



12.04.2011

OVERFØRING AV
VESTSIDEELVANE OG HEVING
AV TUNBERGDALSDAMMEN

KONSESJONSSØKNAD MED
PROSJEKTRAPPORT OG KU



Norges vassdrags- og energidirektorat
avd. for konsesjon og tilsyn
Postboks 5091 Maj.
0301 OSLO

att. Marthe Cecilie Pramli

DERES REF./DATO:

VÅR REF.:
200600683

STED/DATO:
Oslo, 07. 04.2011

--- POSTADRESSE
Statkraft AS
Postboks 200 Lilleaker
0216 Oslo

BESØKSADRESSE
Lilleakerveien 6
0283 Oslo

--- SENTRALBORD
24 06 70 00

TELEFAKS:
24 06 70 01

--- INTERNETT
www.statkraft.no

E-POST:
post@statkraft.com

ORG. NR.: NO-987 059 699

Konsesjonssøknad for overføring av Vestsideelvane og heving av Tunsbergdalsdammen i Jostedalen, Luster kommune i Sogn og Fjordane

Bakgrunnen for denne søknaden er at Statkraft ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerte vassdrag i Luster kommune.

Den planlagte overføringen, kalt Vestsideelvane, har inntak i 8 elver/bekker som renner inn i Jostedøla/Krundøla mellom Krundalen og Myklemyr i Jostedalen. Vannet skal føres over til Tunsbergdalsvatnet som er inntaksmagasin til Leirdøla kraftverk. Magasinet planlegges hevet gjennom en påbygning av eksisterende dam. Det foreligger allerede et krav fra NVE om forsterkning av dammen, og Statkraft ser det derfor som hensiktsmessig å kombinere dette med en heving. Statkraft ser på prosjektet som et typisk opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O&U). I dette tilfellet vil eksisterende Leirdøla kraftverk og Tunsbergdalsvatnet bli utnyttet bedre.

Flere av Vestsideelvane har i flomperioder forårsaket store skader på bebyggelse, dyrket mark, utmark og veier i Jostedalen. Siste gang dette skjedde var i 1979, men også i 1981 førte flom til store skader (spesielt i Sagarøyelvi og Sperleelvi). Ønsket om en overføring av de vestlige sideelvene til Leirdøla kraftverk ble derfor allerede i 1984 fremmet som et konsesjonsvilkår for bygging av Jostedal kraftverk av lokale og regionale instanser. På 80-tallet ble det utført konsekvensvurderinger og det ble laget et utkast til konsesjonssøknad i 1986. Statkraft utviklet prosjektet videre i en forstudie i 2006 og en eventuell økning av damhøyden ved Tunsbergdalsvatnet kom opp i forbindelse med planer om rehabilitering av dammen i 2006.

Ved overføring av Vestsideelvane blir produksjonsgevinsten i Leirdøla kraftverk ca. 125 GWh/år, mens netto produksjonsgevinst på grunn av en heving av HRV med 4 m i Tunsbergdalsvatnet blir ca. 10 GWh/år. Isolert sett vil ikke en slik damheving lønne seg, men økt magasinvolum gir større fleksibilitet i energiproduksjonen. Simuleringene viser at inntektsøkningen ved økt fleksibilitet vil forsvare kostnadene ved damhevingen.

Parallelt med dette omsøkte prosjektet vil Statkraft også fremme en konsesjonssøknad for Vigdøla kraftverk som utnytter et fall på østsiden av Jostedøla.

Alternative utbyggingsplaner

I planleggingsarbeidet med omsøkte overføring har Statkraft også sett på to alternative utbyggingsløsninger inklusive en større heving av Tunsbergdalsdammen. Følgende alternative utbygginger er konsekvensutredet fullt ut:

- 6 inntak: Hompedøla og Kvernelvi tas ut av prosjektet.
- 6 inntak: Røykjedøla og Tverradøla tas ut av prosjektet.

I tillegg kommer det såkalte 0 – alternativet som betyr utbygging av småkraftverk eller ingen utbygging.

Lønnsomheten i prosjektet synker med synkende antall inntak. Det skyldes først og fremst at tilriggingskostnaden for fullprofil boremaskin er så høy. De alternative utbyggingsløsningene er dyre og gir redusert energiproduksjon (unntatt for 0-alternativet). Disse er derfor ikke omsøkt. Konvensjonelt sprengt tunnel er også vurdert, men uansett antall inntak så er det ulønnsomt pr d.d. Det vises til vedlagte prosjektrapport for videre vurderinger.

Tiltakshaverne mener at de omsøkte utbyggingsplanene tilfredsstiller kravene i de ulike lovene for å kunne gi de tillatelsene som er nødvendige for gjennomføring av tiltaket. Idet vi viser til vedlagte planer og konsekvensutredning, søker Statkraft Energi AS med dette:

1 Etter vassdragsreguleringsloven, jfr. § 2, om:

- a. Tillatelse til overføring av Hompedøla, Kvernelvi, Vassdøla, Liadøla, Kyrkjedøla, Bakkedøla, Røykjedøla og Tverradøla med inntak på ca. kote 520 - 540 til Tunsbergdalsvatnet (magasinet) kote 480, inkludert rett til å ta i bruk nødvendige arealer og rettigheter for etablering av overføringene og til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter.
- b. Tillatelse til heving av høyeste regulerte vannstand i Tunsbergdalsmagasinet fra HRV k 478 til HRV k 482, inkludert rett til å ta i bruk nødvendige arealer og rettigheter for bygging og drift og til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter.
- c. Vi søker også om at konsesjonen gis virkning som statlig arealplan etter plan- og bygningslovens § 6-4, ref. vassdragsreguleringslovens § 2, 5. ledd.

2 Etter energiloven, jfr. § 3-1, om

- a. Tillatelse til etablering og drift av midlertidig 22 kV kraftlinje i anleggsperioden fra eksisterende 22 kV linje i Jostedalen til tverrslag ved Sperle.

3 Etter oreigningsloven, jfr. § 25, om:

- a. Tillatelse til å ta i bruk arealer og rettigheter før skjønn er holdt. Denne søknaden bes behandlet etter at konsesjon ev. er gitt, og den vil bli trukket dersom det lykkes å få til avtale med samtlige grunneiere og rettighetshavere.

4 Etter forurensningsloven, jfr. kapittel 3, om:

- a. Tillatelse til endring i vannføring i berørte vassdrag. Det vil bli sendt egen søknad om selve anleggsvirksomheten før denne starter.

5 Etter konsesjonsloven (2003), jfr. § 2 siste punktum, om:

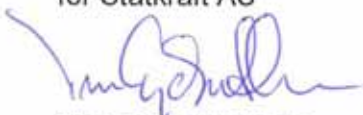
- a. Unntak fra konsesjonsplikt for erverv av arealer og rettigheter som gis konsesjon etter vassdragsreguleringsloven.

6 Etter jordloven § 9 og 12, 2. ledd om:

- a. Tillatelse til fradeling av arealer og rettigheter.
- b. Tillatelse til omdisponering av dyrket/dyrkbar jord.

Etter tiltakshavers vurdering er dette et prosjekt med store fordeler og etter måten små ulemper. Utbyggingsplanene er konsekvensutredet fullt ut i henhold til plan- og bygningslovens bestemmelser.

Med vennlig hilsen
for Statkraft AS



Tron Engebretsen

Vedlegg:	Prosjektrapport
Separate vedlegg:	Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold
	Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør

Innhold

0	SAMMENDRAG	7
0.1	Utbyggingsplaner og valg av utbyggingsalternativ	7
0.2	Alternative utbyggingsløsninger	7
0.3	Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn	8
0.4	En sammenstilling av virkningene	12
0.5	Forslag til avbøtende tiltak	14
1	INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	15
1.1	Kort om utbygger	15
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	15
1.3	Informasjon.....	16
2	GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKSOMRÅDET OG OMTALE AV VASSDRAGET MED EKSISTERENDE INNGREP	17
2.1	Geografisk plassering.....	17
2.2	Eksisterende kraftverk og reguleringer	18
2.2.1	Kraftverkene.....	18
2.2.2	Magasin og reguleringer.....	20
2.2.3	Kraftlinjer	21
2.2.4	Kort om eksisterende inngrep i Leirdøla og Vestsideelvane.....	21
3	UTBYGGINGSPLANENE	22
3.1	Alternative utbyggingsplaner og valg av utbyggingsløsning	22
3.1.2	0 – Alternativet.....	22
3.1.3	Utbyggingsalternativ B	22
3.1.4	Utbyggingsalternativ C	23
3.1.5	Heving av Tunsbergdalsdammen med kun 2 m	23
3.1.6	Bygging av småkraftverk	23
3.2	Teknisk plan for overføring av Vestsideelvane.....	24
3.2.1	Hoveddata	25
3.2.2	Tunsbergdalsmagasinet	26
3.2.3	Bekkeinntakene	26
3.2.4	Overføringssystemet	28
3.2.5	Veibygging og transport.....	28
3.2.6	Tipper	28
3.2.7	Steinbrudd	29
3.3	Elektriske anlegg og overføringsledninger	29
3.3.1	Nettilknytning	29
3.3.2	Systemmessig begrunnelse.....	30

3.4	Samlet plan.....	30
3.5	Planlagte tiltak i anleggs- og driftsfasen.....	30
3.6	Nedlegging.....	30
3.7	Endringer i forhold til meldingen	30
4	HYDROLOGI	31
4.1	Grunnlagsdata	31
4.1.1	Variasjonene i middelavløpet.....	33
4.1.2	Varighetskurver.....	34
4.2	Vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer.....	34
4.2.1	Karakteristiske lavvannføringer	34
4.2.2	Minstevannføringen og restvannføringen	35
4.2.3	Vannføringskurver i en før - og etter - situasjon for historiske år.....	35
4.3	Flomforhold	44
4.3.1	Vestsideelvane.....	44
4.3.2	Jostedøla.....	44
4.3.3	Leirdalen	44
4.3.4	Flomtap og forbitapping.....	45
4.3.5	Endringer i flomforhold	45
4.4	Grunnvann	45
4.4.1	Krundalen.....	45
4.4.2	Jostedalen	46
4.4.3	Leirdalen	46
5	KJØREMØNSTER OG MAGASINMANØVRERING.....	46
6	AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD.....	47
6.1	Bygg og installasjoner	47
6.1.1	Inntaksdammer	47
6.1.2	Anleggsveier	47
6.1.3	Tipp	48
6.1.4	Steinbrudd	48
6.2	Arbeidssteder og riggområde	48
6.3	Eiendomsforhold.....	49
6.3.1	Dagens situasjon.....	49
6.3.2	Ekspropriasjon.....	49
7	KOSTNADSOVERSLAG.....	50
8	PRODUKSJONSBEREGNINGER	50
8.1	Energiproduksjon.....	50
8.2	Kraftgrunnlaget.....	50

9	ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELER	51
10	FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER	51
10.1	Kommunale planer	51
10.2	Fylkeskommunale planer	51
10.3	Verneplaner	51
11	NØDVENDIGE TILLATELSER FRA MYNDIGHETER	52
12	FRAMDRIFTSPLAN OG SAKSBEHANDLING	52
12.1	Framdriftsplan	52
12.2	Videre saksgang	53
13	NATURMILJØ, RESSURSER OG SAMFUNNSINTERESSER	54
13.1	Innledning	54
13.1.1	Influensområdet	54
13.1.2	Viktige spørsmål som er utredet	54
13.1.3	Arealinngrep og reguleringsplan	55
13.1.4	Forholdet til Samla plan for vassdrag og verneplaner	56
13.1.5	O - alternativet	56
13.1.6	Omtale av den enkelte elv	56
13.2	Dagens situasjon	56
13.2.1	Is, vanntemperatur og lokalklima	56
13.2.2	Erosjon og sedimenttransport	58
13.2.3	Skredfare	60
13.2.4	Vannkvalitet og forurensning	61
13.2.5	Naturmiljøet og biologisk mangfold	62
13.2.6	Jaktbart vilt	67
13.2.7	Ferskvannsbiologi og fisk	67
13.2.7	Naturressurser	73
13.2.8	Landskap og inngrepsfrie områder	76
13.2.9	Friluftsliv	80
13.2.10	Kulturminner og kulturmiljø	87
13.2.11	Reiselivet	96
13.2.12	Samfunnsmessige forhold	99
13.3	Virkninger av utbyggingsplanene	101
13.3.1	Anleggsfasen	101
13.3.2	Driftsfasen	106
13.4	Virkninger av alternative utbyggingsplaner	134
13.4.1	Utbyggingsalternativ B	135
13.4.2	Utbyggingsalternativ C	137
13.4.3	Utbyggingsvariant med sprengt overføringstunnel	138
13.4.4	Utbyggingsvariant uten påbygging av Tunsbergdalsdammen	138
14	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	139

15	EN SAMMENSTILLING AV VIRKNINGENE	142
15.1	Sumvirkninger	143
15.1.1	Sumvirkninger i forhold til eksisterende inngrep	143
15.1.2	Sumvirkninger i forhold til utbygging av Vigdøla kraftverk	143
16	TILTAKSHAVERS BEGRUNNELSE FOR VALG AV ALTERNATIV.....	145
17	MILJØOPPFØLGINGSPROGRAM OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	146
17.1	Anleggsfasen	146
17.2	Driftsfasen.....	146
17.3	Oppfølgende undersøkelser.....	146
18	TILTAKSHAVERS KOMMENTARER TIL KU.....	148
19	MER INFORMASJON?.....	150

VEDLEGG

- 1 Oversiktskart
- 2 Utbyggingskart med utredete alternativer
- 3 Utbyggingskart for omsøkt løsning
- 4 Kart med lengdesnitt tunnel
- 5 Liste over fagrapporter og fagnotat
- 6 Rapport: Flomberegninger Tunsbergdalsdammen
- 7 Prinsippskisse av bekkeinntakene
- 8 Arealdisponeringsplaner
- 9 Eiendomskart
- 10 Liste over grunn- og rettighetshavere
- 11 Sammenfattende KU-rapport

Sendes som separat vedlegg til konsesjonssøknaden:

- NVEs skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold
- NVEs skjema for klassifisering av dammer og trykkrør

0 SAMMENDRAG

Bakgrunnen for denne søknaden er at Statkraft planlegger å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerte vassdrag i Luster kommune. I tillegg til dette prosjektet som omhandler Vestsideelvane, har Statkraft utarbeidet en konsesjonssøknad for Vigdøla i Jostedalen. Jostedøla er hovedvassdraget for begge prosjektene.

Vestsideelvane er ikke berørt av vannkraftutbygging i dag.

Beskrivelsen av virkningene av tiltaket med berørte interesser i kapittel 13 er i all hovedsak hentet fra sammendraget i konsekvensutredningen (KU) som følger vedlagt. Tiltakshaver har imidlertid gjort noen tekstlige tilpasninger av stoffet. I kapittel 4 om hydrologi er også stoffet hentet fra uavhengig fagrapport. De øvrige kapitler er tiltakshavers ansvar.

0.1 Utbyggingsplaner og valg av utbyggingsalternativ

Overføring av Vestsideelvane inkluderer inntil 8 bekkeinntak, hvorav 2 ligger i Krundalen og de øvrige 6 i Jostedalen. Elvene som planlegges overført er Tverradøla og Røykjedøla som drenerer til Krundøla i Krundalen, samt Bakkedøla og Kyrkjedøla som renner sammen i Sagarøyelvi, Liadøla og Vassdøla som renner sammen i Sperleelvi og Hompedøla og Kvernelvi ved Myklemyr som alle drenerer til Jostedøla.

Inntakspunktene er tenkt plassert på ca. kote 520-540. Overføringstunnelen vil bli ca. 19 km lang. Ved bruk av tunnelboremaskin (TBM) vil hele tunnelen bli drevet ut via et tverrslag ved Sperleelvi. Her vil det bli etablert anleggsveg og deponi for tunnelmasser.

Tunsbergdalsdammen har manglende drenasjekapasitet ved overtopping og overløpstørskelen har utilfredsstillende stabilitet. Statkraft har derfor fått pålegg om forsterkningstiltak. I samband med overføring av Vestsideelvane til Tunsbergdalsvatnet er det funnet økonomisk forsvarlig å heve damkronen og reguleringshøyden med 4 meter, dersom dette utføres samtidig med rehabiliteringen.

Det vil ikke være behov for å bygge nye, permanente luftledninger, bare en anleggskraftlinje til Sperle.

Anslått kostnad for overføringstunnelen er ca. 430 mill.kr. Påbygging av dammen øker kostnaden med 80 mill.kr. Produksjonsgevinsten er beregnet til 135 GWh/år.

Noen av inntakene har økonomisk sett mindre betydning enn andre, og flere alternativer har derfor blitt vurdert.

0.2 Alternative utbyggingsløsninger

Seks inntak – Hompedøla og Kvernelvi tas ut

Dette alternativet vil være en bedre løsning med tanke på landskap, naturmiljø, fisk, vannkvalitet og reiseliv. De to elvestrekningene er godt synlige i Jostedalen, og landskapsbildet og landskapsopplevelsen ved Myklemyr vil bli intakt. Videre vil det verdifulle våtmarksområdet ved Myten bli opprettholdt. Denne utbyggingsløsningen vil heller ikke ha noen negative virkninger på de gunstige gyte- og oppvekstområdene for aure, og på sikt også for sjøaure, i den nedre delen av vassdraget.

Seks inntak – Tverradøla og Røykjedøla tas ut

Dette alternativet vil medføre at inngrepene konsentreres til Jostedalen, og at Krundøla forblir uregulert. Dette vil være en bedre løsning med tanke på landskapskvalitetene, og dermed også

verdien for reiseliv og friluftsliv, i Krundalen. Vanntemperaturen i Krundøla vil ikke bli redusert i sommerperioden, og forholdene for aure vil bli uforandret både i Krundøla og Tverradøla.

Småkraftverk – Sperleelvi, Sagarøyelvi og Krundøla bygges ut

Tre elver, hhv. Sperleelvi, Sagarøyelvi og Krundøla, har en akseptabel lønnsomhet dersom det bygges småkraftverk med 5 MW i installert effekt i hver stasjon. Skattereglene tilsier at en utbygging av maksimalt 5 MW er økonomisk optimalt. Utbygging av småkraftverk vil være en bedre løsning med tanke på landskap, naturmiljø, fisk, vannkvalitet og reiseliv. Alternativet vil imidlertid ha minimal betydning som flomreduserende tiltak.

Hovedalternativet – alternativ drivemetode

En utbyggingsløsning basert på konvensjonelt drevet tunnel (sprenging) har vært vurdert. Da vil det bli etablert flere angrepspunkt i tillegg til tverrslaget ved Sperleelvi. Det vil bli etablert et påhugg ved Tunsbergdalsvatnet. Her vil massene bli deponert i vannet. Det vil også bli etablert tverrslag og deponi/ anleggsveg ved Sagarøyelvi. En konvensjonelt drevet tunnel er et dårligere alternativ enn bruk av tunnelboremaskin ettersom det gir flere inngrep.

Hovedalternativet – uten påbygging av Tunsbergdalsdammen

En utbyggingsløsning uten heving av Tunsbergdalsdammen har vært vurdert. Fordi dammen må rehabiliteres vil det uansett bli anleggsvirksomhet i Leirdalen, men omfanget vil bli redusert.

0.3 Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

I det følgende gis en kort oppsummering av konsekvensvurderingene for de enkelte utredningstemaene.

Overflatehydrologi

Restfeltene til Vestsideelvane er små. Det er i utgangspunktet lagt opp til slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring. Nedstrøms bekkeinntakene blir vannføringen kraftig redusert, og ved samtløp med dalelvne Krundøla og Jostedøla vil restvannføringen i gjennomsnitt kun utgjøre 3-6 % av opprinnelig vannføring. Restvannføringen i Hompedøla/Kvernelvi blir større (28 %). Dette gjelder imidlertid kun en kortere strekning etter samtløp med Teigaløken, noen få hundre meter før samtløp med Jostedøla.

Fraføring av Vestsideelvane vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved Husøy, som ligger ca. 13 km nord for utløpsosen, på ca. 12 %. Ved utløpsosen er tilsvarende tall 11 %. Gjennomsnittlig vannføring i Krundøla vil bli redusert med ca. 20 % ved samtløpet med Jostedøla.

Isforhold, vanntemperatur og lokalklima

Jostedøla er en kald elv med stor andel bretilsig og generelt høyereliggende nedbørfelt. Middeltemperaturen i vannet går fra 0 °C i vintermånedene til 6 °C om sommeren. Overføring av Vestsideelvane vil føre til at breandelen i Jostedøla oppstrøms Husøy vil øke med ca. 1,6 %.

Midtsommers er vanntemperaturen i sidefeltene i dag 2-6 °C høyere enn i hovedelva.

Fraføring av det varmere vannet i sideelvene vil resultere i redusert vanntemperatur i Jostedøla og Krundøla i sommerperioden. I Krundøla er det beregnet at vanntemperaturen i snitt vil falle med 0,5-0,6 °C i juli og august. I Jostedøla vil tilsvarende temperaturfall fra Husøy til utløpet ligge på 0,3-0,4 °C. I juni og september blir virkningene mindre, og resten av året neglisjerbare. Slipp av minstevannføring vil ha liten betydning for temperaturfallet.

Tiltaket ventes ikke å medføre noen vesentlige konsekvenser for isforhold og lokalklima. Det vil bli en råk der overføringstunnelen ender i Tunsbergdalsvatnet.

Sedimenttransport og erosjon

Det er et hovedinntrykk at det er forholdsvis mye sedimenter tilgjengelig for transport i flere av nedbørfeltene. Enkelte steder ble det observert sedimenter som blir mellomlagret i elveløpene. Under flomvannføringer kan dette materialet bringes i transport.

Utbyggingen vil redusere vannføringen og bunntransporten i elveløpene nedstrøms inntakene. Opphopning av materiale i elveløpene kan på sikt føre til problemer, hvis materialet kommer i bevegelse. Pålagring av materiale i elveløpene vil derfor bli overvåket, og inntakene vil bli regelmessig rensket for å opprettholde slukeevnen og forhindre overløp uten at tunnelkapasiteten er overskredet. Det kan også være aktuelt å overvåke transportkapasitet og sedimentoppbygging i Jostedøla.

Skredfare

Mesteparten av prosjektområdet ligger klimatisk og topografisk til rette for skred, og det er kjente skredhendelser en rekke steder.

Innledende vurdering tilsier imidlertid at skredproblemer bør være håndterbare både i anleggs- og driftsfasen av prosjektet forutsatt at mer detaljerte skredvurderinger utføres i planleggingsfasen.

Landskap og inngrepsfrie områder

Fra et landskapsmessig synspunkt vil de fleste bekkeinntakene mot Jostedalen ha relativt små konsekvenser for landskaps- og opplevelsesbildet knyttet til Jostedalen. Med noe unntak for Hompedøla og Kvernelvi ved Myklemyr, framhever de seg ikke som spesielt viktige landskapselementer. Kraftig redusert vannføring nedstrøms inntakene i Kvernelvi og Hompedøla vil imidlertid bli synlige fra dalbunnen. Deponi og anleggsveg ved Sperle vil være delvis synlige inngrep før disse er integrert i landskapet.

I Krundalen vil inntakene av elvene ha mindre betydning for landskapsinntrykket enn ved Myklemyr, men større betydning for tap av helheten i et vassdrag som er urørt av inngrep. Bekkeinntakene i Tverradøla og Røykjedøla blir plassert i nedkant av de markante fallene som ligger over skoggrensa.

Det potensielt største inngrepet vil kunne bli steinbrudd for å skaffe masser til hevingen av dammen. Foreslått plassering ligger imidlertid trukket vekk fra innsyn fra Leirdalen og Jostedalen.

Heving av HRV i magasinet med 4 meter vil medføre svært begrenset med nye neddemte arealer, og vil ikke ha inngrepseffekter på landskapet av noen betydning.

Samlet sett vurderes omfang og konsekvenser av inngrep i Leirdalen og Tunsbergdalen å være ubetydelig til lite negativ.

Alle bekkeoverføringene vil samlet sett resultere i en total reduksjon av det store inngrepsfrie området med mindre enn 0,2 %. Tiltaket vil imidlertid også påvirke villmark og INON sone 1.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for landskap.

Naturmiljø

Naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet er stort sett representativt for distriktet. Redusert vannføring vil framfor alt ha negative virkninger for vegetasjon knyttet til fossesprutsoner i Røykjedøla og Sperleelvi. Det vil også føre til endrede forutsetninger for det verdifulle sump- og våtmarksområdet ved Myklemyr. Deponiet på Sperle er flyttet for ikke å komme i konflikt med en verdifull sumpskog (gammel oreskog), slik det opprinnelig ble lagt. Sumpskogen kan allikevel bli negativt påvirket pga. partikkelavrenning og endringer i avrenningsmønster.

Ifølge Skog og Landskaps bonitetskart består det nye deponiområdet for en stor del av åpen jorddekt fastmark og åpen skrin fastmark. Tresjiktet er glissent over stor del av området. Det er

ingen kjente naturverdier registrert i tilgjengelige databaser, men ettersom området ikke er undersøkt i felt kan det ikke utelukkes at det finnes verdier innenfor biologisk mangfold. For øvrige deler av tiltaks- og influensområdet vurderes konfliktnivået å være relativt lavt.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels-stor negativ konsekvens for naturmiljøet. De største negative konsekvensene er knyttet til våtmarksområdet ved Myklemyr.

Fisk

Jostedøla er en kald breelv med en egen bestand av sjøaure. Laks forekommer også, men anses ikke å utgjøre en levekraftig bestand. Fra og med 2002 ble anadrom strekning i Jostedøla økt fra ca. 14 km til 21 km, og fisken kan nå vandre ca. 5 km oppstrøms Myklemyr. Oppstrøms anadrom strekning har vassdraget en tynn bestand av resident aure.

Overføring av Vestsideelvane vil føre til sterkt redusert vannføring i de berørte sideelvene. De nedre delene av disse vassdragene vil stort sett miste sin funksjon som gyte- og oppvekstområde for fisk, men det er begrensede produksjonsarealer som blir berørt.

Fraføring av varmere vann vil derimot føre til at vanntemperaturen i Jostedøla og Krundøla nedstrøms inntakene faller.

Vanntemperaturen i Krundøla er i utgangspunktet betydelig lavere enn i Jostedøla, og det kan ikke utelukkes at overføring av Tverradøla og Røykjedøla kan føre til at temperaturen i den nedre, og mest produktive delen av Krundøla, vil bli liggende ned mot aureyngelens nedre tålegrense i den mest følsomme perioden.

Under normale forhold ventes ikke et temperaturfall på 0,2-0,4 °C i Jostedøla å ha noen vesentlig betydning for tilvekst av aureyngel, men i år med lave sommertemperatur kan det ikke utelukkes at en ytterligere senking av vanntemperaturen kan ha en større effekt. Dårlige forhold i enkelte år forventes imidlertid ikke å ha varig betydning for sjøaurebestanden i Jostedøla.

Tiltaket vurderes å ha liten betydning for aure i Tunsbergdalsvatnet. Vatnet er fra før av preget av regulering, og det settes jevnlig ut fisk for å kompensere for dårlige rekrutteringsforhold.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for bestandene av sjøaure og resident aure i vassdraget. Størst konflikt er knyttet til redusert vanntemperatur i Krundøla, og bortfall av gunstige gyte- og oppvekstområder i Kvernelvi/ Hompedøla.

Jaktbart vilt

Støy og forstyrrelser i anleggsperioden kan føre til at hjort, som er det viktigste jaktbare viltet i Jostedalen, og annet vilt kan trekke vekk fra områder med aktivitet. Dette vurderes å være en temporær virkning, som i liten grad vil ha konsekvenser for de jaktbare bestandene.

Kulturmiljø og kulturminner

Det er flest kjente kulturminneverdier i influensområdet ved Sperleelvi. Ettersom det er knyttet flest tiltak til dette området, er det også her konfliktgraden er størst. En vanningskanal til Gardshaug vil bli kunne bli direkte berørt av deponi og anleggsveg. Vanningskanalen er av en type som er vanlig forekommende i distriktet. Redusert vannføring i Sperleelvi vil gi indirekte virkinger som forringer verdien av gamle bruer over elva. For de øvrige kulturminnene langs vassdragene vurderes de indirekte virkningene i liten grad å påvirke opplevelsesverdien av kulturminnene.

Tiltaket vil ikke komme i konflikt med automatisk fredete kulturminner. Potensialet for funn av ikke kjente kulturminner langs de bratte, og flom- og rasutsatte elvestrekningene er vurdert som lavt.

Samlet sett vil overføringen av Vestsideelvene ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljøer.

Vannkvalitet , vannforsyning og forurensning

Redusert vannføring i Krundøla og Jostedøla ventes ikke å påvirke resipientkapasiteten i disse elvene. Det er få kilder til forurensning i nedbørfeltene til de fleste av Vestsideelvene, og heller ikke her kan en forvente at tiltaket vil ha virkninger for vannkvaliteten. Unntaket er nedre del av Kvernelvi/Hompedøla (etter samløp med Teigaløken). Denne delen av vassdraget drener jordbruksområdene på Myklemyr. Redusert vannføring kan i perioder føre til økte konsentrasjoner av næringssalter og termotolerante koliforme bakterier. Denne effekten påvirker imidlertid kun en begrenset strekning på ca. 300 m før samløpet med Jostedøla.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for vannkvalitet.

Det vil bli gjennomført tiltak i anleggsperioden som skal hindre ev. vannforurensning.

Den største kilden til utslipp av støy og støv er tipping av utsprenge masser. Anleggsstedene ligger i god avstand fra bebyggelse, og er til stor del skjermet av skog. Transport med lastebil og helikopter vil allikevel kunne virke forstyrrende.

Grunnvann og vannforsyning

Tiltaket vil ikke ha noen vesentlige virkninger på grunnvannsressurser eller vannforsyning.

Jord- og skogbruk

Samlet sett vurderes overføringen å gi en middels positiv konsekvens for jord- og skogbruk. Dette begrunnes med at risikoen for skadeflommer reduseres uten samtidig å resultere i andre negative konsekvenser av betydning.

Arealbehovet for utbyggingen er begrenset, og permanente arealinngrep er lokalisert til områder som i liten eller ingen grad utnyttes til jord- eller skogsbruksformål. Anleggsveiene kan lette atkomst til skogområder som i dag er vanskelig tilgjengelige.

Redusert vannføring i Krundøla vil trolig ikke føre til behov for vanning av jordbruksarealer, da morenen her ikke er like tørkesvak som elveslettene langs Jostedøla. Det ventes ikke at en vannføringsreduksjon i Jostedøla på i gjennomsnitt 11-12 % vil medføre en vesentlig økning av vanningsbehovet på elveslettene.

Mineral- og masseforekomster

Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i områder med nyttbare løsmasser. Det er heller ikke kjent at området huser utnyttbare mineralressurser. Konsekvensene for mineral- og masseforekomster er dermed ubetydelige.

Friluftsliv

Virkningene for alle typer friluftslivsaktiviteter vil være størst i anleggsperioden.

Tiltakene knyttet til Sperleelvi vurderes som mest konfliktfylt, både i anleggs- og driftsfasen. Området er et relativt hyppig brukt turområde, særlig av fastboende. I tillegg til at inngrepene med veg og deponi er størst her, vil også redusert vannføring medføre tap av opplevels-kvaliteter.

Fossefallene ned fjellsidene i Jostedalen er en viktig del av totalproduktet for reiselivet i Jostedalen. I denne sammenhengen er det framfor alt sterkt redusert av vannføring i de best synlige elvene Hompedøla og Kvernelvi som vil være av betydning. Bekkeinntakene i Krundalen vil bli lagt nedenfor den mest synlige fossen i Tverradøla og i nedre del av fossestrengen i Røykjedøla.

Overføringen vurderes å ha liten-middels negativ konsekvens for friluftslivet.

Reiseliv

Jostedalen ligger tett opp mot Jostedalsbreen nasjonalpark og den nyopprettede Breheimen nasjonalpark. Jostedalsbreen nasjonalpark er et av de mest besøkte turistmålene i Norge. Selv om ca. 70 % av de besøkende overnatter andre plasser i regionen, er Jostedalen i praksis det viktigste reisemålet i Sognefjorden.

Potensialet for en betydelig økning innen segmentet Breturisme og naturbaserte opplevelser vurderes å være stort.

Brevandring på Nigardsbreen og besøk på Breheimsenteret er de absolutt største reiselivsattraksjonene, men Jostedalen har også etablert seg som et reisemål for naturbaserte aktiviteter, med fokus på breopplevelser, og med rafting som en relativt ny del av tilbudet. Raftingturene starter fra Jostedal camping (Krundøla).

De største negative konsekvensene er knyttet til redusert vannføring i Jostedøla. I følge raftingoperatøren er forholdene i Krundøla og Jostedøla i dag relativt marginale med tanke på vannføring og vanntemperatur, og endringer i negativ retning kan derfor gi store utslag.

Ved reduksjon eller bortfall av bekkedaler langs fjellsidene vil opplevelsesrommet reduseres i kvalitet. Dette gjelder særlig for Hompedøla/Kvernelvi og Tverradøla/Røykjedøla. Konsekvensene vurderes som små for de øvrige berørte elvestrekninger.

Samfunn og næringsliv

Overføring av Vestsideelvene er et middels stort utbyggingsprosjekt i kraft-utbyggingssammenheng. Beregninger viser at ca. 89 % av en total investering på 450 millioner kroner vil komme norsk næringsliv til gode. Av dette ventes leveranser for 121 millioner kroner å komme fra det regionale næringslivet i Sogn og Fjordane. De regionale sysselsetningsmessige virkningene er beregnet til vel 170 årsverk fordelt over 4 år. Mye av dette ventes å komme i Luster kommune. Prosjektet vil derfor være et godt bidrag til sysselsetning i bygge- og anleggsbransjen og i andre deler av norsk næringsliv i utbyggingperioden.

I driftsfasen vil overføringen ikke føre til ny sysselsetning, men den vil bidra til å styrke grunnlaget for sysselsetningen ved Statkrafts Energis regionkontor i Gaupne.

De skattemessige virkningene av overføring av Vestsideelvene og heving av Tunsbergdalsdammen vil gi kommunen en brutto årlig inntekt på 4,6-6,0 millioner kroner², ifølge fagutredningen. Dette er etter Statkrafts vurdering ikke korrekt, kfr. fotnote. Inntektsøkningen vil sette Luster kommune i stand til å holde et høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn hva kommunen kan gjøre uten disse midlene.

0.4 En sammenstilling av virkningene

Tabellen på neste side viser en sammenstilling av konsekvensvurderingene. Generelt vil en utbygging basert på at overføringstunnelen etableres ved hjelp av tunnelboremaskin være et bedre alternativ enn sprenging. Heving av Tunsbergdalsdammen har små virkninger for samtlige utredningstemaer.

² Tiltakshaver mener beløpet blir noe lavere, da kommunen ikke kan ta ut mer konsesjonskraft og fordi naturressursskatten gjør at kommunen får reduksjon i overføringer fra Statens inntekstutjevningfond. Grunneiernes fallerstatninger er skattepliktige og kommer i tillegg.

Tema	Utbyggingsalternativ A (omsøkt)	Utbyggingsalternativ B (Hompedøla og Kvernelvi tas ut)	Utbyggingsalternativ C (Tverradøla og Røykjedøla tas ut)
Landskap	Middels negativ	Liten-middels negativ	Liten-middels negativ
Naturmiljø	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ
Jaktbart vilt	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Fisk	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Vannkvalitet og foruren.	Liten negativ	Ubetydelig	Liten negativ
Naturressurser Grunnvann og vannforsyning Skog- og jordbruk Mineral- og løsmasseforek.	Ubetydelig Middels positiv Ingen/ubetydelig	Ubetydelig Middels positiv Ingen/ubetydelig	Ubetydelig Middels positiv Ingen/ubetydelig
Friluftsliv	Liten-middels negativ	Liten-middels negativ	Liten-middels negativ
Reiseliv	Middels-stor negativ	Middels–stor negativ	Middels negativ
Samfunn	Liten positiv	Liten positiv	Liten positiv

Utbygging av Vestsideelvane vil ha middels negativ konsekvens for landskap. Det er framfor alt verdier knyttet til Myklemyr og Krundalen som blir negativt påvirket av tiltaket.

Tiltaket vurderes å ha stor negativ konsekvens for naturmiljøet lokalt. Den største konflikt er knyttet til en gammel oreskog ved deponiet ved Sperle og sumpskogen ved Myklemyr.

For friluftsliv er tiltaket vurdert å gi liten-middels negativ konsekvens. Også her er konfliktnivået størst ved Sperle. Her blir det flest inngrep, og området er relativt mye brukt som turområde, særlig av fastboende.

For jaktbart vilt, kulturminner og kulturmiljø, fisk, vannkvalitet og forurensning, grunnvannsressurser og vannforsyning samt mineral- og løsmasseforekomster vurderes overføringen av Vestsideelvane å resultere i ubetydelige eller små negative konsekvenser.

For skog- og jordbruk er det framfor alt redusert sannsynlighet for skadeflommer som gjør at tiltaket vurderes å ha en middels positiv konsekvens. Anleggsveien ved Sperle kan ha positiv betydning for uttak av ved og tømmer.

Den største konsekvensen for reiselivet synes å være at redusert vannføring i Krundøla og Jostedøla kan gi store negative konsekvenser for raftingvirksomheten.

Utbyggingen vil gi en liten positiv konsekvens for vare- og tjenesteleveranser, sysselsetning og kommunal økonomi, men vil ikke generere nye arbeidsplasser, verken i anleggs- eller driftsfasen.

Generelt vil en utbygging basert på at overføringstunnelen etableres ved hjelp av tunnelboremaskin være et bedre alternativ enn sprenging. Heving av Tunsbergdalsdammen har små virkninger for samtlige utredningstemaer.

Alternative utbyggingsløsninger med 6 inntak vil til en viss grad redusere konsekvensene for landskap og naturmiljø. En løsning der Hompedøla og Kvernelvi tas ut av prosjektet vurderes å være det alternativet som gir minst negative konsekvenser.

0.5 Forslag til avbøtende tiltak

Følgende forslag stammer fra fagutrederne. For tiltakshavers kommentarer vises til kapittel 18.

Anleggsfasen

Anleggsarbeid i Krundalen bør unngås i turistsesongen.

Utslipp og støy fra anleggsvirksomheten bør begrenses mest mulig. Dette bør nærmere vurderes og beskrives i et eget miljøoppfølgingsprogram for prosjektet. Miljøoppfølgingsprogrammet bør legges til grunn for senere detaljplanlegging.

Deponi

Deponiet ved Sperle bør utformes slik at en i størst mulig grad unngår inngrep i sumpskogen. Deponier og veger bør tilpasses terrenget og revegetert med stedegne planter.

Driftsfasen

Minstevannføring

Tiltakshaver har i utgangspunktet lagt opp til en minstevannføring som tilsvarer alminnelig lavvannføring. Ifølge de faglige utredningene bør det allikevel vurderes om en større minstevannføring vil gi vesentlige miljøeffekter.

Andre tiltak

Pålagring av materiale i elveløpene bør regelmessig overvåkes, og inntaket regelmessig rensket for å opprettholde slukeevnen.

Fagutreder har foreslått å sette opp gjerder på strekninger hvor bekkestrengenes gjerdefunksjon faller bort.

1 INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

1.1 Kort om utbygger

Statkraft Energi AS som er tiltakshaver, eier 65 % av produksjonen i Leirdøla kraftverk og har driftsansvar for kraftverket. Sogn & Fjordane Energiverk (SFE) har 35 % eierandel til produksjonen i Leirdøla. Statkraft eies 100 % av staten og er Norges største produsent av elektrisk kraft og konsernet disponerer kraft fra 134 kraftverk i Norge med en årsproduksjon på 42 TWh. Konsernet har en samlet produksjon på 56 TWh og er den nest største produsenten av fornybar energi i Europa. Konsernet har ca 3000 ansatte inklusive Skagerak Energi, Trondheim Energi og SN Power. Konsernet hadde i 2009 en omsetning på NOK 25 milliarder og er Norges største landbaserte skatteyder. Hovedkontoret ligger på Lilleaker i Oslo.

Statkraft har gjennom flere tiår vært en viktig bidragsyter til verdiskaping og vekst i Luster kommune gjennom kraftverkene Jostedøla og Leirdøla, og lokalisering av regionalt kontor i Gaupne. SFE har anledning til å være med på en eventuell utvidelse av Leirdøla kraftverk med opp mot en 35 % andel.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Bakgrunnen for denne søknaden er at Statkraft ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerte vassdrag i Luster kommune.

Den planlagte overføringen, kalt Vestsideelvane, har inntak i 8 elver/bekker som renner inn i Jostedøla mellom Gjerde og Myklemyr i Jostedalen. Vannet skal føres over til Tunsbergdalsvatnet som er inntaksmagasin til Leirdøla kraftverk. Dette store magasinet er vist på figur 1.1 under. Magasinet planlegges hevet gjennom en påbygning av eksisterende dam. Det foreligger allerede et krav fra NVE om forsterkning av dammen og dette kan da hensiktsmessig kombineres med en heving. Statkraft ser på prosjektet som et typisk opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O&U). I dette tilfellet vil eksisterende Leirdøla kraftverk og Tunsbergdalsvatnet bli utnyttet bedre.



Figur 1.1 Tunsbergdalsvatnet. Bildet er tatt nordover med dammen i forgrunnen og Tunsbergdalsbreen i bakgrunnen. Leirdalen går nedover mot høyre i bildet.

Flere av Vestsideelvane har i flomperioder forårsaket store skader på bebyggelse, dyrket mark, utmark og veier i Jostedalen. Siste gang dette skjedde var i 1979, men også i 1981 førte flom til store skader (spesielt i Sagarøyelvi og Sperleelvi). Ønsket om en overføring av de vestlige sideelvene til Leirdøla kraftverk ble derfor allerede i 1984 fremmet som et konsesjonsvilkår for bygging av Jostedal kraftverk av lokale og regionale instanser. På 80-tallet ble det utført konsekvensvurderinger og det ble laget et utkast til konsesjonssøknad i 1986. Utbygging har senere også vært vurdert av Statkraft, men alle gangene har planene blitt lagt tilside av økonomiske grunner. Statkraft utviklet prosjektet videre i en forstudie i 2006 og en eventuell økning av damhøyden ved Tunsbergdalsvatnet kom opp i forbindelse med en revurdering av dammen i 2006. Parallelt med dette omsøkte prosjektet vil Statkraft også fremme en konsesjonssøknad for Vigdøla kraftverk som utnytter et fall på østsiden av Jostedøla.

1.3 Informasjon

I løpet av en 14-dagers-periode i mai 2006 ble de tidlige prosjektplanene for overføring av Vestsideelvane presentert for Luster kommune, aktuelle fallrettseiere og grunneiere både i Jostedalen og Leirdalen, Sogn og Fjordane Fylkeskommune (miljøvernavdelingen), og diverse lokalmedia i Sogn og Fjordane (NRK, Sogn Avis, Firda, Ytre Sogn).

Utbyggingsplanene ble etter dette fyldig omtalt i flere lokalaviser pluss NRK Sogn og Fjordane, men også i regionalaviser og nasjonale medier. I etterkant av disse artiklene oppstod det også en viss avisdebatt knyttet til Statkrafts planer.

Utbyggingsplanene ble så videre presentert på folkemøter på Gjerde, bygdesenteret i Jostedalen, både i 2007 og 2009. På det første folkemøtet var det særdeles godt fram møte (ca 90 personer), på det andre møtte rundt 65.

I tillegg er det blitt avholdt flere møter med grunneiere og fallrettseiere om deres rettigheter og muligheter i forbindelse med en eventuell utbygging. Det er avholdt både fellesmøter med fallrettseiere og grunneiere, men også separate/individuelle møter.

Luster kommune er gitt løpende orientering av Statkrafts regionskontor i Gaupne ved flere anledninger, både gjennom møter og ved oversendelse av informasjon. Statkraft har til enhver tid svart på aktuelle spørsmål reist av Luster kommune, enten via telefon eller e-post.

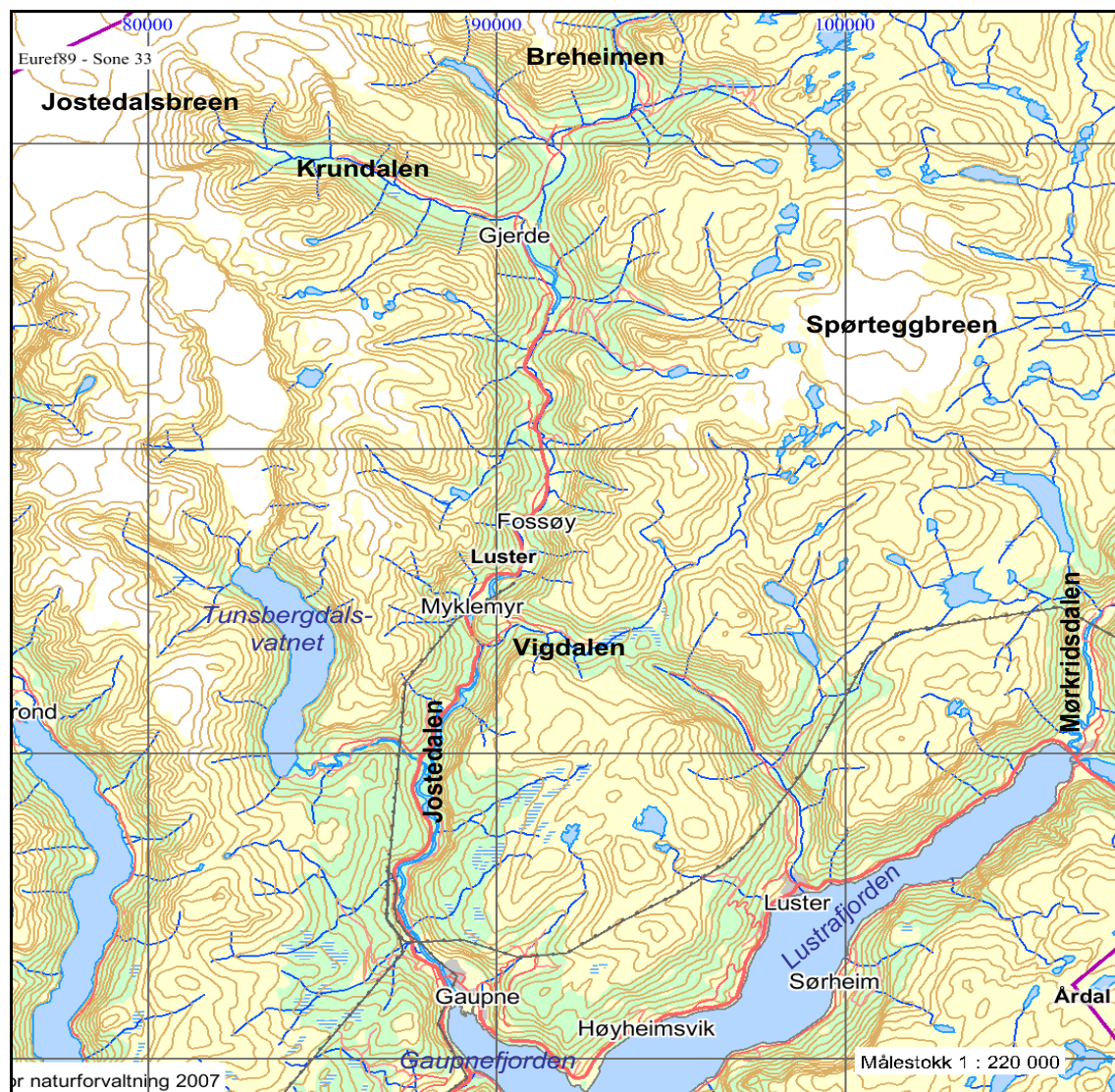
Det har også kommet en rekke spørsmål fra enkeltpersoner i Jostedalen og Leirdalen, enten via telefon eller som e-post. Disse spørsmålene er besvart så langt det til enhver tid har vært mulig ut fra sakens fremdrift og tilgjengelige fakta.

Prosjektet er omtalt på Statkrafts nettsider (sammen med planene om bygging av Vigdøla kraftverk), der både melding og diverse underlag er gjort tilgjengelig.

2 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKSOMRÅDET OG OMTALE AV VASSDRAGET MED EKSISTERENDE INNGREP

2.1 Geografisk plassering

Jostedalen ligger i Luster kommune, mellom Jostedalsbreen i vest og Breheimen i øst, i den østlige delen av Sogn og Fjordane fylke. Dalen er orientert sør-nord, og strekker seg fra Gaupnefjorden i sør til Styggevatn like ved den nordlige delen av Jostedalsbreen i nord.



Figur 2.1 Oversiktskart over Jostedalen

Leirdøla er en sideelv til Jostedøla, og renner sammen med Jostedøla ca. 9 km oppstrøms utløpet i Gaupnefjorden, en sidearm av Sognefjorden. Gaupne, som ligger ved Jostedølas utløp, er nærmeste tettsted og kommunesenter i Luster (figur 2.3). Tunsbergdalsdammen ligger innerst i Leirdalen, like ved innløpet til Tunsbergdalen, ca 4 km fra bilvegen framover Jostedalen. Høyeste reguleerte vannstand i Tunsbergdalsmagasinet er i dag 478 moh.

Det sørligste inntaket i den planlagte overføringen av Vestsideelvane ligger ca. 12 km nord for Gaupne. Det nordligste inntaket ligger i Krundalen, ca. 27 km fra Gaupne. Inntakene vil ligge på ca. kote 520-540.

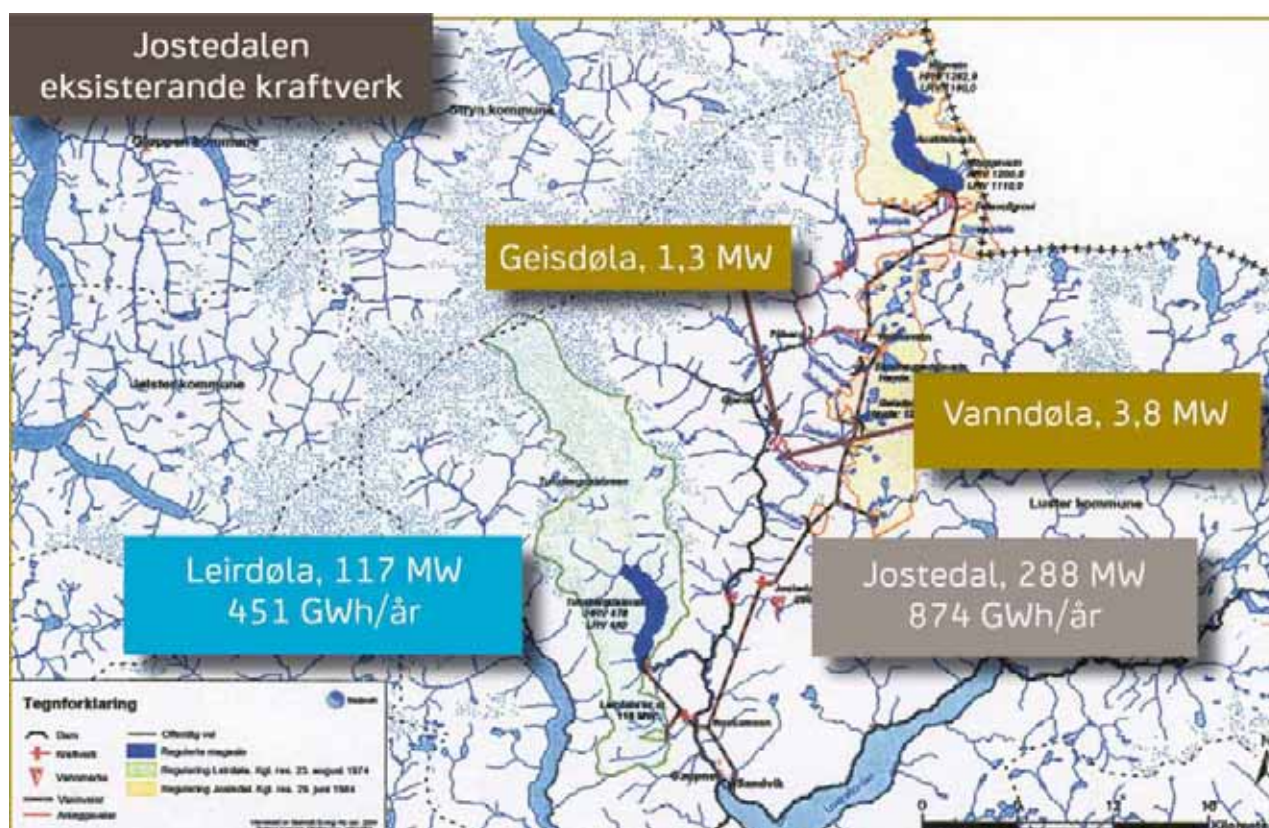
2.2 Eksisterende kraftverk og reguleringer

I det følgende er gitt en kortfattet beskrivelse av eksisterende kraftverk og reguleringsanlegg. Jostedøla drenerer områdene sørover fra Breheimen og munner ut i Gaupnefjorden.

Jostedøla er ca. 55 km lang, målt fra Styggevatnet i nord. I vest grenser nedbørfeltet til Jostedalsbreen, i nord mot Breheimen og i øst mot Mørkridsdalen. Totalt nedbørfelt er 863 km² og bredekket areal utgjør 27-29 % av dette (Statkraft 1987). Kun 10 % av nedbørfeltet ligger under 500 m o.h.

2.2.1 Kraftverkene

Pr. dags dato er det 4 kraftverk i drift i Jostedalen, se figur 2.2 under og hoveddata i tabell 2.1 på neste side.



Figur 2.2 Eksisterende kraftverk i Jostedalen

Jostedalen kraftverk

Jostedal kraftverk utnytter nedbørfelter på nord- og østsiden av dalen. Totalt omfatter denne reguleringen 17 % av Jostedølas nedbørfelt. Mellom hovedmagasinet Styggevatnet og Sognefjorden utnyttes ett fall på nærmere 1200 m i stasjonen (288 MW) som er lokalisert i fjell ved Myklemyr. Fra Jostedal kraftverk ledes vannet via tunnel til Gaupnefjorden. Konsesjon for utbygging ble gitt ved kgl. res. 29. juni 1984 og kraftverket ble satt i drift i 1989. Etter dette har det ikke blitt foretatt utvidelser av eksisterende anlegg.

Leirdøla kraftverk

Leirdøla kraftverk utnytter tilsiget fra Tunsbergdalsbreen vest for Jostedalen. I sum utgjør nedbørfeltet til kraftverket ca. 18 % av Jostedølas totale nedbørfelt. Mellom hovedmagasinet Tunsbergdalsvatnet og Sognefjorden utnyttes ett fall på nærmere 500 m i stasjonen (117 MW) som er lokalisert i fjell. Francisturbinen planlegges oppgradert til 125 MW og slukeevne $31 \text{ m}^3/\text{s}$. Avløpet fra kraftverket føres til Gaupnefjorden i tunnel via avløpstunnelen fra Jostedal kraftverk. Konsesjon for utbygging ble gitt i 1974 og kraftverket ble satt i drift i 1979. Tunsbergdalsvatnet er demmet opp ca. 28 m fra opprinnelig tilstand. Dammen er en 870 m lang steinfyllingsdam som på det høyeste er 43 m, se bilde på figur 2.4 på neste side.



Figur 2.3 Bilde tatt nordover mot Jostedalen fra Jostedølas utløp ved Gaupne.

Tabell 2.1 Oversiktstabell med data fra Statkrafts hoveddata pr 2010.

			Jostedalen kraftverk	Leirdøla kraftverk
Statens andel		%	100	65
Nedbørfelt		km^2	145	154
Midlere spesifikk avrenning		$\text{l/s} \cdot \text{km}^2$	68,6	89,5
Midlere vannføring		m^3/s	9,9	13,8
Midlere tilsig		$\text{Mm}^3/\text{år}$	313	436
Nyttbart tilsig		$\text{Mm}^3/\text{år}$	312	418
Magasin	volum	Mm^3	504	173
	energiinnhold	GWh	1411	187
	prosent	%	161	40
Maksimal driftsvannføring		m^3/s	28,6	29
Fallhøyde, normal netto		m	1170	445
Spesifikk produksjon (energiekvivalent)		kWh/m^3	2,80	1,08
Produksjon, årsmiddel	vinter	GWh	813	240
	sommer	GWh	61	211
	sum	GWh	874	451
Brukstilid middelår		timer	3014	4100
Nominell effekt		MW	290	110

Utbyggingene har medført at vannføringen øker senere på våren, enn hva som var tilfelle før reguleringene. Dette skyldes magasineringen. P.g.a. stor avsmelting på sensommeren i de siste årene har ikke virkningen på vannføringen vært målbar mellom de observerte periodene (før og etter utbygging). Dvs. i siste halvdel av juli og hele august har observert vannføring økt i Jostedøla etter at Leirdøla og Jostedal kraftverker ble satt i drift, på tross av stor fraføring av vann via kraftverkene til fjorden.

Geisdøla småkraftverk

Geisdøla småkraftverk er på 1,3 MW, og ble satt i drift i 2005. Det eies av lokale grunneiere.

Vanndøla småkraftverk

Vanndøla småkraftverk på 3,8 MW, og ble satt i drift i 2008. Det eies av Luster Småkraft AS.

2.2.2 Magasin og reguleringer

Tunsbergdalsvatnet er inntaksmagasinet for Leirdøla kraftverk. Dammen som ble bygget i perioden 1975-1978. Den er en fyllingsdam med en sentralt plassert morenetetning og med støttefyllinger av sprengstein. Tunsbergdalsvatnet er demmet opp ca. 28 m fra opprinnelig tilstand. Dammen er 870 m lang og 43 m høy og volumet er 1 070 000 m³, se figur 2.3.

Flomløpet er et fritt overløp av betong med lengde 100 m som vist på bildet i figur 2.3 under. Flomvannet føres ned i en flomkanal, en sjakt og en lang flomtunnel til nedstrøms side av dammen. Dimensjonerende flom er 238 m³/s. For dagens flomvannføring og fremtidig flomvannføring, se kapittel 4.

En eventuell økning av damhøyden ved Tunsbergdalsvatnet kom opp i forbindelse med en revurdering av dammen utført i 2006. NVE påpeker at dammen har mangler vedrørende drenasjekapasiteten i tilfelle overtopping. Dette skal løses ved å legge steinmasser på nedstrøms damtå.



Figur 2.4 Oversiktsbilde av dammen ved Tunsbergdalsvatnet

2.2.3 Kraftlinjer

Nettilknytning kraftstasjon

Leirdøla kraftverk er koblet til Statnetts hovednett på 300 kV - nivå, via en kort 66 kV linje fra portal bort til Leirdøla koblingsanlegg. Tiltaket vil ikke medføre behov for nettilknytning fordi tiltaket ikke medfører økning i effekten i Leirdøla kraftverk.

Regional nettløsning

Kraft fra Leirdøla og Jostedøla kraftverk overføres på eksisterende 300 kV linje til Fardal. Fra Fardal går det en 300 kV linje til Aurland, hvor det er transformering til 420 kV. Det går også en 300 kV mot BKK-området.

Det er gitt flere konsesjoner og det ligger inne mange konsesjonssøknader på småkraftverk som skal knyttes opp til de eksisterende 300 kV linjene. Kraftlinja Fardal - Aurland er trang i dag, mens linja fra Jostedal til Fardal kommer til å bli trang, dersom alle konsesjonsgitte kraftverk blir realisert. Den vil være spesielt kritisk for økning av sommerproduksjonen. Mye av tilleggsproduksjonen fra Leirdøla kommer på sommeren, men også på vår/høst. Tiltaket det søkes om innebærer imidlertid ingen økning av effekten i Leirdøla kraftverk. Tilleggsproduksjonen i Leirdøla vil derfor komme i perioder hvor stasjonen i dag ikke går for fullt. Eksempelvis går stasjonen om sommeren allerede i dag for fullt i den beste betalte toppplastperioden på dagen. Tilleggsproduksjon om sommeren, på grunn av overføringen, vil dermed komme på kveld/natt/helg, når linjekapasiteten er mindre kritisk.

I første omgang er det imidlertid en forutsetning at en ny 420 kV linje fra Fardal til Ørskog blir bygd som planlagt med idriftsettelse desember 2015. Dette vil avhjelpe mye, men Statnett skal videre analysere nettsituasjon lokalt i indre Sogn for å vurdere ulike nettforstekninger. En aktuell nettforsterkning i Luster kan være bygging av linje mellom Fortun og Årdal.

2.2.4 Kort om eksisterende inngrep i Leirdøla og Vestsideelvane

Leirdøla

På grunn av reguleringen av Tunsbergdalsvatnet er Leirdøla sterkt preget av vannkraftutbygging. Nedstrøms dammen er det ikke krav til minstevannføring. Det er imidlertid bygget en rekke terskler.

Det er et aktivt jordbruk i Leirdalen. Elva er benyttet som drikkevannskilde for beitende dyr og det er dyrket ned mot elva. I flomperioder med mye forbitapping vil vannet stå inn på disse jordene. Det er også ei gangbru rett nedstrøms dammen som er utsatt.

Vestsideelvane

Vestsideelvane er ikke utnyttet til vannkraftformål pr. i dag. Det tas imidlertid vann fra flere elver for jordbruksvanning. De er også drikkevannkilde for beitende dyr. I de nedre partiene mot bebyggelse og dyrket mark er det noen av elvene som har elveforbygninger, men disse er ikke dimensjonert for å tåle større flommer. Flere ganger de siste årene har flom i Krundøla, like før samløp med Jostedøla ved Gjerde, ført til store problemer, både for jordbruk og i forbindelse med drift av campingplass. Senest sommeren 2010 ble campingplassens gjester evakuert fordi flomvann fra Krundøla brøt forbygningene.

Det går veger oppover langs noen av elvene, men ingen går så høyt som til de planlagte inntakene som ligger på ca. kote 520. Med unntak av ved Kvernelvi og Tverradøla går det imidlertid sti forbi planlagt inntak og opp til en eller flere støler.

3 UTBYGGINGSPLANENE

3.1 Alternative utbyggingsplaner og valg av utbyggingsløsning

I meldingen ble det presentert 3 utbyggingsalternativ som i den videre planprosessen er vurdert nærmere:

- A. 8 inntak: Hompedøla, Kvernelvi, Vassdøla, Liadøla, Kyrkjedøla, Bakkedøla, Røykjedøla og Tverradøla.
- B. 6 inntak: Hompedøla og Kvernelvi tas ut av prosjektet.
- C. 6 inntak: Røykjedøla og Tverradøla tas ut av prosjektet.

I tillegg kommer det såkalte 0 – alternativet som betyr ingen utbygging og ev. utbygging av småkraftverk.

Lønnsomheten i prosjektet synker med synkende antall inntak. Det skyldes først og fremst at tilriggingskostnaden for fullprofil tunnelboremaskin (TBM) er så høy. Konvensjonelt drevet tunnel er, uansett antall inntak, ikke funnet bedriftsøkonomisk lønnsomt pr. i dag.

Alternativ A er nå det omsøkte alternativet. I dette alternativet inngår også en heving av Tunsbergdalsdammen. Et oversiktskart over utbyggingsområdet samt et utbyggingskart med samtlige bekkeinntak er vist i vedlegg 1 og 2.

I det følgende er beskrevet de to alternative, men ikke omsøkte overføringsalternativene B og C. Disse er enten ikke funnet bedriftsøkonomisk lønnsomme eller de har vesentlige tekniske ulemper og er derfor ikke omsøkt. De er imidlertid utredet fullt ut, også i forhold til plan – og bygningslovens konsekvensutredningsbestemmelser, og gis derfor en kortfattet omtale. Det vises for øvrig til kapittel 16 for nærmere begrunnelse for valg av omsøkte utbyggingsplaner. Når det gjelder natur- og miljøkonsekvenser, er disse bare stikkordsmessig beskrevet i denne presentasjonen, men de er fylldig omtalt i fagrapportene. I kapittel 7 er hver enkelt elv gitt en omtale med naturkvaliteter, interesser og konsekvenser ved en utbygging.

3.1.2 0 – Alternativet

0-alternativet beskriver den forventede utviklingen i Jostedalen, dersom overføringen ikke bygges. Det er ikke forventet store endringer i området i forhold til dagens situasjon, men på sikt vil det antagelig bli søkt om konsesjon for bygging av småkraftverk i noen av elvene, se kapittel 3.1.6.

0-alternativet har noen negative konsekvenser ved at en fortsatt vil ha stor risiko for flom med påfølgende skader i noen av elvene. Ved foreslåtte overføring vil en redusere denne faren, selv om den ikke kan fjernes helt.

Forholdene for naturmiljøet og andre brukerinteresser vil bli som før. Kraftpotensialet i elvene vil imidlertid ikke bli utnyttet og en "mister" fornybar energi.

3.1.3 Utbyggingsalternativ B

I dette alternativet utgår Hompedøla og Kvernelvi fra den omsøkte utbyggingsplanen. Dette betyr at Myklemyrområdet vil bli urørt. Utbyggingskostnadene vil bli noe mindre og prosjektet gir anslagsvis 15 GWh/år mindre tilleggsproduksjon i Leirdøla kraftverk. I tabell 3.1 er det vist nøkkeltall for en slik utbygging sammenliknet med tilsvarende tall for omsøkt planer og alternativ C.

3.1.4 Utbyggingsalternativ C

Her utgår Tverradøla og Røykjedøla fra den omsøkte utbyggingsplanen. Dette betyr at Krundøla blir urørt. Selv om utbyggingskostnadene synker så gir det 35 GWh/år mindre tilleggsproduksjon i Leirdøla kraftverk. Spesifikk utbyggingskostnad øker dermed til 4,4 kr/kWh, noe som innebærer at en utbygging i dag ikke ville blitt realisert.

Tabell 3.1 Nøkkeldata for utredede utbyggingsalternativ

Utbyggingsalternativ	Alt A (omsøkt)	Alt. B	Alt C
Overføringskapasitet, m ³ /s	30	30	30
Årlig produksjonsøkning, GWh	135	120	100
Utbyggingskostnader, mill. kr ^{*)}	510 ^{*)}	490	444
Utbyggingskostnader, kr/kWh	3,8	4,1	4,4

^{*)} Ved rehabilitering av Tunsbergdalsdammen vil en samtidig heving av dammen med 4 m gi en ekstra kostnad på 80 mill.kr. Dette er inkludert i tallene over.

3.1.5 Heving av Tunsbergdalsdammen med kun 2 m

Heving av dammen med kun 2 m ble opprinnelig valgt ut fra en vurdering av lønnsomheten. Også en slik heving vil redusere flomtapet og konvertere sommerkraft til vinterkraft. Dette var derfor dette alternativet som ble konsekvensutredet. En ytterligere heving til 4 m har imidlertid senere vist seg å være enda bedre, både økonomisk og i reduksjon av flomtapet.

3.1.6 Bygging av småkraftverk

I forbindelse med pågående forhandlinger med grunn- og fallrettseiere til flere av sideelvene har Statkraft fått utredet et småkraftverk - alternativ i Sagarøyelvi. Utredningen er i hovedsak ment å danne grunnlaget i forhandlingene med grunn- og fallrettseierne. Tabell 3.2 viser også hvilke andre potensielle småkraftutbygginger som kan være aktuelle. Det er også tidligere sett på et alternativ i Krundøla på 5,7 MW som ligger i Samlet Plan (kategori I).

Dagens skatteregler tilsier imidlertid at det rent bedriftsøkonomisk vil lønne seg å gå ned med installasjonsstørrelsen i forhold til hva som gir størst produksjon, slik at den i alle disse kraftverkene sannsynligvis blir under 5,0 MW.

Tabell 3.2 Nøkkeldata for potensielle småkraftverk

Småkraftverk i:	Inntak	Utløp	Installasjon	Produksjon	Utbyggingspris*
	m o.h.	m o.h.	MW	GWh/år	kr/kWh
Sperleelvi (Vassdøla + Liadøla)	450	140	5,0	16,9	2,8
Sagarøyelvi (Kyrkjedøla + Bakkedøla)	480	175	5,0	12,0	3,3
Kvernelvi og Hompedøla	620	100	5,0	12,3	5,8
Krundøla	280	180	5,0	15,5	3,2

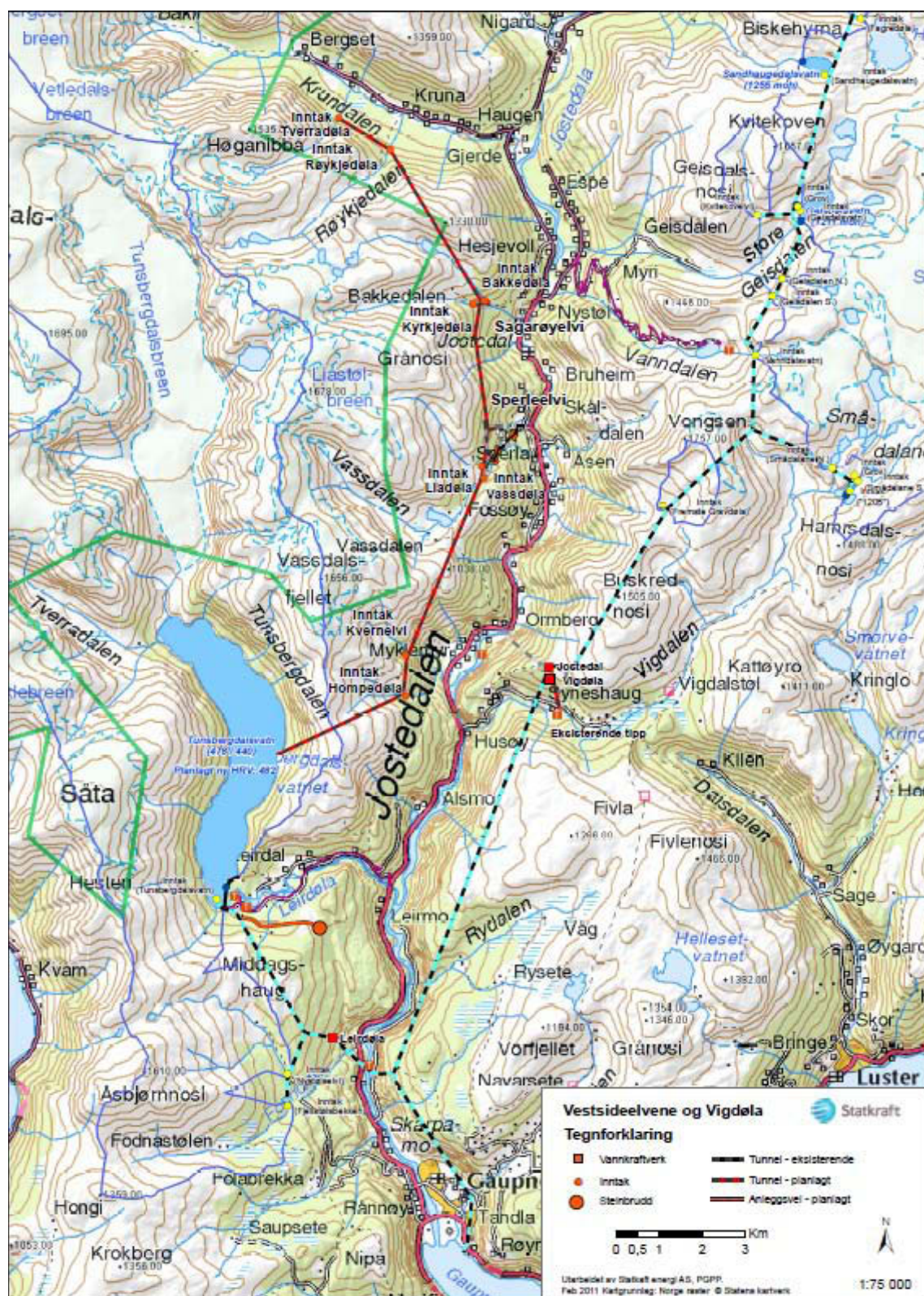
^{*)} ekskl. Nettilknytning

Småkraftverkene må tilknyttes eksisterende 22 kV linje. Denne har ikke kapasitet til mer enn 2 - 4 MW ny produksjon uten tiltak på linja. En alternativ utbygging av Vestsideelvane med småkraftverk, vil utløse behov for en investering i nettet på i størrelsesorden 20 mill.kr. ved en samlet effekt på 15 MW.

Forventet utvikling dersom omsøkt tiltak ikke gjennomføres, er derfor bygging av maksimalt 3 småkraftverk med en energiproduksjon på ca. 44 GWh/år, hvorav mesteparten blir sommerkraft.

3.2 Teknisk plan for overføring av Vestsideelvane

I figur 3.1 nedenfor er vist en oversikt over utbyggingen samt eksisterende tunneler og kraftverk. I vedlegg 3 er vist et utbyggingskart og i vedlegg 4 et lengdesnitt av tunnelen med bekkeinntakene.



Figur 3.1 Eksisterende tunneler og planlagt ny overføringstunnel i Jostedalen. En A3- utgave av kartet finnes som vedlegg 2.

3.2.1 Hoveddata

Tabell 3.3 Hoveddata for overføring Vestsideelvane og damheving Tunsbergdalsvatnet.

Leirdøla kraftverk, dagens		Økning
Nedbørfelt, Leirdøla kraftverk	154,2 km ²	+ 51,5 km ²
Nedbørfelt, Tunsbergdalsvatnet ³	136,5 km ²	+ 51,5 km ²
Middelvannføring, Leirdøla kraftverk, 1930 – 1990	13,8 m ³ /s	+ 3,9 m ³ /s
HRV	478 m o.h.	
LRV	440 m o.h.	
Magasinvolum	173 mill.m ³	
Normal netto fallhøyde	445 m	
Slukeevne	29 m ³ /s	
Installert effekt, maks.	115 MW	
Brukstid	4 330 timer	+ 1070 timer
Overføring Vestsideelvane		
Nedbørfelt, Vestsideelvane (8 inntak)	51,5 km ²	
Middelvannføring, 1961 – 2005	3,9 m ³ /s	
Ca. inntaksnivå	520 m o.h.	
Kapasitet, tunnel	36 m ³ /s	
Tunnel, lengde	19 km	
Tunnel, diameter/tverrsnitt	3,5 m / 9,6 m ²	
Heving av Tunsbergdalsvatndammen		
HRV (+4 m)	482 m o.h.	+ 4 m
Magasinvolum (+4m)	204 mill.m ³	+ 32 mill.m ³
Overflateareal ved HRV	7,97 km ²	+ 0,18 km ²
Normal netto fallhøyde (+4m)	449 m	+ 4 m
Produksjon, dagens		
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	179,8 GWh	
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	318,0 GWh	
Produksjon, årlig middel	497,8 GWh	
Produksjon etter overføring Vestsideelvane		
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	195,0 GWh	+ 15,2 GWh
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	427,8 GWh	+ 109,8 GWh
Produksjon, årlig middel	622,8 GWh	+ 125,0 GWh
Produksjon etter overføring Vestsideelvane og heving av Tunsbergdalsvatndammen		
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	223,4 GWh	+ 43,6 GWh
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	408,6 GWh	+ 90,6 GWh
Produksjon, årlig middel	632,0 GWh	+ 134,2 GWh
Økonomi		
Utbyggingskostnad Vestsideelvane inkl. damheving		510 mill.kr
Spesifikk utb.pris Vestsideelvane inkl. damheving		3,8 kr/kWh

³ Fonndøla og Nystøelvi føres i dag rett inn på tilløpstunnelen. De har et nedbørfelt på i sum 17,4 km² og midlere tilsig på 1,0 m³/s.

3.2.2 Tunsbergdalsmagasinet

Heving av Tunsbergdalsdammen

Ved heving av hoveddammen, må damkronen fjernes ned til tetningskjernen. Tetning med filterlag og fylling bygges deretter opp gradvis. Nedstrøms damtå skal dammen uansett forsterkes ved å legge ut steinmasser på nedsiden. Denne fyllinga forlenges til damtopp, dersom dammen skal bygges på 4 m.

Ved en heving av damkjernen må nødvendigvis overløpsterskelen heves med 4 m. Det vil da være naturlig å bygge på eksisterende terskel på oppstrøms side mot magasinet.

Eksisterende inntak ligger rett ved dammen. Ved heving av dammen må sannsynligvis inntakshuset og lukehus for omløpstunnelen heves, mens eksisterende bekkeinntak i Fonndøla og Nystøelvi sannsynligvis ikke behøver å heves. Tilløpstunnel og vannvei for øvrig skal ikke endres.

Stein til rehabilitering og påbygging av dammen skal tas fra et steinbrudd ca 2,3 km øst for dammen og sør for Leirdalen, ved "Fjellet", kote 580. Dette er vist på et arealdisponeringskart i vedlegg 6.

Økningen av HRV fra kote 478 til 482 vil demme ned en sone rundt magasinet med et areal på anslagsvis 0,18 km². Dette tilsvarer en økning på ca. 2 % i forhold til dagens overflateareal ved HRV. Hevingen medfører en volumøkning av magasinet på ca. 32 mill.m³ som er en økning på ca. 18 % i forhold til dagens reguleringsvolum.

Vannstanden i magasinet vil variere i tråd med dagens tappemønster, men manøvreringen i flomsituasjon vil måtte vurderes i forhold til flomløpets kapasitet.

3.2.3 Bekkeinntakene

Det aktuelle overføringsprosjektet omfatter 8 bekkeinntak. Vannet vil bli ført via tunnel til Tunsbergdalsvatnet. Herfra ledes vannet via eksisterende tilløpstunnel til Leirdøla kraftverk. En prinsippskisse av inntakene er vist i vedlegg 7.

Det sydligste inntaket i den planlagte overføringen av Vestsideelvane, ligger ca. 12 km nord for Gaupne. De øvrige inntakene ligger videre nordover langs vestsiden av Jostedalen. Bekkeinntakene er tenkt lagt på cirka kote 520-540, dvs. 20-45 m lavere enn i de tidligere planene. Dette er gjort av landskapsmessige grunner (lengre ned i skogen og lengre fra oppstrøms støler).

Ved bekkeinntakene vil det bli bygget 2-6 m høye inntaksdammer med mulighet for spyling av stein/grus eller fallinntak jf. eksempel vist i fotoet under (fig. 3.2)



Figur 3.2. Eksempel på et bekkeinntak liknende bekkeinntakene i Vestsideelvane. Bildet viser et 40 år gammelt inntak i Skreabekken, Trollheim kraftverk.

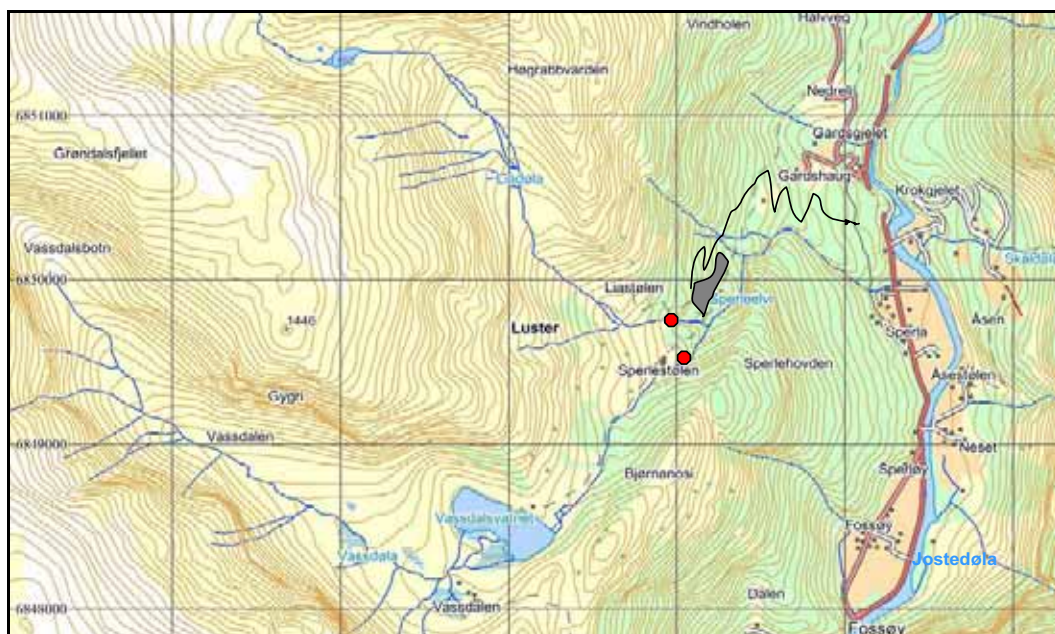
Det er utfordrende å bygge bekkeinntak som klarer å ta inn alt vann i flomsituasjoner, spesielt i slike bratte elver med mye steintransport, som de på vestsiden i Jostedalen. Ising vinterstid kan også være et problem når inntakene ligger såpass høyt.

Nedenfor inntakene blir det en vannføring som er summen av minstevannføring sluppet fra inntakene og restvannføringen i lokalfeltet. Sluppet minstevannføring forbi inntakene er i utgangspunktet antatt lik alminnelig lavvannføring.

Hompedøla renner sammen med Kvernelvi sør for Myklemyr, ca. 400 m oppstrøms Jostedøla, jf. kartskissen i figur 3.3 under. Vassdøla og Liadøla renner sammen til Sperleelvi ca. 1,6 km oppstrøms Jostedøla, se figur 3.4 under.

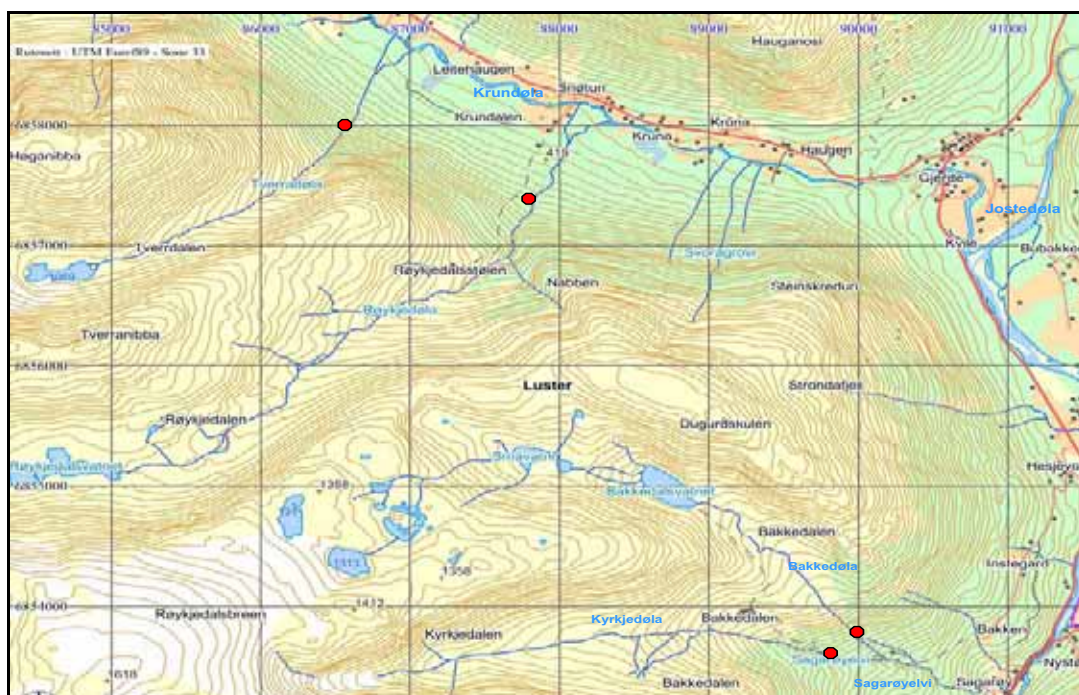


Figur 3.3 Myklemyr, Myten og omtrentlig plassering av inntakspunkter i Kvernelvi og Hompedøla (røde punkter).



Figur 3.4 Omtrentlig lokalisering av inntakspunkter i Vassdøla og Liadøla (røde punkter), deponi (grått område). Indikert trasé for anleggsvei til tverrslaget vil trolig gå nærmere Sperleelvi og starte ved Gårdshaug.

Bakkedøla og Kyrkjedøla renner sammen til Sagarøyelvi ca. 700 m oppstrøms Jostedøla, se kartskisse figur 4.5 under. Røykjedøla og Tverradøla er to av totalt 11 tilløp til Krundøla på sørsiden av Krundalen. Vassdraget har ytterligere 9 tilløp på nordsiden av dalen.



Figur 3.5 Omtrentlig lokalisering av inntakene (røde punkter) i Bakkedøla og Kyrkjedøla før de renner sammen og danner Sagarøyelvi. Inntakspunkter i Tverradøla og Røykjedøla er vist øverst på kartutsnittet. Krundølas samløp med Jostedøla ved Gjerde er også med.

3.2.4 Overføringssystemet

Ved bruk av tunnelboremaskin vil hele tunnelen bli drevet ut via et tverrslag ved Sperleelvi. Tunneltraseen er vist på kartskissen i figur 3.1.

Opp til tverrslaget vil det bli bygget en anleggsvei og massedeponiet vil bli etablert så nært opp mot tverrslaget som mulig. Veitrase og lokalisering av tipp, rigg etc. er vist i vedlagte arealdisponeringsplaner (vedlegg 8).

3.2.5 Veibygging og transport

For adkomst til tverrslag ved Sperleelvi vil eksisterende kommunal vei vil bli benyttet opp til Gårdshaug. For å få tyngre kolli opp til tverrslaget, kan det bli nødvendig å rette ut noen svinger i tillegg til at bæreevnen økes. Det bygges i alt 1,6 km permanent ny veg til tverrslaget på ca. kote 450.

I forbindelse med rehabilitering og påbygging av Tunsbergdalsdammen må det etableres vei til planlagt steinbrudd, ca 2,3 km øst for dammen. 1,2 km av veitraseen følger gammel traktorvei som må oppgraderes til anleggsvei for tyngre kjøretøy. I flere partier må det imidlertid lages ny vei for å slake ut stigningen fordi eksisterende traktorvei har svært vekslende stigningsforhold. Videre må det etableres ca 0,6 km ny anleggsvei opp til steinbruddet som ligger på ca kote 580. For begge veiene vises til traseer i arealdisponeringsplan, vedlegg 8.

3.2.6 Tipper

Steinmasser fra tverrslag og overføringstunnel legges på nordsiden av Sperleelvi langs adkomstvegen i en forsenkning i terrenget som vist på figur 4.2. For en 19 km lang TBM-tunnel med bordiameter 3,5 m blir volumet som skal deponeres ca. 360 000 m³.

3.2.7 Steinbrudd

For rehabilitering og påbygging av Tunsbergdalsdammen vil det bli nødvendig å ta ut 360.000 m³ stein til oppbygging av filtersoner, støttefylling, plastring og kronevern. I tillegg blir det nødvendig med 13.000 m³ morene. All stein planlegges tatt ut fra et nytt steinbrudd "Fjellet" som etableres på sørsiden av Leirdalen. Morene og delvis filtergrus vil bli hentet fra det tidligere morenetaket på Moen. En ren rehabilitering av dammen, uten damheving, ville medført at nødvendig steinuttak ville blitt ca 120.000 m³. Å benytte tidligere steinbrudd i magasinet har vært vurdert, men forkastet pga. sannsynligheten for tappt produksjon, fordi man må holde magasinet nede for å klare å ta ut det nødvendige steinvolumet.

3.3 Elektriske anlegg og overføringsledninger

3.3.1 Nettilknytning

Det skal ikke bygges permanente luftledninger. For anleggsdriften vil det bli et større uttak av strøm for drift av fullprofil tunnelboremaskin (TBM). Det etableres da en anleggslinje fra eksisterende 22 kV linje opp langs ny anleggsvei til tverrslaget. Denne linja er midlertidig og skal fjernes når overføringstunnelen er ferdig. For linjetrasen vises til arealdisponeringsplanen i vedlegg 8.

Linja blir ca. 1,2 km lang og strømførende linje blir av typen FeAl 75 eller mindre. Mastene blir som vist på figur 3.6 under. Utredning gjort av Norconsult for alternativ utnyttelse av fall for småkraft, viser at eksisterende linje har kapasitet for leveranse av 2 MW til tunnelboremaskinen.



Figur 3.6 Eksempel på aktuell mastetype

3.3.2 Systemmessig begrunnelse

Utbyggingen medfører ikke effektutvidelse og vil dermed ikke forårsake kapasitetsproblemer i regional- eller sentralnettet, gitt at regionalnettsdelen forsterkes som beskrevet, bl.a. i kapittel 2.4.

3.4 Samlet plan

Alle elvene, unntatt Tverradøla og Røykjedøla, ble tatt ut av Samlet Plan for vassdrag (SP) i 1986 (brev fra OED, datert 19.19.1986). Tverradøla og Røykjedøla ble imidlertid plassert i SP kategori I i 1987. Alle 8 inntakene kan dermed konsesjonssøkes.

Heving av Tunsbergdalsdammen vil gi en produksjonsøkning på ca 10 GWh/år. Prosjektet er dermed under 50 GWh og det vil ikke være nødvendig å søke om unntak fra Samlet Plan.

3.5 Planlagte tiltak i anleggs- og driftsfasen

Tiltak i anleggsfasen er gjort rede for i beskrivelsen foran. Anleggsarbeidene vil for det meste foregå i et tynt befolket område. Bebyggelsen langs dalen vil imidlertid bli noe berørt av anleggstrafikken. Det vil bli utarbeidet en miljøoppfølgingsplan (MOP) som tar hensyn til trafikk og støy/støvbeklastning.

Forurensende utslipp fra anleggsstedene til jord og vann i byggeperioden vil det bli søkt spesiell utslippstillatelse for og tatt vare på i overensstemmelse med forurensingsloven og de betingelsene som settes. Andre former for utslipp er neglisjerbare. For driftsfasen foreligger ingen konkrete planer utover normal drift og vedlikehold av anleggene.

3.6 Nedlegging

Ingen eksisterende reguleringsanlegg vil bli nedlagt. Tunsbergdalsdammen vil imidlertid bli påbygd. For driftsfasen foreligger ingen konkrete planer utover normal drift og vedlikehold av anleggene.

3.7 Endringer i forhold til meldingen

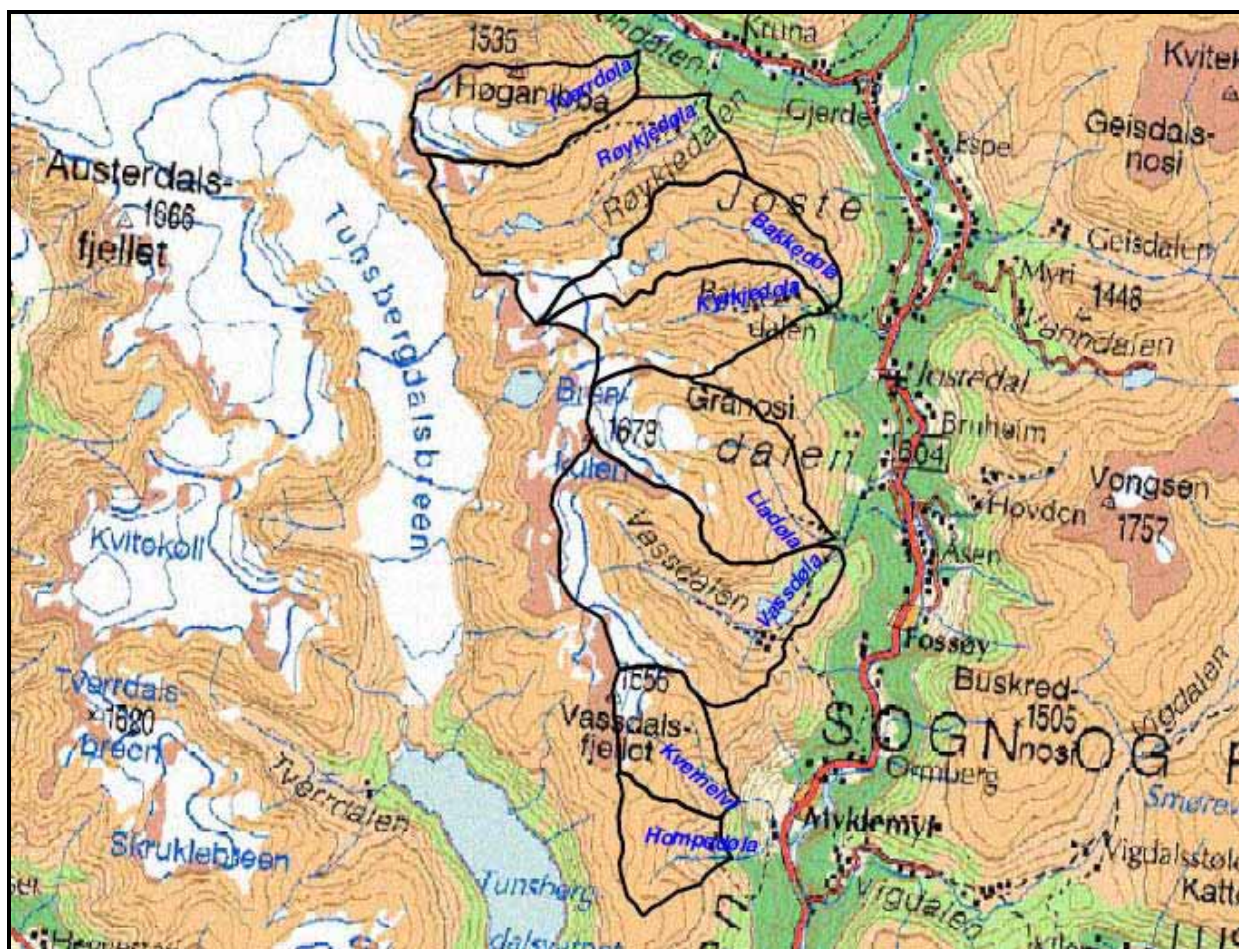
I forhold til meldingen er det beskrivelsen av de alternative utbyggingsløsningene som er nye elementer i søknaden samt en økning av reguleringshøyden i Tunsbergdalsmagasinet.

4 HYDROLOGI

4.1 Grunnlagsdata

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt følger vedlagt søknaden som selvstendig dokument. Viktige hydrologiske data er imidlertid gjengitt i dette kapittelet og i kapittel 7. Det vises for øvrig til fagrapporten om hydrologi.

NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene. Ved beregning av restvannføring er det forutsatt at alt vann oppstrøms bekkeinntakene blir overført. De siste årene har breene gått betydelig tilbake, men hvor mye er ukjent. Figur 4.1 under viser de aktuelle nedbørfeltene. Samlet areal er ca 52 km².



Figur 4.1 Oversiktskart med nedbørfeltene til de ulike bekkeinntakene for prosjekt Vestsideelvene.

NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp i Vestsideelvene på 78 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på 4,05 m³/s, se tabell 4.1. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 127,7 mill. m³/år. Avrenningskartet har imidlertid en usikkerhet på opp mot ± 20 %. Tabell 4.1 gir en oversikt over de aktuelle hydrologiske karakteristika for de ulike bekkeinntakene i overføringen.

Tabell 4.1 Hydrologiske nøkkeldata (ref. NVE 2008. Data gjelder normalperioden 1961-90).

	Areal km ²	Eff.sjø %	Høyde moh (min- maks.)	Middelvf, l/(s*km ²)	Middelvf, m ³ /s	Middelvf, Mill.m ³ /år
Hompedøla	2,76	0	520 – 1490	79	0,22	6,9
Kvernelvi	3,64	0	520 - 1656	86	0,31	9,9
Vassdøla (Sperleelvi)	11,6	1,0	520 - 1678	74	0,86	27,1
Liadøla (Sperleelvi)	7,87	0	520 - 1678	83	0,65	20,6
Kyrkjedøla (Sagarøyelvi)	5,65	0	520 - 1610	78	0,44	13,9
Bakkedøla (Sagarøyelvi)	5,38	0,1	520 - 1618	73	0,39	12,4
Røykjedøla (Krundøla)	9,82	0,3	520 - 1618	76	0,75	23,5
Tverradøla (Krundøla)	5,18	0,5	520 - 1576	80	0,42	13,1
Sum Vestsideelvane	51,9	0,1	520 - 1678	78	4,04	127,7
Tunsbergdalsvatnet	137,2	5,6	440- 1930	81	11,2	351,9
Bekkeinntak i Fonndøla	17,7	0	480- 1610	58	1,0	32,4
Sum Leirdøla kr.v. (i dag)	154,9			78,8	12,2	384,3
Leirdøla nedstrøms dam	9,6	0	60- 1278	37	0,4	11,3

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over flere år. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så analysene må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er flere aktuelle målestasjoner i området, se tabell 4.2.

Tabell 4.2. Feltkarakteristika for nærliggende målestasjoner (ref. NVE)

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Bre (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
75.22 Gilja	1963-d.d.	206,0	73	15	0,1	57	59,0	99 - 2003
76.10 Myklemyr	1978-d.d.	575	47	31	0,2	71	-	89 - 2081
76.11 Vigdøla	1990-d.d.	27,1	85	2	0,0	67	64,6	643 - 1757
76.11 Vigdøla	1979-88	46,6	68	22	0,1	70	68,9	643 - 1757
76.3 Fondøla	1962-78	20,6	61	0	0,0	54	58,8	60 - 1606

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Q_m betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen

Middelavløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. Observert normalavløp ved stasjonene stemmer noenlunde overens med avrenningskartet. Det er grunn til å anta at avrenningskartet gir et forholdsvis godt estimat for Vestsideelvenes nedbørfelt.

På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper og datakvalitet er det antatt at Gilja er mest representativ for forholdene i Vestsideelvene med unntak av Hompedøla hvor Vigdøla etter regulering er benyttet, se tabell 4.3 på neste side. Disse to stasjonene er derfor benyttet videre i analysen, se nærmere beskrivelse av ulike målestasjoner i vedlegg. Vassdraget har dominerende vår-, sommer- og høstflommer. Lavvannføringer inntreffer som oftest om vinteren. Produksjonsmessig tilsvarer 1 million m³/år i underkant av 1 GWh/år i Leirdøla kraftverk.

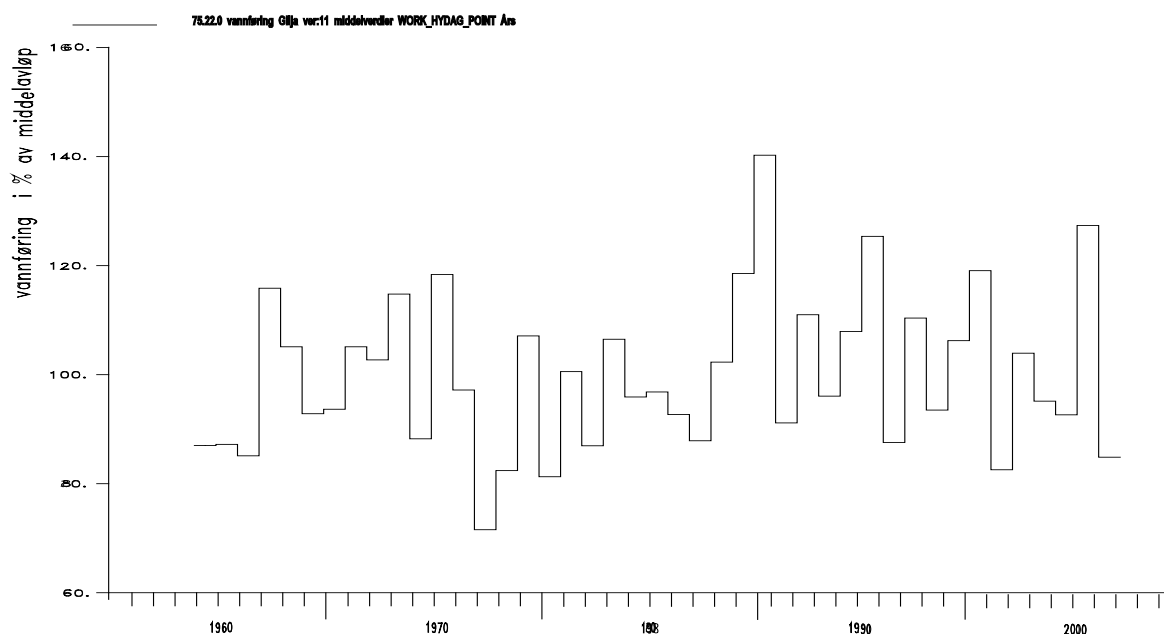
Tabell 4.3 Felldata, overføringer Vestsideelvene for 1961-90

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Bre (%)	Eff. sjø (%)	Q _N		Høydeint. (moh.)
						l/s·km ²	mill.m ³ /år	
75.22 Gilja	1963-d.d.	206,0	73	15	0,1	57	-	99 - 2003
76.10 Myklemyr	1978-d.d.	575	47	31	0,2	71	-	89 - 2081
76.11 Vigdøla	1990-d.d.	27,1	85	2	0,0	67	-	643 - 1757
76.11 Vigdøla	1979-1988	46,6	68	22	0,1	70	-	643 - 1757
76.3 Fondøla	1962-1978	20,6	61	0	0,0	54	-	60 - 1606
Hompedøla	-	2,76	96	0	0,0	79	6,9	520 - 1490
Kvernelvi	-	3,64	72	22	0,0	86	9,9	520 - 1656
Vassdøla	-	11,6	74	22	1,0	74	27,1	520 - 1678
Liadøla	-	7,87	72	26	0,0	83	20,6	520 - 1678
Kyrkjedøla	-	5,65	79	18	0,0	78	13,9	520 - 1610
Bakkedøla	-	5,38	83	11	0,1	73	12,4	520 - 1618
Røykjedøla	-	9,82	84	13	0,3	76	23,5	520 - 1618
Tverradøla	-	5,18	63	22	0,5	80	13,1	520 - 1576
Vestsideelvene	-	51,9	80	18	0,1	78	127,7	520 - 1678

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

4.1.1 Variasjonene i middelavløpet

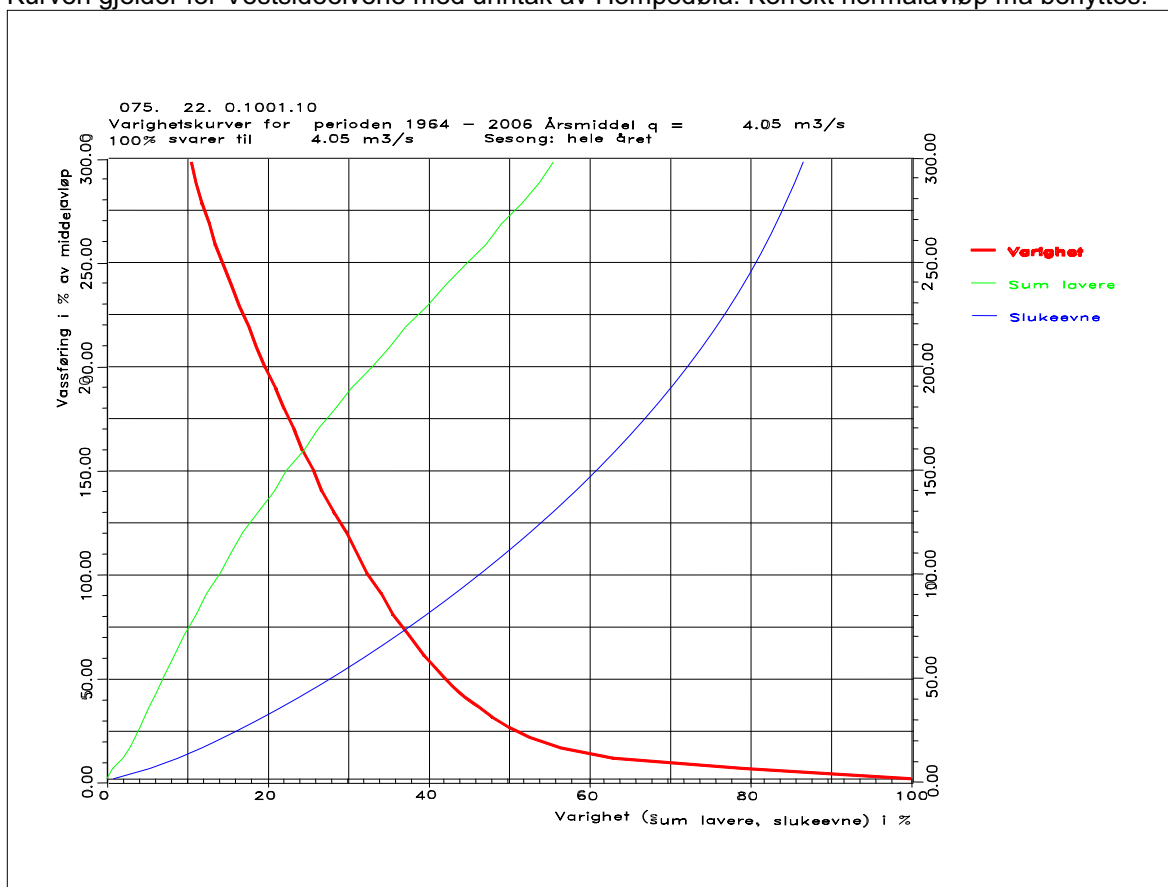
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet. Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Gilja i perioden 1964-2006 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Vestsideelvene presentert i figur 4.2.



Figur 4.2 Variasjon i avrenningen fra år til år i Vestsideelvene.

4.1.2 Varighetskurver

Varighetskurve for hele året er vist under. Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Gilja. Kurven gjelder for Vestsideelvene med unntak av Hompedøla. Korrekt normalavløp må benyttes.



Figur 4.3 Varighetskurve for Vestsideelvene (- Hompedøla)

4.2 Vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer

4.2.1 Karakteristiske lavvannføringer

Det vises til kapittel 4.1 for de grunnleggende basisdata for hydrologiske forhold. I tabell 4.4 under er det listet opp alminnelig lavvannføring og 5-persentiler for vinter og sommer, estimert med utgangspunkt i målestasjonene Gilja og Vigdøla.

Tabell 4.4 Karakteristiske sesongmiddelvannføringer, lavvannføringer og 5-persentiler (ref. NVE 2011)

	Areal (km ²)	Sommer- vannf. (m ³ /s)	Vinter- vannf. (m ³ /s)	Alminnelig lavvannfør. (l/s)	5 - % sommer (l/s)	5 - % vinter (l/s)
Hompedøla	2,76	0,42	0,07	4	41	3
Kvernelvi	3,64	0,66	0,06	5	66	4
Vassdøla	11,6	1,81	0,17	23	232	17
Liadøla	7,87	1,37	0,13	12	142	8
Kyrkjedøla	5,65	0,93	0,09	8	102	6
Bakkedøla	5,38	0,83	0,08	8	97	5
Røykjedøla	9,82	1,57	0,15	20	196	15
Tverradøla	5,18	0,87	0,08	10	104	8

Rett nedstrøms inntakene vil vannføringen bli sterkt redusert, dersom det ikke slippes minstevannføring. Foreslått minstevannføring har tatt utgangspunkt i beregnet alminnelig lavvannføring.

4.2.2 Minstevannføringen og restvannføringen

Vannføringen nedenfor inntakene vil enhver tid bestå av tilrenning fra lokale uregulerte felt, flomvann forbi inntakene og forbisliping av en minstevannføring. Restvannføringen i de største lokalfeltene er angitt i tabell 4.5.

Tabell 4.5 Restvannføringer i de største lokalfeltene (NVE 2008). Målepunktet er samløpet med Krundøla eller Jostedøla.

	Areal restfelt km ²	Tilslig uregulert restfelt l/s	Alminnelig lavvannføring l/s	Rest-vannføring l/s	Restvannføring i % av middelvannføring
Kvernelvi	5,22	197	5	206	39 %
Hompedøla			4		
Sperleelvi	1,54	65	35	100	6 %
Sagarøyelvi	0,38	14	16	30	4 %
Røykjødøla	0,30	12	20	32	4 %
Tverradøla	0,28	12	10	22	5 %

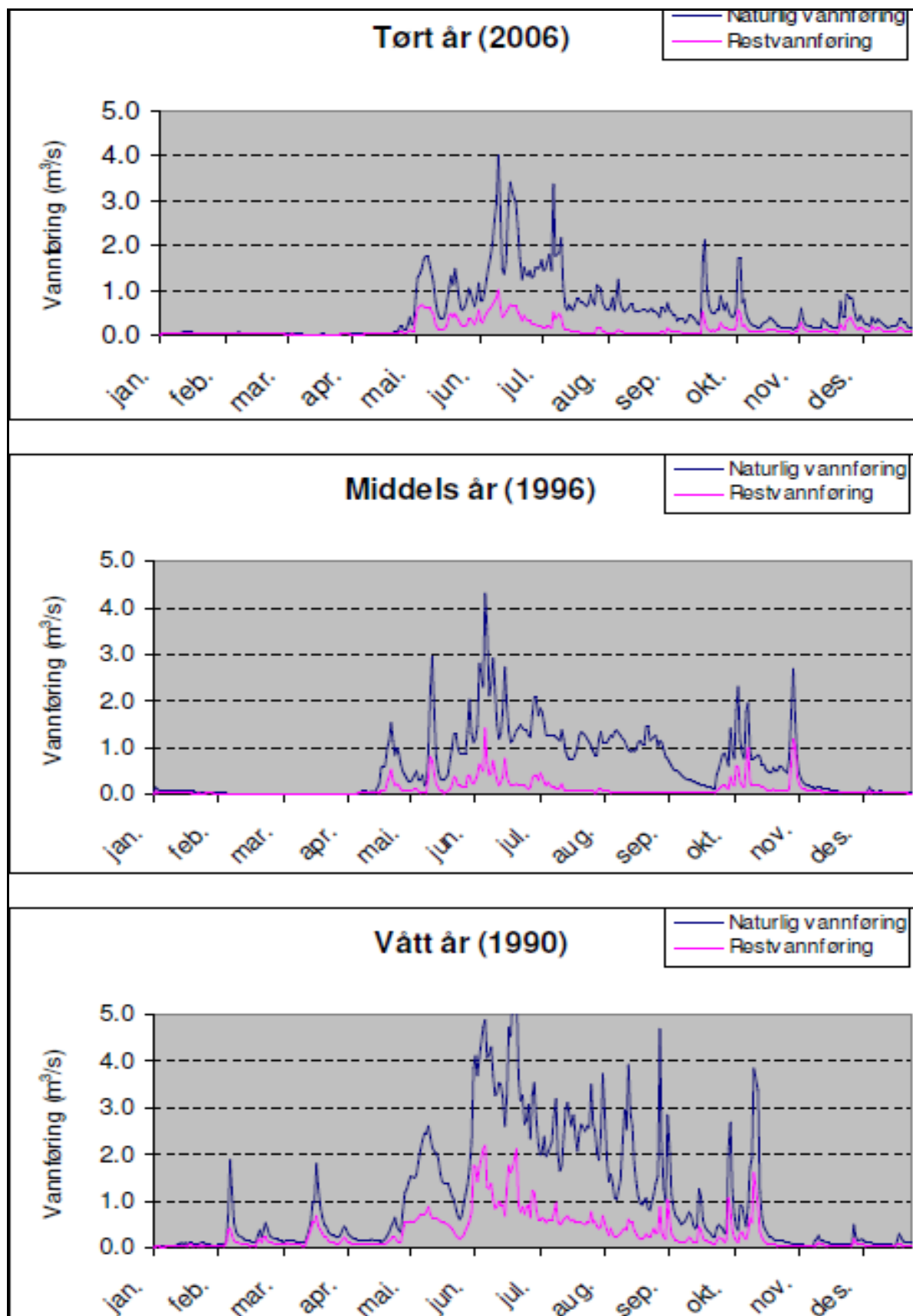
Minstevannføringen er foreslått lik den alminnelige lavvannføringen. I fagrapporten for landskap er det i vedlegget en del fotos som viser elvene ved ulike vannføringer. Ingen tilsvarer imidlertid en alminnelig lavvannføringssituasjon.

4.2.3 Vannføringskurver i en før - og etter - situasjon for historiske år

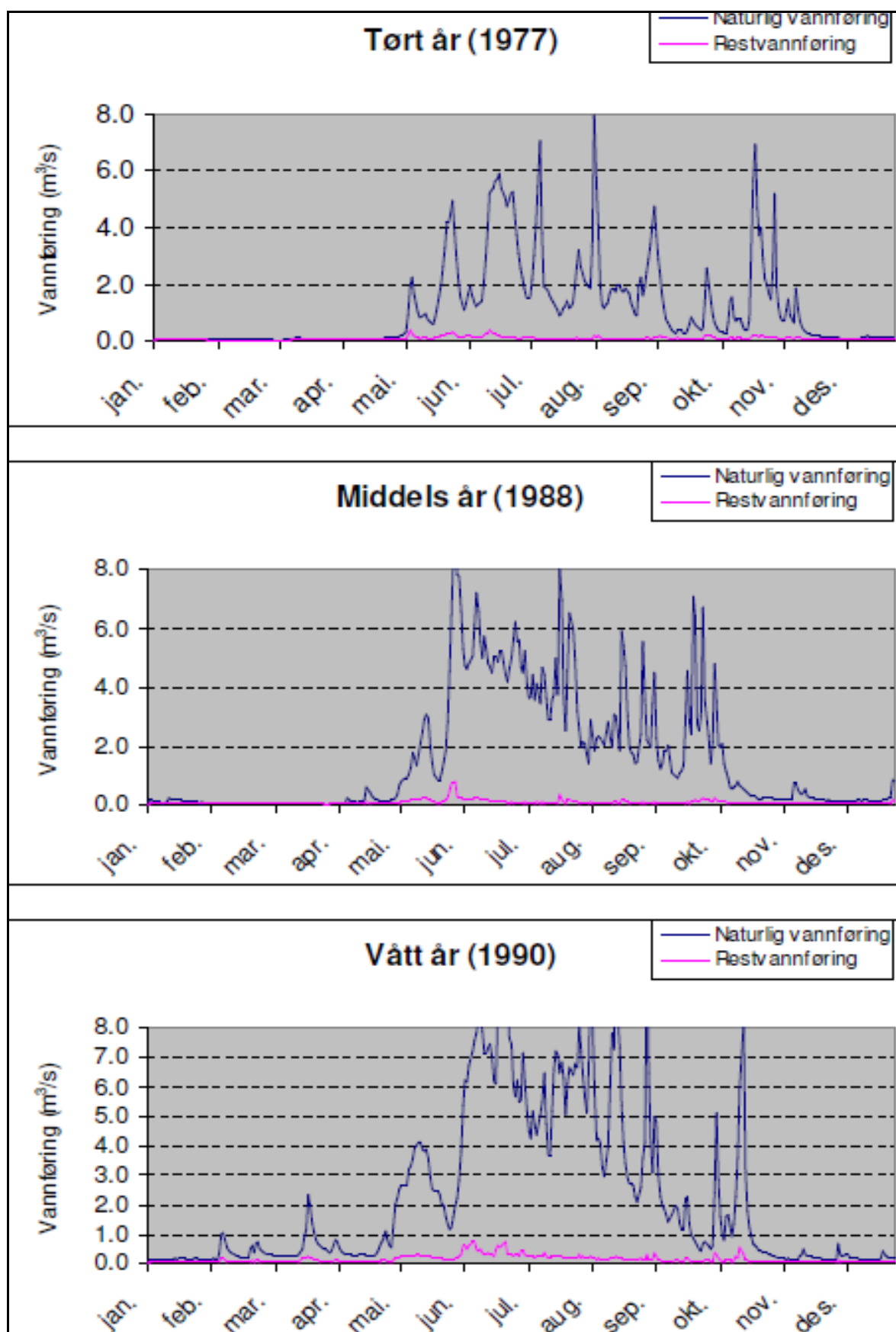
I det følgende er vist vannføringen i berørte elver ved utløpet i hovedvassdraget slik den er i dag og slik den vil bli etter en utbygging, se figur 4.4 - 4.11. De er vist for historiske år der nedbøren har vært liten, middels eller høy. De er benevnt tørt år, middels år og vått år.

Kurvene viser at vannføringen i Vestsideelvane er, med unntak av på Myklemyr, dominert av den minstevannføringen som slippes og som er foreslått lik alminnelig lavvannføring.

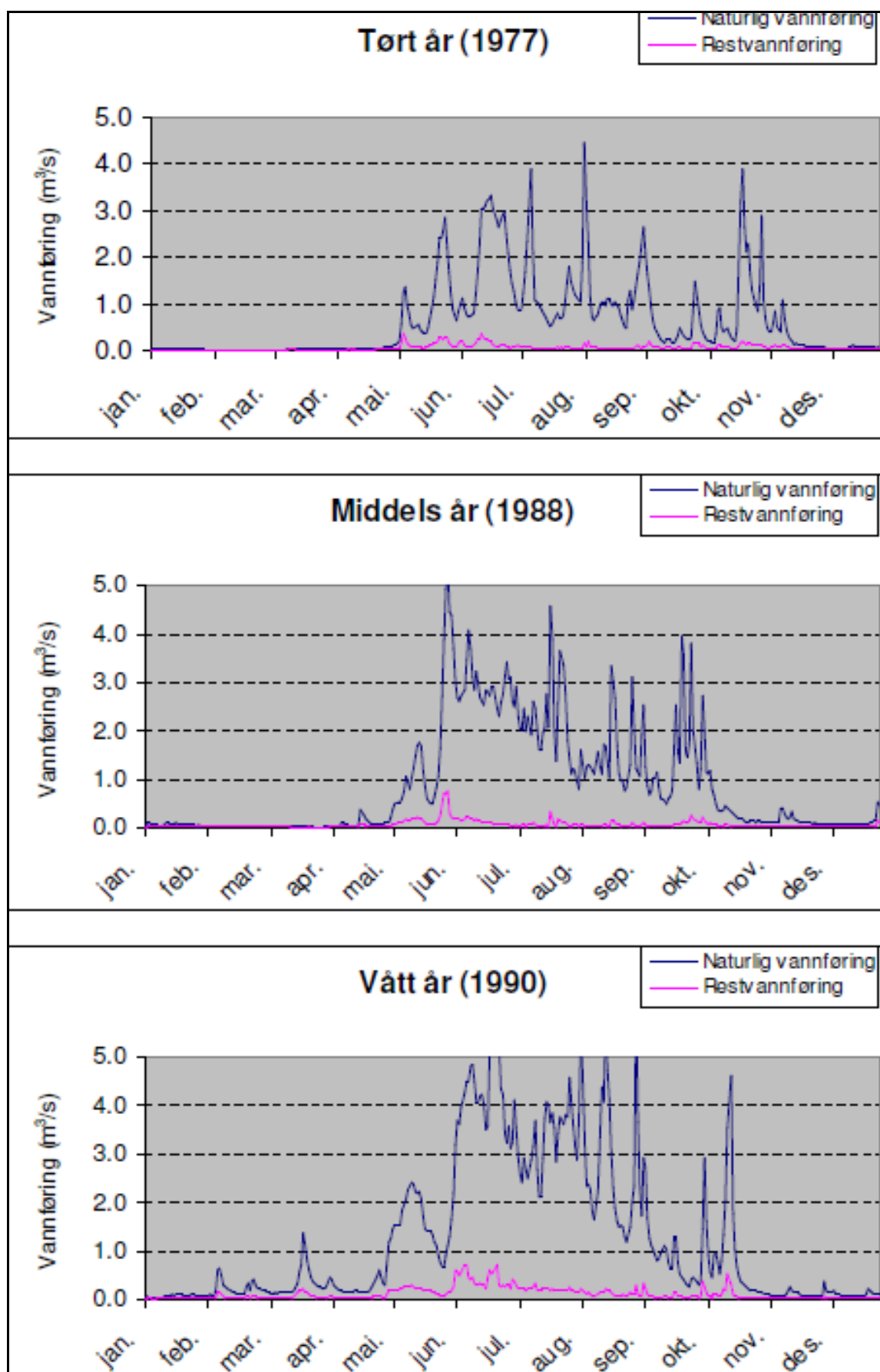
I Krundøla blir reduksjonen i vannføringen ved samløp Jostedøla ca. 20 %. Fraføringen av Vigdøla gir knapt synlig reduksjon i vannføringen i Jostedøla.



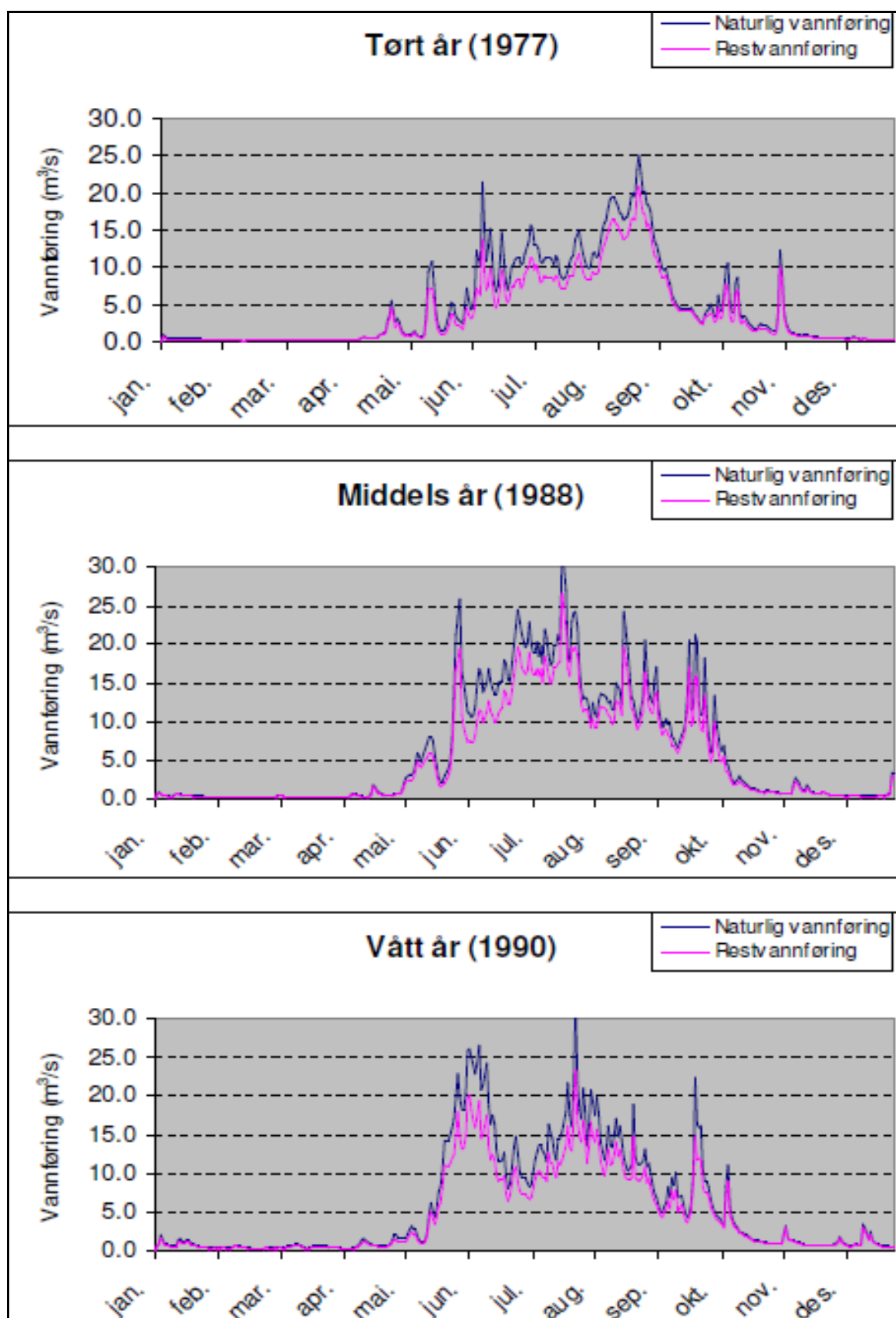
Figur 4.4 Figuren viser restvannføringen i Myten ved samløp Jostedøla i ett tørt, middels og vått år.



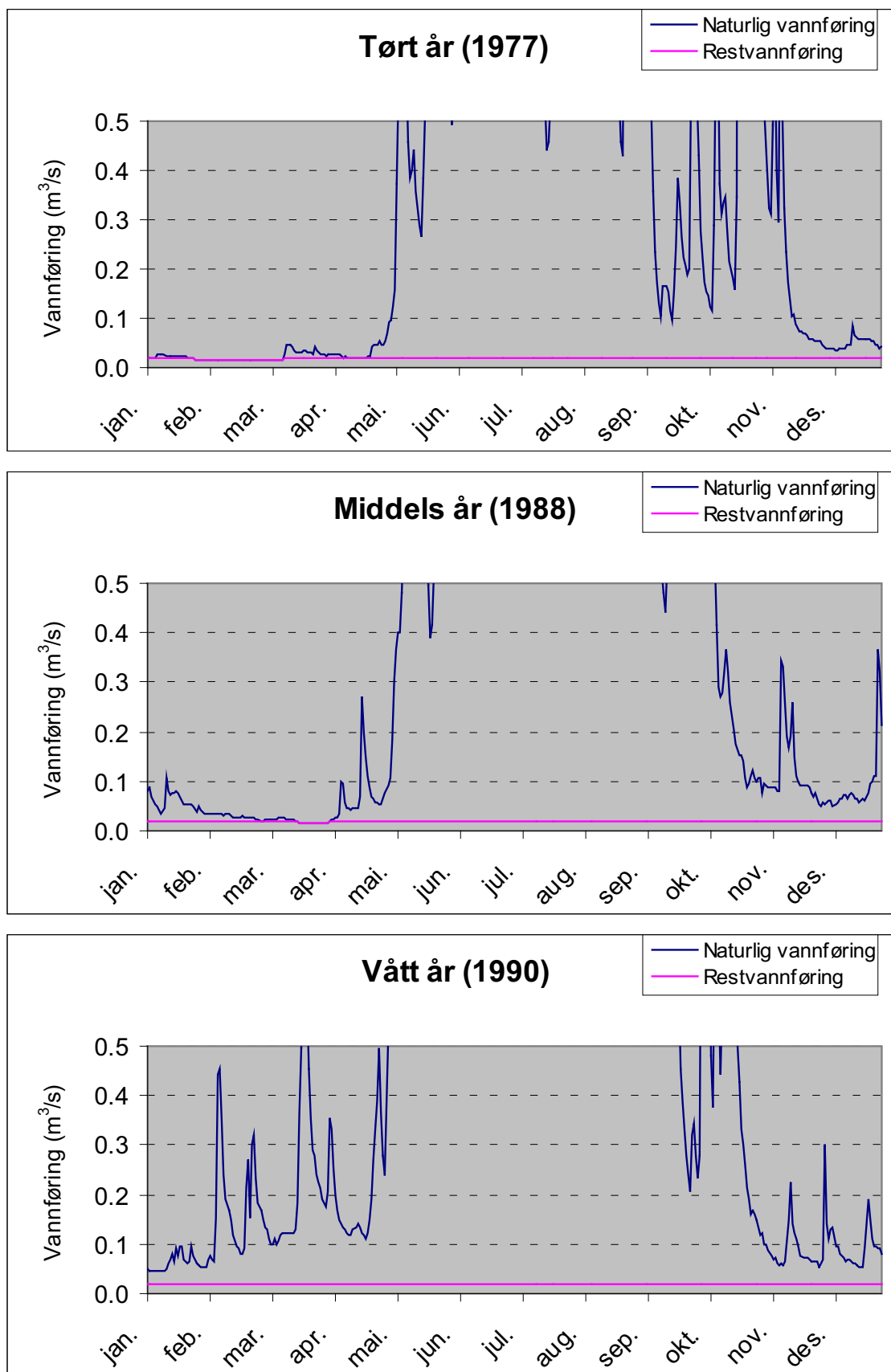
Figur 4.5 Figuren viser restvannføringen i Sperleelvi ved samløp Jostedøla i ett tørt, middels og vått år.



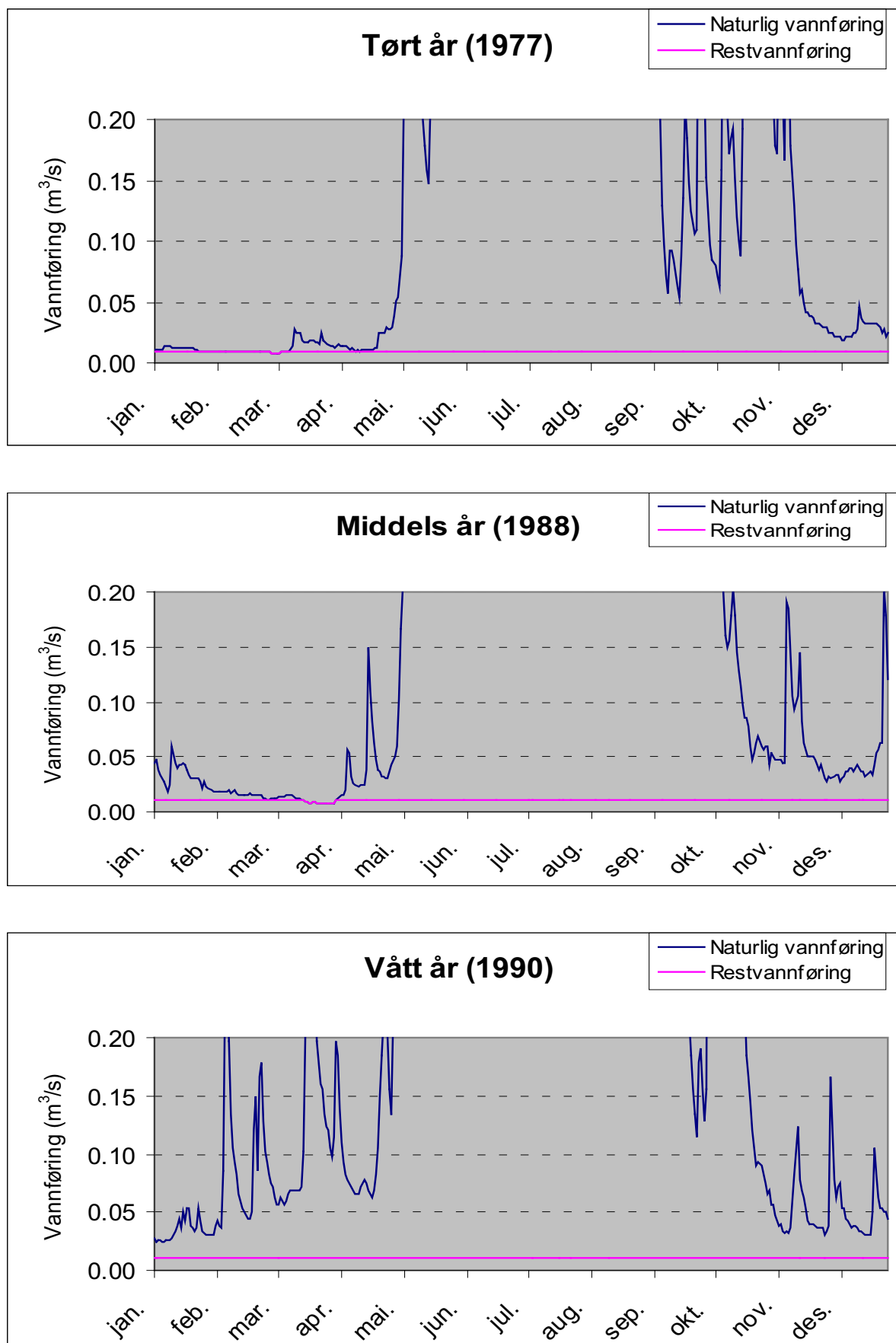
Figur 4.6 Figuren viser restvannføringen i Sagørøylvi ved samløp Jostedøla i ett tørt, middels og vått år.



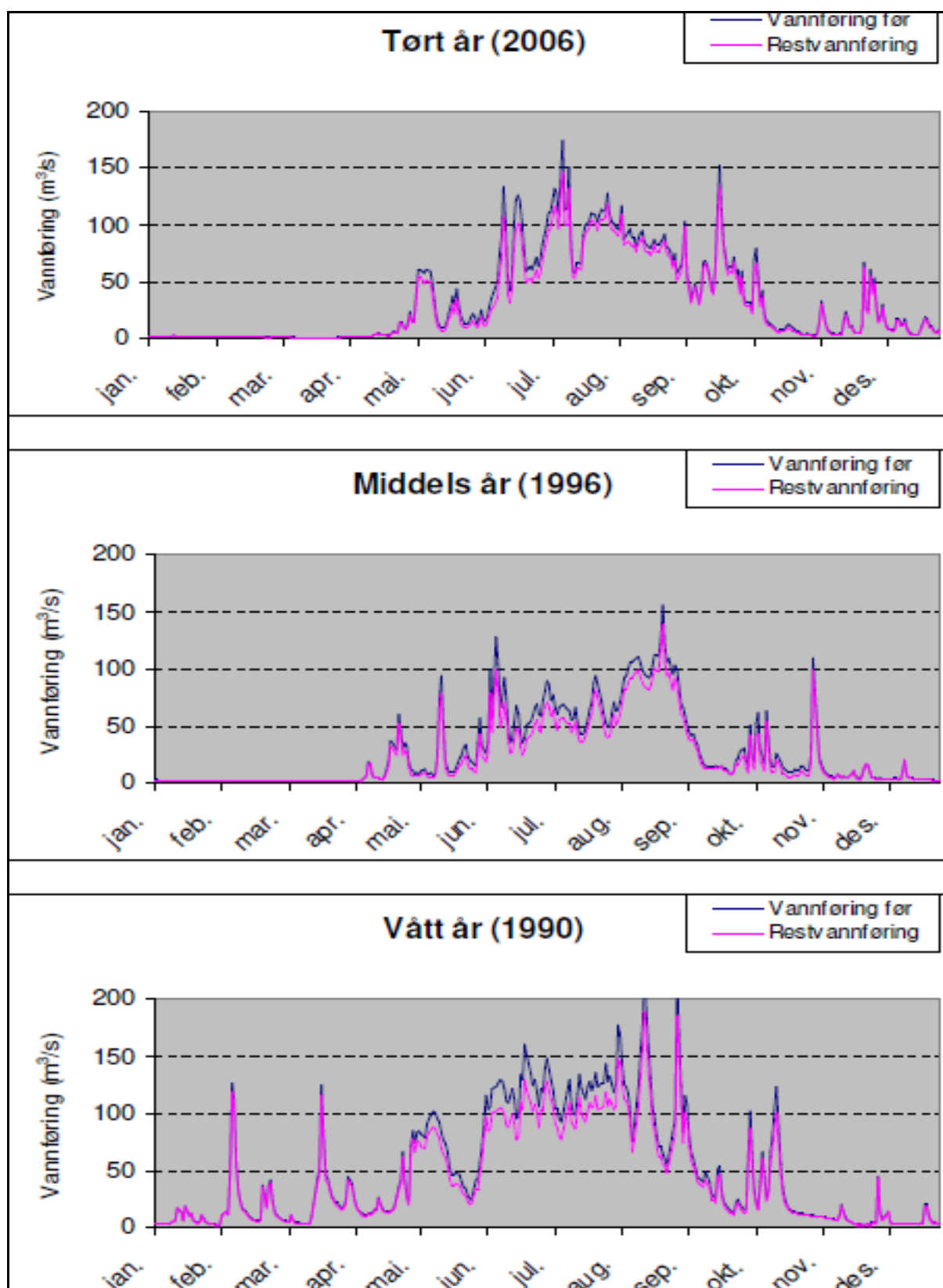
Figur 4.7 Figuren viser restvannføringen i Krundøla ved samløp Jostedøla i ett tørt, middels og vått år.



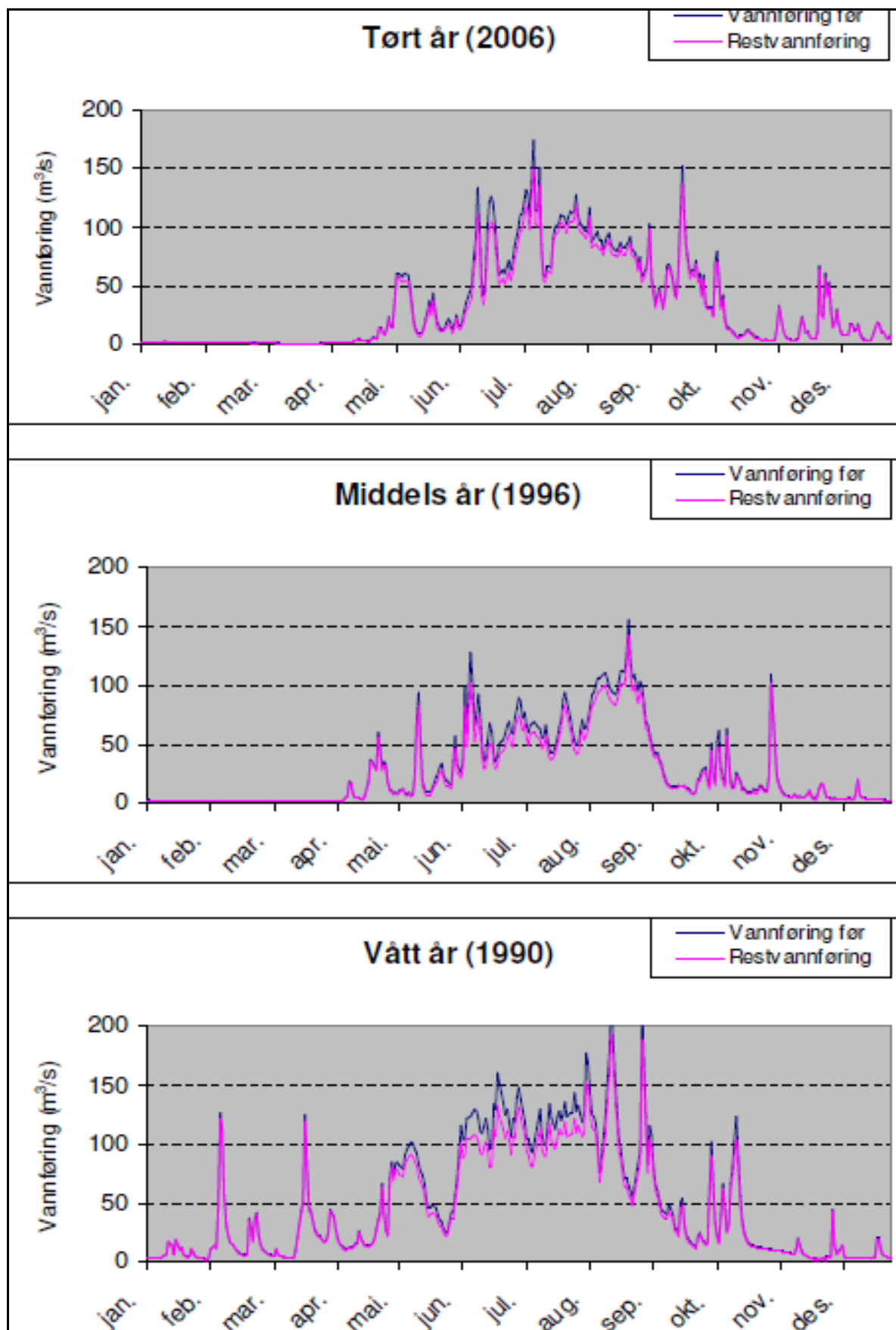
Figur 4.8 Restvannføringen i Røykjedøla i et tørt (1977), middels (1988) og vått år (1990) med årsavrenning på henholdsvis 0,534, 0,763 og 1,046 m^3/s .



Figur 4.9 Restvannføringen i Tverradøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med årsavrenning på henholdsvis 0,296, 0,424 og 0,581 m^3/s .



Figur 4.10 Restvannføringen i Jostedøla nedstrøms samløpet med Vigdøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) etter overføring av Vestsideelvane og bygging av Vigdøla kraftverk.



Figur 4.11 Restvannføringen i Jostedøla nedstrøms samløpet med Vigdøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) etter overføring av Vestsideelvane men uten bygging av Vigdøla kraftverk.

4.3 Flomforhold

Det er utført en flomfrekvensanalyse på døgnmiddelflommer for aktuelle vannmerker. For å få en oversikt over flomstørrelser, er disse skalert til aktuell feltstørrelse for de ulike feltene. Resultatet av skaleringen er gitt i tabellen under:

Tabell 4.6 Resultat av flomfrekvensanalyse skalert til de enkelte inntakspunktene. Flomfrekvensanalysen er utført på døgnmiddelverdier.

	Ref.-punkt	Navn	Areal km ²	Sum tilsig mill.m ³ /år	Dim.kriterie (m ³ /s) med returperiode			Faktor Q500/QM	Valgt Vannmerke
					10	100	500		
Sagarøyelvi	1	Bakkedøla	5.5	12.8	4.2	5.9	7.0	17.3	77.3 Sogndalsvatn
	2	Kyrkjedøla	6.0	14.5	3.7	4.7	5.4	11.8	76.11 Vigdøla (før reg.)
Sperleelvi	3	Liadøla	7.8	19.2	4.9	6.3	7.2	11.8	76.11 Vigdøla (før reg.)
	4	Vassdøla	11.6	30.7	7.8	10.0	11.5	11.8	76.11 Vigdøla (før reg.)
Kvernelvi og Hompedøla	5	Kvernelvi	3.5	7.8	2.0	2.5	2.9	11.8	76.11 Vigdøla (før reg.)
	6	Hompedøla	2.9	4.9	2.8	4.1	4.7	30.1	75.23 Krokenelv
Krundalen	7	Tverradøla	5.1	12.7	3.2	4.1	4.8	11.8	76.11 Vigdøla (før reg.)
	8	Røykjedøla	9.2	21.7	7.1	9.9	11.9	17.3	77.3 Sogndalsvatn
Vigdøla	16	Vigdøla	28.0	58.0	16.9	20.0	21.5	11.7	76.11 Vigdøla (regul.)

Flomfrekvensanalysen er utført med døgnverdier med data og programvare fra Hydra II.

4.3.1 Vestsideelvene

Begynnende skadeflom (10-årsflom) er anslått til 36 m³/s og 100-årsflom til 48 m³/s (i sum ved de 8 elvene). Dette er døgndata. Se også tabell 4.5. Basert på NVEs "Retningslinjer for flomberegninger" er maksimumsverdiene, momentanverdien, opp mot 2 ganger høyere enn gjennomsnittlig døgnverdi. Ettersom feltene er noe forskjellig vil ikke maksimumsverdiene inntreffe samtidig, men i sum for Vestsideelvene vil maksimumsverdien være på anslagsvis 60 og 80 m³/s for hhv. 10-årsflom og 100-årsflom.

4.3.2 Jostedøla

Det er ikke gjennomført separate flomberegninger for Jostedøla for å se på virkningen av Vestsideelvene, men i 1986 ble det gjennomført en flomberegning som viser følgende karakteristiske flomstørrelser i Jostedøla (i m³/s).

	100-års flom	1000-års flom
Jostedøla ved Myklemyr	864	1063
Jostedøla ved Gaupne	1356	1713
Jostedøla ved Gaupne, uregulert (opprinnelig før utbygging av Leirdøla og Jostedalen kr.v)	1577	1950

Den største flommen i Jostedøla som er registrert de siste 50 år var i 1979 med i overkant av 800 m³/s, som dermed kan regnes som en 100-årsflom.

Ved å fraføre anslagsvis 30 m³/s i Vestsideelvene reduseres flommen i Jostedøla ved Myklemyr tilsvarende ca 3 %, dvs. ikke mye i forhold til samtidig vannføring i Jostedøla. Virkningen på flommen ved Gaupne er kun 1-2 %. Ved normale flommer på 300-400 m³/s vil betydningen, i %, av fjerning av vann fra Vestsideelvene være større.

4.3.3 Leirdalen

Flomoverløp skal kunne ta unna en 1000-årsflom. Tilløpsflommen til Tunsbergdalsvatnet er beregnet til 375 m³/s (SE, 1995), men fordi Tunsbergdalsvatnet gir en demping av flommen, er dagens flomoverløp og flomtunnel ved Tunsbergdalsvatnet designet for en flom på 300 m³/s. En tilførsel av 30 m³/s fra Vestsideelvene vil dermed øke tilløpsflommen til

405 m³/s. For å unngå en økning i flomtoppen planlegges det en endring av flomløp og dam, slik at avløpsflommen ned i Leirdøla ikke blir større enn i dag. I praksis innebærer det at ved kommende rehabilitering av dammen, må flomløpet innsnevres.

Tunsbergdalsdammen og overløpet skal for øvrig rehabiliteres og bygges om. I den forbindelse er det utført flomberegninger som nå er sendt inn til NVE for godkjenning. Rapporten følger vedlagt som vedlegg 6. I beregningene er blant annet regnet på virkningene av overføring av Vestsideelvane og høyere dam. Ved utforming av overløpet er det tatt utgangspunkt i at flomvannføringene i Leirdøla ikke skal økes. Det innebærer at flomvannstigningen blir noe høyere i Tunsbergdalsvatnet enn tidligere.

4.3.4 Flomtap og forbitapping

Ved de planlagte overføringene er det i de videre beregningene forutsatt at alt vannet overføres og dermed går ut av systemet, også Jostedøla. Det vil si at produksjonsvannet ikke gir noe bidrag i kurvene i de nedenforliggende referansepunktene. Det reelle er at en ved flom kan få overløp og tilbakeføring av vann til vassdraget på grunn av driftsforhold. Dimensjonering av bekkeinntak og kapasiteter på overføringstunnelen er til vurdering. Foreløpige inntakskapasiteter er så store at vi kan se bort fra bidrag her.

4.3.5 Endringer i flomforhold

Flommene blir redusert nedstrøms inntakene. Det skyldes at bekkeinntakene og overføringstunnelen har en relativt stor slukeevne, men det er utfordrende å bygge bekkeinntak som klarer å ta inn alt vann i flomsituasjoner, spesielt i slike bratte elver med mye steintransport, som de på vestsiden i Jostedalen.

Overføringstunnelen har en kapasitet på ca 30 m³/s og hvert enkelt inntak dimensjoneres for å ta opp til 10 ganger midlere tilsig. I teorien skal dermed overføring kunne ta en stor del av vannet i en flomsituasjon, slik at en 100-årsflom reduseres til i underkant av en 10-årsflom og en 10-årsflom reduseres til middelflom (2-årsflom) nedstrøms inntakene. I flom bringer imidlertid elvene med seg stein og kvister som kan kile seg fast i grovristene som ligger over inntakene. Det vil fort redusere kapasiteten og betydelig vann renner over og ned i det gamle elveleiet. Is og snø på vinteren kan også medføre at vinterflommer kan gå forbi inntaket.

Overføring av Vestsideelvane vil dermed ikke eliminere fremtidige flomskader nedstrøms inntakene, men risikoen for flomskader reduseres.

4.4 Grunnvann

I de fleste elveslettene i Norge vil grunnvannstanden endre seg praktisk talt like mye som vannstanden i vassdraget, dvs. at redusert vannføring og vannstand vil resultere i senket grunnvannsnivå.

Redusert vannføring har ofte ingen betydning for kapasiteten til pumpebrønner langs vassdrag ettersom vannstandssenkingen i de fleste tilfeller er mindre enn 1 m, og de fleste pumpebrønner har filter fra ca. 10-30 m under terrenget. Redusert vannføring har dermed liten påvirkning på brønnens kapasitet, men kan ha betydelig større potensial for å påvirke vannkvaliteten på vannet som pumpes ut.

4.4.1 Krundalen

Tiltaket kan føre til senket grunnvannsnivå langs Krundøla fra Tverradøla til samløpet med Jostedøla. Det er ingen viktige grunnvannsforekomster i Krundalen, og grunnvann fra løsmasser benyttes heller ikke for vannforsyning.

Tiltaket vurderes å ha lite negativ omfang og ubetydelig/liten negativ konsekvens for grunnvann og vannforsyning i Krundalen.

4.4.2 Jostedalen

Brønnene i løsmasser som tilhører de kommunale vannverkene på Gjerde og i Gaupne, er mellom 20 og 51 meter dype, og vil ikke bli påvirket av evt. senket grunnvannstand. Infiltrasjon av overflatevann med dårlig kvalitet vurderes ikke å være en relevant problemstilling.

Tiltaket vurderes å ha lite negativ omfang og ubetydelig/liten negativ konsekvens for grunnvann og vannforsyning i Jostedalen

4.4.3 Leirdalen

Tiltaket vil ikke påvirke grunnvann eller vannforsyning i Leirdalen.

5 KJØREMØNSTER OG MAGASINMANØVRERING

Det blir ingen vesentlig endring av kjøremønster og manøvrering av magasinet i og med at kraftstasjonen er den samme og økning i magasinvolum i % er relativt liten. Fordi breandelen er mindre i nedbørfeltene til Vestsideelvane enn til Tunsbergdalsvatnet, forventes en raskere oppfylling av Tunsbergdalsvatnet om våren. I tillegg forventes magasin vannstanden å ligge nærmere HRV i en lengre periode enn tidligere, fordi tilsiget øker med 25 %. Ettersom slukeevnen til stasjonen er den samme, vil stasjonen ha mindre evne til å kjøre unna tilsiget.

6 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD

Ved utbyggingen vil en nytte den infrastruktur som allerede finnes i form av bl.a. veier og strømtilførsel. Det vil, med unntak for tippområdene, i begrenset grad være behov for å nytte arealer som til nå har vært uberørt. Arealdisponeringsplaner for områdene er vist i vedlegg 8.

6.1 Bygg og installasjoner

6.1.1 Inntaksdammer

I forbindelse med rehabilitering og påbygging av Tunsbergdalsdammen vil det være et behov for et areal nedstrøms dammen på i størrelsesorden 10 dekar. I tillegg vil det bli benyttet et mindre areal for midlertidig lagring av fyllmasser.

Økt neddemmet areal på grunn av 4 m heving av Tunsbergdalsdammen utgjør anslagsvis 0,18 km².

Bekkeinntakene langs overføringstunnelen vil hver kreve et mindre areal, maksimalt 4 dekar pr inntak inklusiv ev. neddemmet areal.



Fig. 6.1 Eksisterende traktorvei og trasé for ny anleggsveg til planlagt steinbrudd i "Fjellet". Tunsbergdalsdammen i bakgrunn.

6.1.2 Anleggsveier

Ved Tunsbergdalsdammen anlegges ca 1,8 km anleggsvei til et nytt steinbrudd. Ca 1,2 km av denne vegen er eksisterende traktorvei som oppgraderes for å tåle anleggstrafikk. Antatt bredde på berørt areal ved etablering av anleggsveien er 20 m. Nødvendig areal blir dermed 36 dekar. Dette blir en permanent vei som kan overtas av grunneiere etter bruk.

For å komme opp til tverrslaget på Sperle anlegges en ca. 2 km lang anleggsvei fra Gardshaug. I tillegg må veien opp til Gårdshaug utbedres noe ved å rette ut svinger og øke bæreevnen. Antatt bredde på berørt areal ved etablering av anleggsveien er ca. 20 m. Deler av vegen vil gå på planlagt tipp. Nødvendig areal blir dermed 30 dekar. Øverst ved samløpet mellom Vassdøla

og Liadøla lages en mindre P-plass. Dette blir en permanent vei som ev. kan nyttes av grunneiere og også allmennheten etter bruk.

6.1.3 Tipp

Tippen berører ca. 50 dekar ved Sperle. Dette anslaget er basert på et utsprengt volum på ca 80.000 m³ fra tverrslag og omlastingskammer og et volum på ca. 300.000 m³ fra boring av 19 km tunnel med diameter 3,5 m. Noe av sprengstein vil bli benyttet for bygging av veien, men resterende vil bli lagt i tipp. Med en gjennomsnittlig tykkelse på tippen på 7 m vil nødvendig areal bli ca 50 dekar. Alternativt vil tippen bli delt i to, kfr. arealdisponeringsplanen i vedlegg 8.

6.1.4 Steinbrudd

Steinbruddet "Fjellet" berører ca. 20 dekar. Dette anslaget er basert på at nødvendig masse er 360.000 m³ ferdig lagt i dam. Det forutsetter at all vrakstein ved produksjon av kronestein og plastringsstein kan benyttes i støttefyllinga. Dette volumet utgjør i faste masser ca. 180.000 m³, dvs. med 20 dekar blir gjennomsnittlig pallhøyde nærmere 10 m.

Fra morenetaket planlegges et uttak av kun 13.000 m³, som med antatt "pallhøyde" på 7 m vil utgjøre et areal på 2 dekar. Noe areal vil være nødvendig for sortering og mellomlagring.

Tabell 6.1 Arealbehov, sammenlagt (daa)

Formål	Tunsbergdalsdammen	Overføring av Vestsideelvane
Magasin, dam og inntak	190	30
Rigg- og lagerplass	15	3
Påhugg/tverrslag		1
Anleggsveger	36	30
Massedeponi		50
Massetak	22	
Helikopterlandingsplass		1
Totalt	263	115

6.2 Arbeidssteder og riggområde

Det skilles mellom hovedarbeidssted og mindre arbeidssteder. Typiske funksjoner innen et hovedriggområde er:

- ◆ Anleggskontor
- ◆ Brakkerigg for innkvartering
- ◆ Messe/bespisning
- ◆ Lager og verksted
- ◆ Betongblandelegg
- ◆ Ventilasjonsanlegg
- ◆ Slam- og oljeutskilleranlegg
- ◆ Drikkevannsforsyning
- ◆ Rense- og avløpsanlegg
- ◆ Parkeringsplass
- ◆ Landingsplass for helikopter

Det planlegges to hovedarbeidssteder, et ved Tunsbergdalsdammen og et ved tverrslaget på Sperle. Mindre rigger er planlagt ved alle bekkeinntakene, men dette begrenses av en brakke for bespisning og lager.

Riggområder og fasiliteter må etableres og vedlikeholdes i samsvar med de lov- og avtalemessige krav som myndigheter og arbeidsorganisasjoner stiller. Nedrigging og landskapspleie ved avslutning av arbeidene skal utføres ut fra krav fra myndigheter og utbygger.

Tilriggingen forutsettes holdt innenfor de områdene som er vist på arealdisponeringsplanene. Hoveddriggene vil kreve i størrelsesorden 2 - 4 daa. Områdene som er avmerket på arealdisponeringsplanene, er noe større for å oppnå en viss frihetsgrad for den endelige anleggsplanleggingen.

6.3 Eiendomsforhold

Oversikt over berørte eiendommer finnes i vedlegg 10 og eiendomskart som vedlegg 9. Alle grunneiere og rettighetshavere er tatt med, helt ned til fjorden ved Gaupne.

6.3.1 Dagens situasjon

Statkraft Energi eier i all hovedsak fallrettene i hovedvassdraget, men må i tillegg erverve rett til å overføre vann fra Hompedøla, Kvernelvi og deler av Sagarøyelvi.

Statkraft eier også området rundt Tunsbergdalsdammen, men grensa går svært nær dagens dam, slik at rehabilitering og påbygging av dammen medfører inngrep på privat grunn.

Plasseringen av de konkrete arealer for tekniske anlegg og fysiske inngrep er ikke kartlagt i detalj. Arealene som berøres vil i all hovedsak være utmark og impediment, men også mindre områder med dyrka mark. Det er ført en dialog med de grunneiere som ser ut til å bli mest berørt, men det er ikke utarbeidet konkrete avtaler om arealbruk.

Statkraft (Staten) ervervet på 60-tallet fallrettigheter i Jostedøla og sideelvene i Jostedalen gjennom avtaler. Betingelser i avtalene har medført vurderinger av prisspørsmålet både i avtalekjønn og ekspropriasjonsskjønn. Statkraft har arrangert flere grunneiermøter fra 2007 og frem til i dag. Grunneiermøtene har vist at det er behov for å klare opp i eiendomsforhold. Uklare eiendoms- og rettighetsforhold er sterkt medvirkende til at det ikke har vært mulig å inngå avtaler foreløpig. I møtene er det ellers redegjort for prosjektløsninger og fremdriften i prosjektet. Statkraft har også fått viktige innspill som er hensyntatt i prosjektarbeidet.

6.3.2 Ekspropriasjon

I den grad forhandlinger om avtaler skulle vise seg ikke å føre frem, vil det være nødvendig med ekspropriasjon av arealer og rettigheter. Det vises til søknaden, hvor det også søkes om tillatelse til å ta i bruk arealer og rettigheter før skjønn er holdt eller avtale er inngått med grunneiere og rettighetshavere (forhåndstiltredelse), samt kapittel 11.

I søknadsbrevet fremgår det at tiltakshaver som en del av konsesjonen søker om å erverve nødvendig grunn og rettigheter for bygging og drift av bekkeinntak, anleggsveier, damutvidelse og tipparealer, samt rett til å overføre vann med hjemmel i Vassdragsreguleringsloven.

Også midlertidig 22 kV kraftlinje til tverrslaget på Sperle etableres i forbindelse med overføringsanleggene og ekspropriasjonstillatelse følger eventuell konsesjon etter vassdragsreguleringsloven.

7 KOSTNADSOVERSLAG

Kostnadene er regnet i 2010 kroner og basert på beste skjønn. I tabellen under er de ulike tiltakene sammenstilt. Det er først ved direkte anbudsinnhenting at kostnadsbildet blir sikrere.

Tabell 7.1 Utbyggingskostnader

	mill. NOK
Reguleringsanlegg (heving av dam 4m)	80
Overføringstunnel	330
Transport, vei	6
Terskler, landskapspleie	-
Uforutsett	32
Planlegging, administrasjon, erstatninger, tiltak etc.	25
Finansieringskostnader	40
Sum utbyggingskostnader	513

8 PRODUKSJONSBEREGNINGER

8.1 Energiproduksjon

Ved overføring av Vestsideelvane blir produksjonsgevinsten i Leirdøla kraftverk ca. 125 GWh/år, tilsvarende strømforbruket til rundt 6250 husstander. Netto produksjonsgevinst på grunn av en heving av HRV med 4 m i Tunsbergdalsvatnet blir ca. 10 GWh/år, tilsvarende strømforbruket til rundt 500 husstander. Isolert sett vil ikke en slik damheving lønne seg med en energigevinst på kun 10 GWh/år, men økt magasinivolum gir større energiproduksjon når kraftprisen er høy, eksempelvis om vinteren. Simuleringene viser at inntektsøkningen er så stor at en heving av dammen er lønnsom. Slipp av minstevannføring lik alminnelig lavvannføring gir et tap i produksjonen på 3 GWh.

8.2 Kraftgrunnlaget

Grunnlaget for konsesjonsavgifter og konsesjonskraft beregnes etter bestemmelsene i Vassdragsreguleringsloven.

I tabell 8.1 under er benyttede "netto" regulerte vannføringer og kraftgrunnlaget beregnet for dagens Leirdøla kraftverk. I tillegg er økningen i kraftgrunnlaget for det omsøkte tiltaket vist. Alternativ 1 er uten tilleggsregulering av Tunsbergdalsvatnet og alternativ 2 innbefatter en 4 m tilleggsregulering som er den omsøkte utbyggingsplanen.

Tabell 8.1 Økningen i kraftgrunnlaget i naturhestekrefter etter vassdragsreguleringsloven

	Brutto fallh.	Best. reg. vf.	Kraftgrunnlaget	Økning i kraftgrunnlag
	(m)	(m³/s)	Vregl (best)	Vregl (best)
	(m)	(m³/s)	(nat.hk)	(nat.hk)
Dagens	453,13	10,54	63639	
Alt. 1	453,13	11,52	69624	5985
Alt. 2	455,80	12,82	77934	14295

9 ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELER

Overføringen av Vestsideelvane vil bidra til vesentlig økt produksjon i Leirdøla kraftverk og gi mer fornybar energi, som er en klar, nasjonal målsetting. Dette vil skje også i et område der kraftproduksjon er viktig lokalt.

Overføringen vil også bedre flomforholdene i bl.a. Sperleelvi og Sagarøyelvi.

10 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER

Luster kommune er et godt utbygd lokalsamfunn med høyt nivå på kommunale tjenester, der utnyttelse og inntekter fra vannkraft er godt kjent og viktig for den offentlige økonomien. I anleggsperioden vil utbyggingen generere ca. 60 årsverk fordelt på lokale og regionale bedrifter, mens det i driftsperioden bare vil genereres et mindre antall årsverk som følge av drift- og vedlikeholdsoppgaver. Det er derfor ikke behov for ny infrastruktur knyttet til veg, skole, barnehage, kollektivtransport mv. Tiltakene krever heller ikke utbygging av permanent avløpsanlegg eller elektrisitetsforsyning. Det vil bli etablert nødvendige anlegg for behandling av drensvann fra tunneler og sanitærløpsvann fra brakkerigger mv. i anleggsperioden.

De av anleggsstedene som blir liggende lang unna offentlig vei, vil bli betjent med helikopter. I forbindelse med utbyggingen vil det bli etablert i underkant av 4 km med nye, både provisoriske og permanente anleggsveier. De fleste blir imidlertid korte i tilknytninger til eksisterende vei.

Utbyggingen vil kreve opprusting av kommunal veg ved Sperle. I tillegg etableres en avkjøring og ny permanent veg opp til tverrslaget. Den andre nye og delvis opprustede vegen bygges mellom eksisterende veg til Tunsbergdalsdammen og steinbruddet i fjellet.

Midlertidig og permanent vannforsyning og avløp for boligriggen ordnes av utbygger. Nødvendige tillatelser til dette innhentes før start av anleggsarbeidene. Statkraft er ikke eier i det området som blir berørt ved Sperle eller i Leirdalen.

Som et utgangspunkt er nyttet navn på 1:50.000 kartene i M711 serien.

10.1 Kommunale planer

I kommunedelplanen for Luster kommune (1998) ligger tiltaket i et LNF-område (landbruk, natur og friluftsliv).

I kommunedelplanen for små kraftverk (2006) er Statkraft sine planer omtalt, men hovedvekten er naturlig nok lagt på utnyttelse av elvene i små kraftverk. Planen gjør en vurdering av de samlede virkningene for naturmiljøet, naturressursene og samfunnsøkonomiske forhold for definerte områder. Alle områdene som berøres av Statkrafts planer, er evaluert. For Tunsbergdalsvatnet er den samlede virkningen gitt karakteren -1 som tilsvarer en liten konflikt. Det samme gjelder Krundalen. For Jostedalen med de øvrige elvene som blir berørt av planene, er karakteren derimot positiv (+ 2).

10.2 Fylkeskommunale planer

Prosjektet kommer ikke i konflikt med fylkeskommunale planer.

10.3 Verneplaner

Ingen av elvene er varig vernet mot kraftutbygging. Nasjonalparkgrensa går lengre inn i elvedalene, se kart i figur 3.1 (grensa er markert med grønn strek).

11 NØDVENDIGE TILLATELSER FRA MYNDIGHETER

I forbindelse med utbyggingsplanene er det nødvendig med tillatelser etter følgende lovverk:

Vassdragsreguleringsloven

Konsesjon for økning av reguleringshøyden i Tunsbergdalsvatnet ved heving av høyeste regulerte vannstand, samt overføring av de aktuelle elvene til Tunsbergdalsvatnet.

Så langt konsesjonen strekker seg vil den også gjelde som ekspropriasjonstillatelse for erverv av nødvendig grunn og rettigheter som ikke tidligere er ervervet. Ekspropriasjon vil bli gjennomført bare i den utstrekning det ikke oppnås minnelige avtaler.

Av hensyn til en mest mulig rasjonell behandling, søkes det også om at konsesjonen gis virkning som statlig arealplan etter plan- og bygningsloven istedenfor separat behandling av arealplanspørsmålet etter at konsesjon er gitt. Det vil imidlertid før en eventuell bygging bli utarbeidet en mer detaljert arealplan basert på konsesjonsvedtaket, og denne planen får en separat behandling i regi av NVE.

Plan- og bygningsloven

Tiltakene krever ikke tillatelse etter planbestemmelsene i plan- og bygningsloven i den grad konsesjon etter vassdragsreguleringsloven gis virkning som statlig arealplan etter plan- og bygningsloven. For bygging av 22 kV ledning som det forutsetningsvis vil bli gitt konsesjon for etter energiloven, kreves ikke planbehandling etter plan- og bygningsloven.

Energiloven

Konsesjon for bygging og drift av midlertidig 22 kV linje i forbindelse med anleggene fra eksisterende 22 kV linje i Jostedalen til tverrslag ved Sperle.

Oreigningsloven

Tillatelse til å ta i bruk arealer og rettigheter før skjønn er holdt (forhåndstiltredelse). Denne søknaden vil bli trukket dersom det blir inngått avtale med grunneierne.

Forurensningsloven

Tillatelse til redusering av vannføringen fra inntakene og ned til fjorden.

Det vil bli søkt om og innhentet nødvendige tillatelser til bygging og drift av anleggene før anleggsarbeidene starter.

Konsesjonsloven (2003) og jordloven

Det vil dessuten bli søkt om konsesjon og fradeling etter jordloven i den grad det blir nødvendig, samt at det blir søkt om unntak fra konsesjonsplikten etter konsesjonsloven (2003) for tiltak som gis konsesjon etter vassdragsreguleringsloven (tiltak med konsesjon etter energiloven er etter konsesjonsloven, jfr. § 2 nr. 2, unntatt fra konsesjonsplikt etter samme lov).

12 FRAMDRIFTSPLAN OG SAKSBEHANDLING

12.1 Framdriftsplan

Byggetiden er vurdert til ca. 50 måneder. Av klimatiske årsaker er det fordelaktig at arbeidene startes på våren/ sommeren og at tunnelen kan settes i drift rett før sommeren, da nærmere 90 % av tilsiget kommer i perioden: 1. mai – 1. oktober. Tidsplanen er vist i tabell 12.1 på neste side.

Tabell 12.1 Tidsplan for overføring av Vestsideelvane

Aktivitet	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Høringsrunde									
Behandling av søknad hos NVE									
Behandling i OED									
Forespørsler									
Anleggsarbeid									

 Overføringen er ferdig bygget.

12.2 Videre saksgang

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) behandler utbyggingssaken sentralt og behandlingen og skjer i tre faser. Denne søknaden representerer fase 3:

Fase 3 – søknadsfasen

Når planleggingen er avsluttet, vil tiltakshaver sende søknaden med konsekvensutredning til Olje- og energidepartementet (OED) ved NVE. NVE vil sende saken på høring til de samme forvaltningsorgan og interesseorganisasjoner som i meldingsfasen, og i tillegg til alle som kom med uttalelse til meldinga. En ny brosjyre vil orientere om videre saksgang og de endelige planene som konsesjonssøknaden bygger på. NVE vil også arrangere et nytt åpent folkemøte. Etter en ny høringsrunde vil NVE utarbeide innstilling i saken, og sende denne til OED til sluttbehandling.

Endelig avgjørelse blir tatt av Kongen i statsråd. Store eller særlig konfliktfylte saker blir lagt fram for Stortinget. I en eventuell konsesjon kan OED sette vilkår for drift av kraftverket og gi pålegg om tiltak for å unngå eller redusere skader og ulemper.

Dersom det er ønskelig med nærmere opplysninger om planene finnes søknaden utlagt hos Luster kommune, teknisk etat og hos Statkraft Energi, Gaupne. I tillegg kan en ta kontakt med NVE eller Statkraft Energi direkte.

Konsesjonssøknaden blir kunngjort i pressen og lagt ut til offentlig innsyn. Samtidig blir saken sendt på høring til sentrale og lokale forvaltningsorgan og sentrale interesseforeninger. Konsesjonssøknad og brosjyre vil være tilgjengelig for nedlasting på www.nve.no/Konsesjoner i høringsperioden. En papirversjon kan fås ved å kontakte tiltakshaver. Alle med interesser i saken kan komme med uttalelser. Dette gjøres via nettsiden www.nve.no/Konsesjoner eller skriftlig til nve@nve.no, eller NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO. Høringsfristen er minimum 6 uker etter kunngjøringsdato.

Spørsmål om saksbehandlingen kan rettes til: nve@nve.no eller
NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO.
Kontaktperson: Marthe Cecilie Pramli, mcpr@nve.no, tlf. 22 95 92 23

Spørsmål om konsekvensutredningene og de tekniske planene kan rettes til:
Statkraft Energi AS, Postboks 200, 0216 Oslo
Kontaktperson: Anders Korvald, anders.korvald@statkraft.no, tlf. 24 06 71 55.

13 NATURMILJØ, RESSURSER OG SAMFUNNSINTERESSER

13.1 Innledning

Planområdet for overføringene ligger i sin helhet i Jostedalen i Luster kommune. Selv om denne søknaden kun omfatter vestsiden av dalen, bør det nevnes at en separat søknad om bygging av Vigdøla kraftverk på østsiden av dalen, også vil berøre vannføringen i Jostedøla.

Stoffet i del-kapittel 13.2 og utover er hentet fra fagrapportene. De utdrag som her er foretatt, er utført av Statkraft selv og teksten er lett modifisert en del steder, for å passe inn i denne forkortede fremstillingen av materiale fra miljørapporten.

13.1.1 Influensområdet

De synlige, permanente arealinngrepene som skal vurderes, vil i hovedsak bestå i:

- Etablering av tipper og anleggsveier
- Etablering av bekkeinntak/terskler i: Tverradøla, Røykjedøla, Bakkedøla, Kyrkjedøla, Liadøla, Vassdøla, Kvernelvi og Hompedøla.
- Påbygning av Tunsbergdalsdammen med tilhørende massetak og neddemt areal.

Redusert vannføring:

På strekninger av ovennevnte elver nedstrøms inntakene, samt i Krundøla og Jostedøla. Enkelte områder er viet spesiell oppmerksomhet:

1. Krundøla
2. Myten-området (Myklemyr)

13.1.2 Viktige spørsmål som er utredet

Ut fra den kunnskapen en i dag har om området, er det i konsekvensutredningen lagt vekt på og få klarlagt følgende tema:

- ✓ *I hvilken grad vil utbyggingsplanene påvirke landskapet, friluftlivsinteressene og naturbasert reiseliv i området?*
- ✓ *I hvor stor grad vil en redusert vannføring i berørte elver og ev. temperaturendringer i hovedvassdraget påvirke forholdene for fiskebestandene?*
- ✓ *Hva vil utbyggingsplanene ha å si for det biologiske mangfoldet i vassdragene og nedbørfeltene?*
- ✓ *I hvilken grad vil utbyggingsplanene påvirke landbruksinteressene og andre utbyggingsinteresser i området?*

De undersøkelser og utredninger som inngår i konsekvensutredningen bygger på det utredningsprogram som er fastsatt i brev fra NVE av 31.05.10 og er utført av uavhengige konsulenter i Ambio miljørådgivning AS, BKK Rådgivning, NVE m.fl.. De faglige utredningene er baserte på bestemmelsene om konsekvensutredning i Plan- og bygningsloven og NVE sin *Konsesjonshandsaming av vasskraftsaker, 3/2010* samt *DNs håndbøker* og *Vegvesenets Håndbok 140*. Det er lagt vekt på de interessene som utbyggingsplanene får mest å si for, og som nå er identifiserte gjennom kontakter og møter i forbindelse med melding og konsekvensutredningsarbeidet.

Omfanget av de enkelte utredningene er utført i forhold til de virkningene en venter at inngrepene vil medføre, og den kjensgjerningen at vassdraget i dag har en betydelig grad av regulering. Det er tatt utgangspunkt i rapporter om fisk og fiske samt tiltak for å bedre fiskeoppgangen i Jostedøla utført av LFI og andre. Videre bygges det på ellers relevant grunnlagsmateriale/informasjon som er fremskaffet hos bl.a. miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Sogn og Fjordane fylkeskommune, Luster kommune samt lokale instanser med interesser i eller kunnskap om fagfelt/næring. Grunneierne har bl.a. vært behjelpelige med detaljkunnskap om området.

De utdrag fra fagrapportene som her er foretatt, er som nevnt, utført av tiltakshaver selv. Det fokuseres på de viktigste faglige, ressursmessige og samfunnsmessige verdier i tiltaksområdet og de antatt vesentligste virkninger av utbyggingsplanene. For videre detaljert beskrivelse vises derfor til fagrapportene og til sammenfattende KU-rapport i vedlegg 11.

En rekke fagpersoner har bidratt til utredningsarbeidet. En liste med over fagrapportene med bidragsyterne finnes i vedlegg 3. Det er også gjennomført et relativt omfattende arbeid med egne registreringer og målinger. Det bør allikevel nevnes at undersøkelsen av kulturminner ikke er foretatt i henhold til kulturminnelovens § 9 som bl.a. innebærer prøvestikk i marken. En oversikt over personer med ansvar for de ulike miljø og samfunnsfaglige områdene er vist under.

Tema	Ansvarlig fagperson
Naturmiljøet: Hydrologi, vannstand og vannføringsforhold Temperatur, isforhold og lokalklima Sedimentasjon og erosjon Grunnvann Ferskvannsbiologi og fisk Fauna, flora og biologisk mangfold Vannforsyning og forurensning Skredvurdering i Jostedalen	Thomas Væringstad, NVE Hydrologisk avd. Ånund Kvambekk, NVE Hydrologisk avd. Jim Bogen, Truls Bønsnes, NVE Hydrologisk avd. Ulla P. Ledje, M. K. Løyning, Ambio miljørådgivning AS Svein D. Elnan og Ulla P. Ledje, Ambio miljørådgivning AS Toralf Tysse, Ambio miljørådgivning AS Ulla P. Ledje, M. K. Løyning, Ambio miljørådgivning AS Kjetil Brattlien, NGI
Naturressurser: Jord- og skogbruk	Ulla P. Ledje, M. K. Løyning, Ambio miljørådgivning AS
Samfunn: Landskap Friluftsliv, turisme og naturbasert reiseliv Reiselivsnæringene i Jostedalen Samfunn, næringsliv og sysselsetting Kulturminner og kulturmiljø	Einar Berg, Inter Pares AS Rune Idsøe, Ulla Ledje, Ambio miljørådgivning AS Ann-Jorid Pedersen, Mimir AS Erik Holmelin, Agenda AS Rune Idsøe, Ambio miljørådgivning AS

13.1.3 Arealinngrep og reguleringsplan

Det er utarbeidet arealdisponeringsplaner for tipp og riggområder ved Sperle og i Leirdalen, se vedlegg 8.

13.1.4 Forholdet til Samla plan for vassdrag og verneplaner

Alle elvene, unntatt Tverradøla og Røykjedøla, ble tatt ut av Samlet Plan for vassdrag (SP) i 1986 (brev fra OED, datert 19.19.1986). Tverradøla og Røykjedøla ble imidlertid plassert i SP kategori I i 1987. Alle 8 inntakene kan dermed konsesjonssøkes.

Heving av Tunsbergdalsdammen vil gi en produksjonsøkning på ca 4 GWh/år. Prosjektet er dermed under 10 MW/50 GWh og det vil ikke være nødvendig å søke om unntak fra Samlet Plan.

Ingen av elvene er varig vernet mot kraftutbygging. Nasjonalparkgrensa går lengre inn i elvedalene, se kart i figur 3.1 (grensa er markert med grønn strek).

En ny verneplan for opprettelse av nasjonalpark /landskapsvern/naturreservat i Breheimen-Mørkridsdalen ble vedtatt i 2009. Området ligger i sin helhet på den andre siden av Jostedalen.

13.1.5 O - alternativet

Det er ikke forventet store endringer i området i forhold til dagens situasjon med et O -alternativ, men det vil antagelig bli etablert prosjekter med sikte på utvikling av småkraftverk i noen av elvene. Slike prosjekter vil få en del negative virkninger for naturmiljøet. Hva de samlede virkninger vil bli, krever en egen utredning.

13.1.6 Omtale av den enkelte elv

I dette kapittel 13 finnes det avsnitt under hvert enkelt fagkapittel, der elvene er omtalt hver for seg eller sammen med en nærliggende. Dersom en er opptatt av en spesiell elv som berøres av utbyggingsplanene, vil det være mulig å finne separat stoff om denne.

13.2 Dagens situasjon

De følgende beskrivelsene av faglige forhold og konsekvenser av utbyggingsplanene er i hovedsak hentet fra fagrapportene, men enkelte tilpasninger er gjort av tiltakshaver. En liste over rapportene følger vedlagt (vedlegg 3). Det vises derfor til disse for detaljer og data. Det vises også til en sammenfattende KU - rapport for alle fagutredningene som følger vedlagt (vedlegg 9).

De fleste fagutredningene har, som tidligere nevnt, benyttet metodikk beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140. Der annen spesifikk metodikk er benyttet, er denne beskrevet i respektive fagrapport. Håndbok 140 inneholder konkrete kriterier for fastsetting av verdier, virkningsomfang og konsekvenser.

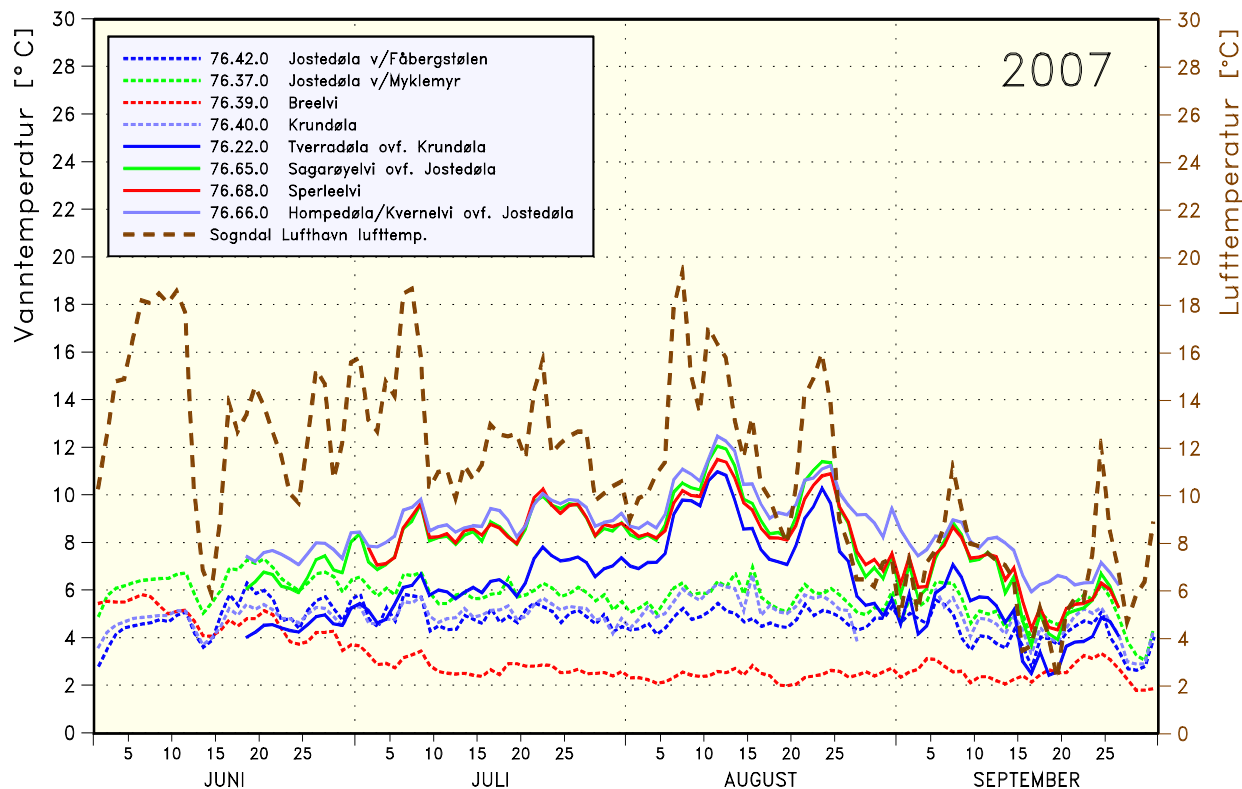
13.2.1 Is, vanntemperatur og lokalklima

Vanntemperaturen i sidevassdragene Tverradøla, Røykjedøla, Sagarøyelvi, Sperleelvi og Kvernelvi etter samløp med Hompedøla ble målt sommeren 2007. Måleresultatene er sammenlignet med vanntemperaturmålinger i Jostedøla (to stasjoner), Krundøla og Breelvi, som drenerer Nigardsbreen oppstrøms tiltaksområdet.

Vanntemperaturen

Jostedøla er en kald elv med stor andel bretilsig og generelt høyreliggende nedbørfelt. Middeltemperaturen i vannet går fra 0 °C i vintermånedene til 6 °C om sommeren, og det er registrert relativt sett store svingninger i temperaturen over døgnet. Jostedalsutbyggingen

resulterte i, i motsetning til hva som var ventet, til en ytterligere senking av temperaturen i vassdraget.



Figur 13.1 Vanntemperaturen i Vestsideelvene Tverradøla, Sperleelvi, Sagarøyelvi og Kvernelvi/Hompedøla. To målesteder i Jostedøla, øverst ved Fåbergstølen og nederst ved Myklemyr. To store sideelver rett oppstrøms samløpet med Jostedøla: Breelvi og Krundøla. Lufttemperaturen er også vist. Alle dataene er døgnmidler.

En analyse av temperaturmålinger i Jostedøla ved Husøy viste at temperaturen her har blitt redusert med ca. 1 °C i juli-september, og med ca. 0,5 °C utover høsten. Årsaken til dette er ikke helt klar, men en forklaring kan være at vanntemperaturen om sommeren er noe redusert som følge av fraføring av varmere overflatevann fra Styggevatnet. Utbyggingen førte imidlertid til en reduksjon av breandelen i nedbørfeltet.

Overføring av Vestsideelvane vil føre til at breandelen i Jostedøla oppstrøms Husøy vil øke med ca. 1,6 %. Dette ventes å føre til en ytterligere reduksjon av vanntemperaturen i Jostedøla.

Figur 13.1 viser vanntemperaturen sommeren 2007 i fire av delfeltene sammen med data for Krundøla, Breelvi og to målesteder i Jostedøla. Lufttemperaturen fra Sogndal lufthavn er også vist, og er trolig representativ for området. Temperaturloggeren i Røykjedøla forsvant dessverre i en flom med alle dataene.

Breelvi, som har en breandel som nesten er det dobbelte av Jostedøla og Krundøla, skiller seg klart ut som den kaldeste med nesten to grader lavere temperatur utover sommeren. Sidefeltene følger hverandre tett, og følger lufttemperaturen, men med lavere amplitude. Vanntemperaturen nærmer seg altså forholdsvis raskt lufttemperaturen, trolig på grunn av god innblanding av luft i små fossefall (hvitt brusende vann). Tverradøla avviker minst fra

dalelvne, men den har også størst breandel av sidefeltene, og ligger høyest og lengst fra fjorden.

Det er ingen klare tegn på grunnvannsdominans i Kvernelvi/Hompedøla. Det er en stor elveslette, og Kvernelvi forsvinner til dels ned i grunnen for så å dukke opp igjen i en stilleflytende kanal, se figur 13.2 under. Likevel viser målingene vanntemperaturer omtrent som i de andre sideelvene, noe varmere da breandelen er mindre.



Figur 13.2 Kvernelvi på elvesletten etter samtløp med Hompedøla.

Isforhold og lokalklima

Generelt er det stabile vinterforhold i Jostedalen med islagt elv. Periodevis, så godt som hver vinter, er det mildværsinnslag med økende råkdannelser og stigning i vanntemperaturen til anslagsvis 1 °C. Etter utbyggingen av Jostedalen kraftverk er vårflommen sterkt redusert. Det kan ennå gå isganger i Jostedalen, men dette er svært sjelden.

I sideelvene er det tilsvarende mildværsinnslag og periodevis smelting av isen. I de bratte sidevassdragene skal det svært mye vann til for å løsne isen, men ved ekstremt mildvær og tilhørende flom kan is og grus/stein fraktes ned til hovedelva.

Ved stor vannføring og overgang til kalde perioder på høst/vinter kan det oppstå perioder med frostrøyk langs elvene.

13.2.2 Erosjon og sedimenttransport

Det er gjennomført undersøkelser av sedimentkilder og sedimentasjonsforhold i de aktuelle nedbørfeltene, fra elveviftene opp til de øverste delene.

Tverradøla og Røykjedøla

I Tverradøla er det forekomster av morenerygger/glasifluvialt materiale i området oppstrøms det planlagte inntaket. Det er begrenset med erosjonssår under nåværende forhold, mens ved inntaket ble det iaktatt en mindre utglidning (fig. 13.3 og 13.4) som sannsynligvis har

igangsatt en ravinedannelse. Sedimenttilførselen i Tverradøla er moderat sammenlignet med Røykjedøla.



Figur 13.3 Spor etter mindre utglidning i Tverradøla.

I Røykjedøla produseres det mest mobilt materiale ved at elva undergraver sideskråninger (fig. 7.2.6). Det er også spor etter aktiv erosjon i området nedstrøms det planlagte inntaket. Røykjedølas relativt store elvevifte vitner om stor materialtransport over lang tid.



Figur 13.4 Undergraving av skråning i Røykjedøla.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

I Bakkedalen er det begrenset med materiale som er tilgjengelig for erosjon, så det tilføres antakelig ikke så mye materiale fra dette delfeltet.

I Kyrkjedøla er det utformet raviner i et bratt område med morenemateriale. En av disse ravinene er aktiv under dagens forhold. De øvrige er tilgrodd, men kan reaktiveres.

Sagarøyelvis hovedløp går i de nedre delene over fast fjell, men stedvis er det enkelte utglidninger i løsmasser i nærheten av elveløpet.

Under flommen i 1979 var det betydelige flomskadet på elvevifte ved Sagarøyelvis utløp i Jostedøla. Elva tok nytt løp, og la igjen store mengder grus og stein på jordene.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

En betydelig del av de mobile sedimentene i Sperleelvi er frempreparert fra Liastølbreen i en tid da den lå lenger framme. Nedstrøms Liastølvatnet (kote 1152) er det sannsynlig at det under situasjoner med sterk avrenning kan inntreffe elveløpsforflytninger som vil øke tilgangen på mobilt materiale via Liadøla. Det synes ikke å være mye mobilt materiale i Vassdøla, her ble det kun registrert spredte forekomster av aktive kilder fra rasmateriale og morenedekke.

Under ekstremflommen i 1979 var det en stor sedimenttransport i Sperleelvi, og det skjedde en betydelig pålagring på elvevifta i Jostedalen. Oppfylling av hovedløpet førte til elveløpsendringer.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

I Kvernadalen er det iaktatt erosjon og ravinering i morenematerialet. Det er utformet flere store erosjonsrenner. Noen av dem er tilgrodd med vegetasjon, og dermed lite aktive under nåværende forhold. En er imidlertid svært aktiv, og bakveggen synes å være tilbakeskridende.

I dette nedbørfeltet tilføres det også en del materiale direkte fra steinsprang i bergveggen ovenfor. Mye av dette materialet akkumuleres i elveløpet, og er tilgjengelig for transport ved en eventuell storflom. Kvernelvi har lagt opp en vifte i overgangen til Jostedøla.

I de nedre delene av Hompedøla synes det å akkumulere en del materiale som tilføres fra steinsprang. Over tregrensen ble det iaktatt en del erosjonsrenner i morene. De er tilgrodd med vegetasjon, og har ikke vært aktive i senere år. De kan imidlertid aktiveres på ny under stor avrenning og nedbørintensitet. Pålagringen nede på elvevifta nede på elvesletten tyder på stor transportaktivitet. Nedstrøms vifta meandrer elva, og det er mye sand i elveløpet.

13.2.3 Skredfare

Skred utløses oftest i nedbørsrike områder med bratt terreng. Mesteparten av prosjektområdet ligger klimatisk og topografisk til rette for skred, og det er kjente skredhendelser en rekke steder. I anleggs- og driftsfasen må man forvente at det kan komme steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred. Det er få plasser som er helt trygge for skred.

Bekkeinntakene

Alle skredtyper er mulige ved bekkeinntakene. Det kan også være fare for sørpeskred fra vannet oppstrøms alle inntak unntatt Kvernelvi og Hompedøla.

Anleggsområdene

Sperle

Det er skredmessige problemer i området, da det kan gå skred og steinsprang fra de bratte fjellsidene. Skred kan komme ned på påhugget, mesteparten av deponiet og deler av anleggsveien. Snøskred kan nå ned til tippområdet og anleggsveien.

Tunsbergdalsvatnet

Fjellsiden sør for dammen er bratt nok til at det kan gå skred. I sjeldne tilfeller kan det gå skred ned til søndre del av dammen og til det planlagte riggområdet. Det kan også gå skred ned på anleggsveien til steinbruddet. Terrenget er ikke ideelt for skred, så store og hyppige skred forventes ikke.

Terrenget ved dammen er relativt slakt, og gir ikke inntrykk av det finnes større ustabile partier som kan falle ut og skape flodbølger i magasinet.

13.2.4 Vannkvalitet og forurensning

Redusert vannføring kan få konsekvenser for vassdraget som resipient. Utslipp fra husholdninger, jordbruk og industri vil gi et relativt større bidrag av uønskede vannkjemiske komponenter, og dette kan resultere i økt forurensningsbelastning og dårligere vannkvalitet.

Vannkvalitet

Bortsett fra avrenning fra landbruksområder er det ingen forurensningskilder av betydning til Vestsideelvane, Krundøla og Jostedøla. I Jostedalen renses alt sanitærvann ved hjelp av infiltrasjonsanlegg. Avløpsvann fra bebyggelsen på Gaupne blir ledet til dypvannsutslipp i Gaupnefjorden.

For å samle inn opplysninger om vannkvaliteten i ble det tatt 5 vannprøver i perioden august til oktober 2007. Det ble valgt å legge to prøvetakingsstasjoner i Jostedøla, en i Krundøla og to i Kvernelvi, etter samtløp med Hompedøla. Disse stasjonene ble valgt siden det er disse elvestrekningene som er mest påvirket av avrenning fra jordbruk.

Prøvene ble analysert for parametrene total-fosfor, total-nitrogen, termotolerante koliforme bakterier og pH.

Med unntak av i Kvernelvi ligger konsentrasjonene av totalfosfor i tilstandsklasse mindre god til dårlig på alle stasjoner i Jostedøla og i Krundøla. Årsaken til dette er sannsynligvis avrenning fra gjødslede arealer, framfor alt i Jostedalen. Elveavsetningene er tørkesvake, da de ikke har evne til å dra opp vann fra grunnvannet, i tillegg til at de i seg selv holder dårlig på vann. Gjødselstoff vaskes dermed fort ut ettersom vannet renner gjennom avsetningene raskt, og uten at plantene alltid kan nyte all tilsatt gjødsel.

Nitrogenkonsentrasjonene er gjennomgående lave på alle stasjoner, noe som indikerer at nitrogenavrenningen fra jordbruksområdene i Jostedalen er relativt lav. Konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier (som stammer fra varmblodige dyr, f.eks. beitedyr og mennesker) er også gjennomgående lave. Dette stemmer godt overens med at sanitærløsningene i Jostedalen er gode.

I henhold til det nye vanndirektivet skal det fastsettes miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Miljømålet for naturlige vannforekomster av overflatevann er at de skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. Arbeidet med å klassifisere vassdraget eller fastsette miljømål for Jostedøla er ikke avsluttet.

Støy og annen forurensning

Veitrafikk er den største støykilden i Jostedalen. Det er ingen andre kilder til støy eller annen forurensning i dalføret.

13.2.5 Naturmiljøet og biologisk mangfold

Generelt

I tillegg til innsamling av eksisterende data er alle tiltaksområder og berørte elvestrekninger undersøkt med tanke på forekomst av viktige naturtyper, flora og fauna.

Landskapet i Jostedalen er formet av isbreene, med bratte dalsider og mye løsmasser langs dalbunnen. Flere av løsmasseflatene er i dag delvis oppdyrket. Berggrunnen er svært homogen. Store deler av Jostedalen og nedbørfeltet til Jostedøla består av granittisk gneis. Dalen har et suboseanisk klima, som innebærer at det er innlandspreg med varme somrer og kalde vintrer, samtidig som det er en viss oseanisk påvirkning med relativt mye nedbør høst og vinter. Den næringsfattige berggrunnen og topografien i området tilsier at potensialet for å finne uvanlige miljøer og arter er generelt lavt i Jostedalen.

Dalsidene er i stor grad kledd av skog, og i Jostedalens nedre del dominerer bjørk, furu og gråor, med innslag av osp, hegg, hassel og enkelte felt med plantet gran. I dalens sørvestlige sider finnes rikere løvskog og velutviklet ospeskog. Furuskog vokser langs hele vassdraget opp til ca. 500 moh. Ovenfor 500 moh. overtar hovedsakelig bjørkeskog, som går helt opp i 800-900 moh. Bjørkeskog med innslag av høystaudevegetasjon forekommer relativt vanlig i området.

Pattedyrfaunaen er overveiende lik den som finnes i regionen for øvrig. Det er en høy tetthet av hjort over hele området. I vinterhalvåret trekker de fleste dyrene ut mot fjorden. Bestanden av elg er tynn, og rådyr finnes det lite av i denne delen av Jostedalen. Det finnes heller ikke villrein her.

Av større rovdyr observeres det jevnlig både bjørn, jerv og gaupe i skog- og fjellområder i tilknytning til Jostedalen. Større områder er lite preget av inngrep og menneskelig forstyrrelse, noe som er viktige forutsetninger for artene. På vestsiden av Jostedalen er forekomsten av store rovdyr sporadisk, men det er gjort observasjoner som kan tyde på at gaupe yngler her. Dette er ikke endelig verifisert.

Det er ikke definert spesielt viktige leveområder for pattedyr i influensområdet.

Fuglelivet i området er karakteristisk for vestlandskap dallandskap, men enkelte områder har gammel velutviklet skog som fremhever seg som leveområder for spetter. Det er kjent at både svartspett og gråspett hekker her. Langs vassdragene finnes arter som fossekall, strandsnipe, linerle og sivpurv. Fossekall ble registrert ved Tverradøla, Røykjedøla, Krundøla og Sperleelvi.

Sandlo ble registrert som hekkefugl ved Tunsbergdalsmagasinet. Det er uvisst hvorvidt arten hekker her årlig. Områdene som ble benyttet ved registreringene i 2010, vil ligge under vann når magasinet er fullt.

Av hønsefugl finnes det både orrfugl, lirype og fjellrype i tilknytning til de berørte fjellsidene. Det finnes en til dels stor bestand av orrfugl i området, men kun et fåtall leikplasser er kjente. Bestanden av lirype i området er tynn, men høyere oppe på snaufjellet er fjellrypa tallrik. Tidligere fantes det også storfugl i området, men arten er nå borte.

Bunnfaunen i vassdraget ble undersøkt på 80-tallet i forbindelse med Jostedalsutbyggingen. Vassdraget ble da betegnet som lite produktivt, men lokalt ble det funnet relativt høy produksjon av fjærmygg. Det ble registrert få arter av vårfluer, steinfluer og døgnfluer. Det eneste funnet av en rødlistet art ble gjort ved Nigard (oppstrøms tiltaksområdet) i 1988.

I forbindelse med konsekvensutredningen ble det tatt prøver av bunndyr i alle Vestsideelvane og Krundøla. Det ble ikke funnet rødlistede arter, og arts mangfoldet var lavt. Sammensetningen av bunndyr ligger innenfor det en kan forvente i næringsfattige vassdrag. Fiskebestanden er nærmere beskrevet i kapittel 13.2.7.

Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen

Bjørkeskog dominerer dalsidene i Krundalen opp til 600 moh. Høyere oppe er det treløst, og vegetasjonen blir her alpin. Nede i dalbunnen på nordsiden av Krundøla ligger flere gårdsbruk med fulldyrket mark ned til elva. På sørsiden av dalen dominerer blåbær-bjørkeskog, som nærmest elva er åpen og beitepåvirket. Her finnes også enkelte næringsfattige moltemyrer, samt områder med innslag av rikere vegetasjon. Enkelte steder er det innslag av høystaudevegetasjon med arter som turt, tyrihjelms og hvitbladtistel.

Krundalen inngår i et leveområde for elg. Bestanden av elg er tynn og består av dyr som kommer trekkende over fra Skjåk. Krundøla er godt egnet som hekkeområde for fossefall.

Det ble ikke registrert forekomster eller naturtyper utover det som er representativt for distriktet ved eller nedstrøms samløpene med Tverradøla og Røykjedøla.

Tverradøla

Ned til kote 400 er det lite vegetasjon i og langs elveløpet, og elva renner mye over berg. Deretter øker kantvegetasjonen, og det blir mer løsmasser i og langs elveløpet. Vegetasjonen langs elva er rikere enn i dalsiden forøvrig, med innslag av høystauder. Nærmest elva finnes det enkelte mindre sprutsoner med arter som stjernesildre, kildemjølke og sumphaukeskjegg. Ved kote 550 ble det funnet et gjel med antydning til sprutsone, men det er sparsomt med vegetasjon i gjelet. Naturtyper, vegetasjon og botanisk arts mangfold langs Tverradøla er representativt for distriktet. Med unntak for to lokalt sjeldne mosearter (røysraspmose og sildremose) ble det ikke registrert sjeldne arter langs vassdraget.

Det ble ikke registrert noen viktige funksjonsområder for pattedyr eller fugl langs Tverradøla. Tverradøla ble vurdert å ha liten til middels verdi for naturmiljø.

Røykjedøla

Langs Røykjedøla er det et større parti med mer eller mindre sammenhengende fossesprut-sone fra kote 500 og ned til om lag kote 350. Øverst ved fossen på kote 500, er det et tydelig fossedrev med typisk vegetasjonssonering ut fra vannstrengen (fig. 13.5). Vegetasjonen er artsfattig på urter, men mosefloraen er relativt artsrik med fuktighetskrevede og regionalt sjeldne arter som rugledraugmose og skjørvrangmose. Den lokalt sjeldne skyggehusemosen ble funnet langs nedre del av elva. På østsiden av elven er det et langstrakt belte med rikt utviklet mosevegetasjon som var utilgjengelig for inventering.



Figur 13.5
Fossesprut med driv i
Røykedøla omkring
kote 500.

En av de få kjente leikplassene for orrfugl ligger ved Røykedøla i Krundalen, på de åpne bergene omkring kote 500. Røykedøla peker seg ut som et godt egnet hekkeområder for fossekall.

Røykedøla har ifølge fagrapporten middels verdi for naturmiljø.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Øvre del av vassdraget går i områder med skrin alpin og lavalpin vegetasjon, og det er lite eller ingen kantvegetasjon. Ved kote 600-700 renner elvene gjennom bjørkeskog som etter hvert går over i blåbær-furuskog med innslag av bjørk og gråor. I feltsjiktet dominerer smørtelg, einstape og skogstorkenebb, samt blåbærskog med turt og tyrihjel.

Øvre del av Bakkedøla renner i stor grad over nakne berg og sva, før den går sammen med Kyrkjedøla. Det finnes enkelte mindre sprutsoner med mosevegetasjon. Her ble to lokalt sjeldne mosearter (fjellfiltmose og fleinljåmose) funnet.

Kyrkjedøla renner gjennom en elvedal med bregnedominert bjørkeskog, og her finner man enkelte mindre sprutsoner med mosevegetasjon. Der ble ikke gjort funn av sjeldne arter eller viktige naturtyper langs elva.

Etter samløpet mellom Kyrkjedøla og Bakkedøla, renner Sagarøyelvi videre gjennom flere elvegjel med mindre sprutsoner uten funn av viktige natur- eller vegetasjonstyper. Flere av elvegjelene er omkranset av bregnevegetasjon (einstape dominerer), og har en noe rikere vegetasjon enn området for øvrig.

Sagarøyelvi er godt egnet som hekkeområde for fossekall, men det ble ellers ikke registrert viktige områder for vilt langs elvene.

Elvestrekningene vurderes å ha liten verdi for naturmiljøet.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

Liadøla renner over flere åpne sva, før den går ned et dypt gjel mellom kote 500 og 450. Ved inntakspunktet ble de regionalt sjeldne mosene rugledraugmose og råtedraugmose samt den lokalt sjeldne skyggehusemosen funnet. Langs elva vokser det blåbær-bjørkeskog med innslag av gammel furu på nordsiden. Natur- og vegetasjonstypene samt artsforekomstene videre langs elva er vanlig forekommende i området. Det ble ikke registrert viktige funksjonsområder for vilt. Liadøla gis liten-middels verdi for naturmiljø.

Vassdøla går gjennom en åpen elvedal omkranset av høgstaude-bjørkeskog. Skogen er tidvis gammel med høystauder som tyrihjel, skogstorkenebb, bringebær, hengeving, fugletelg, smørtelg, maiblomst, linnea og skogsnelle. Ved kote 500 er det et mindre fossefall med fossedriv og svakt utviklet fossesprutvegetasjon, med arter som sølvbunke, tyrihjel, ormetelg, fjellsyre og skogstorkenebb. Dette er imidlertid en liten og avgrenset utforming. Ikke heller langs Vassdøla ble det registrert viktige funksjonsområder for vilt. Vassdøla vurderes å ha liten verdi for naturmiljø.

Etter samløp av Vassdøla og Liadøla ved kote 450, fortsetter Sperleelvi gjennom en dyp elvedal med nakne bergvegger og lite eller ingen vegetasjon. Her er det gjennomgående høy luftfuktighet. Enkelte steder åpnes elvedalen og et rikt bregnedominert feltsjikt går ned til elvebredden. Ved en lokalitet (kote 200) ble det funnet et område med fossedrev og fossesprutvegetasjon med typisk utforming. Området er vist på figur 13.6 på neste side.



Figur 13.6 Fossesprutsone i nedre del av Sperleelvi. Fosseengen er ikke spesielt velutviklet, men lokaliteten har sonering i vegetasjon.

Her ble det funnet relativt rik vegetasjon med mye hvitbladtistel, engsyre, engmarikåpe, myrfiol, blåkoll, småmarimjelle, grønnstarr og skogstorkenebb. Det ble også funnet enkelte sterkt fuktighetsavhengige moser som bekkelundmose. De regionalt sjeldne moseartene storbleikmose og kildesalmose ble også registrert her. Lokaliteten er begrenset i størrelse og

har ikke spesielt velutviklet fosseng. Vegetasjonen har imidlertid sonering ut av sprutsonen, og det ble funnet karakterarter. Sperleelvi gis derfor middels verdi for naturmiljø.

Deponiområdet

Den planlagte anleggsveien går gjennom ung blandningsskog opp mot deponiområdet, som ligger i blåbær-bjørkeskog med innslag av gammel furu. Den lokalt sjeldne broddtvebladmosen ble funnet nær traséen for anleggsveien. Deler av skogen har urskogspreg med bregner som einstape, geittelg og skogburkne samt innslag av andre arter som skogmarihånd, bleikstarr og dvergjamne i feltsjiktet. Mosefloraen er rik på fuktige steder. Dette skogområdet oppfyller ikke helt kravene til naturtype gammel barskog og området har liten utstrekning.

Ifølge Skog og Landskaps bonitetskart består det nye deponiområdet for en stor del av åpen jorddekt fastmark og åpen skrin fastmark. Tresjiktet er glissent over stor del av området. Det er ingen kjente naturverdier registrert i tilgjengelige databaser, men ettersom området ikke er undersøkt i felt kan det ikke utelukkes at det finnes verdier innenfor biologisk mangfold.

Myklemyr med Hompedøla og Kvernelvi

Hompedøla og Kvernelvi renner bratt ned av Vassdalsfjellet. Store deler av elveløpene går over bart og blankskurt fjell. Øvre del av Kvernelvi og Hompedøla er ikke inventert, fordi området er vanskelig fremkommelig. Fra midten av fjellsiden, renner elvene gjennom åpen løvskog med blåbærvegetasjon i feltsjiktet. Mot dalbunnen går elvene inn et område med rasmark og spredt gressdominert vegetasjonsdekke, før de samles og meandrerer gjennom et større sump- og våtmarksområde på flaten. Dette er en større beitet gråorsumpskog med tuemark langs vannstrengene og nede på flaten.

Det ble funnet flere interessante og næringskrevende karplanter, som blåkoll, trollurt og kildeurt i fuktig gråorsumpskog som tidvis blir oversvømmet ved flom. Langs elva er det et bredt belte med kantvegetasjon av selje og gråor, og hele området har stor økologisk variasjon med høy artsrikhet. Øst for elva er det dyrket mark. Gråorsumpskogen er en sjelden naturtype i Jostedalen, og den oppfyller kravene til viktig naturtype.

Våtmarksområdene ved gråorsumpskogen ved Myklemyr er den rikeste våtmarkslokaliteten i Jostedalen utenom Gaupnedeltaet. Her er det blant annet bra bestander av vipe og rødstilk. Vipe er en art som har hatt en negativ bestandsutvikling i Vest-Europa, og selv om nedgangen ikke er kvantifisert i Norge, er den antatt til å ligge i størrelsesorden 15-30 % de siste 15 årene. Vipe er derfor satt på rødlista med status nær truet.

Sump- og våtmarksområdet ved Myklemyr vurderes å ha middels verdi for naturmiljø.

Jostedøla nedstrøms inntakene

Kommunen gjennomførte en kartlegging av biologisk mangfold i 2002. De fleste av de viktige naturtypene som ligger langs Jostedøla er edelløvskogsområder, men to av de prioriterte naturtypene som er registrert i Jostedalen, er knyttet til Jostedøla. Dette er Storehagen og Åsmoholten.

Storehagen er en frodig gråor-heggeskog som ligger på et småkupert og steinrikt parti langs elva. Skogen har enkelte åpne sumppartier hvor det vokser huldregras (rødlistet – status nær truet). Det har vært en del hogst i området. Storehagen har middels verdi for naturmiljø.

Åsmoholten består dels av dårlig drenert blandingskog og dels av særpreget sumpskog med gråor samt grov furu og osp. Også i dette området finnes mye huldregras i feltsjiktet. Området er gitt stor verdi for naturmiljø.

Det ligger ingen kjente hekkeplasser for rovfugl ved Vestsideelvane, men i følge opplysninger fra tidlig 90-tall skal kongeørn hekke i Jostedalen. Den aktuelle hekkeplassen ligger på god avstand fra tiltaksområdene.

Tunsbergdalsvatnet

Kantsonen langs Tunsbergdalsvatnet domineres av subalpin fjellbjørkeskog fra vannkanten og opp til kote 700, og det er store områder med rasmark. Inn mot Tunsberg i nordvestre enden av vannet ligger en rikere li med innslag av varmekjære arter som selje og osp og blåbærlyng i feltsjiktet. På motsatt side ligger også et skogområde med bjørk og rogn med rikere flora, og her ble hvitsoleie, myske, myskegrass, taggbregne (lokalt sjelden) og kranskonvall registrert.

I vannkanten finnes mye viervegetasjon og torvmose i bunnsjiktet. Ved Bøhaugane, hvor Storelva fra Tunsbergdalsbreen renner ut i vannet, er det svært skrinnet vegetasjon, ettersom breen relativt nylig har trukket seg tilbake fra området. Her vokser det skrinnet lavalpin vegetasjon med røsslyng og krepling. Der Storelva ender i Tunsbergdalsvatnet går elva i en dyp renne uten vegetasjon.

På grunn av den store tilførselen av brevann er sikten dårlig, og det er ingen vannvegetasjon.

Tunsbergdalsdammen er omgitt av beitet bjørkeskog med gressvegetasjon i bunnsjiktet. Den lokalt sjeldne planten taggbregne ble funnet her.

Det ble ikke funnet viktige naturtyper eller truet vegetasjon innenfor undersøkt influensområde. Området er sterkt påvirket av eksisterende inngrep, og kantsonen er sterkt utvasket gjennom regulering. I fjellveggene ved vatnet er egnede hekkeplasser for rovfugl, men det foreligger ingen opplysninger om hekkende rovfugl.

13.2.6 Jaktbart vilt

Det er stor interesse for jakt i Jostedalen. Jegerne er hovedsakelig lokale. Det jaktes på hjort, elg, hare, skogsfugl og rype. Av disse er hjorten viktigst.

Det er en høy tetthet av hjort over hele området, og det finnes mye hjortetråkk. På grunn av store snømengder er Jostedalen i første rekke et sommerområde for hjorten, og i vinterhalvåret trekker de fleste dyrene ut mot fjorden. Sommerstid er dyrene jevnt fordelt over hele området, og dyra vil forflytte seg opp og ned dalsiden avhengig av hvor dyrene får de beste næringsforholdene.

Bestanden av elg er tynn, men det forekommer enkelte dyr i Krundalen. Rådyr finnes det lite av i influensområdet. Villrein finnes ikke på denne siden av Jostedalen.

Av hønsefugl finnes det orrfugl, lirype og fjellrype i fjellsidene. Oppe på snaufjellet finnes det en rik bestand med fjellrype.

Av pelsdyr finnes en del mår, røyskatt og rev. Disse fangstes hovedsakelig med feller og åte.

13.2.7 Ferskvannsbiologi og fisk

Vurderingen av fiskebestandene i Jostedøla er basert på tidligere fiskebiologiske undersøkelser, mens beskrivelsen og vurderingen av Vestsideelvane bygger på materiale fra feltregistreringer utført i oktober 2007 og 2008. I tillegg er det innsamlet opplysninger fra Fylkesmannens miljøvernavei, lokale ressurspersoner og tidligere undersøkelser der dette foreligger.

Resident og anadrom aure er sannsynligvis ikke fullstendig atskilte populasjoner, og man må anta at det er en viss utveksling av genetisk materiale mellom dem. Gruppene er likevel naturlig atskilt gjennom geografisk utbredelse og livshistorie. Det er derfor vurdert som biologisk og forvaltningsmessig relevant å skille auren i disse hovedgruppene i statusbeskrivelsen.

Jostedøla er en svært kald breelv med høy sommervannføring og lav vintervannføring. Kald og grov elv med mye breslam gir særegne og utfordrende miljøforhold for fisken. Vassdraget har en bestand av sjøaure, og selv om laks også forekommer, vurderes Jostedøla ikke å ha en egen laksebestand. Ovenfor anadrom strekning har Jostedøla en tynn bestand av resident (ikke anadrom) aure.

Fiskebestandene i Jostedøla har de siste årene blitt overvåket av LFI-Unifob.

Jostedøla – anadrom strekning

Fra og med 2002 ble anadrom strekning i Jostedøla økt fra ca. 14 til ca. 21 km. Laks og sjøaure stanset tidligere ved Langøyjelet, ca. 2 km nedstrøms Myten/Myklemyr. Per i dag skal elva være lakse- og sjøaureførende opp til Fossagjelet som ligger ca. 5 km oppstrøms Myklemyr. Det er lite laks i elva, og sjøauren dominerer både i sportsfiskefangstene og i ungfiskundersøkelser. Fangst av sjøaure har de siste fem årene ligget mellom 191 kg (2006) og 278 kg (2001). Gjennomsnittsvekten for sjøauren i Jostedøla er relativt høy, og var ca. 1,5 kg i perioden 2001-2006.

Laks har høyere krav til temperatur enn aure, og de lave vanntemperaturene i Jostedøla er trolig hovedårsaken til at vassdraget ikke har en egen laksebestand. Det blir likevel årlig funnet laksunger på det meste av strekningen, men forekomsten er både lav og sporadisk. Fravær av ensomrig laks enkelte år indikerer at forholdene i elva gjør at laksen ikke klarer å reproducere alle år.

Det er beregnet, men ikke målt, at Jostedalsutbyggingen, som trådte i kraft i 1990, har senket vanntemperaturen med om lag 1 °C fra siste halvdel av juli til ut september. Siden vanntemperaturen var marginal for laksen før denne utbyggingen, må man regne med at forholdene har blitt ytterligere forverret som følge av reguleringen. Det er kjent at aure trenger en vanntemperatur som overstiger ca. 4 °C for å ta til seg næring og vokse, mens tilsvarende temperatur for lakseyngel trolig er ca. 8 °C. Målinger i perioden 1991-1997 viser at vanntemperaturen i Jostedøla ved Myklemyr ligger over 4 °C fra begynnelsen av mai fram mot begynnelsen av oktober.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har vurdert at Jostedøla ikke har en egen selv-reproduserende bestand av laks. Sjøaurebestanden plasseres i kategori 4a, redusert ungfiskproduksjon. Ungfiskproduksjonen er i DN's lakseregisteret vurdert som redusert som følge av vassdragsreguleringer.

Hvordan Jostedalsutbyggingen faktisk har påvirket aurebestanden er mer usikkert. Den reduserte vanntemperaturen kan ha redusert vekstpotensialet for auren, men dette har ikke kommet til uttrykk i lengdemålinger som er utført før og etter utbyggingen. Fiskefaglige undersøkelser tyder også på at det har vært en generell økning i tettheten av ungfisk etter utbyggingen. Det har tidligere blitt satt ut fisk fra andre stammer i Jostedøla. Siden 2000 drives det kultivering i form av planting av rogn fra sjøaure flere plasser i hovedløpet i Jostedøla.

Lakse- og sjøaureførende del av Jostedøla, fra Gaupne til Myten/Myklemyr er vist i figur 13.7.

Viktige gyte- og oppvekstområder

Ved dykkeobservasjoner i årene 2000-2002 ble de antatt viktigste gyteområdene for sjøaure lokalisert. Området ved Alsmo, rett nedstrøms Langøygjelet, er høyst sannsynlig det viktigste gyteområdet for sjøauren i Jostedøla.

Tiltakene i Langøygjelet og Haukåsgjelet i 2001/2002 gjorde strekning opp til Fossagjelet tilgjengelig for sjøaure, og antall gytefisk og gytegroper som har blitt registrert her har sakte økt.

Sidebekkenes betydning som gyte- og oppvekstområder

Aure er kjent for å foreta nærings- og gytevandring mellom bekker og hovedløp eller innsjø. Auren i sidebekkene til Jostedøla kan derfor stamme fra gyting her, eller det kan være ungfisk som trekker opp fra hovedløpet. Sidebekkene anses derfor å utgjøre en naturlig del av habitatet til både sjøaure og resident aure i Jostedøla. I 2000 ble flere av sidebekkene langs anadrom strekning undersøkt. Det ble funnet aure i samtlige av disse. Den generelt høyere temperaturen i noen av sidebekkene er trolig årsak til at auren her vokser bedre enn i hovedløpet. Kvernelvi ved Alsmo er et kjent gyteområde for sjøaure.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Bekkene ved Myten/Myklemyr skiller seg fra de andre sideelvene til Jostedøla ved at det her er relativt flatt, og at elva derfor er sakteflytende og meanderende. Området, og da framfor alt nedre del av Kvernelvi, har gode gyte- og oppvekstområder for aure.

Fram til 2002 lå Myklemyr ovenfor anadrom strekning i Jostedøla, men har nå også potensial som gyte- og oppvekstområde for sjøaure. Det er satt ut rogn fra sjøaure i bekkene ved Myklemyr.

Elvevannet fra Kvernelvi/Hompedøla og flere av de andre sidebekkene er varmere og mindre blakket enn brevannet i hovedelva. Lokale folk har opplyst at det klare vannet fra Myklemyr kan ses i Jostedøla et godt stykke nedenfor samløpet. Dette innebærer at sidebekken ikke bare fungerer som gyte- og oppvekstområde, men at den også kan ha innvirkning på forholdene i Jostedøla fra samløpet og et stykke nedover.

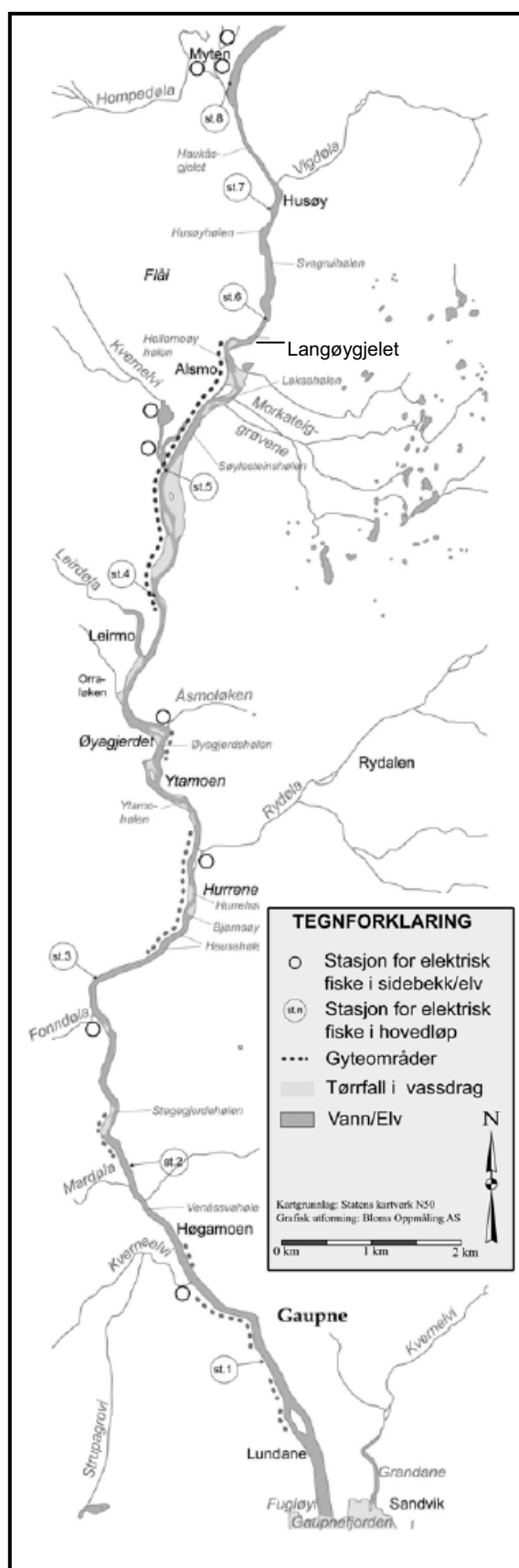
Verdivurdering

Kriterier for å fastsette et vassdrags verdi for fisk er knyttet til forekomst av viktige fiskebestander, bestander med særlige karakteristika, hvorvidt vassdraget er regulert og om fiskebestanden er påvirket av utsetting av ikke stedegen fisk.

Jostedøla er en kald breelv med egen sjøaurebestand. Sjøaure blir av Direktoratet for naturforvaltning klassifisert blant viktige bestander av ferskvannsorganismer. Det er et særlig kaldt vassdrag med til tider røffe forhold for fisk. Det er derfor grunn til å anta at sjøauren her har spesielle miljøtilpasninger. Jostedøla er regulert gjennom to større vannkraftutbygginger, Leirdøla kraftverk og Jostedalen kraftverk. Selve Jostedøla kan dermed ikke sies å være en større uregulert lokalitet. Jostedøla er vurdert å ha middels til stor verdi for sjøaure.

Hovedelva er den absolutt viktigste delen av vassdraget med tanke på produksjon av sjøaure. Sideelvene har relativt sett begrensede gyte- og oppvekstarealer, og tetthetene av ungfisk er med, få unntak, ikke større enn i hovedvassdraget. Sideelvene har derimot stor betydning for vanntemperatur og vannkvalitet i Jostedøla. Langs anadrom strekning gjelder dette også for bekkene ved Myklemyr, der Kvernelvi og Hompedøla utgjør det største sidefeltet. Disse bekkene har også gode gyte- og oppvekstvilkår for aure.

Ettersom Jostedøla ikke vurderes å ha en livskraftig laksestamme har vassdraget liten verdi for laks.



Figur 13.7 Kart over nedre del av Jostedøla

Vestsideelvane og Jostedøla oppstrøms anadrom strekning

Jostedøla

I hovedløpet av Jostedøla er det generelt svært lave tettheter av aure oppstrøms vandringshinderet. Dette tyder på at rekrutteringen i hovedløpet er styrt av fysiske forhold, og det antas at de lave temperaturene og ugunstige habitatforhold i Jostedøla setter en klar begrensning. Sideelvene, hvor både temperatur og fysiske forhold trolig er mer gunstige enn i hovedløpet, kan derfor representere viktige gyte- og oppvekstområder for fisk som i deler av livssyklusen lever i hovedløpet av Jostedøla. Varmere og klarere vann fra sidebekkene har også betydning for vanntemperatur og vannkvalitet i Jostedøla.

Undersøkelser utført oppstrøms anadrom strekning viser at tettheten av ensomrig og eldre aure ligger i intervallet 2-5 pr/100 m². Dette er betydelig lavere enn langs anadrom strekning. De lave tetthetene av aure oppstrøms anadrom strekning kan ha sammenheng med at bunnsubstratet er for grovt for at den mer småvokste, residente auren kan grave dype nok gytegroper. Rogn som blir lagt for grunt er mer utsatt for skuring og oppgraving ved masseforflytning. Sjøauren, som er større, klarer å grave dypere groper i dette substratet.

Vestsideelvanes betydning som gyte- og oppvekstområder

Resultatene fra el-fisket viser at det er aure i Krundøla, Tverradøla og Sperleelvi. Det er trolig også noe aure i Sagarøyelvi, men denne sideelva er vurdert som mindre egnet for fisk. Både Krundøla og Tverradøla har aure av god kvalitet, som trolig er attraktiv som sports- og matfisk.

Krundøla med Tverradøla og Røykjedøla

Resultatene fra el-fisket i nedre del av Krundøla tyder på at elva her har en fåtallig, men livskraftig aurebestand. Auren var av god kvalitet, og det særlig lyse og blanke utseende gjør at bestanden skiller seg noe ut fra vanlige innlandsbestander. Den relativt gode fiskekondisjonen er sannsynligvis et resultat av liten reproduksjon og lav tetthet, dette igjen som følge av lave temperaturer i kombinasjon med ugunstige fysiske forhold.

Tettheten av aure på den undersøkte stasjonen (fig. 13.8) var 4,5 aure/100 m². Ved undersøkelser i samme område i 2004 ble det registrert en tetthet på 9 aure/100 m². Det ble ikke funnet ensomrig aure i 2004 eller i 2007.

Til tross for lave tettheter viser undersøkelsene i 2004 og 2007 at denne delen av elva har en livskraftig bestand. Når en også tar i betraktning det relativt store elvearealet som er tilgjengelig her, tilsier dette at den samlede produksjonen av aure i Krundøla er betydelig. Produksjon i denne delen av Krundøla vurderes derfor å være viktig også for fiskebestanden i øvre del av hovedløpet av Jostedøla.

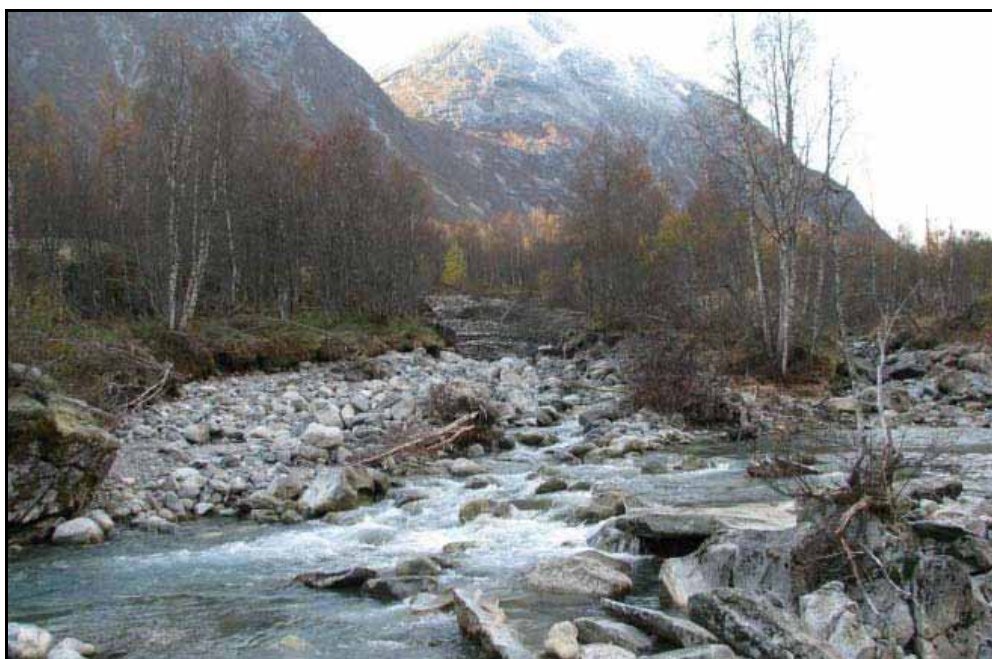


Figur 13.8
Undersøkt stasjon i Krundøla
nedenfor Gjerde camping. Sett
ovenfra.

Øvre del av Krundøla har trolig en svært tynn aurebestand. Ettersom det er vanskelige oppvandringsforhold for fisk fra nedre del av Krundøla (ved Gjerde) til elvestrekningen i Krundalen, blir det med ujevne mellomrom satt ut aure i denne delen av vassdraget. Ved undersøkelsene ble det registrert aure i Krundøla ved Bergset. Sidebekkene fra nord ved Bergset og Grov benyttes som gyte- og oppvekstområder. Disse sidebekkene er små, men de drenerer befrie arealer, og antas derfor å ha mer gunstige temperaturforhold.

Ca. 240 m av Tverradølas nedre del har egnede habitater for fisk, og ved prøvefisket i 2007 ble det fanget 4 aurer av god kvalitet i en kulp her. Det ble ikke registrert ensomrig yngel. Elva holder høyere temperatur om sommeren enn Krundøla, og fungerer derfor trolig som gyte- og oppvekstområde for auren i Krundøla.

Røykjedøla har ingen egnede gyte- eller oppvekstområder for aure (fig. 13.9), men har trolig en positiv temperatureffekt i Krundøla.



Figur 13.9 Røykjedølas utløp i Krundøla. Området er preget av grov stein og ustabile masser.

Sagarøyelvi

Flompreg og grovt substrat gjør at Sagarøyelvi er mindre egnet for fisk. Den nedre delen, ca. 80 m, er likevel vurdert som brukbart for fisk. Produksjonsarealet er imidlertid lite, og elva vurderes dermed å ha begrenset betydning for aurebestanden i Jostedøla.

Sperleelvi

Nedre del av Sperleelvi, ca. 75 m, er vurdert som egnet for fisk. Det ble funnet relativt gode tettheter av aure under el-fisket ($9,2 \text{ aure}/100 \text{ m}^2$). Aurene var relativt slanke, og vil trolig være mindre attraktive som sportsfisk. Elva fungerer sannsynligvis som gyte- og oppvekstområde, samt som temperaturrefugie for auren i Jostedøla. Tilgjengelig areal tilsier likevel at produksjonen er begrenset.

Myklemyr med Hompedøla og Kvernelvi

Gode gyte- og oppvekstvilkår, høyere temperatur og mer stabile forhold enn i hovedvassdraget er med på å gjøre Myten til et viktig område for auren i Jostedøla. Etter at

anadrom strekning ble utvidet i 2002, har Myten trolig også potensial til å være et betydningsfullt område for sjøauren.

Verdivurdering

Med unntak av for storaure, er resident aure ikke definert som en viktig ferskvannsorganisme i henhold til DNs kriterier. Aurebestanden i Jostedøla, et vassdrag med marginale forhold for fisk, vurderes derimot å ha særlige karakteristika. Det har vært sporadiske utsetting av ikke stedefødt aure. I 1997 ble bl.a. satt ut aure fra andre stammer i ved Sperle, på strekningen Hesjevoll-Sperle, ved Høgebru og i Krundøla. Vassdraget representerer ikke uregulerte lokaliteter.

Jostedøla med sidebekker gis liten-middels verdi for aure.

Nedre del av Krundøla har trolig funksjon som gyte- og oppvekstområde for auren i hovedelva, og tilgjengelige arealer her tilsier at denne delen av elva kan ha en viss betydning for produksjonen. Sidebekkene i Krundalen har trolig samme funksjon som sidebekken i Jostedøla, dvs. at de representerer gunstigere habitater for fisk, og har betydning for vanntemperatur og vannkvalitet i Krundøla. Dette gjenspeiles at det ble funnet fisk av god kvalitet i Tverradøla.

Middelvannføringen i Krundøla er over 5 m³/s, og elva er per i dag ikke påvirket av regulering. Dette sidevassdraget er dermed over grensen for det som defineres som "større uregulerte lokaliteter", der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene negativt". Disse kvalitetene tilsier at Krundøla bør gis middels verdi for aure.

Tunsbergdalsvatnet

Tunsbergdalsvatnet har en egen aurebestand som blir forsterket gjennom årlige fiskeutsettinger. De opprinnelige gytemulighetene er sterkt redusert som følge av regulering. Reguleringseffekter har trolig medført redusert produksjon av bunndyr, og dermed redusert mattilgangen for fisken.

Undersøkelser i 2006 konkluderte med at næringstilførselen trolig har stabilisert seg, og at forholdene for aurebestanden er gode selv om den viser vekststagnasjon med alder. Det ble videre konkludert med at den dårlige sikten og det kalde vannet er begrensende for aurebestanden, og det bør derfor settes ut færre fisk eller fiskes mer for å bedre kvaliteten. Tunsbergdalsvatnet blir utnyttet til sportsfiske.

Verdivurdering

Innsjøen er betydelig påvirket av både vassdragsregulering og fiskeutsettinger, og har liten verdi for innlandsaure.

13.2.7 Naturressurser

Naturressurser inkluderer jord- og skogbruk, samt mineral- og masseforekomster.

Jord og skogbruk

Landbruket i Jostedalen og Krundalen er konsentrert til elvesletter og moreneområder langs Krundøla og Jostedøla. Det er dominert av kjøtt- og melkeproduksjon. Innmark blir derfor i første rekke brukt til grasproduksjon og som beitemark på forsommeren og om høsten. Det blir også, men i begrenset omfang, dyrket rotfrukter og grønnsaker i Jostedalen.

Bærproduksjon er lite utbredt. Dalsidene er for det meste dekket med skog av blandet bonitet. Vanligst forekommende er blandingsskog med lav bonitet, men det finnes også områder med høy bonitet. På grunn av bratt og vanskelig tilgjengelig terreng, er effektiv skogdrift vanskelig. Det tas imidlertid ut en del skog til ved.

Det slippes årlig ca. 1.700 sau og lam på beite i Vestsidene. I tillegg beiter det ca. 100 storfe på vestsiden av Krundøla og Jostedøla. Samtlige regulerte elveløp har en viss gjerdefunksjon i forhold til beitedyr, om enn i varierende grad.

Krundalen

Morenemassene i Krundalen er godt egnet til jordbruk. Mesteparten av dyrket areal ligger på nordsiden av Krundøla (fig. 13.10). Arealene nærmest elva er fulldyrket, lettdyrket jord, og her produseres framfor alt gras. Driftsenhetene er derimot forholdsvis små, og jordbruket begrenses av terrenget.



Figur 13.10 Oversiktsbilde over Krundalen, sett fra øst mot vest. Tverradølas og Røykjedølas utløp i Krundøla er indikert med sorte piler.

Skogen er dominert av bjørk av høy bonitet, og generelt mer tilgjengelige enn i Jostedalen. Innmarksbeite er konsentrert til områdene nord for vegen som går gjennom dalen. Skogen i Krundalen er stort sett av høy bonitet.

Nedstrøms inntakspunktene i Tverradøla og Røykjedøla er elvebreddene omgitt av bjørkeskog med høy bonitet. Langs de lavereliggende delene av bekkene er det beiteområde for storfe.

Krundalen gis middels til stor verdi for jordbruk, og liten til middels verdi for skogbruk.

Jostedalen fra Gjerde til Myklemyr

Elveslettene i den øvre delen av Jostedalen, fra Myklemyr til Krundølas utløp ved Gjerde, er godt egnet til jordbruk.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Nedstrøms inntaket i Sagarøyelvi går elva gjennom skog av lav til middels og høy bonitet. Skogen er i liten grad utnyttet til skogbruk, og det er ikke bygget skogsbilveier inn i området. Før samløpet med Jostedøla ler det arealer med overflatedyrket mark og lettdrevet, fulldyrket jord, men det er ikke dyrket helt ned til elva.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

De to inntakspunktene for Sperleelvi ligger i et område med skog og fjell i dagen. Langs med elveløpet nedover Sperleelvi er det skog av lav, middels og høy bonitet. De siste par hundre meter før Sperleelvi renner sammen med Jostedøla, går elva gjennom lettdrevet, fulldyrket mark. Både storfe og småfe beiter ved Sperle.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Inntakspunktet for Kvernelvi og Hompedøla ligger i områder preget av grunnlendt mark med fjell i dagen. Nede på sletta ved Myklemyr går elveløpene gjennom områder med fulldyrket jord og mindre skogsområder med høy bonitet.

Det er storfeproduksjon på Myklemyr og her er beiteområder for storfe. I tillegg går sau på vår- og høstbeite ved Myklemyr.

Jordbruksarealene i Jostedalen består for en stor del av lettdrevet, fulldyrket areal. Driftsenhetene er derimot forholdsvis små, og jordbruket begrenses av terrenget. Området gis middels til stor verdi for jordbruk. Skogbruksområder i Jostedalen gis liten verdi pga. vanskelige driftsforhold

Tunsbergdalsvatnet og Leirdalen

Tunsbergdalsvatnet er omkranset av skog av lav bonitet. Stedvis på østsiden finnes det skog av middels bonitet. Det går vei fram til Tunsbergdalsdammen, men det er ingen vegforbindelser videre langs magasinet. Fjellsidene ned mot vannet er bratte, og forutsetningene for skogbruk i dette området er dårlige.

Det er et aktivt jordbruk i Leirdalen. Elva benyttes først og fremst som drikkevannskilde for beitende dyr. Det er satt opp gjerde hele vegen langs og delvis ut i elva, og elva har dermed ingen gjerdefunksjon. Leirdøla benyttes ikke for jordbruksvanning.

Arealene opp til dammen brukes som beite til storfe, samt til noe sau.

Tunsbergdalsvatnet vurderes å ha liten verdi for landbruk og skogbruk. Jordbruket i Leirdalen er av middels til stor verdi (influensområdet i Leirdalen inkluderer kun arealer tett opp mot dammen).

Jostedalen fra Myklemyr til Gaupne

Landbruket i Jostedalen nedstrøms Husøy er konsentrert til elveslettene som ligger spredt langs vassdraget. De største sammenhengende jordbruksarealene finner en ved elveslettene ved og straks nord for Gaupne, men også ved Alsmo og Leirimo er det større sammenhengende jordbruksområder. Mellom Husøy og elveslettene ved Gaupne er det aktiv drift på tre av gårdene. Innmark på øvrige eiendommer er i bruk som slåttemark.

Den nedre delen av Jostedalen, fra Husøy til Gaupne, er ikke like egnet til jordbruk som områdene lenger opp i dalen eller nede ved Gaupne. Det er få aktive gårdsbruk, og disse er knyttet til begrensede områder med elveavsetninger. Jordbruksarealene ved Gaupne brukes til melk- og kjøttproduksjon. Arealene ved Gaupne er også av stor verdi for bærproduksjon i kommunen. Jordbruket fra Husøy til nedre del av Jostedalen gis liten til middels verdi. Jord-

bruket ved Gaupne gis stor verdi. Samlet sett vurderes jordbruket i influensområdet i denne delen av Jostedalen å ha middels til stor verdi.

Mineral- og masseforekomster

Berggrunnen i tiltaks- og influensområdet består av granittisk ortogneis/gneis med diorittisk til granittisk sammensetning. Dette er en bergart som kan brukes til produksjon av pukk/naturstein, men det finnes ingen opplysninger om hvor egnet forekomstene i tiltaks- og influensområdet er for dette formålet.

Større løsmasseavsetninger finnes ved Gjerde og videre ca. 2,5 km sørover langs Jostedøla, og ved Myklemyr. Ved Gjerde blir det tatt ut en del masser langs elvebredden. Sand, grus og stein dominerer. Ved Myklemyr blir det også tatt ut en del masser. Disse tas i nordenden av avsetningen.

Forekomstene ved Gjerde og Myklemyr er ikke klassifisert av Norges geologiske undersøkelser (NGU). Det antas at mulighetene for store uttaksmengder begrenses av jordbruksinteressene i området. Det vil ikke være hensiktsmessig å ta ut og senke store områder ettersom det kan være vanskelig å tilbakeføre arealene til jordbruk med tanke på flom. Forekomstene vurderes å ha liten til middels verdi.

13.2.8 Landskap og inngrepsfrie områder

Landskapsmorfologisk tilhører Jostedalen landskapsregion "Indre bygder på Vestlandet". Disse representerer Norges mest storslagne fjordlandskap.

Jostedalen

Hele Jostedalen er klassifisert som et landskapsområde med spesielt høy inntrykksstyrke og formrikdom. De høyereliggende områdene både på vest- og østsiden av Jostedalen, samt indre del av Krundalen, er klassifisert som landskap som representerer det ypperste/enestående av landskapskvaliteter i regionen. Landskapsmessig framheves Krundalen sammen med områdene Fåbergstølen og Nigardsbre-området, som ligger lengre opp i Jostedalen, som spesielt viktige områder på denne siden av Jostedalsbreen. Det er fremfor alt kontrasten mellom de uberørte, særpregede landskaps- og naturområder og det bestående kulturlandskapet som framheves i denne sammenhengen.

Den nedre delen av Jostedalen som utgjør influensområdet tilhører dette helhetlige dalsystemet, men er tross alt påvirket av tidligere reguleringsinngrep i vassdraget. Verdien av området er derfor satt til middels til stor verdi.

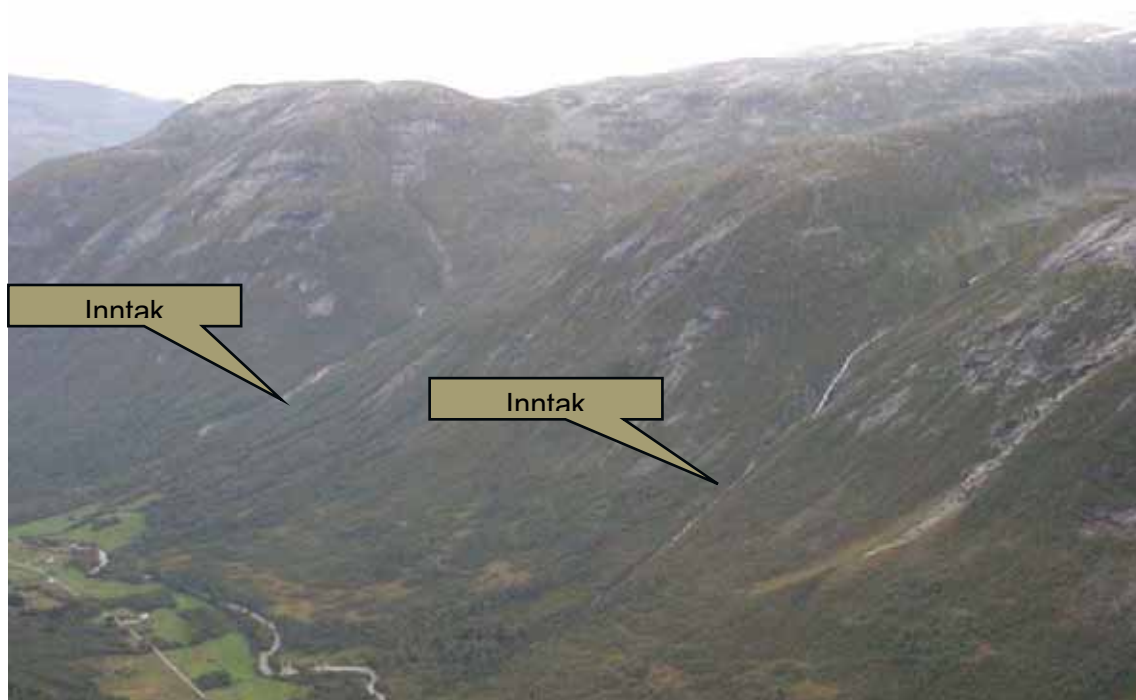
Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen er en svakt hengende sidedal til Jostedalen. Dalen er en velutviklet og åpen U-dal som ender i en bratt dalende med Bergsetbreen. Brefallet som utgjør blikkfanget i det en kommer inn i dalen, gir et dramatisk landskapsbilde mot kulturlandskapet og resten av Krundalen. Krundalen er også innfallsport til nasjonalparken og Bergsetbreen.

I Krundøla er det bare foretatt en mindre elveforbygning rundt nedre del av Røykjedøla og i samløpet med Krundøla, trolig for å forebygge skader ved flom. Ellers er vassdraget uberørt. Elvene i dalsiden er markerte landskapselementer for Krundalen, og flere større og mindre bekkedrag følger både den sørlige og nordlige dalsiden ned mot Krundøla. På grunn av skog i lisdene har en begrenset innsyn til de nedre delene av sidevassdragene, med mindre en står rett foran disse.

Den øverste delen av Røykjedøla danner et større markert fossestryk før elva renner videre i stryk og fosser i et elveløp med grovt bunnmateriale ned mot dalbunnen. Her danner den en aktiv vifte. I det nedre partiet finnes også en del dyrket mark og det er laget elveforbygninger.

Det første en ser av Tverradøla i dalsiden er et mindre fossestryk. Videre nedover går elva i et markert løp med fosser og stryk ned mot dalbunnen hvor den danner en mindre aktiv vifte. Landskapet i Krundalen vurderes til å ha stor verdi. De aktuelle bekkene Tverradøla og Røykjedøla vurderes som en del av den visuelle og landskapsmessige helheten, selv om det særlig er de øverste og mest synlige delene av bekkestrengene som er mest iøynefallende (se fig. 13.11).



Figur 13.11 Inntakspunkt i Røykjedøla og Tverradøla i Krundalen.

Sagarøy med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Ved Sagarøy danner Jostedalen et trangt landskapsrom med en liten elveslette på vestsiden av dalen. På østsiden står dalsiden bratt med spredt furu og bjørk. Vestsiden er noe slakere, og vegetasjonsbildet er her frodigere med små grupper av varmekjære løvtrær, løvblandings- og furuskog opp mot fjellbjørkeskogen øverst i dalsiden.

Øvre del av Bakkedøla er godt synlig fra Jostedalen. Elva følger en svak U-dal i fjellet før den når Jostedalen. I overgangen til dalen har den skåret seg en canyon. Vegetasjonen i fjellsidene lenger nede skjærer for innsyn fra dalen. Elva er først synlig igjen ved Sagarøy, hvor den danner et mindre fossestryk før den følger et elveforbygd løp i dalbunnen til samløpet med Jostedøla.

Kyrkjedøla har skåret en markert V-dal øverst i dalsiden. Her renner den over bart berg med fosser og stryk. Lenger nede, hvor inntaksstedet er planlagt, går elva i grovt materiale og tett vegetasjon.

Bakkedalsstølen, ligger mellom Bakkedøla og Kyrkjedøla og det går en sti opp til dette stølsområdet.

Som en integrert del av Jostedalslandskapet har også Sagarøyområdet verdi, men har et mer gjennomsnittlig preg enn f.eks. Krundalen. Området er noe preget av elveforbygningene. Alt i alt gis området middels verdi. Det er de øvre delene av dalsiden og elvestrekkene som

har høyest verdi. De øvre delene av Bakkedøla er viktigere enn de øvre delene av Kyrkjedøla.

Sperle med Liadøla og Vassdøla

Ved Sperle danner Jostedalen et langt, smalt og lukket landskapsrom med Fossøy i syd. Dalbekkenet består av tre godt utviklede elvesletter, en på østsiden og to på vestsiden av dalen. Sperle utgjør et veldefinert landskapsrom med fine innslag av kulturlandskap. Området vurderes å ha middels til stor verdi.

De to aktuelle elvene, Liadøla og Vassdøla, er på grunn av topografien mer tilbaketrukne innslag i landskapet, for en stor del skjult bak de to fjellene Høgrabben og Sperlehovden i den øvre delen, og av skog i den nedre delen. For stølsområdene ved Sperlestølen (fig. 13.12) og Liastølen er de øvre delene av elvestrengene viktige innslag i landskapet.

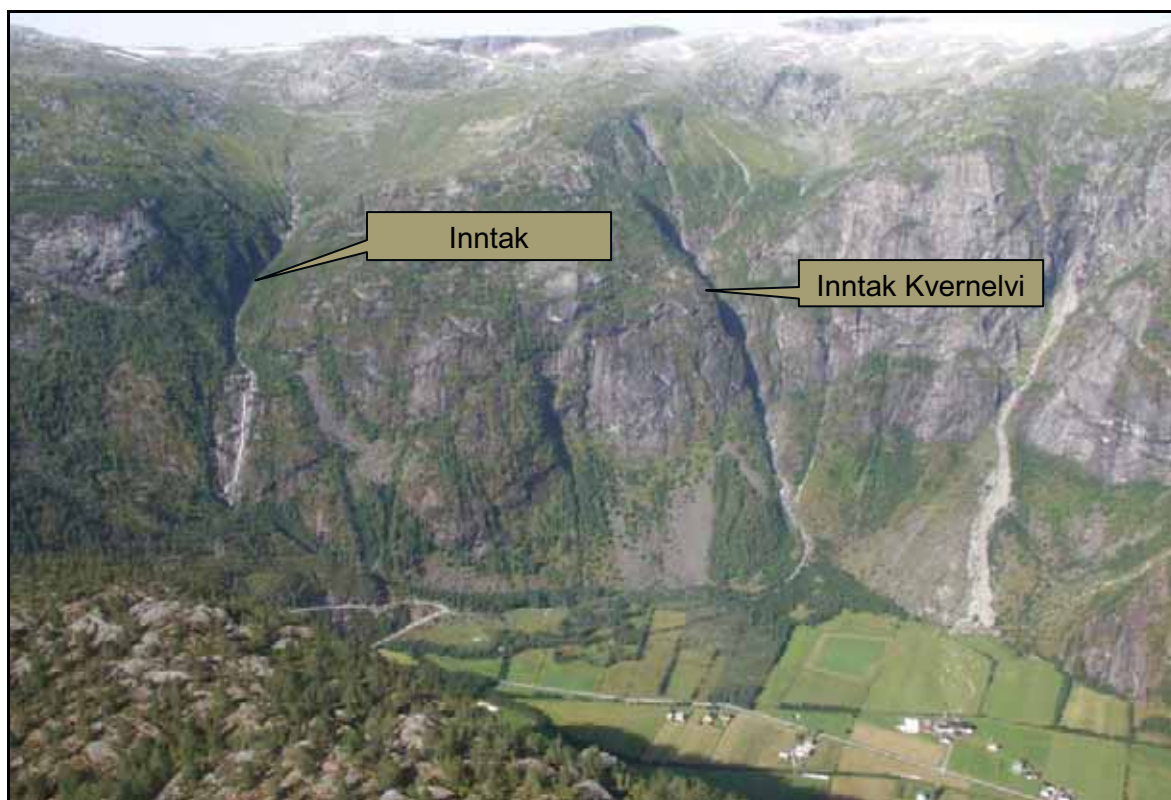
Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Ved Myklemyr danner Jostedalen et større, lukket landskapsrom. Bekkenet er relativt stort med en stor og en mindre elveslette. I lengderetning er det avskåret to markerte dalklyper, Haukegjelet i syd og Knippa i nord. Dalsidene står fram med bratte dalvegger, mye bart berg og en rekke vifter og urer mot dalbunnen. Vegetasjonsdekket i dalsiden er glissent, men tettere i fjellbjørkeskogsbeltet i elveskjæringene øverst i dalsiden. I dalsiden mot vest stuper Hompedøla og Kvernelvi bratt ned fra Vassdalsfjellet innenfor (se fig. 13.13 på neste side). Elvene er de to største som drenerer til Myklemyrbekkenet.

Det veldefinerte landskapsrommet ved Myklemyr, med sitt markante relieff, vurderes som et område med stor verdi. Kvernelvi og Hompedøla ligger riktignok ganske dypt innskåret i fjellsidene på en stor del av strekningen, men fra enkelte steder i dalen er fossene og strykpartiene i de øvre delene markante innslag i landskapet.



Figur 13.12 Vassdøla med Sperlestølen (til venstre) og Liadøla (til høyre). Inntakspunktene er indikert med rød pil.



Figur 13.13 Inntakspunkt i Hompedøla og Kvernelvi ved Myklemyr.

Leirdalen og Tunsbergdalen

Tunsbergdalen er den indre forlengelsen av Leirdalen, ca. 4 km inn fra Jostedalen. Leirdalen stiger bratt opp fra Jostedalen, og har et slakere parti forbi Leirdal opp til Tunsbergdalsdammen. Magasinet Tunsbergdalsvatnet, med høyeste regulerte vannstand på kote 478, fyller hele dalflaten i det brepåvirkede dalføret der Tunsbergdalsbreen drenerer ut i magasinet. Området domineres av magasinet, dammen og de andre eksisterende reguleringsinngrepene, men landskapet nedstrøms dammen har likevel et ganske intakt preg. Selve dammen er ganske monumental, og den temmelig markante kontrasten mellom den relativt lune Leirdalen og den temmelig golde Tunsbergdalen gjør inntrykk. Alt i alt vurderes området til å ha middels verdi.

Inngrepsfrie områder

Direktoratet for naturforvaltning har etablert en database for inngrepsfrie naturområder (INON) som oppdateres jevnlig. Databasen benyttes som et verktøy for forvaltningen med tanke på å gi de resterende INON-områdene større prioritet som bevaringsområder.

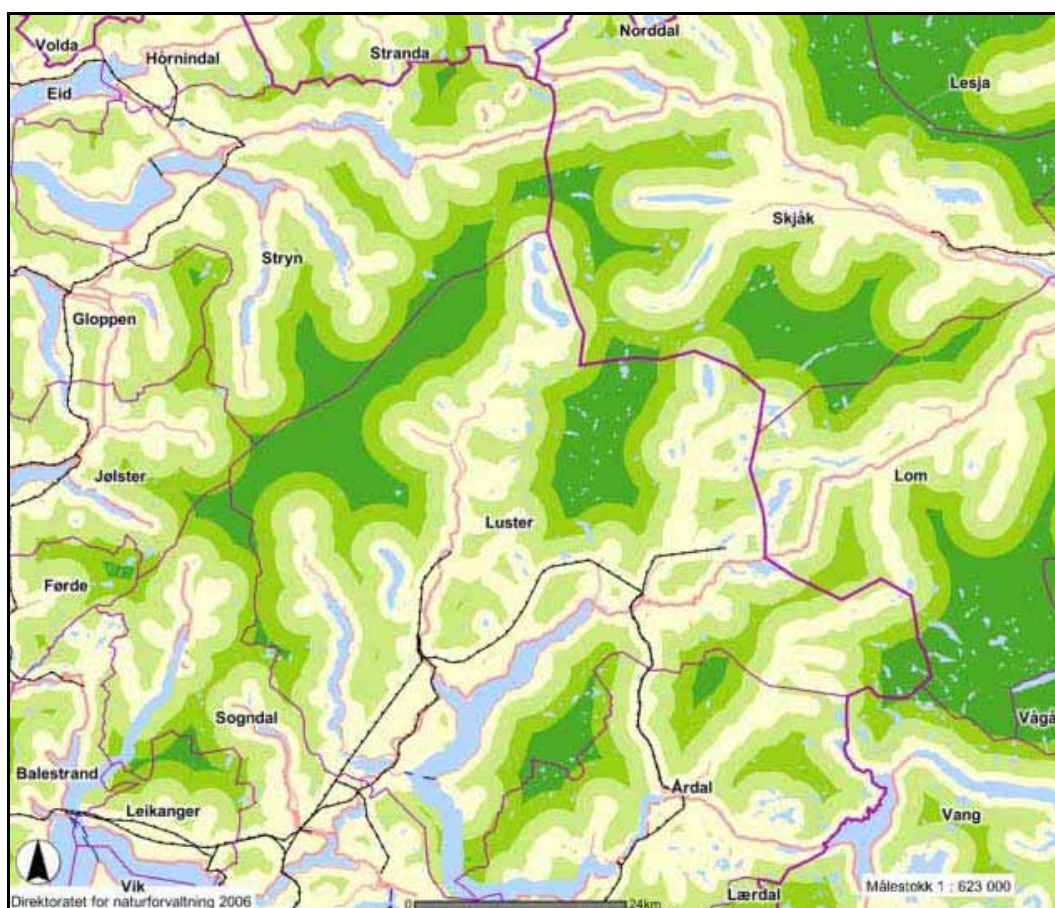
INON defineres som alle områder som ligger mer enn 1 kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep. Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

- Inngrepsfri sone 2: 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep
- Inngrepsfri sone 1: 3-5 km fra tyngre tekniske inngrep
- Villmarkspregede områder: > 5 km fra tyngre tekniske inngrep

Områder mindre enn en kilometer fra tyngre tekniske inngrep betegnes som inngrepsnære.

Bekkeinntakene vil alle bli plassert i inngrepsnære områder, men tett opp mot det store inngrepsfrie området som Jostedalsbreen utgjør (fig. 13.14). Totalt areal på dette området er mer enn 3.600 km².

Generelt sett vurderes INON sone 1 og 2 å ha middels verdi og villmarkspregede områder stor verdi, men momenter som sammenhengende inngrepsfrihet fra fjord til fjell og inngrepsfrie områder i kommuner og regioner med lite rest-INON gis også stor verdi.



Figur 13.14 Inngrepsfrie områder rundt Jostedalen (Kilde: Direktoratet for naturforvaltning, INON versjon 01.03).

13.2.9 Friluftsliv

Av relevante skriftlige kilder er blant annet informasjonsmateriell utgitt av Den Norske Turistforening (DNT) og tidligere utredninger. Blant de muntlige kildene er det både grunneiere og andre lokalkjente, næringsaktører innen reiseliv, kommunen og Luster Turlag, som er en lokal forening tilknyttet DNT.

Regionalt friluftsliv

Jostedalsbreen nasjonalpark er et av de mest besøkte turistmålene i Norge, og er av internasjonal betydning. Nasjonalparken ble opprettet i 1991, og dekker et areal på 1310 km². Nasjonalparken inkluderer hele Jostedalsbreen, som er den største isbreen på fastlandet i Europa, flere nærliggende fjeldaler og kulturlandskap. Nasjonalparken har ca. 600.000 besøkere hvert år.

Breheimsenteret på Nigard lengst opp i Jostedalen er et viktig informasjonssenter om breen og nasjonalparken og rundt 1/3 av de som besøker Nigardsbreen er innom senteret. Breheimsenteret, som er innfallsport til Nigardsvatnet og Nigardsbreen, ble åpnet i 1993. Nigardsbreen er den mest besøkte attraksjonen i Jostedalen. Over 50.000 personer besøker dette området hver sommer, mens besøkstallene for selve Breheimsenteret har ligget rundt 17.000 i de senere år.

Krundalen er utgangspunkt for turer til Bergsetbreen, og det går merket sti inn til breen (fig. 13.15). Krundalen er svært godt egnet som utgangspunkt for et variert friluftsliv, og regionalt sett finnes det få tilsvarende turområder med slike landskapskvaliteter som i Krundalen. Foruten mange fine rasteplassmuligheter er det mange utsiktspunkt i dalen. Krundalen er egnet både for kortere og lengre turer hele året. Det finnes flere gode ruter til og fra breen i dalen.

Ellers er Krundalen en attraksjon i seg selv, og mange turister og besøkende i Jostedalen kjører veien til endes på Bergset for å se på breen og den vakre naturen, og snur der.



Figur 13.15 Den innerste del av Krundalen med Bergsetbreen.

Fåbergstølen, Nigardsbreen og Krundalen er de tre dalområdene i Jostedalen som utpeker seg som både regionalt, nasjonalt og internasjonalt betydningsfulle reise- og friluftslivsmål av stor verdi.

Lokalt friluftsliv i Jostedalen

De mest brukte områdene for dagsturer for lokalbefolkningen i Jostedalen er:

- Geisdalen/ Vanndalen, via anleggsveien fra Krekane
- Sprongdalen/Styggevatn, via anleggsveien mot Styggevattdammen
- Vigdalen mot Vigdalstølen og mot Fivla (lagshytte til Luster Turlag)
- Røykjadalen, Bakkedalen, Vassdalen – alle tre stedene ligger i influensområdet.

Friluftsliv i tiltaks- og influensområdet

Det omfattende reiselivs- og turistbaserte friluftslivet i Jostedalen retter seg som nevnt først og fremst mot Nigardsbreen og til bre- og fjellsportsaktiviteter i tilgrensende områder på og rundt Jostedalsbreen og i Breheimen. Hele vestsiden av Jostedalen inngår i Jostedalen turistutfartsområder, og er på denne måten en del av den helhet dalen utgjør i turistøyemed.

Friluftsområdene langs Vestsideelvane har derimot en langt mer beskjeden, og først og fremst lokal bruk. Det foreligger ingen tall omkring bruksfrekvensen i disse områdene, annet enn at den er liten i forhold til andre og viktigere friluftsområder i Jostedalen, som Fåbergstølen, Vigdalen, Bergsetbreen, Geisdalen og Vanndalen. Generelt varierer bruken i områdene langs Vestsideelvene fra svært liten til middels. Først og fremst er det lokalbefolkningen som bruker disse områdene, men tidvis også regionalt tilreisende. Særlig gjelder dette for de brukerne som benytter stiene her til å ta seg opp i fjellet. Det foregår også noe jakt, fiske og bærplukking i influensområdene.

Stiene ved Vestsideelvane og videre innover fjellene er imidlertid stort sett umerket, og det finnes ingen hytter som er tilgjengelige for allmennheten i dette området. Generelt er det heller ikke tilrettelagt med skilting og opparbeidede parkeringsplasser for disse områdene, men det er muligheter for parkering for folk som er kjent i området, eller etter anvisning/avtale fra lokalbefolkning. Stiene til Røykjedøla, Sagarøy/Bakkedalen, Sperlestølen/Vassdalen og Hompedalen er vist på M711-kart og i turkartserien for Jostedalen som "umerket sti". Bakkedalen er omtalt i det lille turheftet "På fottur/Walking in/Wandern in Jostedalen".

Vestsideelvane ligger i et såpass vakkert og variert naturlandskap at liten til moderat bruk (sammenlignet med tilgrensende områder) likevel ikke tilsier liten til middels verdi. Kvaliteten på friluftsområdene her er høy, og det er et stort potensial for økt bruk.

Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen er utgangspunkt for turer til Røykjedalen, og for lengre turer videre over Austerdalsfjellet og ned Austerdalen til turistforeningshytta Tungestølen. Det er merket sti opp fra Snøtun til Røykjedalsstølen (fig. 13.16). Stien går på vestsiden av Røykjedøla. Det er primært lokale brukere som går til Røykjedalsstølen. Fra Røykjedalsstølen kan en gå videre på umerket sti innover dalen. Det er også gode kombinasjonsmuligheter med stiene ut mot Sagarøy, Sperle og Myklemyr.

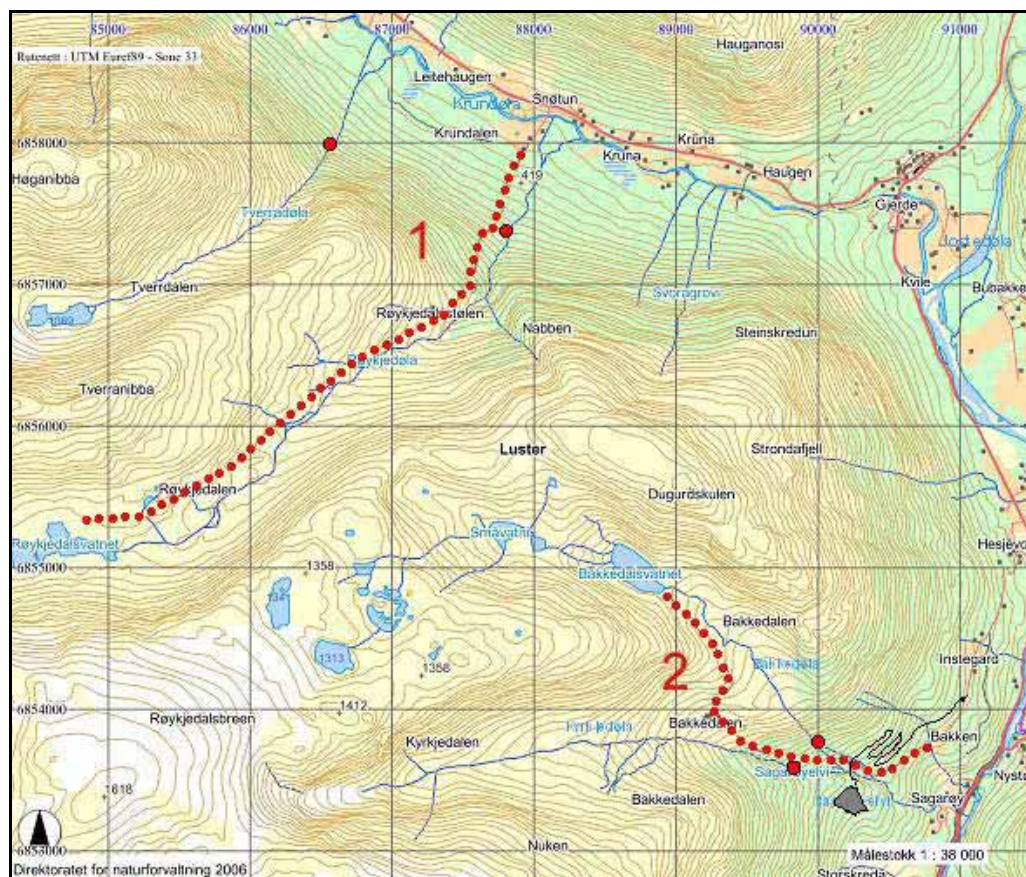
Tverradøla er i seg selv ikke et turmål, og det går heller ingen stier her. Ettersom det ikke har vært noen støl i Tverradalen på lang tid, finnes det ikke lenger noen gammel sti opp langs vassdraget. På grunn av vanskelig framkommelighet er området ikke særlig egnet til friluftsliv uten tilrettelegging.

Både Tverradøla og Røykjedøla er vesentlige visuelle innslag i Krundalen sett fra vegen inn til Bergset, og har derfor indirekte betydning for det reiseliv som foregår her, samt for friluftslivsaktivitetene ellers i dalen.

Krundalen er, i en regional vurdering, et egnet alternativ til Bredalen (Nigardsbreen). Lokalt er Krundalen et av de få delvis urørte dalpartier med gode turmuligheter i lettgått og

barnevennlig terreng under tregrensen. Krundalen er ikke like mye påvirket av masseturisme som Bredalen, og har en annen type brelandskap med flere kontraster. De to dalene to bestandsdeler av et helhetlig brelandskap av betydelig verdi både for tradisjonelle friluftaktiviteter som for andre utendørsaktiviteter.

Samlet vurderes området til å ha stor verdi, der friluftaktivitetene og naturkvalitetene knyttet til Røykjedalen samt landskapskvalitetene i Krundalen tillegges størst betydning.



Figur 13.16 Stiene fra Snøtun opp Røykjedalen (1) og fra Bakken til Bakkedalen og Bakkedalsvatnet (2).

Sagarøy med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Landskapet fra Sagarøy og videre opp i Kyrkjedalen er meget variert, fra kulturlandskap via stølsvoller og stølshus til fjell- og bremassiv. Området er vurdert å ha svært store opplevelsesverdier. Fossestryk, canyon og steinoppstuinger er eksempel på dette. Muligheter for fiske i fjellvannene og bærplukking i liene øker også opplevelsesmulighetene.

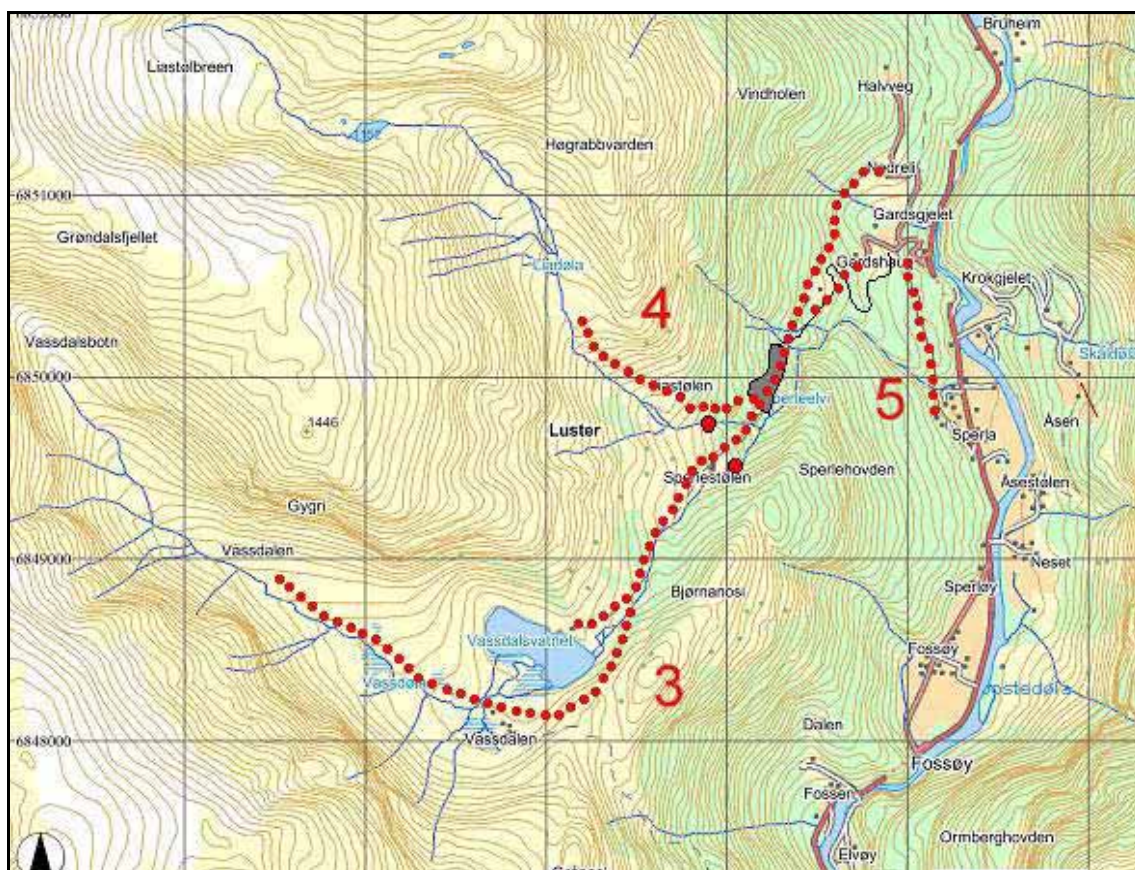
Det går sti fra Sagarøy og Bakken videre opp i Kyrkjedalen og Bakkedalen (fig. 13.16). Bakkedalen og Kyrkjedalen har verdi som uberørt terreng i tilknytning til et stort sammenhengende bremassiv. Det går en tursti gjennom Bakkedalen, og herfra kan en gå videre opp til Dugårdskulen, som er et utsiktspunkt med merkepost. Det er også mulig å gå videre over til Røykjedalen. Samlet sett vurderes området å ha middels verdi for friluftsliv.

Sperleelvi med Vassdøla og Liadøla

Området er variasjons- og kontrastrikt, og spenner fra natur- og kulturlandskap til bre-landskap. Opplevelsesmulighetene vurderes som svært store. Turterrenget er lett tilgjengelig og godt egnet for tradisjonelt friluftsliv. Det egner seg også som inn- og utfartsrute til flerdagsturer på breen. Merket sti fra Gardshaug opp til Vassdalen passerer Gardsvårstølen og Sperlestølen, og fortsetter videre inn til Vassdalsvatnet (fig. 13.17), som er et fint fiske- og badevann. Herfra går det sti videre inn i Vassdalen, men videre turer til f.eks. Liastølsbreen er krevende.

Stien fra Gardshaug er tydelig i terrenget og lett å følge. Stien deler seg like nedenfor der Vassdøla og Liadøla løper sammen, og det er skiltet videre til Liadøla og Vassdalen. Stien til Liadøla (fig. 13.17) går forbi Liastølen. Stien videre til Sperlestølen og Vassdalen passerer først bru over Liadøla og følger deretter Vassdøla. På den relativt korte strekningen videre til Sperlestølen er elva et vesentlig opplevelseselement, med blant annet et mindre fossefall. Stien her følger flere tråkk, men man må gå litt av stien for å se fossefallet direkte. Flere tråkk viser at mange har gjort nettopp det.

Elva er også til stede lenge før man kommer til stidele og kan se elva, ved at vannbruset kan høres lange veger.



Figur 13.17 Stien fra Nedreli og Gardshaug til Sperlestølen og videre til Vassdalen (3) og Liadøla/Liastølen (4). Den gamle bygdevegen mellom Sperle til Gardshaug (5).

Mellom Sperle og Gardshaug går det en gammel bygdeveg som krysser Sperleelvi over en gammel bru (se fig. 13.18). Elva går stri og er et dramatisk opplevelseselement. Selve

bygdevegen er rundt en kilometer lang og er godt vedlikeholdt, og en fin liten turopplevelse. Bruken er nok imidlertid lokal.

Dagens bruk er middels stor og primært av lokal, men også noe regional, karakter. Det er imidlertid ingen som har kunnet antyde noe om brukstall. Området vurderes å ha middels-stor verdi for tradisjonelt friluftsliv.



Figur 13.18 Bildet illustrerer Sperleelvis opplevelsesverdi knyttet til trebrua og den gamle ferdselsvegen.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Området er variasjons- og kontrastrikt, og spenner fra kulturlandskap på Myten og Hompedalsstølen til brelandskap i urørt turterreng. Området egner seg godt for friluftsliv, men dagens bruk er liten og primært lokal. Det er først og fremst stien til Hompedalsstølen som innbyr til dagsturer om sommeren. Terrengen er imidlertid bratt. Stien egner seg også for nedgang fra lengre turer på Vassdalsfjellet i nordvest.

I 2007 var stølsvegen godt opptråkket og lett å følge. To steder er den merket med retningsskilt pålydende "Hompedalen".

Området vurderes å ha liten verdi for friluftsliv i forhold til dagens bruk, men gis på grunn av sin beliggenhet i Jostedalen, som er en turistdal hvor urørt natur er hovedattraksjon, middels verdi.

Tunsbergdalsvatnet

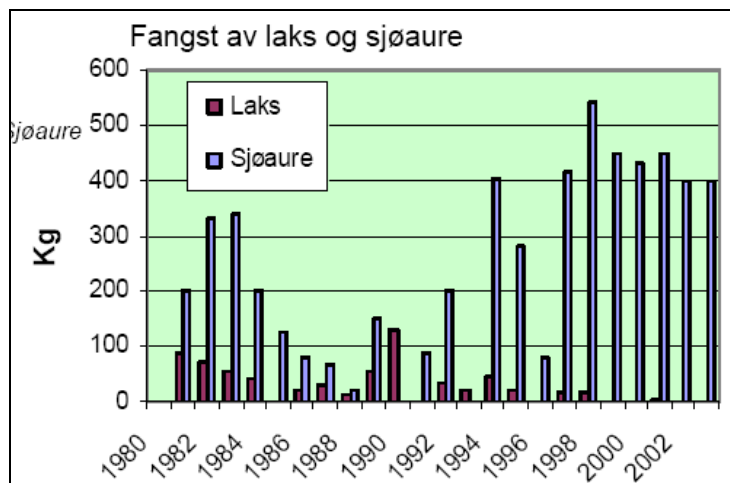
Om sommeren er det ofte mye folk her, og bruken knytter seg gjerne til båtturer, padling og fiske på vatnet. Ellers er det flere turstier i området, men ingen med direkte tilknytning til Tunsbergdalsvatnet. Fjell- og dalsidene ned mot vatnet er bratte og ikke særlig tilgjengelige. Stier og turmål i området ligger derfor i fjellene som omkranser vatnet.

Leirdalen Bre og Juv har, i samarbeid med Statkraft, tilrettelagt et tilbud med reiselivsbasert friluftsliv i området, som omfatter varierte aktiviteter med både fjellturer, brevandring, klatring, skiturer, bading, padling og fiske. Deler av disse aktivitetene foregår i influensområdet på og rundt Leirdalen og Tunsbergdalsvatnet. Dette omfatter også organisert båttransport over vannet i forbindelse med breturer til Tunsbergdalsbreen.

Friluftsområdene med tilknytning til Tunsbergdalsvatnet og nærområdene vurderes å ha middels verdi.

Jakt, fiske og bærplukking i influensområdet

Hjortejakten er den primære jaktvirksomheten i Jostedalen. Totalt har det i de senere år blitt skutt rundt 25 hjort årlig i Jostedalen, dette utgjør rundt 40 % av de tildelte kvotene. På Vestsiden skytes det anslagsvis rundt 10 hjort pr. år. Det foregår også noe småviltjakt på Vestsiden, som hare- og rypejakt, men omfanget er marginalt. Det er ikke kortsalg for noen form for jakt i denne delen av Jostedalen, og all jakt utføres i all hovedsak av grunneiere og enkelte andre lokale. Hjortejakten er vurdert til å ha middels verdi.



Figur 13.19 Fangst av laks og sjøaure i Jostedøla, 1980-2002 (kilde SSB).

Lakse- og sjøaureførende strekning i Jostedøla er 21 km lang (se kap. 13.2.7). Elva har en bestand av relativt stor sjøaure. Vassdraget er til tross for liten laksebestand, likevel regnet som en av tre lakseelver i Luster kommune. Figur 13.19 viser utviklingen av fangst av laks og sjøaure i Jostedøla, primært nedre del, fra 1980 til 2002.

Fra Gaupne til Alsmo, som ligger ca. 2 km nedstrøms Vigdølas utløp, selges det fiskekort for fiske etter sjøaure. Det er ingen fiskekortordning fra Alsmo til Fossøy. Det er salg av fiskekort fra Fossøy og videre opp hele Jostedøla samt Krundøla. Selv om fisket i seg selv gir liten inntekt til grunneierne, er fiskemulighetene viktige for å trekke turister til området.

Laksefisket har svært begrenset omfang, og vurderes å ha liten til ubetydelig verdi, slik bestanden er i dag. Bestanden av sjøaure er imidlertid større, og er den viktigste ressursen for det fritidsfisket som foregår. Fisket er åpent for allmennheten gjennom salg av fiskekort. Som fiskeelv vurderes Jostedøla å ha middels verdi.

Tunsbergdalsvatnet

Etter reguleringene i 1975 og 1978 har regulanten fått pålegg om fiskeutsettinger. Det selges flere typer fiskekort; dagskort, ukeskort og sesongkort. Fisket, som foregår i omgivelser preget av kraftinngrep, er av begrenset omfang, og vurderes derfor til liten verdi.

Vestsideelvene

Det er ikke kommersielt fiske i Vestsideelvene i form av salg av fiskekort. Krundøla, og Mytenområdet ved Myklemyr, har trolig fisk av en slik størrelse og kvalitet at denne kan være attraktiv som sports- og matfisk. Fisket er primært lokalt, og utføres nok i hovedsak av de yngste generasjoner. Vestsideelvene vurderes til å ha liten verdi i forhold til fritidsfiske.

Bærplukking

Det er mye bærlyng i fjellsidene på vestsiden av Jostedalen. Tradisjonelt har det også vært mye bærplukking, men tendensen har vært noe synkende de senere årene. Det foreligger imidlertid ingen tall omkring bærplukkingens omfang. Til tross for et visst regionalt tilsnitt, vurderes bærplukkingen til å ha begrenset verdi.

13.2.10 Kulturminner og kulturmiljø

Vurderingene bygger på en gjennomgang av opplysninger i Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden*, generell faglitteratur, bygdebøker, lokalhistoriske bøker og muntlige opplysninger for en samlet vurdering av planen i forhold til kjente kulturminner. I tillegg er det gjort befaringer i tiltaksområdet for å vurdere potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner. Sentrale feltmetoder for vurdering av potensial er visuelt søk etter synlige kulturminner og generelle landskapsbetraktninger.

Automatisk fredete kulturminner i Jostedalen

Stølstufter på Sperlestølen

Det er mange støler i Jostedalen, og hele syv av de åtte Vestsideelvene fører inn mot høyereliggende fjellstølsområder. Flere av stølstuftene er datert fra før reformasjonene, og er dermed automatisk fredete. I influensområdet gjelder dette kun stølstuftene på Sperlestølen ved Vassdøla, hvor inntaket er tenkt plassert straks nedstrøms stølsområdet.

På stølsvollen på Sperlestølen er det registrert to stølstufter, hvorav den ene er sikkert datert til midten av vikingtiden (dvs. 965 e.Kr. ± 75 år). Ytterligere en tuft kan være gammel, men er ikke datert. Veggene på den daterte tufta er knapt synlige på markoverflaten. Den andre tufta er svært nedgrodd.

Registreringen viser at bruken av stølsvollen her går tilbake til minimum yngre jernalder, og ytterligere registreringer ved avtorving vil sannsynligvis avdekke flere automatisk fredete kulturminner under dagens markflate. Det er derfor ikke grunnlag til å foreta en nærmere avgrensning av fornminnelokaliteten enn til å omfatte hele dagens stølsvoll, helt ut til den relativt bratte kanten ned mot Sperleelvi.

Øvrig influensområde

Pr. i dag er det ingen registrerte automatisk fredete kulturminner i influensområdet ved noen av de øvrige elvestrengene. Det er gjort arkeologiske funn både i Vassdalen og Liadalen, men i begge tilfeller i områder som ligger et godt stykke ovenfor berørte elvestrekninger.

Verdivurdering

Det er som nevnt er få registrerte automatisk fredete kulturminner i Jostedalen, og det er naturlig at dette gjenspeiles i verdivurderingene. De omtalte kulturminnene ved Sperlestølen ligger dessuten i opprinnelig natur- og kulturlandskapskontekst, som i svært liten grad er preget av moderne inngrep, gjerne også i kontekster med stor tidsdybde og i samspill med nyere tids kulturminner. Sperlestølen gis derfor middels-stor verdi.

Nyere tids kulturminner i tiltaks- og influensområdet

Tverradøla og Røykjedøla

Gården Grov hadde vårstøl på sørsiden av Krundøla, til daglig kalt Grovastølen. Grovastølen ligger nærmere Krundøla, og har liten eller ingen kontekstuell sammenheng med Tverradøla. Beiteområdet rundt Grovastølen strakk seg imidlertid til Tverradøla, og antakelig lenger. Nær Tverradølas utløp i Krundøla ble det ved befaringen påvist et par rydningsrøyser etter rydding på beitet her. Grovastølen, og kulturmiljøet her gis middels verdi.

Ved nedre del av Tverradøla har det stått to vassdrevne slipesteiner, hvorav restene etter den ene ble påvist ved befaringen (fig. 13.20 på neste side). Slipesteinene har vært drevet ved at vann har vært ledet ut i et grøftet sidespor. De kan dateres til 1800-/1900-tall. Ikke langt fra slipesteinen er det også en steingard, men denne ligger et lite stykke lenger fra elva. Både slipestein og steingard har lokalhistorisk (liten) verdi som landskapselement.

Gården Snøtun hadde vårstøl på Snøtunstølen ca. 380 moh., like ovenfor Krundøla og på vestsiden av Røykjedøla. Her var det tidligere minst et sel, men dette må ha blitt revet tidlig på 1900-tallet. Her var også tre fjøs og tre løer, og to av fjøsene fra tidlig 1900-tall står fremdeles. Her er også to løer fra 1950-tallet. Snøtunstølen ligger ikke så langt fra Røykjedøla, men flomvoller og vegetasjon skjærer mot innsyn. Snøtunstølen vurderes å ha liten-middels verdi.

Fjellstølene ved Tverradøla og Røykjedøla ligger langt oppstrøms inntakspunktene, og vil ikke bli påvirket av tiltaket.



Figur 13.20 Rester etter en av de to vassdrevne slipesteinene som stod ved Tverradøla, ikke så langt fra utløpet i Krundøla.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Ikke langt fra det utredete, men ikke omsøkte, tippområdet sør for Sagarøyelvi er det rester etter ei nedfallen uteløe. Råtne, mosegrodde rester etter de laftede tømmerveggene hviler fortsatt på grunnmuren. Kulturminnet er tapt som stående bygning, og har liten lokalhistorisk verdi. Området er mye gjengrodd med lauvskog.

Sommerstølen på Bakkedalen like ovenfor Kyrkjedøla på rundt 780 meter over havet ligger utenfor influensområdet.

Ved Sagarøyelvi ble det bygd et privat lite kraftverk i 1946. Kraftverket ble tatt av flommen, og er helt borte.

Sammenlagt er det få kulturminneverdier langs dette elveløpet.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

Sperlestølen

Sperlestølen (se fig. 13.21) ligger ved Vassdøla på ca. 550 moh. Her er tre stående sel og et lagerhus bygget på en gammel grunnmur. I tillegg er det tufter etter et sel og tre løer. De selene som står igjen er tradisjonelle sel. Sperlegårdene sluttet med støling i 1962, så stølen

brukes ikke lenger i tradisjonell forstand, men beiting holder fortsatt vollen åpen. Selene har i de senere år vært benyttet som fritidshus av eierne, og er holdt godt ved like.

Det er grunn til å tro at hølen der inntaket for tunnelinnslaget er planlagt, har vært brukt som vannkilde, basseng for kjøling av melk og til skuring av trekjørler og liknende brukt på stølen. Sperlestølen gis middels verdi.

Liastølen

Gårdsbruket Nedrelid hadde fjellstøl på Liastølen, litt nord og ovenfor Uksagjelsfossen i Liadøla, på ca. 660 moh. Her står det i dag to sel, hvorav Halvvegssele er fra 1870-årene. Det andre selet ble oppført på nytt på slutten av 1970-årene, etter at det gamle ble tatt av ei fonn. Flere av bygningene er SEFRAK-registrert. Liastølen har middels verdi.

Fjellstølen i Vassdalen, på ca. 775 moh. ligger utenfor influensområdet.



Figur 13.21 Fra stovsvollen på Sperlestølen, deler av eksisterende bygningsmasse oppe til høyre. Bildet illustrerer stølens nærhet til og kontakt med Vassdøla, med fossefallet overfor inntakspunktet i bakgrunnen.

Vanningskanal til Gardshaug

Fra samløpet mellom Vassdøla og Liadøla går det en gammel vanningskanal ned til garden Gardshaug. Den har vært benyttet både for å forsyne garden med drikkevann og for å drive en slipestein ved garden. Vanningskanalen er håndgravd, uten særlig oppmuring eller kunstige rennesystem. Stort sett følger den naturlige fall i terrenget, og følger delvis

stølsvegen nedover. Vanningsanlegget er av en type som en finner mange steder i de tørrere områdene i Indre Sogn, og gis derfor liten verdi.

Gardsvårstølen

Nedrelid hadde vårstøl på Gardsvårstølen i bakkene ovenfor Gardshaug, rundt 320 meter over havet. Det har kun vært ett sel her, det som står i dag ble oppført etter andre verdenskrig, og er holdt godt ved like. Her står også en gammel, SEFRAK-registrert steinfjøs som også er holdt godt ved like.

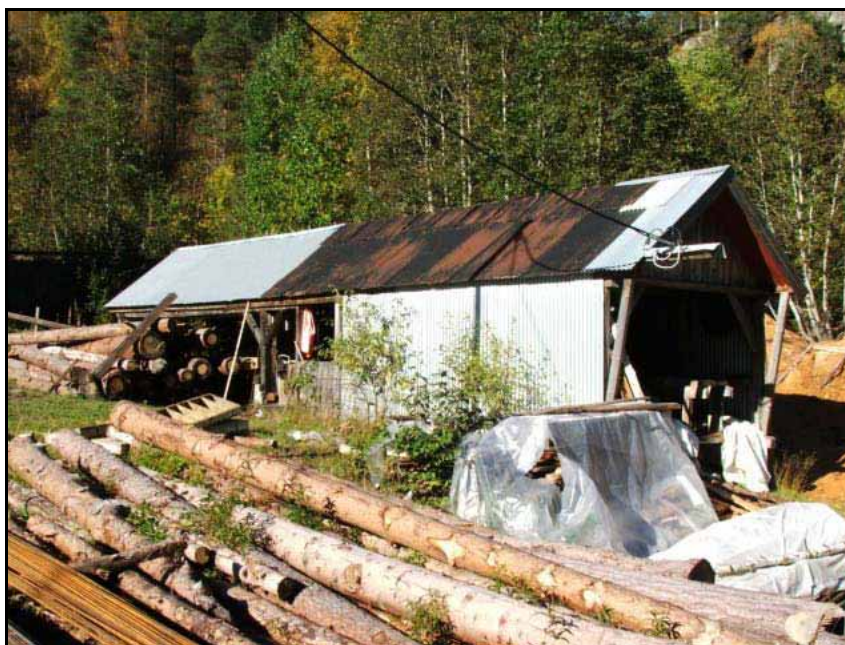
Gardsvårstølen er omgitt av en svær og høy steingard, som antakelig ble bygd så stor for å beskytte husdyrene mot rovdyr. Gardsvårstølen er vurdert å ha liten- middels verdi.

Gardshaug

Gardshaug var tidligere husmannsplass under Nedrelid. De fleste bygningene er SEFRAK-registrerte. Stovehuset fra 1890 har vært påbygd to ganger, i 1963 og 1985. Ellers er det et stabbur, sannsynligvis fra 1800-tallet, og et eldhus fra 1947. Ei husmannsstove blir brukt som verksted. Som kulturmiljø er det vanlig forekommende, med få kulturhistoriske verdier av betydning. Samlet sett vurderes Gardshaug å ha liten verdi.

Gammelt sagbruk på Sperle

Like før Sperleelvi renner ut i Jostedøla ligger det et gammelt grindbygd sagbruk (fig. 13.22) som opprinnelig var vassdrevet. I senere år har saga vært drevet med elektrisitet, og etter flommen i 1979 er det bygd en stor flomvoll mellom saga og elva. Flomvollen har redusert opprinnelige kontekst og samspill med elva, men er samtidig en sikring av kulturminnet. Vannbrettene som ledet vann fra elva til vasshjulet er borte, mens selve vasshjulet er tatt vare på og ligger utenfor sagbruket.



Figur 13.22 Sagbruket ved Sperleelvi.

Med unntak av bærende grindkonstruksjon, er mye av de opprinnelige bygningsmaterialene blitt skiftet i årenes løp. Sagbruket har vært i aktiv drift til forholdsvis nylig, og er fortsatt sporadisk i bruk. Som teknisk kulturminne er det forholdsvis vanlig forekommende, selv om det også blir færre og færre gamle gårdssager. Det inneholder få eller ingen arkitektoniske

kvaliteter utenom grindkonstruksjonen og samspillet med elva er egentlig borte. Det vurderes derfor til liten verdi.

Bygdeveg til Gardshaug og Sperle Bro

Den gamle bygdevegen er godt bevart ovenfor gårdsbebyggelsen på Sperle og kan følges videre over til Gardshaug (se fig. 13.23). Den krysser Sperleelvi over ei trebru med fint murte steinbrokar på hver side.

Det er mange rester etter gamle bygdeveger rundt om i landet, hvorav noen er i bruk og andre gror igjen. Det litt spesielle på Sperle er sammenhengen med elva, som går stri og er et betydelig opplevelseselement. Bygdevegen og brua vurderes til liten-middels verdi, der elva som opplevelseselement er en viktig forutsetning.



Figur 13.23 Den gamle bygdevegen krysser Sperleelvi over ei trebru like ovenfor Sperle.

Riksvegen følger langs Jostedøla og krysser Sperleelvi like nedenfor det gamle sagbruket og ca. 150 meter nedenfor den gamle bygdevegen til Gardshaug. Riksvegen har i dag ny bru, men den gamle kvelvbrua, Sperle Bro fra 1912 (fig. 13.24), står fremdeles like ved. Kvelvbrua er bygget i usedvanlig fint tilskåret stein, og er en god representant for denne typen bruer. Slike bruer er likevel ikke uvanlig forekommende, brua vurderes til liten-middels verdi.

Trebrua og den bevarte biten av den gamle bygdevegen fra Sperle til Gardshaug skriver seg fra den første vegbyggingen fra slutten av 1800-tallet, mens Sperle Bro fra 1916 ble bygd da vegen her ble lagt noe om og utbedret, nærmere Jostedøla.



Fig. 13.24 Sperle Bro fra 1912, ved riksvegen på Sperle.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Navnet Kvernelvi antyder at det en gang har vært kvernhus her, men det er ingen bevarte rester etter dette.

Hompedalsstølen

Flere av gårdsbrukene på Myklemyr hadde sommerstøl i Hompedalen. Stølen ligger ca. 750 meter over havet, på nordsiden av Hompedøla, men utenfor influensområdet

Stølsområde Myten

Alle gårdsbrukene på Myklemyr hadde vårstøl på Myten nær Hompedølas samløp med Kvernelvi. Kun et sel står igjen her, men tuftene synes etter de mange stølsbygningene som var her. Vollen er fremdeles åpen og beitepreget. Stølsområdet gis liten verdi.

Gammel bygdeveg og Myten bro

Den gamle bygdevegen opp gjennom dalføret passerer Myten. Her er det bevart et stykke av vegen over Myten Bro (fig. 13.25 på neste side) med flott steinhvelving, kanter og dekke av betong.



Figur 13.25 Myten Bro.

Vegen fortsetter videre et lite stykke med skogkledde kanter, og forsvinner så under dagens riksveg. Det lille vegmiljøet er nokså representativt for mange gamle veganlegg rundt om, og vurderes til liten verdi.

Potensial for tidligere ikke registrerte kulturminner

Historisk museum ved Universitetet i Bergen gjennomførte i 1985 registreringer av eldre tids kulturminner langs Vestsideelvane i forbindelse med utbyggingsplanene den gang. Fylkeskultursjefen i Sogn og Fjordane registrerte samme år nyere tids kulturminner i samme område. Alle de nå aktuelle bekkeinntakene og bekkestrengene ble med andre ord befart i 1985. Tiltaksområdene er også befart i forbindelse med denne utredningen.

Det er kun eventuelle kulturminneforekomster ved inntakspunktene, veitraséene og tippområdene som vil bli direkte berørt av tiltakene. Kulturminner langs elveløpene nedstrøms inntakene vil kun bli indirekte berørt. Ved befaringsene i 1985 ble ikke inntaksområdene vurdert som særlig egnede med tanke på potensial for forekomst av eldre tids kulturminner. Elveløpene er til dels forholdsvis bratte, trange og med ulendt terreng omkring. Det er først noe høyere og lenger innover i dalførene at potensialet for funn av kulturminner er større.

Det er karakteristisk for flomutsatte breelver at vannføringen tidvis går langt utenfor normaltilstand, og at installasjoner anlagt i direkte tilknytning til elva derfor vil være svært utsatt for helt eller delvis å bli tatt av vannmassene. Eksisterende kildegrunnlag og registreringsstatus er et tydelig uttrykk for dette, da det er registrert svært få kulturminner i eller ved Vestsideelvane, mens det er mange opplysninger om anlegg som er tatt av flommen opp

gjennom tidene, og derfor er tapt. For eksempel kan det nevnes at det har vært syv kvernhus langs Krundøla, alle er tatt av flom og helt borte.

Av denne grunn vurderes potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner med direkte tilknytning til elveløpene som begrenset. Potensialet er derfor størst for kulturminner på en flomtrygg avstand fra elvene.

Tippområdet ved Sperleelvi er planlagt i et fuktig dalsøkk som strekker seg ned mot Skredflati. Området ble relativ grundig undersøkt for forekomster av eldre tids kulturminner i 1985. Det ble ikke gjort noen funn her, heller ikke ved tippområdene eller langs traseen for anleggsveien. Alle berørte elvestrekninger med unntak av Liadøla og Vassdøla ble i 1985 vurdert som uinteressante i forhold til nyere tids kulturminner. Historisk museum mente at det ikke var behov for ytterligere undersøkelser med mindre planene ble endret. Disse vurderingene støttes av befaringen som ble foretatt i forbindelse med denne utredningen.

Kulturlandskap

Det er ingen nasjonalt viktige kulturlandskap i Jostedalen. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har gjennomført en registrering av viktige kulturlandskap og kulturmarkstyper i fylket, men resultatene av denne foreligger ikke ennå. Kommunens kulturminneplan har en kort og generell omtale av historiske kulturlandskap, men har få områdeeksempler, hvorav ingen i Jostedalen, og har heller ingen referanser til andre registreringer.

Sammenstilling og verdivurdering for viktige lokaliteter for kulturmiljøet

Kulturminne/kulturmiljø	Verdi
Automatisk fredet	
To tufter på Sperlestølen	Middels-stor
Nyere tids kulturminner	
Grovastølen	Middels
Slipestein, steingard og rydningsrøyser ved Tverradøla	Liten
Snøtunstølen	Liten-middels
Rester etter utløe nær Bakken	Liten
Sperlestølen	Middels
Liastølen	Middels
Vanningsanlegg til Gardshaug	Liten
Gardsvårstølen	Liten-middels
Gardshaug	Liten
Sagbruk på Sperle	Liten
Gammel bygdeveg med bro over Sperle	Liten-middels
Sperle bro	Liten-middels
Stølsområdet Myten	Liten
Myten bro og gammel bygdeveg	Liten

13.2.11 Reiselivet

I tillegg til en befaring er det innhentet opplysninger om reiselivet i Jostedalen via brosjyrer og informasjonsmateriell fra Statkraft, opplysninger fra og intervjuer med reiselivsaktører og andre interesser og brukere av området, Luster kommune samt offentlig tilgjengelig statistikk og informasjon.

Kort om Jostedalen som reisemål

Jostedalen ligger tett opp mot Jostedalsbreen nasjonalpark og den nyopprettede Breheimen nasjonalpark. Jostedalsbreen nasjonalpark er et av de mest besøkte turistmålene i Norge. Verneområdene grenser til turistvegene Strynefjellsvegen i nord og Sognefjellsvegen i sør. Som reisemål er Jostedalen i praksis dermed en del av både Fjell-Norge og Fjord-Norge, og må sees i sammenheng med tiliggende nasjonalparker og turistveger. Jostedalen er også et viktig aktivitets- og attraksjonsområde for store deler av reiselivsaktørene i storregionen rundt, gjerne kalt reisemål Sognefjord. Fjord-Norge, som markedsføres under merkevaren "Verdens vakreste reisemål", blir sett på som spydspissen i norsk reiselivssatsning og i markedsføringen av Norge.



Figur 13.26 De viktigste reiselivsattraksjonene i tilknytning til Jostedalen

Reiselivsnæringen i regionen

Statistikk fra Sogn og Fjordane reiselivsplan viser at region Sogndal er den største reiselivsregionen i fylket, med 573.075 gjestedøgn i 2009. Dette utgjør omlag 43 % av fylkets totale gjestedøgn. Av den totale overnattingstrafikken i Sognefjorden utgjorde hotellovernattinger nesten halvparten av gjestedøgnene. Ca 73 % av overnattingene i Sognefjorden i 2009, ble gjort i månedene juni, juli og august.

Reisemål Sogndal og Luster har så langt etablert seg som et reisemål basert på den storslåtte naturen og aktivitetstilbudet som gradvis har tiltrukket seg flere turister i en relativt lang periode.

Reiselivsnæringen i Jostedalen

Det antas at Jostedalen har et årlig besøk på ca. 60.000 gjester. Cirka 70 % av de besøkende, dvs. omlag 42.000 mennesker, overnatter andre steder i regionen, noe som viser at Jostedalen har en viktig funksjon for hele reisemålet Sognefjord. Dette er gjester som enten har Jostedalen som hovedreisemål eller har et stopp i Jostedalen i en større rundreise. De største betalingsbetingede attraksjonene i studieområdet er Breheimsenteret med ca. 30.000 besøkende og Brebåten som går til Nigardsbreen med ca. 20.000 passasjerer i året (fig. 13.26). Andre aktivitetstilbud inkluderer bl.a. guidede turer, breturer, turridding og rafting på Jostedøla og juving og rafting i Leirdøla, padling på Tunsbergdalsvatnet. Overnattingsstedene i dalføret er et hotell, en gjesteheim og to campingplasser, samt noen enkeltstående hytter.

Det er ikke funnet noen relevante undersøkelser på hva slags turister man har i Jostedalen i dag, men det er åpenbart at tilreisende med interesse for naturopplevelser er dominerende på reisemålet. Det som imidlertid har vært den dominerende reisetrafikken for Fjord-Norge i svært mange år, er rundreiseturistene.

Økonomiske virkninger

Ut fra besøksanslagene er det rimelig å anta at turistenes forbruk i Jostedalen, kan ligge mellom 25 og 35 millioner kroner pr år. Sysselsettingseffekt og andre ringvirkninger er ikke vurdert. Reiselivsaktørene i Jostedalen er i seg selv relativt få og små pr i dag. Jostedalen som område er imidlertid en del av produktporteføljen til en rekke andre aktører i reisemål Sognefjorden.

Den samlede losjioversetningen for hoteller i som markedsfører Jostedalen som en del av sin produktportefølje lå i 2009 på i underkant av 100 millioner NOK. Campingplasser, hytter, pensjonater og mindre overnattingssteder kommer i tillegg. Bispising og andre tjenester er ikke innberegnet. Det rapporteres også om at hoteller så langt unna som i Flåm og Hemsedal sender gjester på dagsturer til Jostedalen. Dette viser at de natur- og kulturforutsetningene som finnes i Jostedalen, bidrar til en positiv verdiskaping langt utover Jostedalens geografiske grenser.

Potensial for videre utvikling av reiselivsaktiviteten

Grunnlag for videre satsning

Naturbasert reiseliv har lenge vært et økende segment både i Norge og utlandet. En rekke undersøkelser viser at opplevelser og aktiviteter blir stadig viktigere i folks feriemønster. Reiselivsvirksomheten i området har hatt en positiv utvikling de siste årene, og potensialet for ytterligere vekst synes å være betydelig. Det er rundreiseturismen som har vært den dominerende reisetrafikken i Fjord-Norge i svært mange år. Resort- og baseferie er imidlertid blitt et strategisk satsningsområde de siste årene. Det kan synes som om Jostedalen, med sine naturbaserte forutsetninger og sitt brede aktivitetstilbud, har et godt utgangspunkt for å videreutvikle og øke andelen baseturister i Fjord-Norge.

Det at Jostedalen har så sterkt fokus på isbreopplevelser, bidrar til å spisse produktet ytterligere. Utviklingen andre steder, for eksempel reisemål Stryn / Nordfjord med Briksdalsbreen som en av primærattraksjonene, tyder på at det har vært en formidabel økning i interessen for isbreer generelt og breaktiviteter spesielt de siste åra. I dette perspektivet opplever aktørene ved Briksdalsbreen et paradoks i disse dager. Breen smelter og trekker seg stadig lengre tilbake, i takt med at både tilgjengeligheten og kvaliteten på breopplevelsene minker. Brevandring på breen er ikke lenger en salgbar aktivitet på grunn av sikkerheten. Enkelte aktører har allerede lagt ned eller flyttet sin virksomhet til andre steder.

Jostedalsbreen har flere brearmer som strekker seg ned mot Jostedalen. Av disse er Nigardsbreen og Bergsetbreen de største og mest tilgjengelige. Brearmenes plassering i landskapet gjør at de er også tilgjengelige for en stor gruppe mennesker. På grunn av disse breenes lange responstid, synes Jostedalen å være betydelig mindre utsatt for tilbaketrekking av breen enn de fleste andre steder i Norge. Begge disse faktorene gir Jostedalen et betydelig konkurransefortrinn i et reiselivsperspektiv. Disse to faktorene i seg selv gir grunn til å anta at det er potensial for en betydelig økning innen segmentet breturisme og naturbaserte opplevelser i Jostedalen.

Eksisterende plan og tanker om utvikling av reisemålet

Sognefjordregionen har vært preget av en spredt eierstruktur på reiselivssiden, med en håndfull større hoteller som drivende krefter i utviklingen. I dag synes det å være strukturelle endringer på gang i området med tanke på eierskap og et annet syn på reisemålets sammensetning. Nye eiere med investeringsvilje er kommet til. Disse investorene har også kjøpt seg inn i Jostedalen og andre hoteller og attraksjoner på reisemål Sognefjord. De har også etablert private båtruter mellom de ulike stedene. Ut over dette, er det ikke dokumentert andre eksisterende planer for reiselivsutvikling i Jostedalen.

Verdivurdering av de berørte områdene

Opplevelsesrommet

Opplevelsesrommet som begrep blir stadig mer brukt i reiselivssammenheng, og kan defineres som de fysiske omgivelsene som tjenesten / opplevelsen produseres, leveres og forbrukes i. Vår måte å konsumere opplevelser på, gjør at endringer eller inngrep i opplevelsesrommet påvirker oppfatningen av opplevelsen. Et relevant eksempel er Fjord Norges markedsføring av Vestlandet som verdens vakreste naturbaserte reisemål. En slik profil skaper høyst sannsynlig en forventning hos de tilreisende om å møte et relativt uberørt landskap, i det minste et reiseliv basert på bærekraftige naturopplevelser. Dersom kundens forventninger om å møte inngrepsfrie, uberørte naturområder er sterke, vil inngrep som for eksempel kraftverksinstallasjoner eller mangelen på "brudeslør" langs fjellveggene lett kunne oppleves som forringere av opplevelsesrommet og dermed opplevelsen.

Ut fra disse forutsetningene er det her gjort en vurdering av det berørte området som er delt inn i 6 opplevelsesrom (tabell 13.1). Vurderingene er gjort ut fra skjønn og samtaler med aktørene i området, ut fra en vurdering av hvor mange turister som bruker området i dag eller kan tenkes å bruke det i et utviklingsperspektiv, samt ut fra en vurdering av hva slags inngrep som allerede er gjort i området. For eksempel er aktivitetene på Tunsbergdalsvatnet (som padling) allerede basert på et inngrep, og ytterligere inngrep vil dermed ikke endre premisene for opplevelsesproduksjonen vesentlig.

Tabell 13.1 Vurdering av tiltaksområdenes verdi for reiselivsnæringen i influensområdet

Opplevelsesrom	I seg selv identitetsskapende	Verdi
Jostedalen som kulturmiljø, opplevd fra riksveien	Sterkt	Stor
Kvernelvi og Hompedøla (Myklemyrområdet)	Middels	Middels
Liadøla og Vassdøla (Sperleområdet)	Middels	Middels
Bakkedøla og Kyrkjedøla (Jostedalområdet)	Middels	Middels
Tverradøla og Røykjedøla (Krundalen)	Sterkt	Stor
Elva Jostedøla (opplevd fra vannet)	Sterkt	Stor
Tunsbergdalsvatnet	Middels	Middels

Tabell 13.2 gir en oversikt over de enkelte tilbudenes betydning for reiselivet i Jostedalen. Brevandring og besøk på Bresenteret er de absolutt største reiselivsattraksjonene. Rafting er i ferd med å bli en stor sport og et betydelig reiselivsprodukt i Norge. Jostedalen har etablert seg som et reisemål for naturbaserte aktiviteter, med fokus på breopplevelser, og med rafting som en relativt ny del av tilbudet. Raftingturene starter i Krundøla, fra Jostedal camping.

Raftingvirksomheten er sterkt økende, både mht. flere kunder og lengre sesong. Over 50 % av kundene i 2010 kom i skuldersesongen, en periode som er viktig for å utvikle reiselivet videre. Det foreligger konkrete, delvis iverksatte, planer for utbygging og investeringer i servicebygg og lagerbygg (ca 300.000 kr). Padling på Tunsbergdalsvatnet inn til Tunsbergdalsbreen er en annen populær aktivitet, som skjer i samarbeid med og i forståelse med Statkraft.

Tabell 13.2 De enkelte reiselivstjenestenes betydning (verdi) for reiselivet i Jostedalen

Aktiviteter	Verdi
Brevandring på Nigardsbreen Besøk på Bresenteret Rafting på Jostedøla Turgåing (både kommersielt og reiselivsbasert friluftsliv) Padling på Tunsbergdalsvatnet Overnatting i Jostedalen	Stor
Juving og rafting i Leirdøla Turriding Ski, isklattring og andre vinteraktiviteter	Middels
Fiske i elv og tilliggende vann Sekundær reiselivsaktivitet (handel m.m)	Liten

13.2.12 Samfunnsmessige forhold

Viktige tema som belyses i de samfunnsmessige konsekvensvurderingene er:

- Hvilke vare- og tjenesteleveranser ventes bygging og drift av Vestsideelvane å gi for norsk næringsliv som helhet, og for næringslivet i Sogn og Fjordane og lokalt i Luster.
- Hvilke sysselsettingsmessige virkninger medfører disse leveransene nasjonalt, regionalt og lokalt.

- Hvilke virkninger vil prosjektet gi for turisme i Luster.
- Hvilke virkninger gir prosjektet for skatteinntekter og kommunal økonomi i Luster.

Investerings- og driftskostnader

Overføringen av Vestsideelva vil føre til en betydelig økning i driftstiden av Leirdøla kraftverk, fra 4.300 timer i dag til 5.400 timer etter overføringen. For det omsøkte alternativet vil dette resultere i en økning i Leirdøla kraftverk på 125 GWh.

Ved heving av dammen med ytterligere 4 meter, får man en volumøkning i magasinet på ca 32 millioner m³ vann, en økning på rundt 18 %. Dette gir ca 10 GWh økt produksjon.

Investeringene i overføring av Vestsideelvane fordeler seg over tid som vist i tabell 13.3. For det omsøkte alternativet er investeringskostnadene beregnet til 510 millioner kr (inkl. heving av dam), i hovedsak fordelt over tre år, med en del planleggingskostnader i forkant.

Tabell 13.3 Investeringer i overføring av Vestsideelvane fordelt over tid i mill. 2011-kr inkludert heving av Tunsbergdalsvatnet.

Alternativ	År 1	År 2	År 3	År 4	Sum
Omsøkt alternativ	60	150	150	150	510

Investeringene omfatter i hovedsak bygging av inntak, overføringstunnel og anleggsveger, og en heving av dammen ved utløpet av Tunsbergdalsvatnet.

Overføring av Vestsideelvane vil skje gjennom en ny overføringstunnel uten driftskostnader av betydning. Økt brukstid ved Leirdøla kraftverk vil ikke gi vesentlige økte driftskostnader, og heller ikke nye arbeidsplasser i Luster.

13.3 Virkninger av utbyggingsplanene

13.3.1 Anleggsfasen

Grunnvann

Ved driving av tunnelen vil en måtte regne med at grunnvann vil drenere inn i denne. Det kan i anleggsperioden føre til lokale forandringer i grunnvannstanden. Ved driving vil større lekkasjer bli tettet underveis, både for å redusere innstrømming av vann, men også for å sikre at tunnelen ikke lekker ved drift. Dette vil bidra til å begrense effektene av lokal grunnvannssenking.

Is, vanntemperaturforhold og lokalklima

I anleggsfasen vil det ikke være noen spesielle virkninger på vanntemperatur- og isforholdene eller lokalklimaet.

Skredfare

Det vises til omtale i kapittel 13.2.3. Skredproblemene vurderes ikke å være så store at det vil by på vesentlige problemer for prosjektet, dersom de avbøtende tiltakene som er beskrevet følges.

Vannkvalitet og forurensning

Utslipp i anleggsperioden

Aktiviteter under anleggsfasen kan forurense vann og vassdrag på flere måter. Utslippskilder kan være sanitæravløpsvann fra brakkeleirer og oljeholdig vann fra verksteder og riggområder. I tillegg kan driving av tunneler og spyling av biler føre til tilslamming av vassdrag gjennom tilførsel av uorganisk materiale. Drensvann fra tunneldriving kan, i tillegg til suspendert steinstoff, også inneholde olje fra kjøretøy, pumper og hydraulikk samt nitrogenforbindelser fra sprengstoff. Avrenning av steinpartikler fra tippområdene kan føre til økt tilførsel av partikler til vann og vassdrag, med blakking og redusert sikt som følge.

Utslipp av støy og støv i anleggsfasen kan virke forstyrrende og sjenerende for bebyggelse som ligger nært anleggsområdene.

Det må søkes om utslippstillatelse etter forurensningsloven for drift av brakkeleir, verksteder/riggplasser samt driving av tunneler/sprenging.

Vannkvalitet

Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging samt oppfølging av driften. Det forutsettes at nødvendige renseanlegg etableres for oppsamling/behandling av forurenset avrenningsvann, som f.eks. oljeavskiller ved verksted og riggplasser, septiktanker ved brakkeleirer og sedimenteringsbasseng/ slamlaguner for drensvann fra tunneldriving.

Avrenning av steinpartikler fra tippområdet ved Sperle forutsettes forebygget gjennom god landskapstilpassing og tildekking. Så lenge det er aktivitet i tippområdet bør drensvann ledes til en slamlagune for kontroll og sedimentering. Etter at tippet er tildekket og beplantet forventes avrenning av steinpartikler ikke å utgjøre et vesentlig problem.

Støy og støv

De vesentligste støykildene i anleggsperioden er:

- anleggsmaskiner og byggeprosesser ved etablering av arbeidssteder og riggområder
- transport og tipping av tunnelmasser
- transport av utstyr og varer i byggeperioden
- helikoptertransport

Byggeperioden er beregnet til drøyt 4 år. Tipping av utsprengte masser vil i denne perioden være den aktivitet som vil gi mest ulemper knyttet til utslipp av støv og støy. Etablering av arbeidsstedene vil foregå i en begrenset del av byggeperioden. Det er framfor alt de fastboende ved Sperle som vil kunne bli forstyrret av anleggsvirksomheten.

Anleggsområdene ligger bak en høyderygg ca. 500 m fra nærmeste bebyggelse, og er dermed godt skjermet fra den nærmeste bebyggelsen. I tillegg til gunstige topografiske forhold med tanke på støyabsorpsjon er området også relativt godt skjermet av skog. Arbeid knyttet til heving av Tunsbergdalsdammen vil også medføre økt transport inn i Leirdalen. Det ligger imidlertid ingen bebyggelse ved selve dammen.

Støvforurensning vil bli forebygget ved vannpåsprøyting ved tørt vær. Støy fra transport (helikopter og lastebil) og tipping av tunnelmasser vil framfor alt reguleres ved at denne typen arbeid ikke utføres på kveldstid og i helger.

Avfall

Farlig avfall (spilloljer og lignende) vil bli oppbevart og levert til godkjent mottaksanlegg på forskriftsmessig måte. Tiltaket vil generere begrensede avfallsmengder, og disse vil bli håndtert i henhold til miljøoppfølgingsprogrammet som skal utarbeides for prosjektet. Alle anleggsplasser vil bli ryddet før de blir forlatt.

Naturmiljø og biologisk mangfold

I anleggsperioden kan støy, ferdsel og trafikk ha negative konsekvenser for sårbare vilt- og fuglearter. Disse virkningene vil i de fleste tilfeller ha en midlertidig effekt. Dyr og fugler vil som oftest trekke vekk fra tiltaksområder i anleggsperioden, men vil som regel benytte området etter avsluttet anleggsarbeid. Enkelte arter, særlig rovfugl, er sårbare for støy og ferdsel under hekking og forstyrrelser kan føre til at hekkeplassen oppgis den aktuelle sesongen. Nye tekniske installasjoner tett opp til hekkeplassen kan føre til at arten helt slutter å nytte denne (det gjelder særlig for installasjoner som krever jevnlig tilsyn).

Forstyrrelser under anleggsfasen kan være særlig skadelig for rovfuglhekkplasser. Den mulige hekkeplassen for kongeørn ligger på god avstand fra tiltaksområdene, og aktiviteter her vurderes ikke å ha noen betydning for kongeørn. Utstrakt bruk av helikopter i den sensitive perioden (mars-juni) kan imidlertid virke forstyrrende.

Jaktbart vilt

Til tross for at hjorten er svært sky, er den tilpasningsdyktig når det gjelder menneskelig virksomhet. Folk, maskiner og støy vil trolig ha negativ effekt på hjortens atferd i anleggsperioden, ved at dyrene søker å unngå områder med aktivitet og at de dermed endrer trekkrutene. Dersom arbeidene blir utført i jakttiden, kan dette ha negativ effekt for den lokale jaktutøvelsen. Virkningene vil normalt være begrenset til selve anleggsperioden. Etter byggeperioden vil hjortens atferd trolig normalisere seg. Hvorvidt hjorten vil endre trekkrutene som følge av tiltakene, er det ikke mulig å forhåndsvurdere.

Redusert vannføring nedstrøms inntak vil kunne lette framkommeligheten for hjort i disse områdene.

Når det gjelder andre arter av jaktbart vilt, vil også disse trekke unna tiltaksområdene i byggeperioden. Etter byggeperioden, vil de fleste artene mest sannsynlig gjenoppta bruken av områdene.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang for jaktbart vilt, og helt ubetydelig konsekvens for jaktbare bestander.

Fisk og ferskvannsbiologi

Byggingen av bekkeinntakene antas i liten grad å påvirke elvene nedstrøms inntaket, og det vil i utgangspunktet ikke være nødvendig med spesielle tiltak i anleggsfasen. Der det må flyttes større volum løsemasser, kan det allikevel være aktuelt å anlegge sedimenteringsbassenger, for å redusere transporten av løsmasser nedover elva.

Naturressurser

Jord- og skogbruk

Etablering av bekkeinntakene forventes i liten grad å medføre driftsforstyrrelser for landbruksinteressene. Inntakene ligger i bratt og vanskelig tilgjengelig terreng. Helikoptertransport kan virke forstyrrende for dyr på utmarksbeite, men da disse har mulighet for å bevege seg over store områder og søke seg vekk fra forstyrrelseskilder, ventes dette ikke å medføre unødvendig stress av beitedyr.

Anleggsveiene er lagt slik at bygging av disse ikke vil komme i konflikt med drift av jordbruksarealer.

I anleggsperioden vil tung transport og dumping av tippmasser utgjøre en forstyrrelseskilde over en lang periode. Ved anleggsplassen på Sperle er det ikke utmarksbeite i skogsområdene.

Anleggsarbeid ved damtå til Tunsbergdalsdammen vil virke forstyrrende på utmarksbeitet her.

Virkningsomfanget i anleggsfasen vurderes samlet sett å være lite negativt, med liten negativ konsekvens.

Kulturminner

Kulturlandskapet

Aktivitetene i anleggsfasen vil i seg selv ikke ha vesentlige konsekvenser for landskapet. Anleggsperioden blir kort, og midlertidige anleggsinngrep og installasjoner forventes ryddet opp underveis og etter endt anleggsdrift. Inngrepene vil i liten grad gi markante, varige spor i landskapet.

Alt i alt er konsekvensene av riggområdene vurdert som så uvesentlige for landskapet, eller de inngår så integrert i sammenheng med konsekvensene i driftsfasen, at det ikke har vært vurdert som nødvendig å fastsette noen separat konsekvensgrad for disse tiltakene, selv om det er nyanser i hvor eksponert inngrepene vil bli i de ulike alternativene.

Samfunnsmessige virkninger

Vare- og tjenesteleveranser i utbyggingsfasen

Ved beregning av vare- og tjenesteleveranser er en opptatt av verdiskapningen ettersom det er verdiskapning som skjer i Norge, og ikke kontraktsverdien, som gir sysselsetningseffekter og virkninger for norsk og regionalt næringsliv.

Beregningene viser en norsk andel av verdiskapningen til overføring av Vestsideelvane på 407 mill 2009-kr, eller 89 % av totalinvesteringen. Av dette ventes leveranser for 120

millioner 2009-kr, eller 30 % av de norske leveransene, å komme fra det regionale næringsliv i Sogn og Fjordane. Mye av dette vil trolig bli levert av næringslivet i Luster.

Når det gjelder fordeling på næring, er det naturlig nok bygge- og anleggsvirksomheten som ventes å få de største norske leveransene. Dette gjelder både på nasjonalt og regionalt nivå. Betydelige leveranser får også forretningsmessig og finansiell tjenesteyting, dels i form av prosjektledelse og prosjektering, dels erstatninger til grunneiere og dels finansiering. Tabell 13.4 viser beregnede norske og regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring. Det understrekes at beregningene inneholder usikkerhet.

Tabell 13.4 Beregnede norske (N) og regionale (R) leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (mill 2008-kr).

Næring	År 1		År 2		År 3		År 4		SUM	
	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R
Industri	2	1	7	2	7	2	7	2	25	6
Transport	5	3	14	8	14	8	14	8	48	26
Varehandel/hotell/restaur.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bygg og anlegg	24	7	72	21	72	21	72	21	237	70
Forretningsmessig/finansiell tjenesteyting	9	1	28	5	28	5	28	5	96	17
Totalt	41	12	121	36	121	36	121	36	407	120

Norske og regionale sysselsetningsvirkninger i utbyggingsfasen

Sysselsettingsmessige virkninger av utbygging av kraftverket beregnes ved hjelp av planleggingsmodeller på nasjonalt og regionalt nivå. Det er her benyttet en forenklet kryssløpsbasert beregningsmodell. Som resultat av modellberegningene får en fram de direkte virkninger hos leverandørbedriftene, og indirekte sysselsetningsvirkninger hos bedriftenes underleverandører. Til sammen gir dette prosjektets produksjonsvirkninger. I tillegg til produksjonsvirkningene beregner modellene prosjektets konsumvirkninger som oppstår som følge av at de sysselsatte betaler skatt og bruker sin lønn til kjøp av forbruksvarer og tjenester. Prosjektets totale sysselsetningsvirkninger er summen av produksjons- og konsumvirkningene.

På nasjonalt nivå viser beregningene en samlet sysselsettingseffekt på rundt 815 årsverk, fordelt over fire år med hovedtyngden de tre siste årene. På regionalt nivå vil samlet sysselsettingseffekt ligge på rundt 174 årsverk. Direkte produksjonsvirkninger vil gi de største sysselsetningsvirkningene, framfor alt på regional nivå (tabell 13.5 på neste side).

Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil være ny sysselsetning. I stor grad vil leveransene bare bidra til å opprettholde en normal sysselsetning i bygge- og anleggsnæringen og i andre deler av norsk næringsliv i utbyggingsperioden. Helt ny sysselsetning som følge av kapasitetsøkninger kan man ikke regne med som følge av dette utbyggingsprosjektet. Bygge- og anleggsnæringen vil være den næring som får de største sysselsettingseffektene av anlegget. På nasjonalt nivå ventes 235 årsverk å tilfalle denne næringen. Av disse ventes ca. 60 årsverk å komme regionale og lokale bedrifter til gode (tabell 13.6).

Tabell 13.5 Beregnede nasjonale (N) og regionale (R) sysselsetningsvirkninger fordelt på type virkning og tid (årsverk).

Type virkning	År 1		År 2		År 3		År 4		SUM	
	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R
Direkte produksjonsvirkninger	30	8	90	26	90	26	90	26	300	86
Indirekte produksjonsvirkninger	25	4	75	12	75	12	75	12	250	40
Konsumvirkninger	25	6	80	14	80	14	80	14	265	48
Totalt	80	18	245	52	245	52	245	52	815	174

Tabell 13.6 Beregnede nasjonale (N) og regionale (R) produksjonsvirkninger fordelt på næring og tid (årsverk).

Type virkning	År 1		År 2		År 3		År 4		SUM	
	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R
Industriproduksjon	5	0	15	2	15	2	15	2	50	6
Transport	5	2	20	6	20	6	20	6	65	20
Varehandel, hotell, restaurant.	5	0	15	2	15	2	15	2	50	6
Bygg og anlegg	25	6	70	18	70	18	70	18	235	60
Forretningsmessig tjenesteyting	10	2	35	6	35	6	35	6	115	20
Andre næringer	5	2	10	4	10	4	10	4	35	14
Totalt	55	12	165	38	165	38	165	38	550	126

Andre næringer som får sysselsettingseffekter er forretningsmessig tjenesteyting, industri, transport og varehandel, hotell og restaurant.

En stor del av de regionale virkningene ventes for øvrig å komme lokalt i Luster. I tillegg kommer konsumvirkningene med ytterligere 48 årsverk som ikke er næringsfordelt.

13.3.2 Driftsfasen

Grunnvann og vannforsyning

Berggrunnen i kommunen domineres av grunnfjellsgneiser. Dette er normalt gode vanngivere. I tillegg er det en rekke steder der løsmasser er egnet for uttak av grunnvann. Dette gjelder f.eks. ved Gaupne og flere steder langs Jostedøla, f.eks. ved Alsmo og Gjerde. De fleste brukere i Jostedalen har vannforsyning fra grunnvannsbrønner i fjell. Enkelte gardsbruk bruker også fjellbekker og oppkommer. Jostedøla og Krundøla blir ikke brukt som drikkevannskilder, men det tas vann til jordbruksvanning i Jostedøla. Ingen av Vestsideelvane brukes ifølge grunneierne som drikkevannskilder.

Krundalen

Jordsmonnet i Krundalen består av tykk morene og enkelte områder med breelvavsetninger. I følge NGUs grunnvannskart er det ikke registrert viktige grunnvannsforekomster her. Drikkevann tas fra oppkommer og fjellbekker. Morenemassene i Krundalen "holder" bedre på vannet sammenlignet med elveavsetningene langs Jostedøla, og det er lite behov for vanning av jordbruksarealene. Grunnvannsressursene i Krundalen vurderes å ha liten verdi.

Jostedalen fra Gjerde til Myklemyr

Elveavsetningene ved Gjerde har i følge NGU et antatt betydelig grunnvannspotensial. I Fylkesatlas Sogn og Fjordane er forekomsten vurdert som en viktig grunnvannsressurs. Reservoaret benyttes som vannkilde til Gjerde vannverk, som forsyner hotell, campingplass og noen av husholdningene på Gjerde med drikkevann. Brønnndypet er ca. 20 meter. Vannkvaliteten er vurdert som brukbar. De fleste husholdningene i Jostedalen har imidlertid drikkevann fra private fjellbrønner.

Jostedalen fra Myklemyr til Gaupne

Hele utløpsosen, fra Gaupne og ca. fem kilometer nordover langs Jostedøla er vurdert å være en viktig grunnvannsressurs. Dette reservoaret brukes bl.a. som vannkilde til de kommunale vannverkene Skjolden vannverk og Gaupne vannverk. Til sammen forsyner disse vannverkene 1.800-1.900 personer. Videre utnyttes grunnvannet som varmekilde (varmepumpe) for Luster ungdomsskole. Grunnvannsressursene ved Gjerde og langs nedre del av Jostedøla vurderes å ha middels til stor verdi.

Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Konsekvenser for vanntemperatur i Krundøla og Jostedøla

Selv om ikke vanntemperaturen i sidefeltene har nådd likevekt med lufttemperaturen, så er temperaturen nederst i sidefeltene vesentlig høyere enn i hovedelva. Midtsommers er vanntemperaturen i sidefeltene i dag 2-6 °C høyere enn i hovedelva, rundt 3-4 °C høyere i middel. Når en fører bort disse feltene, vil vanntemperaturen dermed synke litt i dalelvne som berøres.

Beregningene viser at vanntemperaturendringen blir størst nederst i Krundøla der vanntemperaturen vil falle med 0,3-1,0 °C i juli og august, i middel 0,5-0,6 °C. Nedstrøms samløpet Jostedøla/Krundøla blir det nesten neglisjerbare temperaturfall (0,1-0,2 °C). Videre nedover mot Vigdøla og Husøy øker temperaturfallet til 0,2-0,6 °C, i middel 0,3-0,4 °C.

I juni og september blir temperaturfallet rundt halvparten av det som er beregnet for juli-august. Resten av året blir det helt neglisjerbare endringer.

Tabell 13.7 viser forventet temperaturfall på noen utvalgte steder, beregnet ut fra blandingsforhold og korrigert for økt energiutveksling og vannføringsvariasjoner over året.

Tabell 13.8 under viser endringene gjennom året i Jostedøla nedstrøms samløp med Vigdøla (ved Husøy).

Det er store hydrologiske og meteorologiske variasjoner fra år til år. Disse variasjonene blir trolig forsterket i et framtidig klima. Dersom nedsmeltingen av breene fortsetter, endres også regimet, og breens massebalanse vil bestemme vanntemperaturen i Jostedøla fremover i større grad enn de planlagte tiltakene.

Tabell 13.7 Forventede temperaturfall etter overføring av Vestsideelvane (sideelv) på noen utvalgte steder i Krundøla og Jostedøla (hovedelver). Vannføringene er skalert fra bre-andelene og temperaturforskjellene er beregnet fra blandingsforholdene ved antatte temperaturforskjeller mellom Vestsideelvane og Krundøla/Jostedøla. En "grå dag" er en vanlig dag blant de dagene hvor det ikke er spesielt varmt, altså litt under middelveiden.

	Juli			August		
	"Grå dag" (°C)	Varm dag (°C)	Middel (°C)	"Grå dag" (°C)	Varm dag (°C)	Middel (°C)
Differanse sideelv-hovedelv	2,0	5,0	2,6	3,0	6,0	3,7
Krundøla før samløp med Jostedøla	0,3	0,9	0,5	0,5	1,0	0,6
Jostedøla etter samløp med Krundøla	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
Jostedøla v/Myklemyr	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,3
Jostedøla v/Husøy	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,4
Jostedøla v/utløp i havet	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,4

Tabell 13.8 Forventede temperaturfall gjennom året i Jostedøla ved Husøy etter overføring av Vestsideelvane. Tallene er månedsmidler.

Januar-mai	Juni	Juli	August	September	Oktober-desember
0,0	0,2	0,3	0,4	0,2	0,0

Konsekvenser for vanntemperatur i Vestsideelvane

Det blir sterkt redusert vannføring i alle Vestsideelvane nedenfor inntakene. Vann-temperaturen på restvannføringen vil trolig nærme seg lufttemperaturen enda mer enn i dag, særlig i juni da restfeltene blir tidligere snøfrie. Temperaturstigningen blir anslagsvis 2-4 grader i juni og rundt 2 °C i juli-august. Resten av året ventes ingen vesentlige temperaturendringer. Det må også forventes noe større døgnvariasjoner.

Konsekvenser for vanntemperatur i Tunsbergdalsvatnet

Vanntemperaturen i magasinet er svært lav da mesteparten av vannet kommer fra Tunsbergdalsbreen. Nedbørfeltet har totalt 47 % breandel. Fra breandelene kan en anta at vanntemperaturen ligger midt mellom vanntemperaturen i Breelvi og i Jostedøla, dvs. anslagsvis 1 °C lavere enn Jostedøla i juli-august og vesentlig mindre i juni og september.

Beregninger basert på blandingsforholdene korrigert for økt avrenning fra brefelt, viser at vanntemperaturen inn til Tunsbergdalsvatnet ville steget med i gjennomsnitt 0,5-0,6 °C i juli-august. Vann fra det naturlige hovedinnløpet i nord vil ikke blandes med det varmere vannet fra Vestsideelvane før disse to tilførselene møtes der overføringstunnelen ender midt på magasinet. Det kalde, sedimentrike vannet fra Tunsbergdalselva vil ha en tendens til å legge seg under vannet fra overføringstunnelen på grunn av større tetthet. Det anslås derfor at det i gjennomsnitt blir en temperaturstigning på 0,5 °C i de øverste meterne av Tunsbergdalsvatnet i juli-august, særlig i søndre halvdel av vannet, mens det i resten av året blir neglisjerbare endringer.

Endringer i ekstreme år

Temperaturendringene over er beskrevet for året 2007 som var det året temperaturmålingene ble utført. Sommeren 2007 regnes som forholdsvis normal. Juni skilte seg ut som tørt og varm. Andelen av vann fra snø og bresmelting var derfor større enn normalt. I juni har alle feltene en god del snø i høyfjellet, så de beregnede endringene er nok likevel representativ for denne måneden.

De største endringene forventes i juli og august når snøen er borte mens breene fortsetter å avgi smeltevann. I et svært tørt år vil andelen brevann øke. Dermed vil vannføringen i Jostedøla øke mer enn i sideelvene med lavere breandel. Samtidig vil vanntemperaturen i sidefeltene øke mens den blir relativt uforandret i Jostedøla. Ved utbygging vil da relativt sett mindre, men varmere, vann bli ført bort. Den totale virkningen vurderes å bli omtrent den samme.

I svært kalde og våte år avtar bresmeltingen. Sideelvene bidrar da relativt sett med mer vann, men vannet er kaldere. Igjen virker disse to endringene mot hverandre slik at vanntemperaturendringen i Jostedøla etter en utbygging blir omtrent som i et normalår.

Konsekvenser for isforhold og lokalklima

Etter en utbygging av Vestsideelvane vil vannføringen i sideelvene gå ned. De lavest liggende områdene vil fortsatt drenere til sideelvene. Isforholdene vil bli omtrent som i dag, men med mindre fare for løsning av isen. Mildværsinnslag vil fortsatt merkes på isen. Ved de aller største flommene er det likevel en reell fare for tilsvarende flomhendelser som i dag.

Det vil ennå kunne gå isganger i Jostedalen, omtrent like sjelden som før denne utbyggingen. Det ventes små endringer på isforholdene i Tunsbergdalsvatnet. Kanskje noen få dagers senere islegging om høsten. Det blir en råk der overføringstunnelen ender i magasinet.

På grunn av redusert vannføring nedstrøms inntakene vil perioder med frostrøyk bli sterkt redusert. Denne virkningen vil ikke bli like tydelig i Krundøla eller Jostedøla.

Erosjon og sedimentasjon

Dannelse av elvevifter er en naturlig prosess som medfører hyppige løsmasseforflytninger, når det pålagres sedimenter som er tilført fra sideelvene. Under naturlige forhold kan elveløpet bli fylt igjen, og det kan oppstå løpsendringer. Slike løpsforflytninger har forårsaket betydelig skade. Under storflommen i 1979 var det løpsendringer og store ødeleggelser blant annet i Sperleelvi (fig. 13.26).



Figur 13.26 Sperleelvi ved hovedveg og samløp med Jostedøla 14. aug. 1979. Foto: A-press.

Ved etablering av inntak og overføringstunnel vil vannføringen nedstrøms inntakene være lav under normale driftsforhold. Dette innebærer at det vil være en betydelig reduksjon i sedimentmengder som tilføres de nedre strekningene og på elveviftene.

Det er et hovedinntrykk at det er forholdsvis mye sedimenter tilgjengelig for transport i flere av nedbørfeltene. Enkelte steder ble det observert sedimenter som blir mellomlagret i elveløpene. Under flomvannføringer kan dette materialet bringes i transport.

Nedstrøms inntakene vil det deponeres materiale som passerer over ristene. Større steiner kan i visse tilfeller også dekke over inntakene og føre til redusert slukeevne. I en situasjon med ekstrem flomvannføring kan slukeevnen/kapasiteten til inntaket overstiges, selv om inntaket ikke er tildekket. Når overløp inntreffer, kan det opphopede materialet bringes i bevegelse videre ned elveløpet. Hvis inntakene er tildekket vil selv mindre flommer kunne føre til en tilsvarende effekt. I en slik situasjon er det sannsynlig at materialet sedimenterer på viftene i dalbunnen slik at det oppstår fare for elveløpsendringer. Store mengder med opphopet materiale kan i en ekstrem situasjon få karakter av flomskred. Disse forholdene er aktuelle i situasjoner hvor de dominerende sedimentkildene er oppstrøms inntakene. Sedimentkilder nedstrøms kan forsterke opphopningen av materiale i det regulerte elveløpet.

I Jostedøla har vannføringen blitt redusert på grunn av tidligere utbygginger. Det er mulig at opphopingseffekter etter hvert vil bli mer merkbare. Denne typen effekter merkes først etter lang tid.

Skredfare

Skredproblemene vurderes ikke å være så store at det vil by på vesentlige problemer for prosjektet dersom de avbøtende tiltakene som er beskrevet følges.

Vannkvalitet og forurensning

Konsekvenser for resipientkapasitet er beregnet på grunnlag av gjennomsnittlige konsentrasjoner av næringsstoffer og bakterier. Konsentrasjoner etter fraføring av vann i Krundøla, Jostedøla og Kvernelvi er beregnet i forhold til prosentvis vannføringsreduksjon.

Analyseverdiene indikerer at ingen av de undersøkte stasjonene, kanskje med unntak av Kvernelvi, stasjon 2, er påvirket av nitrogentilførsel utover normal bakgrunnsavrenning. Redusert vannføring vil dermed trolig ikke ha noen betydning for nitrogenbelastningen.

Ettersom pH-verdiene ligger jevnt og høyt i alle undersøkte deler av vassdraget, vil tiltaket ikke ha noen betydning for surhetsgraden i vannet. Samme berggrunnsforhold i hele tiltaksområdet tilsier videre at det ikke finnes grunnlag for å tro at noen av Vestsideelvane er påvirket av forsuring.

En vannføringsreduksjon i størrelsesorden 11-12 %, vil ha liten virkning på vannkvaliteten i Jostedøla. Heller ikke i Krundøla vil vannføringsreduksjonen føre til at vannkvaliteten blir negativt påvirket i forhold til kriteriene for miljøkvalitet.

I nedre del av Kvernelvi (etter samløpet med bekken Teigaløken som drenerer jordbruksarealene på Myklemyr) ble det registrert gjennomgående lave fosforkonsentrasjoner (2-8 µg P/l) og nitrogenkonsentrasjoner (160-330 µg N/l). Selv om dette er nivåer som tilsvarer meget god til god vannkvalitet er vannkvaliteten i nedre del av Kvernelvi mer påvirket av avrenning fra landbruk enn hva som er tilfelle oppstrøms samløpet med bekkene fra Myklemyr (Teigaløken). Dette gjenspeiles også i generelt høyere konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier.

De beregnede nitrogenkonsentrasjonene etter fraføring av Kvernelvi/Hompedøla ligger på et nivå som tilsvarer dårlig vannkvalitet. Også for fosfor kan en sannsynligvis vente forhøyede konsentrasjoner i perioder med gjødsling eller stor avrenning fra landbruksarealer. Vannprøvene som er lagt til grunn for vurderingen ble tatt i august til oktober, og dekker dermed ikke de mest gjødslingsintensive periodene.

Det forventes at vannkvaliteten i nedre del av Kvernelvi vil bli dårligere med hensyn til nitrogen og termotolerante koliforme bakterier. Den vil trolig også kunne bli noe dårligere med hensyn til fosfor i perioder med mye gjødsling. Når det gjelder termotolerante, koliforme bakterier, som med all sannsynlighet stammer fra beitedyr, forventes det derimot at konsentrasjonene etter fraføring vil ligge betydelig høyere enn i dag. Denne effekten påvirker imidlertid kun en begrenset strekning av Kvernelvi, ca. 300 m fra samløpet mellom Kvernelvi og bekkene fra Myklemyr ned til Kvernelvis utløp i Jostedøla. For Kvernelvi oppstrøms samløp med Teigaløken vurderes redusert vannføring i Kvernelvi å ha liten negativ konsekvens.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig-lite negativt omfang og ubetydelig/liten negativ konsekvens for vannkvaliteten i Krundøla og Jostedøla.

Naturmiljøet og biologisk mangfold

I driftsfasen er de negative virkningene av tiltaket i første hånd knyttet til redusert vannføring. Dette kan ramme fuktkrevende naturtyper, vegetasjon og flora. Redusert vannføring kan også ha konsekvenser for vilt, fugl og fisk som er helt eller delvis avhengige av elva som leve- eller næringsområde. Konsekvenser for fisk er beskrevet i et eget avsnitt.

Influensområdet inkluderer tiltaksområdene og elvestrenger som får redusert vannføring.

Naturtyper

Bjørkeskog med høgstauder er definert som en viktig naturtype (Direktoratet for Naturforvaltning, Håndbok 13/06). Dette er en naturtype som helst finnes i sigevannspåvirkede og ofte nordvendte lier. Mer eller mindre velutviklede varianter av denne naturtypen er vanlig i influensområdet. Bjørkeskog med høgstauder er imidlertid ikke registrert i områder hvor det er planlagt fysiske inngrep som kan føre til skade på naturtypen. Redusert vannføring langs Vestsideelvane vil ikke ha vesentlig betydning for denne typen bjørkeskog.

Moser

Det ble funnet 10 mosearter som er sjeldne i regional sammenheng og 10 mosearter som er sjeldne i lokal sammenheng. Noen av disse er fuktighetskrevenne og er knyttet til bekkekløfter. Hvorvidt disse artene er representerte med forekomster langs andre bekker og elver i Jostedøla, er ikke nærmere kartlagt. Kartlegging og artsbestemming av moser er krevende, og ved feltarbeidet ble det fokusert på å samle inn materiale langs elvestrekninger og i områder som kan bli berørt av tiltaket. Fossesprutsoner oppstrøms inntakene er ikke undersøkt, men det vil være nærliggende å tro at flere av de sjeldne artene som ble registrert ved inntaksområdene og i fossesprutsonene nedstrøms også kan finnes i tilsvarende lokaliteter høyere opp i vassdraget. Det betyr at forringelse av vekstplasser nedstrøms inntakene ikke nødvendigvis medfører at artsforekomstene forsvinner eller blir kraftig redusert fra hele vassdragsstrengen.

Ferskvannsmiljø

For ferskvannsmiljø (bunndyr) vil tiltaket medføre at levearealene blir betydelig mindre. Det er framfor alt de nedre, og mindre bratte delene av vassdragene som utgjør egnede habitater for bunndyr (og fisk), og samlet sett utgjør disse en liten andel av vassdragsmiljøet i vassdraget. Vassdraget er lite produktivt og relativt artsfattig, og det er ikke funnet rødlistede arter i influensområdet. Tiltaket vurderes generelt å ha lite negativt omfang og ubetydelig/liten negativ konsekvens for bunndyr.

Vurdering av enkelte områder

I store deler av tiltaks- og influensområdet vurderes konsekvensene for naturmiljøet å være små. Virkningsomfanget av redusert vannføring er vurdert å være lite-middels for små fossesprutsoner med sparsom vegetasjon og for områder med sjeldne mosearter som ikke er direkte knyttet til bekkekløfter eller stor fuktighet. Slipp av minstevannføring vil bidra til at elveleiet ikke tørker helt ut.

I de deler av tiltaks- og influensområdet hvor naturmiljøet er vurdert å ha liten verdi, vil et lite-middels virkningsomfang resultere i liten negativ konsekvens. For en nærmere drøfting av konsekvensvurderingene for disse områdene vises det til fagrapporten om naturmiljøet. For noen områder ventes det imidlertid at tiltaket kan føre til endringer av verdifulle natur- og vegetasjonstyper og artsmangfold. Nedenfor gis en sammenstilling av konsekvensvurderingene for disse områdene.

Tunsbergdalsvatnet

Heving av vannstanden i Tunsbergdalsvatnet vil ikke berøre viktige natur- eller vegetasjonstyper eller sårbare arter. Området hvor det hekket sandlo i 2010 ligger under dagens HRV, og er trolig en usikker hekkeplass allerede i dag. Strandsnipe ble observert under hekketid og hekker sannsynligvis ved vannet. Arten fødesøker langs strendene og vil kunne bli påvirket under en periode før situasjonen langs strendene er stabilisert. Da vannet allerede er påvirket av regulering vil en heving ikke påvirke forholdene for strandsnipe på sikt. Det ventes derfor ikke at anleggsarbeid og vannstandsheving vil ha noen vesentlige virkninger eller konsekvenser for naturmiljøet.

Røykjedøla

Det ble ikke registrert noen naturtyper som oppfyller kravene i DN håndbok 13/06 langs Røykjedøla, men det ble funnet en relativt artsrik, fuktighetskrevende moseflora med flere sjeldne arter i fossesprutsonen fra kote 500 til ca. 350. De sjeldne mosene krever fuktige vekstplasser, og dette gjelder i særlig grad rugleraugmose, skjørvangmose og sildremose. Fraføring av vann vil medføre at dagens tydelige fossedrev vil forsvinne. Slipp av minstevannføring vil sørge for at elveleiet ikke tørker ut, men den fuktige og våte sonen vil bli betydelig mindre. Dette ventes å kunne føre til at utbredelsen av det fuktighetskrevende mosesamfunnet blir redusert, og den kan ikke utelukkes at enkelte arter vil forsvinne fra lokaliteten. Dette vurderes middels-stort negativt omfang og konsekvens for vegetasjonstyper og botanisk arts mangfold.

Dersom anleggsarbeidet sammenfaller med spilletiden for orrfugl kan dette føre til at fuglene ikke bruker spillplassen som ligger rundt kote 500. Denne virkningen vurderes å være temporær, og det antas at fuglene igjen vil bruke området når forstyrrelsene opphør. Redusert vannføring vil også i Røykjedøla føre til at beitearealene for fossefall reduseres. Virkningsomfanget for vilt vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens.

Sperleelvi

Sperleelvi går i dype gjel, og ved kote 200 ble det funnet et område med fossedrev og fossesprutvegetasjon med regionalt sjeldne moser. Vannføringen i elva vil bli redusert med 94 % etter overføringen. Det ventes derfor at utforminger med fossesprutvegetasjon vil bli redusert eller forsvinne. Tiltaket vil dermed føre til at denne typen forekomster reduseres og /eller at vekst- og levevilkårene ikke lenger er til stede. Dette vurderes å gi stort negativt omfang. Konsekvensen for naturmiljøet langs Sperleelvi er vurdert å bli middels-stor negativ.

Restvannføringen i Sperleelvi blir svært lav i forhold til dagens situasjon, og elvas eventuelle betydning som hekke- og beiteområde for fossefall vil utgå.

Deponi ved Sperle

Etablering av deponiet, med de grenser som er foreslått, vil ikke berøre den rike sump-skogen (gammel gråorskog) som er registrert i området. Deponiområdet er imidlertid ikke befart, men det antas at det ikke berører viktige vegetasjonssamfunn eller forekomster av dyrearter.

Myklemyr

På arealene vest for jordbruksområdet på Myklemyr ligger et større sump- og våtmarksområde med beitet gråorsumpskog og tuemark mellom vannstrengene. Floraen er artsrik. Hele Myklemyrområdet er av betydning for vadefugler som den rødlistede vipen og rødstilk. Hompedøla og Kvernelvi renner gjennom sumpområdet. Fraføring av vann fra disse elvene vil trolig føre til at forutsetningene for sump- og våtmarksområdet blir endret. Dette vil kunne føre til en stor endring i artssammensetningen. Det er nærliggende å tro at arealene i større grad kan utnyttes som jordbruksmark, noe som vil kunne føre til en ytterligere reduksjon av de botaniske verdiene i området.

Vipe er knyttet åkermark og fuktige enger. Det antas at kulturmarkene ved Myklemyr fortsatt vil egne seg som hekkeplasser for vipe, og at dreneringen av våtmarksområdet ikke vil føre til at arten oppgir området som hekkeplass. Rødstilk er i større grad knyttet til fuktige enger, og for denne arten kan tiltaket ha større negativ virkning.

Tiltaket vil ha stort negativt omfang og stor negativ konsekvens for naturtype og flora. For vilt (fugl) vil tiltaket ha lite-middels negativt omfang og liten negativ konsekvens.

Viktige områder langs Jostedøla

Gråor-heggeskogen ved Storhagen får tilsig fra lisdene i øst. Redusert vannføring i Jostedøla vil ikke påvirke forholdene for denne naturtypen eller for de botaniske forekomstene. Tiltaket vil ikke ha negative virkninger eller konsekvenser for dette området.

Åsmoholten ligger i en svak skråning på østsiden av Jostedøla. Området er dårlig drenert og her vokser en særpreget sumpskog med store forekomster av huldregras. Vanntilførselen kommer framfor alt gjennom tilsig fra fjellsidene, og grunnvannstanden er ikke av samme betydning for fuktighetsregimentet her som på elveslettene langs elva. Redusert vannføring i Jostedøla vurderes i liten grad å påvirke forholdene i Åsmoholten, dvs. at tiltaket ikke vil ha negative virkninger eller konsekvenser for dette området.

Fullprofilboring

En utbyggingsløsning basert på boring av overføringstunnelen framfor sprenging er å foretrekke. Det vil da ikke være nødvendig å etablere deponi ved Sagarøy, og tiltaket vil ikke medføre inngrep i den verdifulle skogen her.

Fisk og vannbiologiske forhold

I berørte sideelver vil redusert vannføring føre til en reduksjon av produksjons- og oppvekstareal for fisken.

Fraføring av sideelver med mindre brepåvirkning og høyere vanntemperatur enn Jostedøla, påvirker vanntemperaturen og dermed leveforholdene for fisk i Jostedøla.

Influensområdet for fisk er definert som de nedre, fiskeførende delene av de berørte Vestsideelvane, samt Krundøla og Jostedøla nedstrøms utløpet av disse.

Vurdering av omfang og konsekvens for fiskebestander langs anadrom strekning

Virkning av redusert vanntemperatur

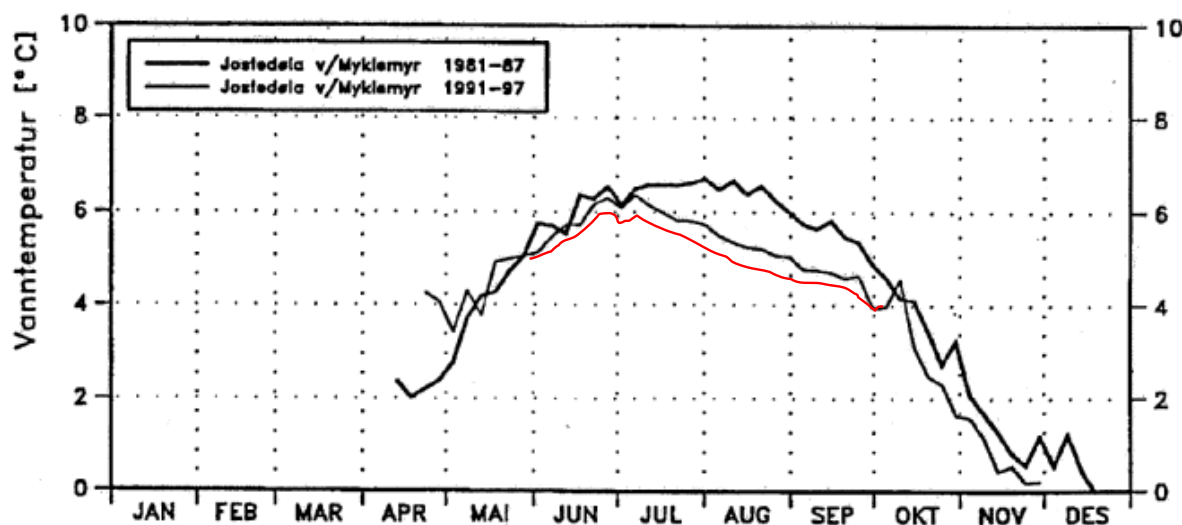
Jostedøla er fra naturens side et svært kaldt vassdrag, og det er vurdert som overveiende sannsynlig at lav vanntemperatur om sommeren er begrensende for produksjonen av aure/sjøaure. Samtidig er temperatur en av de ekstreme miljøfaktorene som skiller bestandene av aure i vassdraget fra andre og mer regulære aurebestander. Marginale miljøforhold fra naturens side kan imidlertid også innebære at systemet blir ekstra ømfintlig for menneskelige inngrep. Det vil derfor være viktig å vurdere mulige negative effekter på vanntemperaturen av en ny utbygging.

Jostedalsutbyggingen førte til at vanntemperaturen i Jostedøla målt ved Myklemyr ble antatt redusert med ca. 1 °C fra siste del av juli til ut september. Det er kjent at temperatur er viktig for fiskens vekst, men undersøkelser i Jostedøla tyder ikke på at denne temperatursenkningen har påvirket ungfiskens tilvekst. På den annen side vil trolig temperaturendringen forsterke de negative effektene på fiskens overlevelse i år med spesielt ugunstige klimatiske forhold.

For å ta til seg næring, trenger aureyngel en vanntemperatur som overstiger ca. 4 °C. Det er derfor avgjørende for overlevelsen til sjøauren at vanntemperaturen i Jostedøla er over denne grensen når yngelen kommer opp av grusen, dvs. tidspunktet for første fødeopptak. I 2006 ble det gjort beregninger som viste at sjøaureyngelen ville komme opp av grusen i tidsrommet 21.6.-6.7. Temperaturmålinger viser at gjennomsnittlig vanntemperatur både før og etter Jostedalsutbyggingen da ligger rundt 6 °C (figur 13.27 på neste side).

Resultatene fra konsekvensvurderingene for vanntemperatur viser at utbyggingen av Vestsideelvane vil gi et temperaturfall i Jostedøla nedenfor Vigdøla, målt som månedsmiddel, på 0,2 °C i juni, 0,3 °C i juli, 0,4 °C i august og 0,2 °C i september.

Temperaturfallet er illustrert i figur 13.27. Det er ikke forventet noen temperaturendring i perioden oktober-mai.



Figur 13.27 Gjennomsnittlig vanntemperatur målt ved Myklemyr i Jostedøla fra 1981-1987 (øvre kurve m. tykk strek) og 1991-97 (nedre kurve, tynn strek). Estimert virkning på sommertemperaturen i Jostedøla ved overføring av Vestsideelvene er illustrert med rød strek.

Estimerte effekter av en eventuell fraføring av varmt vann fra sideelvene og tidligere temperaturmålinger i hovedelva, tyder på at vanntemperaturen i Jostedøla etter en utbygging av Vestsideelvene vil ligge godt over 4 °C i perioden mai-september under normale forhold.

Virkning av redusert vannføring

Tiltaket vil føre til at vannføringen i Jostedøla blir redusert med 12 % ved Husøy og 11 % ved utløpet i fjorden. Dette vurderes ikke å ha noen vesentlig virkning på vanddekket areal.

Hompedøla renner inn i Kvernelvi ved Myten. Før utløpet i Jostedøla renner elva sammen med Teigaløken som kommer fra nord på Myklemyr. Vannføringen i Kvernelvi før utløp i Jostedøla vil i gjennomsnitt bli redusert med 61 % i forhold til i dag. Oppstrøms samløp Teigaløken vil vannføringen bli ytterligere redusert (over 90 %). Vanddekket areal, og arealer med egnet habitat for fisk vil bli redusert i Kvernelvi. Teigaløken vil ikke bli påvirket av tiltaket, men ettersom vannføringen nedstrøms samløpet med Kvernelvi blir redusert kan det føre til at perioder med gode oppvandringsforhold for aure og sjøaure blir redusert.

Bekkene ved Myklemyr utgjør noen av de viktigere sidebekkene til Jostedøla når det gjelder gyte- og oppvekstområdene for aure. Bunnsubstratet er egnet for resident aure, men ettersom område nå ligger innenfor anadrom strekning ventes det også å få betydning for sjøaure.

Vurdering av omfang og konsekvens

Redusert vannføring i Jostedøla vurderes ikke å ha noen vesentlig, negativ virkning på vanddekket areal eller leve- og vekstvilkår for sjøaurebestanden i elva. Egnet potensielt gyte- og oppvekstområde for sjøaure i sidebekkene ved Myklemyr er større enn for de andre Vestsideelvene. Området er likevel begrenset, sammenlignet med hovedvassdraget, og store deler av det tilgjengelige gyte- og oppvekstarealet her vil ikke bli påvirket av tiltaket. Redusert vannføring her vurderes å ha lite negativt omfang for sjøaurebestanden i

vassdraget. Lokalt ved Myklemyr vil det imidlertid ha stor negativ virkning ved at store deler av gyte- og oppvekstområdene her vil falle bort.

På bakgrunn av at en ytterligere temperatursenking i Jostedøla under normale forhold trolig ikke vil medføre at sommertemperaturen går under 4 °C, og at det tidligere ikke er påvist negative effekter på yngelens tilvekst på grunn av den temperatursenking som Jostedalsutbyggingen har medført, er det vurdert at en overføring av Vestsideelvene vil ha lite negativ omfang og liten negativ konsekvens for auren/sjøauren i Jostedøla.

Vanntemperaturen påvirker fiskens evne til å passere vandringshindre på vei opp i elva. Det er sannsynlig at enkelte vandringshindre i Jostedøla er vanskelige å passere når vann-temperaturen er lav. Utbyggingen vil ha en negativ effekt på vanntemperaturen og dermed en potensiell negativ innvirkning på fiskens oppvandring. Som følge av moderate temperatursenkninger, er det antatt at denne effekten er lav.

I år med lave sommertemperaturer kan det ikke utelukkes at en ytterligere senking av vanntemperaturen kan ha en større effekt. Dårlige forhold i enkelte år forventes imidlertid ikke å ha noen vesentlig betydning for sjøaurebestanden, med mindre slike forhold opptrer hyppig. Basert på foreliggende dataserier for temperatur vil dette trolig ikke være tilfelle.

Laks forekommer i Jostedøla, men forekomsten er så lav at vassdraget er oppført i Lakseregisteret som en elv uten egen laksebestand. Årsaken til at laks ikke klarer seg i Jostedøla er den naturlige lave vanntemperaturen. Denne effekten vil bli ytterligere forsterket gjennom en utbygging av Vestsideelvene. Siden laksen i Jostedøla ikke er klassifisert som egen bestand, er konsekvensen for laks vurdert som ubetydelig.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for sjøaurebestanden i Jostedøla.

Vurdering av omfang og konsekvens for fiskebestander oppstrøms anadrom strekning Virkninger av redusert vanntemperatur

Ved en overføring av Vestsideelvene vil den negative virkningen på vanntemperaturen i Jostedøla avta jo lenger opp i vassdraget en kommer. Etter samløpet mellom Krundøla og Jostedøla vil temperaturreduksjonen i gjennomsnitt ligge på 0,1 °C, og øker gradvis til 0,3 °C ved Myklemyr.

I Krundøla vil overføring føre til at temperaturen i gjennomsnitt vil falle med 0,5 °C i juli og 0,6 °C i august. Det blir mindre endringer i juni og september ettersom temperaturen i Tverradøla da ikke er høyere enn i Krundøla.

Temperaturmålinger i Krundøla ved Gjerde i 2007 viser at temperaturen i andre halvdel av juni og juli ligger litt over 5 °C, men faller ned mot 4,5 °C i korte perioder. Temperaturen går kun unntaksvis over 5,5 °C. Etter overføringen av Tverradøla og Røykjedøla vil temperaturen i juli ligge rundt 4,5 i nedre del av Krundøla, og vil i korte perioder kunne komme helt ned mot 4 °C. I august er vanntemperaturen noe høyere (mellom 5 og 6 grader), og basert på data fra 2007 ventes ikke at temperaturen vil ligge under 4,5 °C i lengre perioder.

Virkning av redusert vannføring Jostedøla

Ved en overføring av Vestsideelvene vil vannføringsreduksjonen i Jostedøla avta jo lenger opp i vassdraget en kommer. Etter samløpet med Krundøla vil vannføring i Jostedøla være redusert med ca. 4 %, for så å øke trinnvis til 12 % nedstrøms samløpet med Vigdøla. Redusert vannføring i Jostedøla vurderes ikke å ha noen vesentlig, negativ virkning på vanndekket areal eller leve- og vekstvilkår for bestanden av resident aure.

Krundøla med Tverradøla og Røykjedøla

Med etablering av planlagte bekkeinntak i Tverradøla og Røykjedøla, vil vannføringen i disse bekkene bli redusert med henholdsvis 95 resp. 96 %. Trolig vil strekningene nedstrøms inntakene derfor bli nær uegnet for fisk og andre ferskvannsorganismer. Flere bekker på nordsiden av dalen ved bl.a. Bergset vil imidlertid fortsatt ha fisk og gode gyteforhold og rekruttere til Krundøla.

Nedstrøms utløpene fra Tverradøla og Røykjedøla i Krundøla antas det at varmere og klarere vann kan bidra til lokale områder med gunstigere vilkår for aure. Denne virkningen vil stort sett forsvinne ved overføringen.

Ved utløpet av Krundøla i Jostedøla vil ca. 80 % av middelvannføring være igjen. Det er ikke gjort estimat av hvor stor betydning dette har for utbredelsen av vanndekket areal. Elvebunnen er flat, og vanndekket areal ser ut å variere relativt mye med vannføring. For en så pass tynn bestand som det er her er snakk om i Krundøla vurderes imidlertid ikke tilgjengelig elveareal å være en begrensende faktor.

Sagarøyelvi og Sperleelvi

Overføring av disse elvene vil føre til at gjennomsnittlig vannføring blir redusert med 97 % i Sagarøyelvi og 94 % i Sperleelvi. Dette innebærer at lokalitetene blir nær tørrlagt og dermed uegnet for fisk og andre ferskvannsorganismer. Tiltaket berører ca. 80 resp. 75 m med fiskeførende strekning i de to elvene.

Vurdering av omfang og konsekvens

Jostedøla

I likhet med anadrom strekning, vurderes en temperatursenking i størrelsesorden 0,1-0,3 °C i Jostedøla å ha liten virkning på levevilkårene for aurebestanden i hovedelva.

Tap av gyte- og oppvekstarealer i Sagarøyelvi og Sperleelvi vurderes å ha liten betydning for produksjon av resident aure i Jostedalsvassdraget. Egnede områder for fisk i disse elvene er svært små. Egnede gyte- og oppvekstområder for aure i sidebekkene ved Myklemyr er større enn for de andre Vestsideelvene. Det utgjør likevel et begrenset areal sammenlignet med gytearealene i hovedvassdraget. Omfanget og konsekvensene av tiltaket for auren i Jostedøla er vurdert som noe større enn de andre sideelvene, men likevel innenfor kategorien liten negativt konsekvens.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for bestanden av resident aure i Jostedøla.

Krundøla

Vanntemperaturen i Krundøla er i utgangspunktet betydelig lavere enn i Jostedøla, og overføring av Tverradøla og Røykjedøla vil føre til et temperaturfall på 0,5-0,6 °C i juli og august. Det er ikke kjent når yngelen i denne delen av vassdraget kommer opp av grusen, men det kan ikke utelukkes at tiltaket vil føre til at temperaturen i nedre del av Krundøla vil ligge tett opp mot aureyngelens nedre tålegrenser i den mest følsomme perioden. Nedre del av Krundøla har gode gyte- og oppvekstarealer, og står trolig for en relativt stor produksjon av aure som kan vandre ut i Jostedøla. Overføringen vil også gi negative virkninger på vanntemperaturen i den øvre delen av Krundøla.

Leve- og oppvekstområder i Tverradøla, som trolig har en viss betydning for den tynne aurebestanden i øvre del av Krundøla, vil gå tapt. De antatt viktigste gyte- og oppvekstområdene ved Bergset vil imidlertid ikke bli berørt.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite-middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for bestanden av resident aure i Krundøla.

Heving av dammen i Tunsbergdalsvatnet

Virkninger av heving av dammen

En heving av dammen i Tunsbergdalsvatnet på 4 m kan gi en kortsiktig positiv effekt på næringsforholdene i vatnet. Dette skyldes at næringsstoffer blir vasket ut fra den nye strandsonen og tilført vatnet som ekstra næring. Etter noe tid vil denne reguleringseffekten avta, og næringsforholdene blir om lag som før.

Både gyteforhold, oppvekstmuligheter for yngel og næringstilgangen for auren i Tunsbergdalsvatnet er redusert som følge av tidligere utbygging. Det er rimelig å anta at en heving av reguleringshøyden vil gi en ytterligere negativ effekt, men at denne er liten sett i forhold til dagens tilstand.

Virkninger av temperaturendringer

Overføringene ventes å resultere en temperaturstigning på 1 °C i de øverste meterne av Tunsbergdalsvatnet i juli-august, særlig i søndre halvdel av vannet. I juni og august blir det nærmere 0,5 °C temperaturøkning, mens det i resten av året blir neglisjerbare endringer. Dette vil ikke ha noen betydning for rekrutteringsforholdene for fisk i vannet, og vil dermed heller ikke ha noen vesentlig betydning for aurebestanden i vannet.

Vurdering av omfang og konsekvens

Det er rimelig å anta at en heving av reguleringshøyden vil gi en ytterligere negativ effekt for auren i Tunsbergdalsvatnet. Denne effekten vurderes å ha et lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for aurebestanden i vannet sett i forhold til dagens tilstand.

Sammenstilling av konsekvensvurderingene for fisk

Overføring av Vestsideelvane vil føre til sterkt redusert vannføring langs de berørte elvestrekningene. De nedre delene av disse vassdragene vil stort sett miste sin funksjon som gyte- og oppvekstområde for fisk. I sum er det likevel begrensede produksjonsarealer som blir berørt.

Siden Vestsideelvane holder en høyere temperatur enn hovedelva, vil en fraføring av dette vannet føre til at temperaturen i Jostedøla og Krundøla går noe ned. Under normale forhold ventes ikke dette å føre til noen vesentlig betydning for aureungenes tilvekst, men i år med lave sommertemperaturer kan det ikke utelukkes at en ytterligere senking av vann-temperaturen kan ha en større effekt. Dårlige forhold i enkelte år forventes imidlertid ikke å ha noen varig betydning for sjøaurebestanden, med mindre slike forhold opptrer hyppig. Basert på foreliggende dataserier for temperatur vil dette trolig ikke være tilfelle. Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativ omfang og liten negativ konsekvens for bestandene av resident aure og sjøaure i Jostedøla.

Vanntemperaturen i Krundøla er i utgangspunktet betydelig lavere enn i Jostedøla, og det kan ikke utelukkes at fraføring av Tverradøla og Røykjedøla vil føre til at temperaturen i nedre del av Krundøla vil ligge tett opp mot aureyngelens nedre tålegrenser i den mest følsomme perioden. Leve- og oppvekstområder i Tverradøla, som trolig har en viss betydning for den tynne aurebestanden i øvre del av Krundøla, vil gå tapt. Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite-middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for bestanden av resident aure i Krundøla.

Tunsbergdalsvatnet er i dag betydelig påvirket av vassdragsregulering og fiskeutsettinger. En ytterligere heving av dammen vil i liten grad endre effektene av tidligere tiltak.

Vurdering av verdi omfang og konsekvens for fiskebestandene i vassdraget er sammenstilt i tabell 13.9. Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for fiskebestandene i Jostedalsvassdraget.

Tabell 13.9 Konsekvenser for fiskebestander i tiltaks- og influensområdet En sammenstilling av vurdering av verdi, omfang og konsekvens ved overføring av Vestsideelvane.

Fiskebestand	Verdi	Omfang	Konsekvens
Sjøaure	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
Laks	Ingen/liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Resident aure			
- Jostedøla	Liten-middels	Lite negativt	Liten negativ
- Krundøla	Middels	Lite-middels negativt	Liten-middels negativ
Innsjøaure (Tunsbergdalsvatnet)	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Samlet vurdering	Middels	Lite	Liten negativ

Naturressurser

Jord- og skogbruk

Problemstillinger relatert til jordbruk ved overføring av Vestsideelvane er knyttet til midlertidige arealbeslag i forbindelse med anleggsarbeidet, og permanente arealinngrep ved etablering av tipp, anleggsveier, inntakskonstruksjoner, heving av Tunsbergdalsdammen og neddemming av ytterligere arealer.

Fraføring av vann kan redusere elvenes funksjon som naturlig gjerde for beitedyr.

En senkning av grunnvannsspeilet i Krundøla og i Jostedøla kan medføre hyppigere uttørring av dyrkningsjord nær elva, og derfor større behov for bruk av vanningsanlegg i tørre perioder.

Inntakene er plassert i vanskelig tilgjengelige, lite nyttbare områder og inngrepene vurderes å ha lite eller ubetydelig omfang for landbruket. Etablering av atkomstveg opp til påhugg og deponi ved Sperle vil lette tilgangen til skogområdene her, og vil dermed bedre mulighetene for uttak av skog.

Tippen ved Sperle vil medføre at det må tas ut en del skog. Etter avsluttet anlegg vil tippområdene imidlertid bli tilbakeført og beplantet med skog.

Neddemming av ytterligere arealer langs Tunsbergdalsvatnet vurderes ikke å gi noen negativ påvirkning på landbruksinteresser. Utvidelse av damtå vil føre til et begrenset bortfall av beiteområder.

Virkningsomfanget av de permanente arealinngrepene vurderes samlet sett som litt positivt for landbruket. Dette begrunnes med bedret tilgang til skogområdene ved Sperle.

Krundalen

Ved Tverradøla og Røykjedøla vil bekkestrengenes funksjon som gjerde falle bort, ettersom restvannføringen blir meget liten i forhold til dagens nivå.

Tiltaket vil også medføre at vannføringen i Krundøla blir redusert med ca. 7 % mellom Tverradøla og Røykjedøla, og med ca. 20 % ved Krundølas samløp med Jostedøla. Dette vil kunne medføre økt behov for vanning i tørre perioder. Dette gjelder spesielt deler av elveavsetningene ved Gjerde, der jordsmonnet har dårlig vannkapasitet. I senere er har

imidlertid elva bygget seg opp her på grunn av sedimenttransport, og dette har resultert i en del vassjuk jord. Slik forholdene er i dag, ventes det dermed at redusert vannføring i Krundøla vil ha begrenset virkning i forhold til økt behov for jordbruksvanning ved Gjerde.

I Krundalen kan det også oppstå behov for vanning på elvenære dyrkede områder nedstrøms Røykjedøla. Det antas at grunnvannet i høyereliggende jordbruksområder nord for elva i stor grad mates av bekker og overflateavrenning fra nordsiden av Krundalen. Vannføringen i Krundøla påvirker trolig disse områdene i liten grad. Morenemassene i Krundalen er ikke like følsomme for tørke som elveavsetningene langs Jostedøla, og det er ikke behov for vanning i dag.

Ved flommen i 1979 førte den store vannføringen i Røykjedøla til store skader på dyrket mark i Krundalen. Overføringen vil redusere faren for framtidige skadeflommer. Dette vurderes å være en positiv virkning av tiltaket.

Redusert vannføring vurderes i liten grad å påvirke jord- og skogbruk i Krundalen. Samlet sett vurderes tiltaket å ha ubetydelig-liten negativ konsekvens.

Jostedalen

Bekkestrengenes funksjon som gjerde for dyr på beite vil falle bort ettersom restvannføringene etter overføringen vil være liten i alle Vestsideelvene.

Fraføringen av Vestsideelvene vil føre til redusert vannføring nedover Jostedøla. Dette kan ha virkning på grunnvannsnivået i jordbruksområdene som ligger på elveslettene langs Jostedøla og føre til økt behov for vanning i tørre perioder. Etter de store utbyggingene i slutten på 80-tallet har vannføring i Jostedøla blitt redusert med 41 %, og mange jordbrukere har derfor vanningsanlegg i dag. Det er ikke behov for vanning alle år.

Ved Myten på Myklemyr slynger Hompedøla og Kvernelvi seg rundt arealer som delvis benyttes som beiteområder. Her er jorden for fuktig for mer effektiv arealutnyttelse. I følge grunneier vil redusert vannføring i dette området ha en positiv effekt for landbruksinteressene ved at det vil muliggjøre oppdyrking.

Overføringen av Vestsideelvene vil føre til redusert fare for skadeflommer i Jostedalen. Dette vurderes å ha en stor positiv effekt.

Samlet sett vurderes tiltaket å gi middels stort positivt virkningsomfang og middels positiv konsekvens for landbruket i Jostedalen.

Leirdalen

Tiltaket vil ha ubetydelig-liten negativ virkning og ubetydelig-liten negativ konsekvens for landbruksinteresser i Leirdalen. For skogbruket vil problemstillingene knytte seg til direkte arealbeslag i forbindelse med etablering av atkomstvei og planlagt massetak.

Mineral- og masseforekomster

Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i områder med nyttbare løsmasser. Det er heller ikke kjent at området huser utnyttbare mineralressurser. Det er derfor ikke noe virkningsomfang for dette temaet, og konsekvensene for mineral- og masseforekomster er dermed ubetydelige.

Samlet vurdering

Samlet sett vurderes overføringen av Vestsideelvene å gi en middels positiv konsekvens. Dette begrunnes med at tiltaket reduserer risikoen for skadeflommer uten samtidig å resultere i andre negative konsekvenser av stor betydning. Anleggsveien ved Sperle vil ha positive virkninger for grunneierne.

Landskap og inngrepsfrie områder

Vurdering av de enkelte områdene

Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

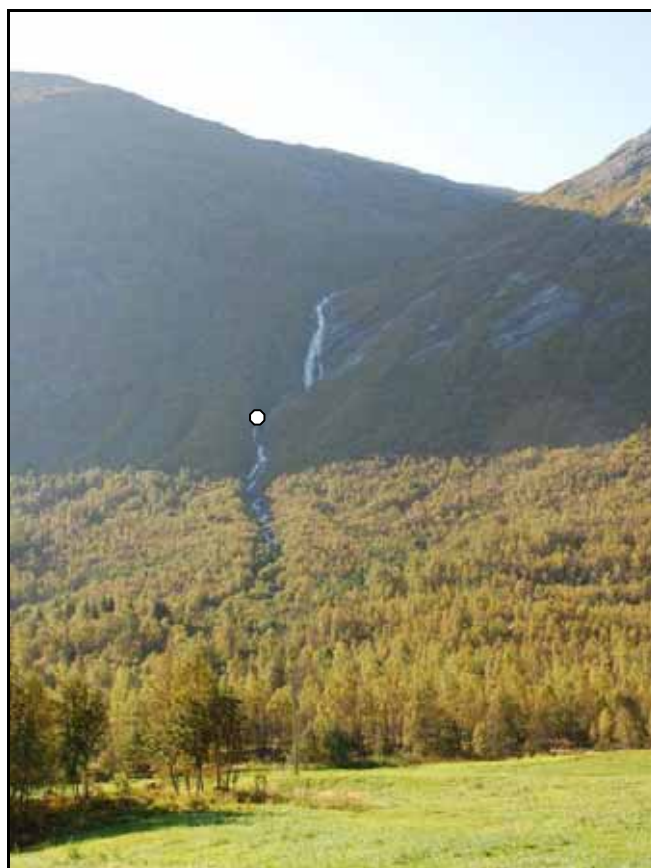
I Krundalen er det ikke planlagt andre inngrep enn bekkeinntak. Krundalen har et svært helhetlig og intakt preg, selv om det også her er ført fram godt synlig fylkesvei, kraftledning og telefonledning til Bergset. Ved Bergset er det også anlagt en større parkeringsplass med informasjonsskilt. Stien innover Bergsetdalen er også godt merket og flere bruer/klopper er bygget de senere årene. Det er også lagt ut trevandringer en rekke steder langs stien.

I Røykjedøla er inntaket planlagt plassert i nedre del av de synlige fossefallene (fig. 13.28 på neste side). De mest synlige delene av elvestrekningen vil forbli intakt. De nedre strekningene der vannføringen faller bort, er mer skjult i skogen og vil bare i begrenset grad sees fra dalen.

Den mest synlige delen av Tverradøla går i et markert løp med fosser og stryk ned mot dalbunnen, hvor den går noe mer skjult i skog (fig. 13.29). Elveprofilen og retningen på elveløpet er imidlertid slik at en fra Grov har et ganske åpent innsyn til Tverradøla også på de nedre strekningene.



Figur 13.28 Røykjedøla med markert inntak.



Figur 13.29 Tverradøla med markert inntak.

Inntakspunktet i Tverradøla vil bli lagt midt i dalsiden under bjørkeskogsbeltet, så den mest spektakulære delen av strekningen vil forbli intakt. Bortfallet av vannføring i den nedre delen av elva vil allikevel bli av begrenset betydning, men merkbar.

På grunn av Krundalens store verdi vurderes selv de beskjedne inngrepene å ha et middels negativt omfang. Konsekvensen av inngrepene i Krundøla vurderes å gi middels negativ konsekvens.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

De planlagte inngrepene i dette området vil ha liten betydning fra betrakningspunkter i Jostedalen og ved bebyggelsen. Kyrkjedøla er lite synlig fra de fleste steder. Øvre del av de markerte fossefallene i Bakkedøla vil ikke bli berørt, men nedre del av fossefallene vil bli borte. Stølsvegen fra Sagarøy til Bakkedalsstølen krysser Bakkedøla nedenfor inntaket. Her vil et mindre fossefall og stryk gå tapt ved brua. Videre ned dalsiden følger elva en nedskjæring med tett skog. I dalbunnen kommer elva til syne ved veien og renner videre i et forbygd løp ned i Jostedøla. Redusert vannføring her vil ha liten betydning.

Tiltakets omfang og de negative konsekvensene av disse bekkeinntakene vurderes som små.

Sperle med Vassdøla og Liadøla

For Vassdøla vil inntaket bli lagt nedenfor Sperlestølsområdet (fig. 13.30), slik at landskapet vil beholde elva intakt som et viktig element. Med Liadøla er det lite å bemerke, da inntaket ikke vil bli synlig fra veg eller bebyggelse. Nedenfor inntaket, blir vannføringen kraftig redusert. Her følger stølsvegen Sperleelvi et lite stykke ned dalsiden og krysser denne.



Figur 13.30 Visualisering av bekkeinntakene nedenfor Sperlestølen. Vassdøla til venstre og Liadøla til høyre. Planlagt slipp av minstevannføring er ikke vist.

Nedenfor broen, vil et markert fossestryk gå tapt i landskapet. Videre ned dalsiden følger elva en nedskjæring med tett skog. I dalbunnen kommer den til syne rett ved veien, og renner videre i et forbygd løp ned til Jostedøla. Redusert vannføring her vil ha liten landskapsmessig betydning.

Den planlagte anleggsveien vil bli liggende eksponert til i dalsiden, men skog vil skjerme store deler av traseen. Deponiområdet vil i liten grad bli synlig på avstand, men da det ligger langs stien opp til Sperlestølen, vil det ha en negativ effekt for de som ferdes i området. Deponiet vil bli revegetert og beplantet med skog, men det vil gå flere år før området vil framstå som godt integrert i landskapet igjen. Samlet sett vurderes tiltakets omfang og konsekvensene av inngrepene i Sperleområdet som små til middels negative.

Myklemyr med Hompedøla og Kvernelvi

Ved Myklemyr vil inntakene i Hompedøla og Kvernelvi føre til at en rekke fosser og stryk går tapt i dalsiden. I Kvernelvis markerte V-formede elvenedskjæring forventer en også å se vannelementet. En tilnærmet tørrlegging av fossene vil medføre at landskapsbildet, og med det en del av landskapsopplevelsen ved Myklemyr, forandres. På elvesletta har elvene samløp før de renner ut i Jostedøla. Redusert vannføring her vil ha liten landskapsmessig betydning. Da disse inntakene i større grad enn de andre medfører reduserte opplevelsesinntrykk av rennende vann, vurderes tiltakets omfang og de negative konsekvensene som middels til store, spesielt for Hompedøla.

Leirdalen og Tunsbergdalen

For hevingen av Tunsbergdalsdammen er det behov for egen rigg. De landskapsmessige konsekvensene av dette vurderes som stort sett temporære og ubetydelige. Det potensielt største inngrepet vil kunne bli steinbruddet for å skaffe masser til hevingen av dammen. Detaljert plassering og utforming blir viktig. Det foreligger nå et forslag fra grunneierne som er inntegnet på arealdisponeringskartet. Dette er imidlertid ikke konsekvensvurdert ennå.

Heving av HRV i magasinet med 2 meter vil medføre svært begrenset med nye neddemte arealer, og vil ikke ha inngrepseffekter på landskapet av noen betydning.

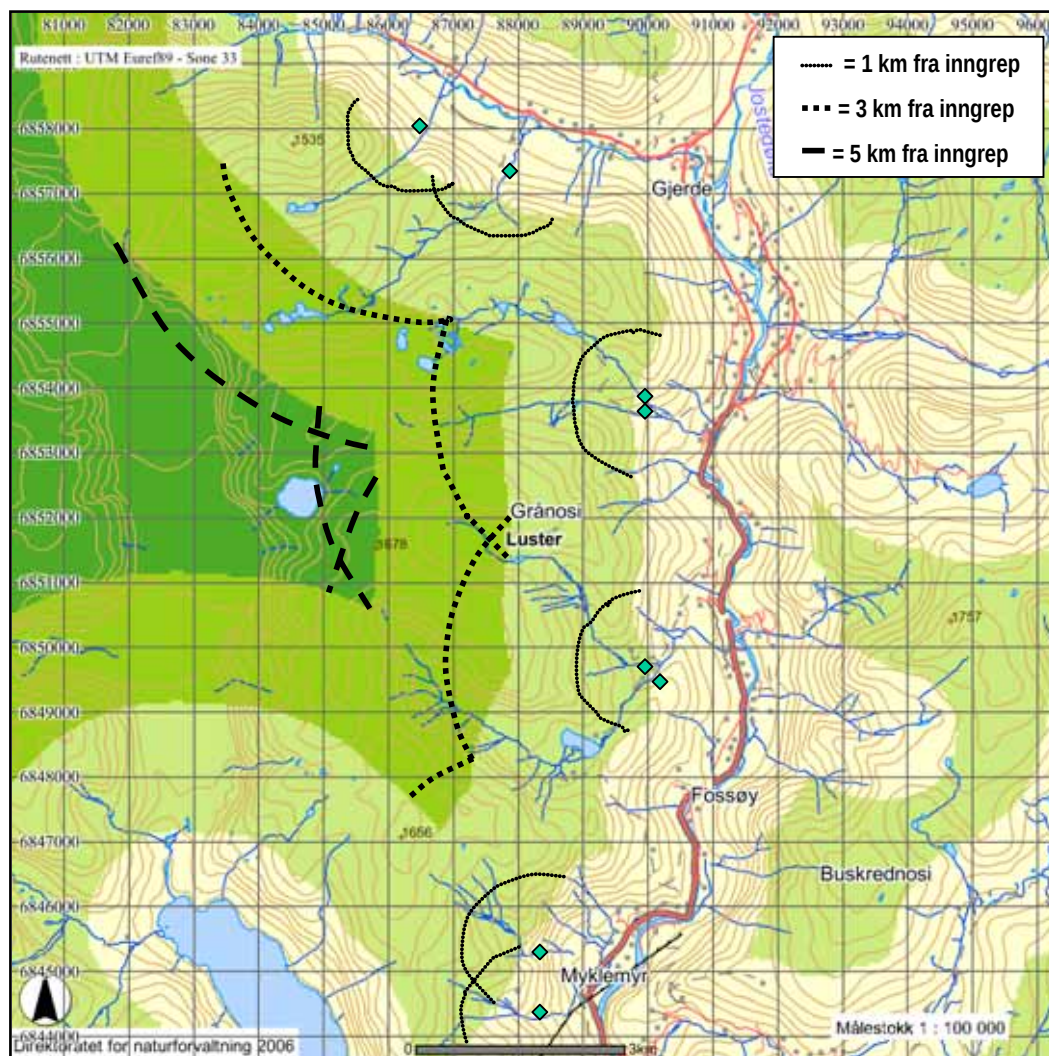
Samlet sett vurderes omfang og konsekvensene av inngrep i Leirdalen og Tunsbergdalen til å kunne spenne fra ubetydelig til middels negativ.

Jostedøla

Ved Husøy vil vannføringen bli redusert med 12 % i forhold til dagens situasjon. Vannføringsreduksjonene er såpass små at de ikke vil være lette å observere for et utrenet øye. De negative konsekvensene for Jostedøla vurderes derfor som små.

Inngrepsfrie områder

Tiltakene vil samlet sett føre til en reduksjon av inngrepsfri sone 2 med 7 km². Videre vil ca. 5 km² inngrepsfrie områder sone 1 nedklassifiseres til inngrepsfritt område sone 2. Ca. 5 km² villmark vil bli nedklassifisert til inngrepsfritt område som 1. Dette er vist i fig. 13.31 på neste side.



Figur 13.31 Reduksjon av inngrepsfrie områder ved overføring av Vestsideelvene.

Tabell 13.10 under viser hvilken betydning de enkelte inntakene har for bortfall av inngrepsfrie områder.

Tabell 13.10 Bortfall av inngrepsfrie områder ved etablering av bekkeinntak i Vestsideelvene.

BEKKEINNTAK	REDUKSJON (km ²)*		
	Sone 2	Sone 1 til sone 2	Villmark til sone 1
Tverradøla	0,9	1,8	2,0
Røykjedøla	0,8		
Bakkedøla og Kyrkjedøla	1,8	3,0	2,0
Vassdøla og Liadøla	1,8	2,2	0,9
Kvernelvi	1,7	0,5	
Hompedøla	0,6		

*Ettersom flere av områdene overlapper hverandre blir ikke det samlede bortfallet like stort som når det enkelte områdene adderes sammen.

Alle bekkeoverføringene vil samlet sett resultere i en total reduksjon av det store inngrepsfrie område med mindre enn 0,2 %. Tiltaket vil imidlertid også påvirke villmark og INON sone 1, og vurderes på bakgrunn av dette å ha middels negativ konsekvens for INON.

Samlet vurdering av virkningen på landskapet

Fra et landskapsmessig synspunkt vil de fleste inntakene mot Jostedalen ha relativt små negative konsekvenser for landskaps- og opplevelsesbildet knyttet til Jostedalen. Med noe unntak for Hompedøla og Kvernelvi er ikke de aktuelle bekkene av en slik karakter, eller har en slik beliggenhet i forhold til utsiktpunkter fra veg og bebyggelse i dalen at de fremhever seg som spesielt viktige landskapselementer i Jostedalen. Kraftig redusert vannføring nedstrøms inntakene i Kvernelvi og Hompedøla, vil imidlertid bli synlige fra dalbunnen. Ved Sperle vil anleggsveg og deponi være delvis synlige inngrep før disse er godt revegetert og integrert i landskapet.

I Krundalen vil inntakene av elvene ha mindre betydning for landskapsinntrykket enn ved Myklemyr, men større betydning for tap av helheten av det temmelig uberørte landskapet. Bekkeinntakene i Tverradøla og Røykjedøla blir riktignok plassert nedstrøms eller i nedkant av de markante fallene som ligger over skoggrensen, men spesielt for Tverradøla er bekkestrengen et ikke uvesentlig innslag i landskapet hele vegen ned i dalen. Samlet sett vurderes omfang og konsekvensen av inngrepene i Krundalen som middels negative, på linje med inngrepene ved Myklemyr.

Tiltaket vil påvirke villmark og areal definert som INON sone 1, og vurderes på bakgrunn av dette å ha en middels stor negativ konsekvens for inngrepsfrie områder.

Friluftslivet

Vannkraftutbygginger medfører som regel fysiske inngrep som veger, dammer og inntak, men det er ofte vannføringsendringene på regulerte elvestrekninger som oppleves som de mest dramatiske konsekvensene av vassdragstiltak. I hvor stor grad inngrepene virker på naturopplevelsen er ofte bestemt av flere forhold. Et tiltak som oppfattes som svært negativt av en person, kan oppleves motsatt hos andre. Man kan se for seg at tiltakets konsekvenser for bruken kan beskrives på følgende måter:

- Bruken av området blir mindre eller øker enn før inngrepet
- Bruken av området blir annerledes enn før inngrepet
- Bruken av området blir ikke endret, men opplevingsverdien blir redusert
- Brukerne omfordeler seg i området
- Endring i aktivitetstyper
- Ingen endring

Det vil også være mange spesielle lokale forhold som spiller inn på effekten av et naturinngrep for brukergruppene. Her vil de historiske bruksrelasjonene og grunnlaget for bruken være viktig. Deretter vil utvalget av alternative bruksområder for friluftslivet være viktig.

Influensområdet for friluftsliv inkluderer tiltaksområdene og Krundalen. Tiltaket vil medføre en vannførringsreduksjon i Jostedøla på ca. 12 %, og dette vurderes ikke å ha noen innvirkning på friluftslivet i Jostedalen.

Vurdering av de enkelte områdene

Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen er et av få gjenværende friluftsliv- og reiselivsområder i Jostedalen og Jostedalsbreemassivet som ikke er påvirket av vannkraftutbygging. Det helhetlige landskapsbildet og områdets inntryksstyrke gjør Krundalen attraktivt i så måte.

Virkningene som følge av etablering av bekkeinntak i Tverradøla og Røykjedøla vil i liten til moderat grad påvirke landskapsbildet i Krundalen. En stor del av opplevelsesverdien knyttet til friluftsliv henger sammen med områdets uberørthet og opplevelsesverdi. Tiltaket vil ikke få direkte virkninger for framkommeligheten i området. Stien opp til Røykjedalsstølen går i skogen på vestsiden av elva, ca. 100 m fra elvestrengen, og ikke i direkte kontakt med eller med innsyn til denne nedstrøms inntaket.

Inntakspunktene ligger et godt stykke ned i dalsiden, slik at store deler av elveløpene som er synlig fra Krundalen ikke vil bli berørt. Særlig betydningsfullt er dette for Tverradøla, som har et vakkert og godt synlig fossestryk. Inntakspunktene ligger også godt nedenfor skoggrensa, som vil skjerme noe. Elveløpene fra øverst og helt ned til Krundøla er relativt godt synlige fra vegen forbi Snøtun og Grov og inn mot Bergset.

Den naturlige skjermingen som skogen gir vil være sterkt begrenset etter løvfallet om høsten og resten av vinterhalvåret, men dette er utenom turistsesongen. Inntryksstyrken er imidlertid størst for de øvre delene av elvene med fossestryk, og dette forholdet vil dempe tiltakets virkningseffekt en del. Vegen til Bergset er som nevnt en viktig turistveg og atkomstveg i forhold til friluftsliv andre steder i Krundalen, eksempelvis til Bergsetbreen. Virkningen av elveløp som tar slutt midt i dalsiden i dette nasjonalt viktige og vakre dalføret er derfor uheldig, og vurderes til å ha liten negativ konsekvens i forhold til det turistbaserte reiselivet her.

Sagarøy med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Sterkt redusert vannføring nedenfor inntakspunktet i Kyrkjedøla vil ikke være synlig fra riksveien, mens tilsvarende i Bakkedøla vil være noe synlig. Redusert vannføring vil også medføre indirekte virkninger i forhold til stien opp til Bakkedalsstølen. Stien krysser Bakkedøla nedenfor inntakspunkt. Elva er ikke synlig fra store deler av stien, men fra samløpet mellom Bakkedøla og Kyrkjedøla går denne ganske nær Kyrkjedøla til forbi inntakspunktet. Topografi og vegetasjon forhindrer imidlertid at elva er særlig synlig fra denne delen av strekningen, slik at de visuelle virkningene blir begrenset. Tap av lyd fra elvebrusen vil også være en negativ virkning i dette området. Områdets verdi for tradisjonelt friluftsliv vil likevel reduseres noe som følge av noe tap av opplevelsesverdi.

Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for friluftslivet ved Sagarøy.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

Inntak i Vassdøla ved Sperlestølvollen og i Liadøla, samt tverrslag i lia over Gardshaug, vil påvirke landskapet lokalt. Vegen inn til tverrslaget og sterkt redusert vannføring i elvene langs stien og nedenfor stølsvollene vil redusere landskapsopplevelsen og mangfoldet i landskapet. Naturlig skjerming på grunn av skogsvegetasjonen vil imidlertid dempe virkningene noe.

Anleggsveien følger stort sett parallelt, men ikke synkront, langs den tradisjonelle stien fra Gardshaug, og vil også krysse den på et par punkter. Også deponiet kommer i konflikt med stien. Vegen vil endre områdets egnethet for tradisjonelt friluftsliv ganske betraktelig. Det er ikke realistisk at eksisterende tursti vil bli benyttet etter at det er bygd veg like ved, og det aller meste av turgåing og ferdsel her vil derfor kanaliseres til denne. Vegen opp til

tverrslaget på kote 450, nær elvenes samløp, vil dermed utgjøre første etappe for all turgåing og ferdsel her og videre til Sperlestølen, Liastølen og Vassdalen.

I tillegg til at turgåere befinner seg på en veg, og ikke på sti, vil de også ha mistet lyden av elva, som ofte går stri og kan høres fra stien på lang veg. I tillegg vil den lille restvannføringen føre til at fossefallet like nedenfor Sperlestølen vil forsvinne. Denne er et vesentlig opplevelseselement som mange finner det verdt å gå av stien for å se.

Sterkt redusert vannføring i Sperleelvi vil føre til betydelig reduksjon av elvas opplevelsesverdi ved den gamle broa som ligger i tilknytning til den gamle bygdevegen mellom Sperle og Gardshaug.

I hvor stor grad tiltakene vil redusere naturopplevelsen og kvaliteten på friluftslivet vil være høyst subjektivt. Noen vil oppleve vegen som et negativt naturinngrep, andre vil ha et positivt syn på den fordi den gjør atkomsten lettere. Mange vil nok imidlertid oppfatte tapet av opplevelseskvalitetene ved elva som svært negativt.

Tiltaket vil ikke bli synlig fra riksvegen, og vil derfor ikke ha noen innvirkning på reiseliv i dalen.

Sammenlagt vurderes derfor omfanget å være middels negativt, og konsekvensene for friluftsliv i influensområdet til tiltakene tilknyttet Sperleelvi middels negative.

Myklemyr med Hompedøla og Kvernelvi

Sterkt redusert vannføring over svaet og fosstryket i Hompedøla vil være godt synlige inngrep fra nedre deler av stien til Hompedalen, og fra riksveien gjennom Jostedalen. Landskapets opplevelsesverdi blir redusert som følge av tiltakene, med påfølgende redusert kvalitet på friluftslivet her. Av samme grunn reduseres områdets verdi i forhold til opplevelseskvaliteter knyttet til reiseliv og turisme langs veien. Jostedalen mister noe av sin verdi når to iøyenfallende elver mer eller mindre forsvinner i landskapsbildet i et dalområde hvor få uberørte vassdrag er tilbake. For tradisjonelt friluftsliv i området vurderes imidlertid omfang og konsekvens å være lite negativt.

Tunsbergdalsvatnet

Tiltaket vil først og fremst ha innvirkning i forhold til aktiviteter på og i umiddelbar nærhet av vatnet. Her er virkningene i forhold til friluftsliv primært knyttet til eksisterende inngrep, mens angjeldende tiltak vil ha en underordnet betydning. Økningen av HRV fra kote 478 til 480 vil ikke ha noen direkte virkninger i forhold til friluftsliv.

De indirekte virkningene vurderes også til å bli ubetydelige i forhold til eksisterende inngrep. Tunsbergdalsvatnet er demmet opp ca. 28 meter fra opprinnelig tilstand, og den 870 meter lange steinflyllingsdammen er på det høyeste 43 meter. En økning av dam-toppen med ytterligere 4 meter vil derfor ikke ha særlige visuelle virkninger. En økning av HRV vil i praksis ikke ha innvirkning på reguleringssonens omfang, som vil variere i tråd med dagens tappemønster. De visuelle virkningene av en visuelt skjemmende reguleringssone vil derfor bli tilnærmet de samme som i dag.

Tiltaket vil ha svært liten eller ubetydelig virkning i forhold til det friluftsliv som utøves i fjellområdene som omkranser vatnet.

Høstingsaktiviteter

Jakt

Anleggsvegen til tverrslaget ved Sperleelvi vil potensielt kunne ha en positiv virkning i forhold til lettere atkomst til jaktterreng samt lettere transport av felt hjort ut av området.

Fiske

Med etablering av de planlagte bekkeinntakene, vil restvannføringen i Vestsideelvane trolig være så liten at strekningen nedstrøms tiltaket blir uegnet for fisk, eller minimum blir redusert til ubetydelig. Dermed vil også grunnlaget for det fritidsfisket som foregår her helt eller i stor grad forsvinne. Tiltaket vurderes derfor å medføre stort negativt omfang i forhold til det fritidsfisket som tradisjonelt har foregått i nedre del av enkelte av Vestsideelvane. Men på grunn av at Vestsideelvanes verdi for fritidsfiske er vurdert å være liten, blir konsekvensen imidlertid lite negativ.

Tiltakets konsekvenser for sjøaurebestanden i Jostedøla og innlandsauren i Tunsbergdalsvatnet er vurdert å være små, og tiltaket vurderes derfor ikke å ha betydning for fisket her.

Bærplukking

Tiltaket vil ikke ha noen betydning for mulighetene for bærplukking. De små arealbeslagene vil medføre en ubetydelig reduksjon av bærlyng.

Samlet vurdering

Tiltakene knyttet til Sperleelvi vurderes som mest konfliktfylt. Dette skyldes både det forhold at tiltakene her har størst omfang, med veg, deponi, samt redusert vannføring og tap av opplevelseskvaliteter nært knyttet til eksisterende og relativt hyppig brukt turområde.

I Norge er det generelt ingen mangel på atkomstveger til friluftsområder eller skogsveier/traktorveier og liknende i turterreng. Undersøkelsen av kraftutbyggingen i Jostedalsvassdraget tyder på at anleggsveien ikke har ført til noen større utløsning av nye friluftslivsutøvere i området. Anleggsveien tilknyttet Sperleelvi ligger så nær etablert sti at den i praksis vil erstatte denne i nedre del. Anleggsveien kan i seg selv representere et betydelig landskapsinngrep, og vil i alle tilfeller medføre en endring av vilkårene for tradisjonelt friluftsliv. Det er det uberørte naturpreget og vilkårene for tradisjonelt friluftsliv som utgjør Vestsidens verdi. Tilgjengelighetsargumentet er derfor av underordnet betydning, og det er mange veger i natur- og kulturlandskapsskjønne omgivelser i Jostedalen som egner seg for den som ønsker å gå på veg. For gårdbrukerne med dyr på beite, vil en slik vei imidlertid være svært nyttig.

Med unntak av deponiet ved Sperleelvi og anleggsveiene, som etter all sannsynlighet vil erstatte den tradisjonelle stien i nedre del av Sperleelvi, samt fisket i Vestsideelvane, som er direkte knyttet til eksistensen av vannførende elver, er virkningene for øvrig primært visuelle og estetiske. Da tiltaksområdet for øvrig ligger i skogsområder, vil vegetasjonen virke skjermende, og virkningene vil derfor hovedsakelig være forholdsvis begrensede og lokale. Dette reduserer konfliktnivået betraktelig. Det er å forvente at virkningene for alle typer friluftaktiviteter vil være størst i anleggsperioden.

Tiltakene vurderes samlet å ha liten-middels negativ virkning i forhold til friluftsliv, med tilsvarende liten-middels konsekvens, og liten virkning og konsekvens i forhold til reiseliv. Dette er oppsummert i tabell 13.11 på neste side. Tiltakene vil ha liten negativ virkning og konsekvens i forhold til høstingsaktiviteter.

Tabell 13.11 Vurdering av konsekvenser for tradisjonelt friluftsliv og reiselivsaktiviteter.

Område	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Krundalen med Røykjedøla og Tverradøla	Stor	Lite negativt	Liten negativ
Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla	Liten	Middels negativt	Liten/middels negativ
Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla	Middels	Middels negativt	Middels negativ
Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla	Middels	Lite negativt	Liten negativ
Tunsbergdalsvatnet	Middels	Lite negativt	Liten negativ

Kulturminner og kulturmiljø

Tiltaket vil ikke komme i direkte konflikt med noen kjente forekomster av automatisk fredete kulturminner. Tiltaksområdene har dessuten lavt potensial for funn av slike kulturminner.

De største kulturminneverdiene knytter seg til Sperleelvi. Totalt fire nyere tids kulturminner og kulturmiljø er registrert i tiltakets nære influensområde her, men disse vil imidlertid kun i varierende grad bli indirekte berørt av tiltaket.

Sperlestølen

Dersom inntaket legges helt opp mot stølsområdet vil konsekvensen bli at elva blir nærmest tørrlagt i nedre kant av stølsområdet. Dette vil imidlertid ikke føre til at stølsanlegget blir vesentlig forringet som kulturmiljø. På grunn av naturlig skjerming som følge av høydeforskjellen og den bratte kanten fra elva og opp til stølsvollen, vil bekkeinntaket etter all sannsynlighet ikke kunne ses fra selve stølsvollen, med mindre man beveger seg helt ut til kanten. Elvas vesentligste opplevelseselement fra stølsvollen er fallene oppstrøms inntaket, og disse vil ikke bli berørt. På grunn av nærheten, medfører imidlertid tiltaket likevel en forringelse av kulturmiljøets opprinnelige landskapskontekst. Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for verdiene knyttet til Sperlestølen.

Vanningsanlegg til Gardshaug

Der hvor kanalen og vegen krysser hverandre er det mer eller mindre oppbygde klopper. Vanningsanlegget vil bli ødelagt dersom tunnelmassene plasseres slik som opprinnelig planlagt i dalsøkket ned mot Skredflati. På grunn av kulturminnets relativt lave verdi, vurderes dette som et akseptabelt tap, dersom det ikke er realistiske former for avbøtende tiltak der konflikt kan unngås. Inngrepene vurderes å ha stort negativt omfang, men liten negativ konsekvens.

Sagbruk ved Sperle

Slik sagbruket ligger i dag, med en stor flomvoll mellom bruket og elva, vil tiltaket ikke forringe de kulturhistoriske verdiene i vesentlig grad. Omfang og konsekvens vurderes derfor å være lite negativt.

Kvelvbru over Sperleelvi

Denne gamle broen er bygd for å stå i mot periodiske flommer i Sperleelvi, og vil derfor bli forringet som kulturminne, dersom tiltaket iverksettes. Redusert vannføring vurderes å ha lite-middels negativt omfang og liten negativ konsekvens for dette kulturminnet.

Gardsvårstølen

Atkomstvegen vil komme i skogområdet like nedenfor Gardsvårstølen. Skogen vil virke skjermende, og det blir ikke veiforbindelse til selve stølen. Likevel vil stølens opprinnelige veiløse landskapskontekst bli noe forandret. Omfang og konsekvens vurderes å være lite negativt.

Bygdeveg til Gardshaug

Sperleelvi utgjør et betydelig opplevelseselement der bygdevegen krysser den gamle brua. En relativt liten restvannføring vil medføre et betydelig tap i opplevelseskvalitet, samt svekke den historiske sammenhengen mellom dette kulturminnet og omgivelsene.

Brua er imidlertid ikke bare en bru over Sperleelvi, men også over juvet som elva har gravd ut. Juvet vil fremdeles være der og opprettholde behovet for brua. Redusert vannføring vurderes å ha middels negativt omfang og middels negativ konsekvens for dette kulturminnet. For bygdevegen for øvrig vil ikke overføringen av Sperleelvi medføre noen virkninger.

Slipestein og steingard ved Tverradøla

Overføringen av Tverradøla vil medføre at den nedfalne slipesteinen mister samspillet med sin opprinnelige kontekst, i og med at den var vassdrevet. På grunn av lav verdi, at slipesteinen ligger på et sidespor som allerede er naturlig tørrlagt og i et fullstendig nedgrodd skogsområde, tillegges ikke disse virkningene særlig stor vekt.

Elva har etter alt å dømme vært et naturlig stengsel i forlengelsen av elva, slik at overføringen vil fjerne også dette samspillet, og steingarden mister noe av sin opprinnelige kontekst. Av de samme årsaker tillegges virkningene ikke særlig stor vekt heller for dette kulturminnet.

Myten

Hompedøla går i sving rundt stølsområdet på Myten, og har opprinnelig inngått som en del av stølskonteksten. På grunn av avstand og lite synlighet, sammenholdt med kultur-miljøets verdi, vurderes ikke virkningene her som særlig vesentlige. Mindre vannføring vil redusere verdien av Myten Bru noe, og vil sannsynligvis føre til økt forsumping og at brua blir enda mer inngrodd. Virkninger og konsekvens vurderes som liten negativ.

Samlet vurdering av konsekvensene for kulturminner

Det er flest kjente kulturminneverdier i influensområdet ved Sperleelvi. I og med at det er flest tiltak knyttet til dette elveløpet og inngrepsgraden her er størst, vil også de fleste og største konfliktene og negative virkninger i forhold til kulturminner og kulturmiljø være knyttet til Sperleelvi. Det er kun vanningsanlegget til Gardshaug som vil bli direkte berørt og ødelagt. Indirekte virkninger kan imidlertid også føre til betydelig verditap, slik som i tilfellet med den gamle bygdevegen og brua over Sperleelvi, der miljøkonteksten og opplevelsesverdien vil bli betydelig svekket. Selv om de fleste konfliktene for kulturminner og kulturmiljø her har lite omfang og konsekvens, vurderes tiltakene på grunn av antallet konflikter i sum å ha middels negativ konsekvens for dette området.

Omfang og konsekvensgrad for de øvrige elveløpene er gjennomgående liten. Dette kommer av at kulturminnene er få, virkningene små og indirekte og berører ikke selve kulturminnene.

Hele utbyggingen sett under ett vurderes likevel i det store og hele til å medføre relativt små negative virkninger for nyere tids kulturminner og antatt ingen virkning for automatisk fredete kulturminner.

Samlet sett vurderes overføring av Vestsideelvane å medføre liten negativ konsekvens i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

Reiselivet

Kraftutbyggingen og reiselivet i Jostedalen har lenge delt et skjebnefellesskap. Anleggsveiene som er bygd i forbindelse med Statkrafts installasjoner har gitt aktivitetsleverandører mulighet til å etablere virksomhet i områder som uten veiene ville vært utilgjengelige. Det finnes også eksempler på at reiselivet har funnet måter å utnytte selve kraftinstallasjonene på, som demningen i Tunsbergdalsvatnet og Jostedalen kraftverk er besøkskraftverk. På Tunsbergdalsvatnet drives det kommersiell kajakkpadling. Også på Styggevatnet vil det, på grunn av oppdemningen, oppstå et fenomen som aktørene har valgt å kalle "Antarktiseffekten", dvs at breen kalver direkte i magasinet og danner isfjell. Dette er spektakulært for turister.

Samtidig kan de samme kraftinstallasjonene også bli oppfattet svært positive fra turistenes side ved at de ser verdien av vannkraft som en fornybar energikilde og som et meget godt alternativ til fossile energikilder, noe de kanskje er mer vant til og har mer innpå seg der de kommer fra.

Spørsmålet til syvende og sist, blir i hvilken grad turistene oppfatter de ulike inngrepene som negative og positive, hvordan dette påvirker deres reise- og forbruksmønster på sikt.

Vurdering av tiltakets omfang og konsekvens

Arealbruken i seg selv antas å ikke være avgjørende for konsekvenser for reiselivet i dette tilfellet. Bortfall av visuelle elementer som bekker langs fjellsidene synes å være den største forringelsen av det fysiske opplevelsesrommet. Også synlige inngrep som veier/påhugg og bekkeinntak, samt tipper og tunneler vil påvirke opplevelsesrommet negativt basert på synlighetsgraden.

Aktiviteter i anleggsfasen

Så lenge det blir tatt hensyn til den allmenne framkommelighet og sørger for revegetering av berørte områder og fjerning av midlertidige brakker, landskapstilpassing av tipper etc., er det ingen grunn til å anta at utbyggingsperioden i seg selv vil gi store negative konsekvenser for reiselivet.

Redusert vannføring i Vestsideelvane

Fraføring av Vestsideelvene vil innebære at noen bekker vil bli "borte" midt i lia, mens andre vil bli helt usynlige fra enkelte områder, enten på hovedveien eller sideveiene forbi elvene, eller fra turterrenget ved bekkene. Disse bekkene langs de bratte fjellsidene, på folkemunne gjerne kalt brudeslør, må sies å være et vesentlig element i opplevelsesrommet / -området for brukerne. Ved bekkeinntak som legges under skoggrensen, må konsekvensene likevel sies å være relativt små for de fire midterste bekkene. For de to nordligste (Tverradøla og Røykjedøla) og de to sydligste (Kvernelvi og Hompedøla) vurderes det imidlertid at beliggenhet og bruk av turterrenget vil påvirkes av at bekkene forsvinner.

Omfang og konsekvens for de fire midterste bekkene vurderes å være ubetydelig eller lite negativ. For de to nordligste og de to sydligste bekkene, vurderes omfang og konsekvens å være middels negativ. Dette gjelder i særlig grad de to bekkene i Krundalen som ligger i et område med betydelig potensial for utvikling av reiselivet.

Redusert vannføring i Jostedøla

Redusert vannføring og kaldere vann kan påvirke fisket som følge av dårligere forhold for fisk. Omfang og konsekvens vurderes imidlertid å være lite da fiske ikke er et viktig tilbud til reiselivet i området.

Redusert vannføring og kaldere vann vil også påvirke raftingen negativt, sikkerhetsmessig og kvalitetsmessig. I følge raftingoperatøren er forholdene i Krundøla og Jostedøla i dag relativt marginale med tanke på vannføring og vanntemperatur, og endringer i negativ retning kan derfor gi store utslag.

En halv grads temperatursenkning i Krundøla vil være svært uheldig, da vannet allerede er så kaldt at man må begrense opphold i vannet til spesielt varme dager, og til mye kortere intervaller enn det som er vanlig i "normale" raftingelver.

Det er i utgangspunktet knapt med vann fra sesongstart i midten av mai, fram til midten av juli, og deretter igjen fra slutten av august og hele september. Dersom vannføringen blir mindre fryktes det at sesongen kan bli 3 måneder kortere, og kommersiell drift vil dermed ikke være mulig. Å starte lenger ned i elva er ikke et reelt alternativ da en kortere tur vil bety senking av priser, og kostnader knyttet til etablering av nytt startområde. Det fryktes også at gjestene vil være nødt å bære flåtene forbi enkelte grunne områder og vanskeliggjøre rafting i trange seksjoner av elva (Haukåsgjelet).

Ved en sterkt forkortet sesong, og/eller et kvalitetsmessig betydelig redusert raftingprodukt, mener aktørene at det vil være vanskelig eller umulig å drive kommersiell raftingvirksomhet, slik som i dag. Redusert vannføring i Jostedøla vurderes derfor å ha stort negativt omfang for raftingvirksomheten. Også overnattingsanleggene i Jostedalen vil bli direkte berørt av en reduksjon i eller nedleggelse av denne virksomheten.

Tabell 13.12 under sammenfattes konsekvensvurderingene for de ulike utbyggingsalternativene. Flere av aktivitetene, for eksempel vinteraktiviteter eller tilbud knyttet til Bresenteret vil ikke bli påvirket av tiltaket og er ikke nærmere diskutert. Vannføringsforholdene i Leirdøla blir ikke påvirket av tiltaket.

Tabell 13.12 Vurdering av konsekvenser for reiselivsnæringen

Aktivitet	Verdi	Hovedalternativet (8 bekkeintak)	Utbygging uten Kvernelvi og Hompedøla	Utbygging uten Tverradøla og Røykjedøla
Brevandring på Nigardsbreen	Stor	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Besøk på Bresenteret	Stor	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Rafting på Jostedøla	Stor	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ
Fiske i elv/vann	Liten	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Juving og rafting i Leirdøla	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Turgåing/vandring	Stor	Middels negativ	Liten negativ	Liten negativ
Bilreise og sykling langs hovedveiene	Middels	Middels negativ	Middels negativ?	Middels negativ ?
Turriding	Middels	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Padling på Tunsbergdalsvatnet	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Ski, isklatring og andre vinteraktiviteter	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Overnatting Jostedalen	Stor	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ
Sekundær reiselivsvirkomhet (handel m.m)	Liten	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ

På grunn av forventet reduksjon i gjennomsnittsvannføringen i Jostedøla ved overføring av Vestsideelvane, er det sannsynlig at den omsøkte utbyggingen samlet sett vil få middels negative konsekvenser for reiselivet i Jostedalen, men de aktørene som driver kommersielt i dag kan uansett fortsette også etter at utbyggingen er gjennomført.

Dersom de omsøkte tiltakene gjennomføres, kan man få en situasjon som kanskje gjør det noe vanskeligere å drive kommersiell raftingvirksomhet på Jostedøla, slik rapporten om reiselivet peker på, men det er ingen grunn til å anta at denne virksomheten vil falle bort som følge av utbyggingen, slik tiltakshaver vurderer det.

Ved reduksjon eller bortfall av bekkedøla langs fjellsidene vil opplevelsesrommet reduseres i kvalitet. Dette gjelder særlig for de Tverradøla/Røykjedøla og Hompedøla/ Kvernelvi. Konsekvensene vurderes som små for de øvrige berørte elvestrekninger.

For de øvrige tiltakene, ansees konsekvensene å være av en karakter som ikke kan sies å endre reisemålet eller konkurransekraften som sådan.

Samfunn

Vare- og tjenesteleveranser i driftsfasen

Det nye overføringsanlegget vil bidra til å styrke grunnlaget for driften av kraftanleggene i Jostedalen, dog uten behov for bemanningsøkninger, og med helt marginale økninger i de samlede årlige driftskostnadene. Selve driften av anleggene vil dermed ikke gi vare- og tjenesteleveranser av betydning for det lokale næringslivet i Luster. Økt kraftproduksjon vil derimot gi betydelige inntekter til Luster kommune i form av eiendomsskatt, naturressursskatt og konsesjonsavgifter.

Sysselsetningsvirkninger i driftsfasen

Luster kommune i dag

Luster kommunen har ved årsskiftet 2010-2011 ca 5000 innbyggere. Kommunen har rundt 1.900 sysselsatte, med et næringsliv hovedsakelig basert på landbruk, reiseliv/turisme, offentlig service- og tjenesteyting og vannkraft. Statkraft Energi har sitt regionkontor for region Midt-Norge i Gaupne med rundt 45 ansatte. Gaupne med sine 1.000 innbyggere er kommunesenter i Luster og har et variert varehandels- og tjenestetilbud.

Luster kommune er en av de største kraftkommunene i Norge, med tre store kraftverk, Fortun, Jostedalen og Leirdøla, og en lang rekke mindre kraftverk. Kraftproduksjon gir ifølge kommunen arbeid til 70-80 personer, og gir Luster kommune årlige skatteinntekter på rundt 55 mill kr i form av eiendomsskatt. I tillegg kommer naturressursskatt. For Luster kommunen gir dette en ekstraintekt på nesten 25 % av ordinært driftsbudsjett, og gjør kommunen i stand til å holde et vesentlig høyere servicenivå enn det som er vanlig.

Kraftproduksjonen gir også kommunen store inntekter i form av konsesjonsavgifter og konsesjonskraft. Disse går inn i et kommunalt næringsfond, og brukes aktivt av kommunen for å legge forholdene til rette for etablering av industrivirksomhet i kommunen.

Luster er også en stor turist- og reiselivskommune, med 6 hoteller, flere gjesteheime og pensjonater, 11 campinganlegg og en rekke anlegg for hytteutleie. Hovedattraksjonen i Luster er Jostedalsbreen, og Breheimsenteret ved Nigardsbreen helt nord i Jostedalen. Andre store reisemål er Sognefjellet, Mørkridsdalen, Urnes stavkirke og mer generelt den storslåtte naturen rundt Sognefjorden.

Virkninger av utbyggingen for turisme og reiseliv

Selve overføringstunnelen bygges inne i fjellet, og vil ikke være synlig fra Jostedalen. De eneste synlige spor etter prosjektet vil være inntakspunktene oppe i fjellet og tippområdet ved

Sperleelvi. I tillegg kommer imidlertid en redusert vannføring i alle de åtte elvene og bekkene som avskjæres, og rundt 12 prosent redusert vannføring i Jostedalselva.

Samlet er dette middels store naturinngrep, og det vil bli iverksatt avbøtende tiltak for å dempe og delvis rette opp sporene etter utbyggingen. Tippområdet vil for eksempel bli tilsådd, og en del vann vil bli ført forbi inntakene (minstevannføring).

Mest utfordrende for reiseliv og turisme er ifølge kommunen bortfall av vann i de åtte elvene og bekkene nedstrøms inntakene. Reiselivsprodukter er sammensatte produkter der helheten er helt avgjørende. I reiselivsproduktet Jostedalen er de spektakulære fossefallene ned fjellsidene ifølge kommunen en viktig del av totalproduktet. Bortfallet av størsteparten av vannføringen i de åtte elvene og bekkene svekker dermed reiselivsproduktet Jostedalen, selv om hovedmålet for turisme i Jostedalen ligger lenger nord ved Breheimsenteret og Nigardsbreen. Disse mest besøkte områdene vil ikke bli berørt av utbyggingsprosjektet.

For å redusere virkningene på turisme vil det, som avbøtende tiltak etter tiltakshavers forslag, bli lagt opp til en minstevannføring i alle de elvene og bekkene som avskjæres. I utgangspunktet vil minstevannføringen tilsvare alminnelig lavvannføring, men hver bekk og elv vil bli vurdert for seg.

Skattemessige virkninger av overføring av Vestsideelvene

Naturressursskatt er i lovverket begrunnet med utnyttelsen av en naturressurs, og baserer seg på produsert energi. Naturressursskatten utgjør 1,1 øre pr kWh til kommunen og 0,2 øre pr kWh til fylkeskommunen, etter en opptopping over 7 år.

Luster kommune har innført eiendomsskatt på verker og bruk med maksimalsatsen 0,7 % av beregnet markedsverdi av kraftanlegget. Markedsverdien av kraftanlegget beregnes årlig etter kompliserte regler, og markedsverdien av en overføring av Vestsideelvene blir først beregnet ved igangsetting av produksjonen, og er ennå ikke kjent. Nøyaktig eiendomsskatt fra kraftverket kan dermed foreløpig ikke beregnes. Imidlertid finnes det regler for minimum og maksimum markedsverdi av et kraftanlegg basert på forventet kraftproduksjon. Ut fra disse reglene kan en beregne et intervall som eiendomsskatten vil ligge innenfor.

Konsesjonsavgift beregnes av NVE basert på anleggets kraftgrunnlag og en fastsatt avgiftssats.

Vertskommunen til et kraftverk har krav på inntil 10 % av kraftproduksjonen (beregnet etter kraftgrunnlaget) til en rimelig pris, fastsatt av Olje- og energidepartementet (OED) for 2008 til 9,48 øre pr kWh. Tankegangen er at kommunen skal kunne dekke sitt eget kraftbehov til en rimelig pris, uavhengig av markedsprisen. OED beslutter volumet av kraftbehovet etter en behovsprøving. Dersom konsesjonskraftbehovet overgår kraftbehovet, tildeles differansen til fylket der kraftanlegget ligger. Denne konsesjonskraften kan så kommunen og fylket fritt disponere, og eventuelt selge.

Nå er det slik at Luster kommune allerede i dag disponerer betydelige mengder konsesjonskraft fra de eksisterende kraftverkene i kommunen. Siden konsesjonskraft i utgangspunktet bare skal dekke kommunens eget behov for elektrisitet, er det dermed usikkert hvor mye mer kommunen blir tildelt fra OED som følge av overføring av Vestsideelvene. Forutsetter en full tildeling av 10 % av den økte kraftproduksjonen, gir dette kommunen 12 GWh pr år i konsesjonskraft som trolig kan selges med en gevinst på minst 20 øre pr kWh. Dette vil i så fall gi kommunen en inntekt på 2.400.000 kr pr år, som vist i tabell 7.3.12. Hvor stor denne inntekten i realiteten blir, er imidlertid usikkert, ifølge utreder.

Skattemessige virkninger av overføring av Vestsideelvane og heving av Tunsbergdalsdammen vil gi kommunen en årlig inntekt på 4,6-6,0 millioner kroner, ifølge fagutredningen (tabell 13.13 under). Tiltakshaver har imidlertid noen synspunkter på dette, kfr. fotnote.

Tabell 13.13 Skattemessige virkninger av utbyggingsprosjektet.³

Inntektsart	1000-kr
Naturressursskatt til kommunen	1400
Kommunal eiendomsskatt, minimum-maksimum	860 - 2110
Konsesjonsavgift til kommunen	134
Kommunale inntekter av konsesjonskraft, maksimum	2400
Sum kommunale inntekter	4600 - 6040

Kommunal konsesjonsavgift og naturressursskatten er her rimelig forutsigelige inntekter, mens inntektene fra kommunal eiendomsskatt og særlig konsesjonskraft er mer usikre. Forutsetter en at kommunens merinntekter som følge av overføring av Vestsideelvane blir i størrelsesorden 4,6 - 6,0 mill kr pr år, så vil dette utgjøre en inntektsøkning på 1,9 - 2,5 % av kommunens driftsbudsjett på rundt 240 mill kr pr år. En slik inntektsøkning vil sette Luster kommune i stand til å holde et enda høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn hva kommunen gjør i dag.

Andre forhold

Arealbruk

Den permanente arealbruken for overføringen vil være begrenset og kun knyttet til tipp, bekkeinntak og veier. Hevingen av dammen vil imidlertid berøre et større areal som følge av neddemmet areal og et større steinbrudd. Anleggsveiene kan senere nyttes av grunneiere og ev. andre som adkomst til skog og beite eller til fjellet.

Kraftlinjer

Det vil ikke bli nødvendig med nye kraftlinjer utover en midlertidig anleggskraftlinje. Denne er vist på arealdisponeringsplanen vedlegg 6. Det vil bli bygget en 22 kV-linje med utgangspunkt i nærmeste trafo på eksisterende 22 kV -linje gjennom Jostedalen.

Tipp og tippmasser

Tiltakshaverne vil, i samarbeid med kommunen søke å finne formål der massene kan brukes til arealplanering eller vei.

13.4 Virkninger av alternative utbyggingsplaner

I dette kapittelet er summert opp antatte konsekvenser for naturmiljø og samfunn for de alternative utbyggingsplanene B og C som er omtalt i kapittel 3. I tillegg er det også omtalt virkningene av varianter av hovedalternativet som sprengt tunnel istedenfor boret tunnel og en variant der damhevingen droppes. En sammenstilling av virkningene finnes i tabell 7.3.13.

³ Tiltakshaver mener beløpet blir mindre, da kommunen ikke kan ta ut mer konsesjonskraft og naturressursskatten reduseres p.g.a. Statens inntektsutjevningsfond. Tiltakshaver mener dessuten at økningen i kraftgrunnlaget ikke gir 12 GWh i konsesjonskraft, men ca. 7,5 GWh for valgt alternativ. Grunneiernes fallerstatninger er skattepliktig og kommer i tillegg.

13.4.1 Utbyggingsalternativ B

I dette alternativet utgår Hompedøla og Kvernelvi fra den omsøkte utbyggingsplanen og antall inntak reduseres til 6. Dette betyr at Myklemyr-området vil bli urørt.

Grunnvannsressurser og vannforsyning

Konsekvenser for grunnvannsressurser og vannforsyning er små, uavhengig av utbyggingsløsning. Samtlige alternativer vurderes å ha liten negativ konsekvens.

Vannkvalitet og forurensning

Denne utbyggingsløsningen vil resultere i uforandret resipientkapasitet i Kvernelvi. Behovet for helikoptertransport til inntakene faller bort.

Naturmiljøet

Dette er den utbyggingsløsning som vil gi minst negative konsekvenser for naturmiljø ettersom sump- og våtmarksområdet ved Myklemyr vil bli bevart.

Fisk

Dersom Hompedøla og Kvernelvi tas ut av prosjektet vil gyte- og oppvekstområdene i Kvernelvi ved Myten bli upåvirket. Dette vil også ha en positiv virkning på vanntemperaturen i Jostedøla nedstrøms Myklemyr. Vanntemperaturen i disse elvene ligger stort sett høyere enn i de andre Vestsideelvane i sommerperioden. Vannmengden som kan føres bort er imidlertid mindre.

Ved en overføring vil virkningsomfanget for vassdragsmiljøet i den nedre delen av Kvernelvi være stort negativt, men arealmessig er det relativt små områder som vil bli berørt.

Som for det omsøkte alternativet, er alternativet B med 6 inntak vurdert å ha liten negativ konsekvens for fiskebestandene i Jostedøla.

Naturressurser

Dreneringen av beitearealene ved Myten vil være uforandret. Elvenes gjerdefunksjon vil bli opprettholdt.

Landskap og inngrepsfrie områder

For landskapet vil den vesentligste forskjellen bestå i at det er behov for tverrslag, rigg-områder og tipper ved Tunsbergdalsvatnet og Sperle, og at det alt i alt blir drevet ut et større massevolum som skal deponeres.

De økte negative konsekvensene av konvensjonell drift vurderes likevel som små. Riggområdet ved Tunsbergdalsvatnet er temporære inngrep med begrenset arealmessig utstrekning, og vurderes som ubetydelige inngrep.

Mest eksponert blir trolig vegen fra dalen opp til inntaket. Den vil gå i mange slynger i en bratt dalside, og kunne medføre en god del skjæringer og fyllinger. Selve tippen ved Sagarøyelvi vil ligge temmelig anonymt i skogen. Denne løsningen er som tidligere nevnt ikke omsøkt, men er konsekvensvurdert.

De utredede utbyggingsløsningene er oppsummert og rangert med tanke på konsekvenser for landskap i tabell 13.14 på neste side. Tabellen skjeller ikke mellom fullprofildrift og konvensjonell drift, da dette ikke gir utslag i rangeringsrekkefølgen, men generelt kan det tas utgangspunkt i at konvensjonell drift gir noe, men ikke vesentlig større negative konsekvenser for landskapet.

Alle alternativer medfører tap av inngrepsfrie områder, men tapsomfanget er ikke forskjellig nok til at det gir utslag i rangeringen.

Tabell 13.14 Landskapsmessige konsekvenser rangert etter utbyggingsalternativet (fra best til dårligst).

Rangering	Rangering utbyggingsalternativ	Kommentarer/konsekvenser
1	6 inntak der Tverrdøla og Røykjedøla utgår	Sparer inngrep i Krundalen slik at inngrepene blir konsentrert til Jostedalen. Medfører inngrep i delvis synlige elvestrenger ved Myklemyr. Små til middels negative konsekvenser.
2	6 inntak der Hompedøla og Kvernelvi utgår	Medfører inngrep i det helhetlige landskapet i Krundalen, men sparer begge elvestrengene ved Myklemyr. Små til middels negative konsekvenser.
4	8 inntak (omsøkt alternativ)	Medfører inngrep både i det helhetlige landskapet i Krundalen, og delvis synlige elvestrenger med strykpartier ved Myklemyr. Middels negative konsekvenser.

Friluftslivet

Dersom Hompedøla og Kvernelvi tas ut av prosjektet, vil det ha en positiv landskapsmessig, visuell effekt i forhold til reiseliv, samt eliminere konflikten i forhold til mulighetene for å kunne utøve fritidsfiske i Mytenområdet.

Kulturminner

Ingen av de alternative utbyggingsløsningene foreslår å ta ut Sperleelvi, som er forbundet med flest og størst konflikter i forhold til kulturminner og kulturmiljø. Da konfliktene for øvrig er få og små, skilles det derfor ikke mellom de alternative utbyggingsløsningene.

Reiselivet

Alternativet vil spare de elvestrekninger som vurderes å ha størst opplevelsesverdi av de aktuelle elvestrekningene i Jostedalen.

Utbyggingsalternativ B vil gi en mindre reduksjon av vannføringen i Jostedøla. For rafting-aktivitetene vil det imidlertid være mest positivt om et alternativ uten Tverradøla og Røykjedøla velges, ettersom en fortsatt vil ha full vannføring i startområdet for aktiviteten.

Samfunn

På samme måte som for beregnede vare- og tjenesteleveranser, er det også beregnet sysselsettingsvirkninger på nasjonalt og regionalt nivå for alternativ B. Resultatene framgår av tabell 13.15 under.

Tabell 13.15 Sysselsetningsvirkninger ved alternative utbyggingsløsninger (årsverk).

Alternativ	Nasjonalt nivå		Regionalt nivå	
	Totalt	Prod.virkn.	Totalt	Prod.virkn.
B Hompedøla og Kvernelvi utgår	735	485	160	114

13.4.2 Utbyggingsalternativ C

Her utgår Tverradøla og Røykjedøla fra den omsøkte utbyggingsplanen og antall inntak reduseres til 6. Dette betyr at Krundøla vil bli urørt. Det ev. tverrslaget ved Sagarøy vil falle bort.

Grunnvannsressurser og vannforsyning

Konsekvenser for grunnvannsressurser og vannforsyning er små, uavhengig av utbyggingsløsning. Samtlige alternativer vurderes å ha liten negativ konsekvens.

Vannkvalitet og forurensning

Denne utbyggingsløsningen vil i liten grad ha betydning for resipientkapasitet og vannkvalitet. Sjenerende støy vil dermed begrenses til helikoptertransport til inntakene. Det blir ingen anleggsaktivitet i Krundalen.

Naturmiljøet

Dersom Tverradøla og Røykjedøla tas ut av prosjektet vil mosesamfunnet i fossesprutsonen i Røykjedøla vil bli intakt.

Fisk

Tverradøla og Røykjedøla har en positiv effekt på vanntemperaturen i Krundøla. Dersom elvene tas ut av utbyggingsplanene vil tiltaket ikke påvirke vekst- og levevilkår for aure i Krundøla eller i Tverradøla. Dette alternativet vurderes å gi minst negative konsekvenser for fisk.

Naturressurser

Dersom inntakene i Tverradøla og Røykjedøla faller vekk vil tiltaket ikke ha noen betydning for grunnvannsnivå og behov for jordvanning i Krundalen og på Gjerde. Elvenes gjerdefunksjon vil bli opprettholdt.

Landskap og inngrepsfrie områder

For landskapet vil den vesentligste forskjellen bestå i at det er behov for tverrslag, riggområder og tipper ved Tunsbergdalsvatnet i tillegg til Sperle, og at det alt i alt blir drevet ut et større massevolum som skal deponeres.

De økte negative konsekvensene av konvensjonell drift vurderes likevel som små.

Riggområdet ved Tunsbergdalsvatnet er et temporært inngrep med begrenset arealmessig utstrekning, og vurderes som et ubetydelig inngrep.

De utredede utbyggingsløsningene er oppsummert og rangert med tanke på konsekvenser for landskap i tabell forgående tabell 13.14.

Friluftslivet

Alternativet vil ha en positiv landskapsmessig, visuell effekt for reiselivsbasert friluftsliv i Krundalen og for det friluftsliv som foregår opp i Røykjedalen. Vissheten om at Krundalen fremdeles er uberørt av vannkraftutbygginger vil i seg selv ha en relativt stor verdi.

Tverradølas og Røykjedølas betydning i forhold til friluftsliv og turisme i Krundalen vurderes som viktigere enn Hompedølas og Kvernelvis samlede betydning, både som visuelt element for Myklemyr og Jostedalen, og i forhold til fiskemulighetene ved Myten. Det er selvsagt slik at jo færre inntak, desto mindre virkninger og konsekvenser for friluftsliv og reiseliv.

Alternativet der Tverradøla og Røykjedøla tas ut, slik at Krundalen blir spart, vurderes som det minst konfliktfylte.

Kulturminner

Ingen av de alternative utbyggingsløsningene foreslår å ta ut Sperleelvi, som er forbundet med flest og størst konflikter i forhold til kulturminner og kulturmiljø. Da konfliktene for øvrig er få og små, skilles det derfor ikke mellom de alternative utbyggingsløsningene.

Samfunn

Følsomhet ved alternative utbyggingsløsninger - sysselsetting

På samme måte som for beregnede vare- og tjenesteleveranser, er det også beregnet sysselsettingsvirkninger på nasjonalt og regionalt nivå for Alternativ C. Resultatene framgår av tabell 13.16. De sysselsetningsmessige virkningene blir minst for et alternativ C, der Tverradøla og Røykjedøla tas ut av prosjektet.

Tabell 13.16 Sysselsetningsvirkninger ved alternative utbyggingsløsninger (årsverk).

Alternativ	Nasjonalt nivå		Regionalt nivå	
	Totalt	Prod.virkn.	Totalt	Prod.virkn.
C. Tverradøla og Røykjedøla utgår	665	450	146	106

Følsomhet ved alternative utbyggingsløsninger – kommunale inntekter

Velger tiltakshaver utbyggingsløsningen der Hompedøla og Kvernelvi utgår, reduseres investeringsbeløpet med rundt 9 %, mens produksjonen reduseres med rundt 13 %. De beregnede skatter og avgifter i tabell 7.17 er i hovedsak produksjonsavhengige. Dette medfører at de kommunale inntektene som tilfaller Luster også reduseres med rundt 9 % i dette utbyggingsalternativet, og vil ligge i intervallet 4,1 – 5,4 mill kr pr år.

I utbyggingsalternativet der Røykjedøla og Tverradøla utgår, reduseres investeringene med 18 %, mens produksjonen reduseres med hele 28 %. Dette medfører at de kommunale inntektene til Luster også reduseres med rundt 28 %, til 3,3 - 4,4 mill kr pr år.

13.4.3 Utbyggingsvariant med sprengt overføringstunnel

For landskapet vil den vesentligste forskjellen bestå i at det er behov for tverrslag, rigg-områder og tipper ved Sagarøy (men ikke for alternativ C) og Tunsbergdalsvatnet i tillegg til Sperle, og at det alt i alt blir drevet ut et større massevolum som skal deponeres. Ved Sagarøy er det også behov for anleggsveg frem til tverrslaget.

13.4.4 Utbyggingsvariant uten påbygging av Tunsbergdalsdammen

I dette alternativet reduseres varigheten og omfanget av arbeidene ved Tunsbergdalsvatnet. Dammen skal imidlertid uansett rehabiliteres så det blir uansett etablert rigg og steinuttak i Leirdalen.

14 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

I det følgende er sammenstilt behov eller ikke behov for avbøtende tiltak slik de er beskrevet i fagrapportene. I kapittel 18 har tiltakshaver vurdert forslagene nærmere.

Minstevannføring

Utrederne viser her til at tiltakshaver har foreslått en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring fra alle inntakene, såfremt det er vann nok i bekkene.

Grunnvann og vannforsyning

Det er ikke forventet grunnvannsrelaterte problemer som følge av tunneldriften eller redusert vannføring i berørte vassdrag av et omfang som vil kreve avbøtende tiltak.

Erosjon og sedimenttransport

Under flommen i 1979 oppstod det omfattende skader ved enkelte av elveviftene til Vestsideelvane. I løpet av flommen ble løpene fylt med sedimenter slik at elva tok nye løp. Skadene ville sannsynligvis ikke ha blitt så omfattende hvis ikke steinmaterialet hadde fylt opp elveløpene. Et tiltak i fremtiden kan være å fjerne større massedeponier i elveløpet i den grad det er mulig.

Utbyggingen vil redusere vannføringen og bunntransporten i elveløpene nedstrøms inntakene. Opphopning av materiale i elveløpene kan på sikt føre til problemer, hvis materialet kommer i bevegelse. Pålagring av materiale i elveløpene bør derfor overvåkes, og inntakene bør regelmessig renskes for å opprettholde slukeevnen og forhindre overløp uten at tunnelkapasiteten er overskredet. Det kan også være aktuelt å overvåke transportkapasitet og sedimentopphopning i Jostedøla.

Sikring av aktive skråninger som bidrar sterkt til sedimenttilførsel er også et aktuelt tiltak der dette er praktisk gjennomførbart.

Vannkvalitet og forurensning

Det er først og fremst i anleggsfasen at forurensning kan oppstå. Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging samt oppfølging av driften. Det forutsettes at nødvendige renseanlegg etableres for oppsamling/behandling av forurenset avrenningsvann, som f.eks. oljeavskiller ved verksted og riggplasser, septiktanker ved brakkeleirer og sedimenteringsbasseng/ slamlaguner for drensvann fra tunneldriving.

Avrenning av steinpartikler fra tippområdet ved Sperle og evt. Sagarøyelvi forutsettes forebygget gjennom god landskapstilpassing og tildekking. Så lenge det er aktivitet i tippområdet bør drensvann ledes til en slamlagune for kontroll og sedimentering. Etter at tippen er tildekket og beplantet forventes avrenning av steinpartikler ikke å utgjøre et vesentlig problem.

Utslipp og støy fra anleggsvirksomheten foreslås forbygget/begrenset slik at uønskede virkninger unngås. Dette vil bli nærmere beskrevet i en egen miljøoppfølgingsplan for prosjektet.

Naturmiljø og biologisk mangfold

Anleggsfasen

Hekkelokaliteter for rovfugl er sårbare for helikopterstøy. Det foreligger gamle opplysninger om en hekkeplass for kongeørn i Jostedalen. For å minimalisere forstyrrelser i forhold til denne lokaliteten vil en begrense helikoptertrafikken til vestsiden av Jostedøla i den mest sårbare perioden (mars- begynnelsen på juni) være et aktuelt tiltak.

Tilpasninger, evt. delvis flytting, av deponiet ved Sperle slik at inngrep i den rike sumpskogen kan unngås vil redusere konflikten.

Driftsfasen

Langs noen av elvestrekningene ble det registrert fuktighetskreven, verdifulle forekomster av planter. Disse bør prioriteres, når det gjelder disponering av minstevannføringen. Dette gjelder framfør alt for Røykjedøla og Sperleelvi. Økt minstevannføring i Hompedøla og Kvernelvi vil til en viss grad også bidra til å opprettholde våtmarksområdene ved Myklemyr.

Dersom det er aktuelt å velger sprengt tunnel vil deponiet ved Sagarøy bli lagt til en mindre konflikthfull plass. Avsluttede deponier bør plantes til med stedegen vegetasjon.

Fisk og ferskvannsbiologi

Av hensyn til fisk bør en vurdere å prioritere Kvernelvi og/eller Hompedøla og Tverradøla når det gjelder disponering av minstevannføring.

Jord- og skogbruk

Det bør vurderes å settes opp gjerder på strekninger hvor bekkestrøgenes gjerdefunksjon faller bort. I enkelte områder vil det imidlertid være behov for betydelig vedlikehold på slike gjerder, da kombinasjonen store snømengder og bratte skråninger gir snøsig og skader på gjerdene.

Tippene foreslås arrondert og tilplantet. Anleggsveiene foreslås tilrettelagt for privat bruk, dvs. at det vil bli satt opp bom, lages parkeringsplass og evt. forlenge vegene noe etter ønske fra grunneier.

Landskapet

Krundalen

Strekninger med sterkt redusert vannføring går gjennom skog. Denne delen av elva er kun synlig fra begrensede områder i dalen. Økt minstevannføring nedstrøms inntaket vil dermed ikke gi store landskapsmessige fordeler.

Generelt sett bør anleggsarbeid i Krundalen unngås i turistsesongen.

Jostedalen

For landskapsopplevelsen i Jostedalen er avbøtende tiltak i forhold til økt minstevannføring mest aktuelt for Kvernelvi og Hompedøla, som er de elvene hvor tiltakene vil bli mest synlige sett fra veg og bebyggelse i Jostedalen. Et slikt tiltak vil være mest aktuelt i sommerperioden.

I forhold til landskap, vil tilpasninger av massedeponi og anleggsvei ha betydning for inngrepets virkning. Generelt sett er det viktig å tilpasse inngrepene til terrenget og gi det en formmessig forankring i det omliggende landskapet. Revegetering av vegskulder og deponier med stedegne planter forutsettes også gjennomført.

Leirdalen/Tunsbergdalen

Lokalitet for steinbrudd til damheving og tåforsterkning er plassert på nytt sted, gjengitt på arealdisponeringskartet og vil bli konsekvensvurdert i 2011.

Eventuelle tunnelmasser fra sprengt overføringstunnel for Vestsideelvane vil bli deponert i magasinet, og ikke bli synlige. Det er derfor ikke aktuelt med andre avbøtende tiltak enn å sørge for at disse blir deponert langt nok ned under HRV, og eventuelt utdoset for å dempe utseendet av en kunstig landform.

Friluftslivet

For å minimere konsekvensene for friluftsliv og landskap er inntakspunktene forsøkt lagt så langt ned i fjellsidene som mulig. Typisk inntakshøyde er 520-540 meter over havet, der det i dag er betydelig skogsvekst og der elveløpene er helt eller delvis skjult av skog og annen vegetasjon.

Dersom anleggsvirksomhet i Krundalen blir lagt utenom turistsesongen, vil det redusere de negative virkningene i forhold til reiseliv og fritidsbasert turisme. Anleggstiden er også forholdsvis kortvarig.

Tippområdene vil bli tilpasset lokal topografi slik at de ikke bryter vesentlig med kurvene i landskapet rundt, dekt med lokale løsmasser og tilplantet med lokal vegetasjon.

Det er viktig at anleggsarbeidene utføres skånsomt, og at inngrepenes omfang begrenses mest mulig. Dette vil kunne ha stor betydning for kvaliteten på friluftslivet i områdene etter at anleggsperioden er ferdig. Dette gjelder i særdeleshet veger og tippområder, men også selve inntakskonstruksjonene.

Av estetiske hensyn i forhold til friluftslivs- og reiselivsinteresser bør en vurdere mulighetene for å prioritere disponering av minstevannføring i Hompedøla og Kvernelvi ved Myklemyr.

Kulturminner og kulturmiljø

Det bør legges vekt på å legge anleggsveien slik at den ikke berører selve stølsvollen eller steingarden som omgir Gardsvårstølen.

Det bør søkes å finnes realistiske måter å unngå at vanningskanalen til Gardshaug blir ødelagt av veg og deponi.

Økt minstevannføring i Sperleelvi vil redusere konflikten med kulturminnet Sperle bro, og bør vurderes.

Reiselivet

For å unngå unødvendige gnisninger bør det legges opp til en løpende dialog med reiselivsaktørene før og under utbyggingen. Det må sies at også i dag har Statkraft en god dialog med reiselivsaktørene i Jostedalen, og Statkraft er medlem av det lokale reiselivslaget.

Samfunn/lokalt næringsliv

For å legge til rette for at den lokal næringsvirksomheten blir med på utbygging, bør en vurdere om det vil være hensiktsmessig med et samrådningsmøte med kommunen og aktuelle lokale underleverandører.

15 EN SAMMENSTILLING AV VIRKNINGENE

Utbygging av Vestsideelvane vil ha størst negativ konsekvens for landskap og naturmiljø (middels negativ konsekvens). For landskap er det framfor alt verdier knyttet til Myklemyr og Krundalen som blir negativt påvirket av tiltaket. For naturmiljø er størst konflikt knyttet til våtmarksområdet ved Myklemyr og fossesprutsonene i Sperleelvi og Røykjedøla.

For friluftsliv og reiseliv er tiltaket vurdert å gi liten-middels negativ konsekvens. Også her er konfliktnivået størst ved Sperle. Her blir det flest inngrep, og området er relativt mye brukt som turområde.

For jaktbart vilt, kulturminner og kulturmiljø, fisk, vannkvalitet og forurensning, grunnvannsressurser og vannforsyning samt mineral- og løsmasseforekomster vurderes overføringen av Vestsideelvane å resultere i ubetydelige eller små negative konsekvenser.

For skog- og jordbruk er det framfor alt redusert sannsynlighet for skadeflommer som gjør at tiltaket vurderes å ha en middels positiv konsekvens.

Utbyggingen vil gi en positiv konsekvens for vare- og tjenesteleveranser, sysselsetning og kommunal økonomi, men vil ikke generere nye arbeidsplasser, verken i anleggs- eller driftsfasen.

Tabell 15.1 viser en sammenstilling av konsekvensvurderingene. Generelt vil en utbygging basert på at overføringstunnelen etableres ved hjelp av tunnelboremaskin være et bedre alternativ enn sprenging. Heving av Tunsbergdalsdammen har små virkninger for samtlige utredningstemaer.

Tabell 15.1 Sammenstilling av konsekvensvurderingene for de ulike utredningstemaene og utbyggingsalternativene.

Tema	Utbyggingsalternativ A (omsøkt)	Utbyggingsalternativ B (Hompedøla og Kvernelvi tas ut)	Utbyggingsalternativ C (Tverradøla og Røykjedøla tas ut)
Landskap	Middels negativ	Liten-middels negativ	Liten-middels negativ
Naturmiljø	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ
Jaktbart vilt	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Fisk	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Vannkvalitet og foruren.	Liten negativ	Ubetydelig	Liten negativ
Naturressurser Grunnvann og vannforsyning Skog- og jordbruk Mineral- og løsmasseforek.	Ubetydelig Middels positiv Ingen/ubetydelig	Ubetydelig Middels positiv Ingen/ubetydelig	Ubetydelig Middels positiv Ingen/ubetydelig
Friluftsliv	Liten-middels negativ	Liten-middels negativ	Liten-middels negativ
Reiseliv	Middels-stor negativ	Middels–stor negativ	Middels negativ
Samfunn	Liten positiv	Liten positiv	Liten positiv

Alternative utbyggingsløsninger med 6 inntak vil til en viss grad redusere konsekvensene for landskap og naturmiljø. Utbyggingsalternativ B, der Hompedøla og Kvernelvi tas ut av prosjektet, vurderes å gi minst negative konsekvenser.

15.1 Sumvirkninger

15.1.1 Sumvirkninger i forhold til eksisterende inngrep

Sterkt redusert vannføring i ytterligere 6-8 av sideelvene til Jostedøla vurderes å gi den største negative sumvirkningen i forhold til eksisterende inngrepsregime i dalføret. I alt vil da 10-12 av de største sidebekkene være påvirket av vannkraftutbygging.

Da bekkene som er nå er aktuelle for utbygging har relativt stort nedbørfelt og til viss grad også magasiner oppstrøms vil de, i likhet med som allerede er utbygd, gi en viss "brudesløreffekt" selv i tørre perioder. Flere av Vestsideelvene drenerer også brefelt, noe som ytterligere bidrar til vannføring i tørre perioder på sommeren. I nedbørrike perioder vil de mindre, uregulerte elvene fortsatt sørge for en visuell opplevelse av fosser ned dalsidene, men i tørre perioder vil denne effekten være betydelig mindre. Totalt sett vurderes sumvirkningene av utførte og planlagte bekkeinntakene å resultere i reduserte visuelle og opplevelsesmessige kvaliteter i Jostedalen.

Heving av Tunsbergdalsdammen vil i liten grad endre det landskapsmessige inntrykket av denne konstruksjonen. Deponiet ved Sperle ligger skjermet i forhold til sentrale ferdselsårer, og vil etter hvert framstå som en integrert del av landskapet.

15.1.2 Sumvirkninger i forhold til utbygging av Vigdøla kraftverk

Det er utarbeidet en egen konsekvensutredning som belyser virkningene av en utbygging av Vigdøla kraftverk. Her konkluderes det med at tiltaket vil ha ubetydelige til små negativ konsekvenser for de fleste temaer, unntatt jordbruk og samfunn som gis positiv konsekvens som følge av økt jordbruksareal og positive samfunnsøkonomiske virkninger.

Når det gjelder sumvirkninger relatert til en evt. overføring av Vestsideelvane er tiltakets kumulative virkninger særlig vurdert i forhold til fisk i Jostedøla og reiseliv. Fraføring av vann fra Vigdøla fra Jostedøla vil til en viss grad forsterke virkninger knyttet til temperatur- og vannføringsendringer av overføringen av Vestsideelvane. Vigdøla drenerer et befritt felt, og bidrar dermed med varmere vann til Jostedøla.

Middeltemperaturen i Jostedøla er 6 °C om sommeren, og ved Myklemyr (som ligger straks oppstrøms Vigdølas samløp med Jostedøla) viser målinger at vanntemperaturen ligger over 5 °C i juni, juli og august. De akkumulerte virkningene på vanntemperatur av fraføring av både Vigdøla og Vestsideelvane er vist i tabell 15.2 under.

Tabell 15.2. Forventede temperaturfall gjennom året i Jostedøla nedstrøms Vigdøla etter utbygging av Vestsideelvene og både Vestsideelvene og Vigdøla. Tallene er månedsmidler.

Periode	Vestsideelvane utbygd	Både Vestsideelvane og Vigdøla utbygd
Januar-mai	0,0	0,0
Juni	0,2	0,3
Juli	0,3	0,4
August	0,4	0,5
September	0,2	0,3
Oktober - desember	0,0	0,0

Samlet sett vil tiltakene føre til en ytterligere senking av vanntemperaturen i perioden juni-september med 0,1 °C. Vanntemperaturen i Jostedøla vil under normale forhold fortsatt ligge godt over 4 °C, som er den kritiske temperaturen for utvikling av aureyngel. Det forventes derfor ikke at virkningene av begge utbyggingene vil gi noen vesentlig mer negativ konsekvens for rekruttering av sjøaure.

En reduksjon av vanndekket areal som følge av at vannføringen i Jostedøla i gjennomsnitt blir redusert med 13-15 % vurderes ikke å ha noen vesentlig virkning med tanke på fisk. Vannføring og vanndekket areal er ikke en begrensende faktor for fiskebestandene i elva i dag.

Da forholdene for rafting i Jostedøla i følge operatøren allerede i dag er relativt marginale med tanke på vannføring, vurderes en samlet utbygging av både Vigdøla og Vestsideelvane kunne gi en noe større negativ effekt enn om kun Vestsideelvane realiseres.

16 TILTAKSHAVERS BEGRUNNELSE FOR VALG AV ALTERNATIV

I vår vurdering av hvilken utbyggingsløsning som fremstår som den mest fordelaktige, har vi lagt følgende forhold til grunn:

- Bedriftsøkonomiske forhold
- Gode tekniske, driftsmessige løsninger
- Miljømessige forhold
- Samfunnsøkonomiske verdier

I en samlet vurdering fremstår alternativ A som det mest fordelaktige ut fra følgende:

- Et komplett alternativ som utnytter det totale energipotensialet i området på en effektiv måte.
- Gir en relativt stor produksjonsøkning (135 GWh).
- Reduserer flomfaren i flere sidebekker til Jostedøla
- Et miljømessig akseptabelt prosjekt, med forholdsvis begrensede virkninger sett opp mot energipotensialet.
- Gir størst økonomisk gevinst (skatter, avgifter) for vertskommune og storsamfunnet og i samfunnsøkonomisk henseende.

17 MILJØOPPFØLGINGSPROGRAM OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Forslagene i det følgende er utarbeidet av de uavhengige utrederne og vil være viktig innspill til tiltakshavers egen MOP som vil basere seg på mer detaljerte utbyggingsplaner.

17.1 Anleggsfasen

Det anbefales at tiltakshaver utarbeider et miljøoppfølgingsprogram som definerer miljømål og stiller krav til miljøhensyn under anleggsgjennomføringen. Programmet bør innarbeides i kontraktene med entreprenør og følges aktivt opp med kontroller under bygging. Programmet kan for eksempel ha følgende hovedstruktur:

- Vedtatte miljømål for prioriterte tema
- Konkrete krav fra myndigheter og byggherre
- Tiltak og hensyn som skal tas for å nå oppsatte mål og imøtekomme krav
- Rutiner for oppfølging, kontroll og beredskap

Det anbefales at miljøoppfølgingsprogrammet utformes i samråd med lokale og regionale myndigheter.

Noen tema som bør være sentrale i et miljøoppfølgingsprogram for Vestsideelvene er:

- Begrensning av terrenginngrep, unngå særskilt sårbare vegetasjonstyper og verdifulle friluftsområder. Krav til istandsetting.
- Utforme trasé for anleggsveien slik at en unngår skade på sonen med gammel skog ved Sperleelvi.
- Finne endrede/nye lokaliteter for tippen(e) slik at gammel oreskog og verdifull vegetasjon ikke blir ødelagt.
- Forebygging av forurensning til grunn og vann generelt gjennom oppsamling av drensvann fra tunneler, riggområder og lagre. Beredskapsplan ved uhell.
- Utarbeide avfallsplan som sikrer forskriftsmessig og god avfallshåndtering.

Personell med fagkunnskap innen landskapsforming og revegetering bør medvirke ved utarbeiding av detaljplanene og kvalitetssikre utførelsen ved oppfølging i anleggsfasen.

17.2 Driftsfasen

Liksom i anleggsfasen vil det også under drift av prosjektet være viktig å sørge for sikker og god håndtering av drivstoff, kjemikalier og avfall for å unngå forurensning og forsøpling.

17.3 Oppfølgende undersøkelser

Naturtypen rik sumpskog som ble registrert ved Sperle er av en utforming som ofte har små, flekkvise forekomster, da vokseplassene er begrenset til fuktige forsenkinger, raviner etc. Det vil kreve omfattende feltarbeid å kartlegge forekomster av sumpskog som har denne flekkvise utbredelsen. Det kan derfor ikke utelukkes at naturtypen finnes på flere plasser i fjellsiden. Da det kan være begrenset med plass for å kunne tilpasse deponiet slik at en helt unngår inngrep i sumpskogen kan det være aktuelt å flytte deler av deponiet nedover mot Gårdshaug. Før en vurderer hvorvidt en skal flytte hele eller deler av deponiet med de kostnader samt andre ulemper (trafikk og støy ved Gårdshaug) som er knyttet til dette foreslås det at en gjennomfører en utvidet kartlegging av forekomster av rik sumpskog i nærområdene til deponiet. Dersom

naturtypen er representert med flere, nærliggende forekomster vil konsekvensene av at ett område utgår kunne vurderes som mindre negative.

Det kan være aktuelt å undersøke om det er hekkeplasser for rovfugl nær anleggsområdene ved Tunsbergdalsvatnet. Området har stort potensial for hekkende rovfugl, men det foreligger verken registreringer eller tilfredsstillende opplysninger om status for rovfugl i dette området.

18 TILTAKSHAVERS KOMMENTARER TIL KU

Konsekvensutredningsarbeidet etter plan- og bygningslovens bestemmelser har etter tiltakshavers vurdering vært omfattende og grundig. Utredningsarbeidet viser at det i hovedsak er begrensede konflikter med naturmiljøet og andre brukerinteresser i vassdraget ved utbyggingene. Mye av konfliktene kan reduseres gjennom avbøtende tiltak.

Generelt

De foreslåtte avbøtende tiltak i fagrapportene vil bli søkt fulgt opp og gjennomført innenfor en akseptabel teknisk/økonomisk ramme. Bare der tiltaket fører til vesentlige tilleggskostnader eller er teknisk komplisert vil en måtte se på alternative løsninger. Først når detaljplanleggingen er gjennomført og de praktiske konsekvensene er kjent, vil en kunne beskrive tiltakene slik de blir gjennomført.

Når det gjelder hevingen av Tunsbergdalsdammen, vil tiltakshaver påpeke at dette er en forutsetning for en trygg økonomi i prosjektet.

Temperaturforholdene

En analyse av temperaturmålinger i Jostedøla ved Husøy viste at temperaturen her har blitt redusert med ca. 1 °C i juli-september, og med ca. 0,5 °C utover høsten. Årsaken til dette er ikke helt klar, men en forklaring kan være at vanntemperaturen om sommeren er noe redusert som følge av fraføring av varmere overflatevann fra Styggevatnet. Utbyggingen førte imidlertid til en reduksjon av breandelen i nedbørfeltet.

Kan en annen forklaring være at det har vært mer breavsmeltning i perioden – vannføringen i Jostedøla har jo økt til tross for Jostedalsutbyggingen – Kanskje temperaturen hadde vært enda lavere hadde det ikke vært for Jostedalsutbyggingen?

Reiseliv - rafting

Beskrivelsen av konsekvensene for raftingvirksomheten er vanskelig å forstå. Reduksjonen i vannføringen i Jostedøla er liten. Reduksjonen i vannføringen i Krundøla er i snitt 20 % (i juli-august hhv. 16 % og 9 %). Raftingen pågår hovedsakelig i Jostedøla fra Gjerde og nedover. Vannføringen i Krundøla utgjør 20 – 25 % av vannføringen i Jostedøla ved Gjerde. Reduksjonen i vannføringen i Jostedøla rett etter samtløp med Krundøla blir dermed i størrelsen 3 – 4 %.

Også endringene i temperaturforholdene er små, godt under en grad. Dersom disse forskjellene er av så stor betydning for raftingvirksomheten som rapporten om reiselivet hevder, må virksomheten være naturlig svært utsatt. De naturlige svingningene i vannføring og temperatur fra år til år er vesentlig større. Heller ikke rafting som aktivitet kan være en så viktig del av reiselivstilbudene som angitt, så lenge det er brelandskapet og naturkvalitetene for øvrig som er "trekkplasteret."

Miljøoppfølgingsprogrammet (MOP)

Tiltakshaver vil, i tråd med de anbefalinger som er gitt, utarbeide et miljøoppfølgingsprogram som skal være førende for alle entreprenører, leverandører o.a. som blir engasjert i anleggsfasen. MOPen skal også være forpliktende for tiltakshaver som byggherre og skal også omfatte driftsfasen for kraftverket.

Samfunn og næringsliv

I fagrapporten hevdes det at vertskommunen til et kraftverk har krav på inntil 10 % av kraftproduksjonen til en rimelig pris. Det forutsettes videre en full tildeling av 10 % av den økte kraftproduksjonen i regnestykke over kommunens inntekter. Dette vil i så fall gi kommunen en inntekt på 2.400.000 kr pr år. Hvor stor denne inntekten i realiteten blir, er imidlertid usikkert, ifølge utreder.

Etter vår vurdering har kommunen ikke anledning til å ta ut mer konsesjonskraft fordi kvoten allerede er fylt. Det vises her til kapittel 7.3.2 – Samfunnsvirkninger. All konsesjonskraft vil dermed gå til fylket og denne vil være lavere enn angitt av utrederne. Virkningene av naturressursskatt og skatt av falleie til kommunen vil reduseres, siden økte skatteinntekter fra disse to kildene vil redusere tilskudd fra staten. Netto anslår Statkraft at kommunen vil sitte igjen med anslagsvis 3 mill.kr pr år i direkte skatteinntekter fra prosjektet.

Virkninger på naturmiljøet

Tippen på Sperle har tiltakshaver nå flyttet for å unngå konflikten med gammel gråorskog. Dette er et resultat av konsekvensutredningen og tiltakshaver ønske om redusere virkningene av de inngrep som må gjøres.

Jordbruk

Utrederne foreslår at det settes opp gjerder der elvenes gjerdefunksjon forsvinner. Tiltakshaver mener at gjerdespørsmålet er bedre egnet som tema i tiltaks- og erstatningsvurderingene som gjøres i forhandlingene med grunneierne (evt. i et ekspropriasjonsskjønn dersom enighet ikke oppnås) enn som et konsesjonstiltak.

19 MER INFORMASJON?

Dersom det er ønskelig med nærmere opplysninger og/eller mer informasjon om planene finner du konsesjonssøknaden utlagt hos:

Luster kommune
Teknisk etat
6868 Gaupne

og

Statkraft Energi
Gaupnegrandane
6868 Gaupne.

Du kan også ta kontakt med NVE eller Statkraft Energi direkte, enten via tlf eller e-post.

Konsesjonssøknaden blir kunngjort i pressen og lagt ut til offentlig innsyn. Samtidig blir saken sendt på høring til sentrale og lokale forvaltningsorgan og sentrale interesseforeninger. Konsesjonssøknad og brosjyre vil være tilgjengelig for nedlasting på www.nve.no/Konsesjoner i høringsperioden. En papirversjon kan fås ved å kontakte tiltakshaver.

Alle med interesser i saken kan komme med uttalelser. Dette gjøres via nettsiden www.nve.no/Konsesjoner eller skriftlig til nve@nve.no, eller:

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Høringsfristen er minimum 6 uker etter kunngjøringsdato.

I høringsperioden vil NVE arrangere et åpent folkemøte der det vil bli orientert om saksgangen og virkningene av utbyggingsplanene. Tidspunkt og sted for møtet vil bli kunngjort på www.nve.no/konsesjonsnyheter og i utvalgte lokalaviser.

Spørsmål om saksbehandling kan rettes til:

nve@nve.no / NVE – Konsesjonsavdelingen, Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO.
Kontaktperson: Marthe Cecilie Pramli, mcpr@nve.no, tlf. 22 95 92 23

Spørsmål om konsekvensutredningene og de tekniske planene kan rettes til:

Statkraft Energi AS, Postboks 200, 0216 Oslo
Kontaktperson: Anders Korvald, anders.korvald@statkraft.no, tlf. 24 06 71 55

Statkraft Energi AS, Gaupnegrandane, 6868 Gaupne
Kontaktperson: Norman Kjærvik, norman.kjarvik@statkraft.com, tlf 57 68 92 07.

VEDLEGG

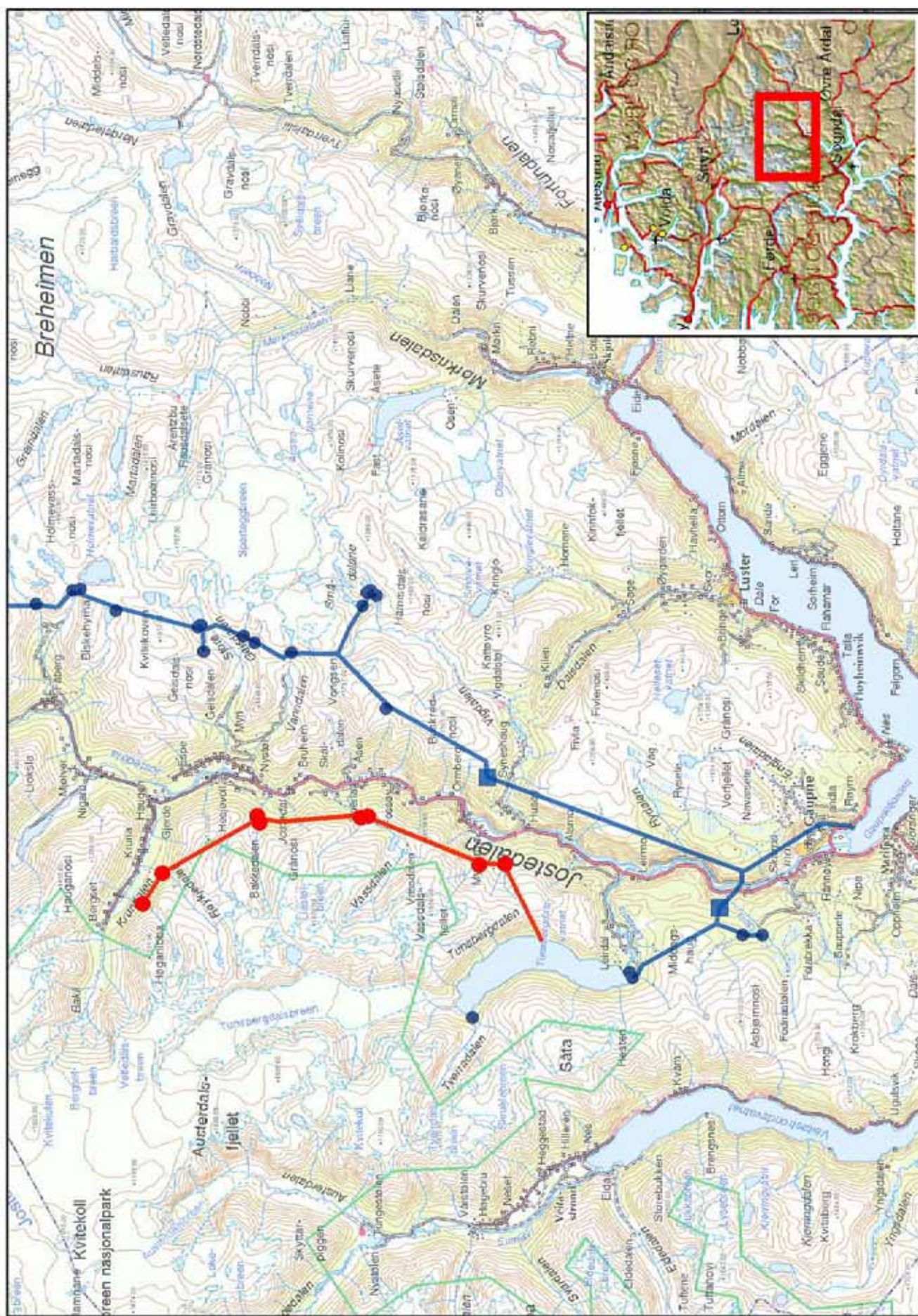
- 1 Oversiktskart
- 2 Utbyggingskart med utredete alternativer
- 3 Utbyggingskart for omsøkt løsning
- 4 Kart med lengdesnitt tunnel
- 5 En-linje-skjema
- 6 Liste over fagrapporter og fagnotat
- 7 Rapport: Flomberegninger Tunsbergdalsdammen
- 8 Prinsippskisse av bekkeinntakene
- 9 Arealdisponeringsplaner
- 10 Eiendomskart
- 11 Liste over grunn- og rettighetshavere
- 12 Sammenfattende KU-rapport

Sendes som separat vedlegg til konsesjonssøknaden:

- NVEs skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold
- NVEs skjema for klassifisering av dammer og trykkrør

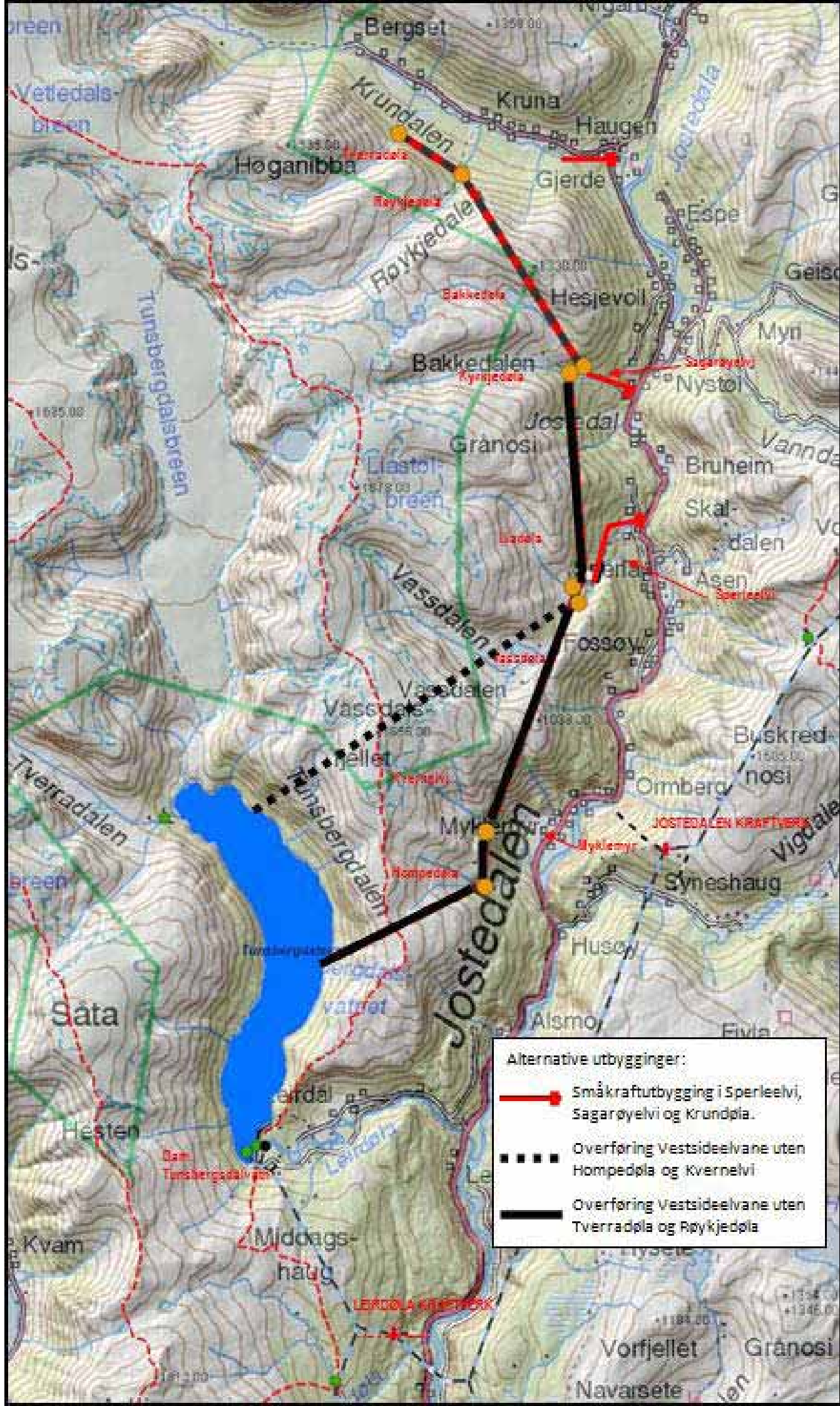
VEDLEGG 1

Oversiktskart



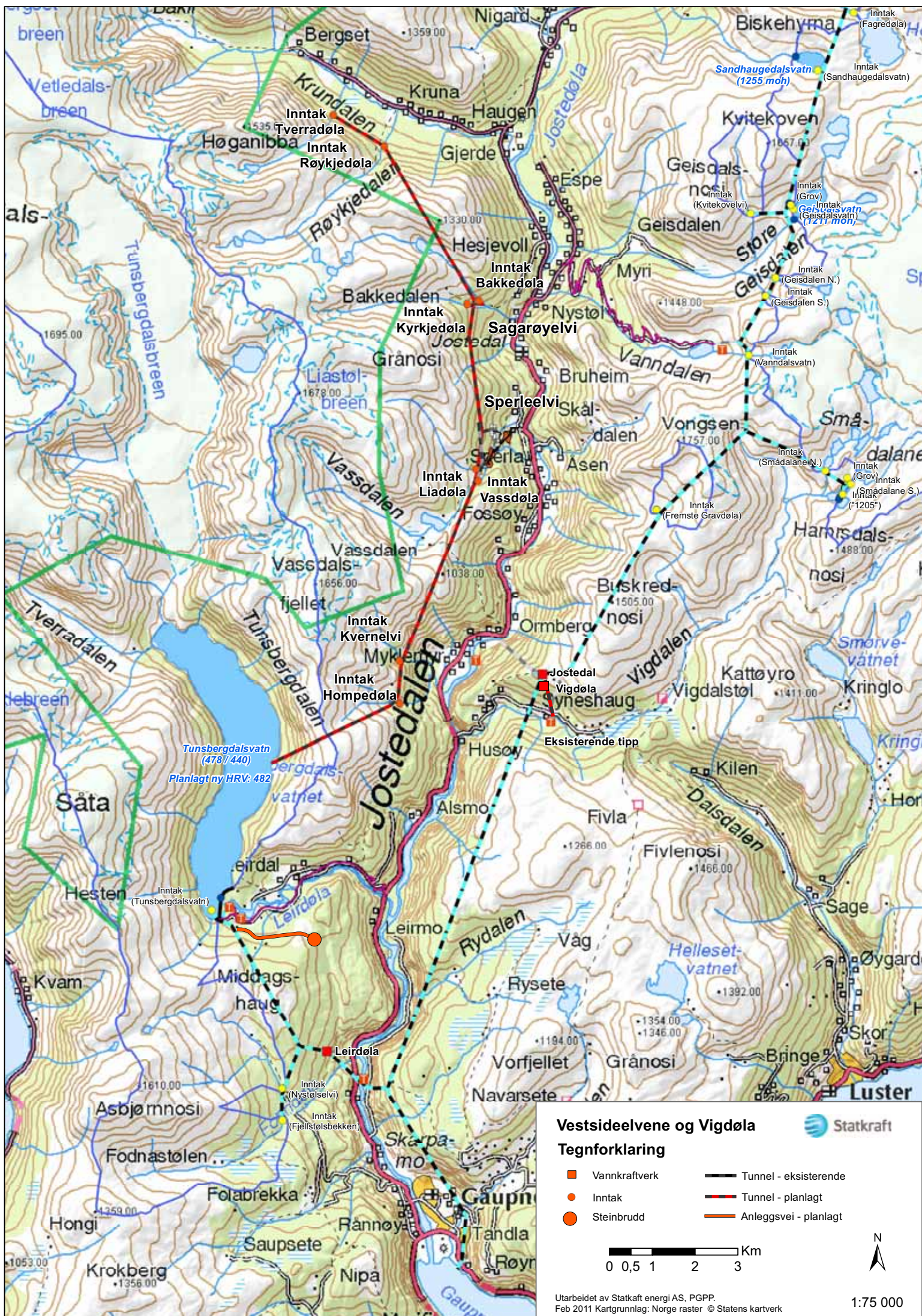
VEDLEGG 2

Utbyggingskart med utredete alternativer



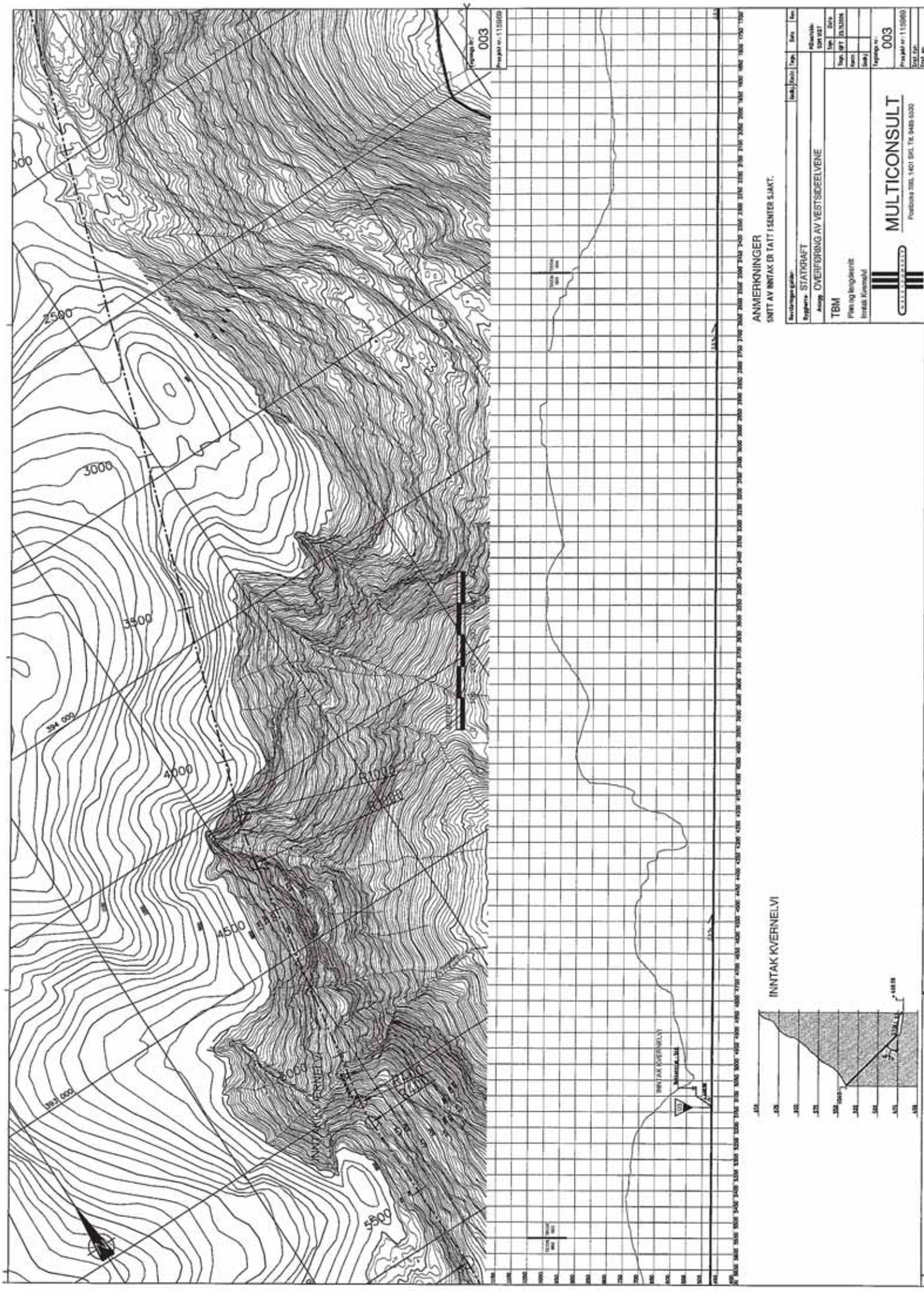
VEDLEGG 3

Utbyggingskart for omsøkt utbygging



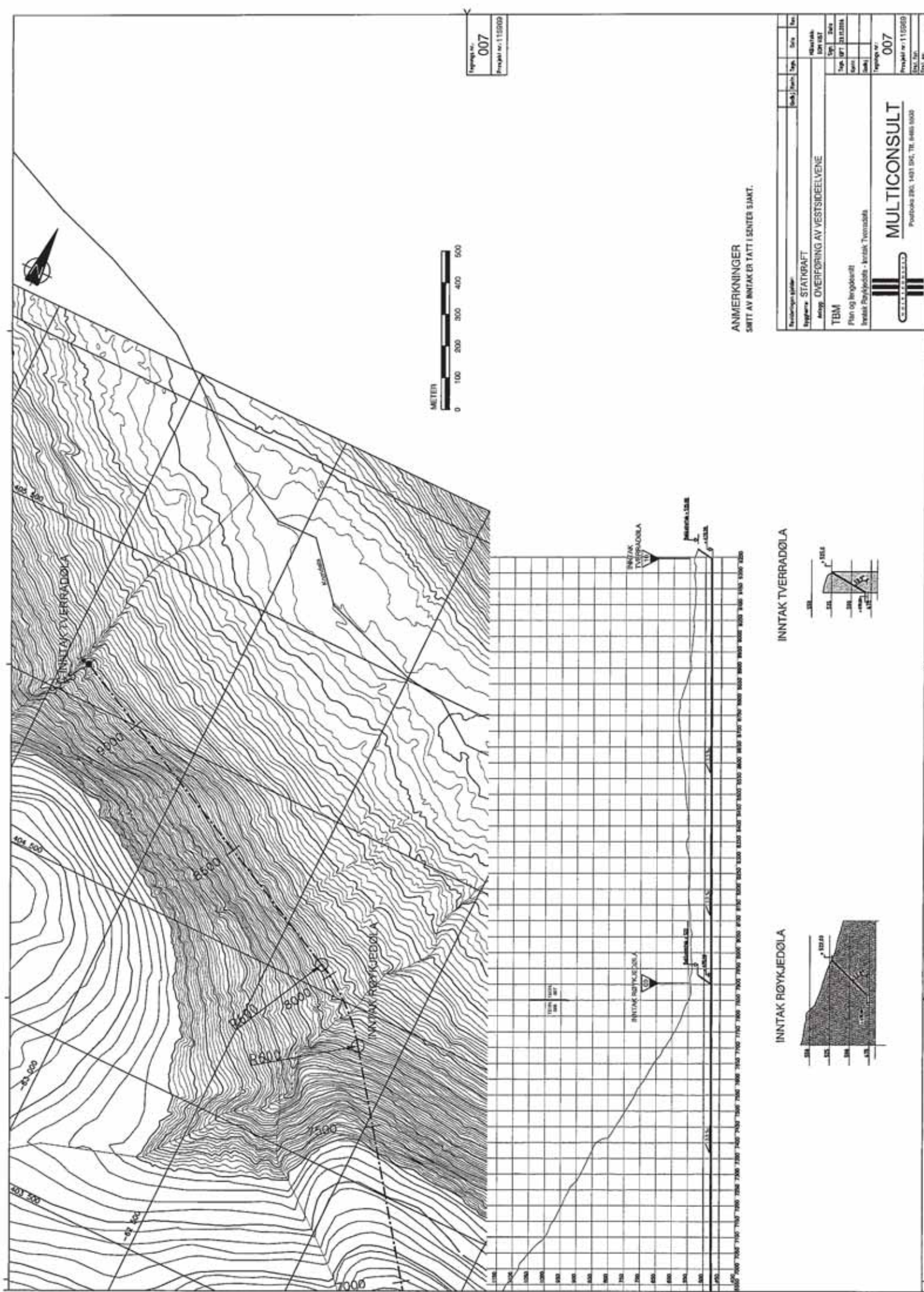
VEDLEGG 4

Kart med lengdesnitt tunnel



ANMERKNINGER SNITT AV INNTAK ØR TATT I SENTER SJAKT.

Revisjonsnr. 003	Revisjonsnr. 003	Revisjonsnr. 003	Revisjonsnr. 003
Prosjekt nr. 110009	Prosjekt nr. 110009	Prosjekt nr. 110009	Prosjekt nr. 110009
Oppgave: STATKRAFT	Oppgave: STATKRAFT	Oppgave: STATKRAFT	Oppgave: STATKRAFT
Ansvar: OVERFORING AV VESTSIDELENE	Ansvar: OVERFORING AV VESTSIDELENE	Ansvar: OVERFORING AV VESTSIDELENE	Ansvar: OVERFORING AV VESTSIDELENE
TBM	TBM	TBM	TBM
Plan og kvernelvi	Plan og kvernelvi	Plan og kvernelvi	Plan og kvernelvi
Inntak Kvernelvi	Inntak Kvernelvi	Inntak Kvernelvi	Inntak Kvernelvi
Multiconsult	Multiconsult	Multiconsult	Multiconsult
Postboks 203, 1401 SPIL, TE 1400 0000	Postboks 203, 1401 SPIL, TE 1400 0000	Postboks 203, 1401 SPIL, TE 1400 0000	Postboks 203, 1401 SPIL, TE 1400 0000
Prosjekt nr. 110009	Prosjekt nr. 110009	Prosjekt nr. 110009	Prosjekt nr. 110009
Rev. nr.	Rev. nr.	Rev. nr.	Rev. nr.



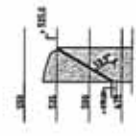
Figurnummer: 007
Prosjekt nr.: 115909

ANMERKNINGER
SMITT AV INNTAK ER TATT I SENTER SJAKT.

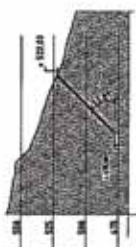
Revisjonsnr.	Revisjon	Dato	Av
001	Statkraft	2010	Statkraft
002	Statkraft	2010	Statkraft
003	Statkraft	2010	Statkraft
004	Statkraft	2010	Statkraft
005	Statkraft	2010	Statkraft
006	Statkraft	2010	Statkraft
007	Statkraft	2010	Statkraft

Prosjekt nr.: 115909
Prosjekt navn: 115909
Prosjekt type: 115909
Prosjekt fase: 115909
Prosjekt status: 115909
Prosjekt ansvar: 115909
Prosjekt kontakt: 115909
Prosjekt adresse: 115909
Prosjekt telefon: 115909
Prosjekt e-post: 115909
Prosjekt web: 115909
Prosjekt logo: 115909

INNTAK TVERRADØLA



INNTAK RØYKJEDØLA



VEDLEGG 5

Liste over fagrapporter og fagnotat

Liste over fagrapporter og fagnotat

Følgende fagrapporter og fagnotat er utarbeidet:

Tema	Fagpersonell	Rapport
Hydrologi, vannstand og vannføringsforhold	Thomas Væringstad	NVE Hydrologisk avd.
Hydrologisk rapport	Sigve Næss	BKK Rådgivning AS
Temperatur, isforhold og lokalklima	Ånund Kvambekk	NVE Hydrologisk avd.
Sedimentasjon og erosjon	Jim Bogen, Truls Bønsnes	NVE Hydrologisk avd.
Grunnvann	Ulla P. Ledje, M. K. Løyning	Ambio miljørådgivning AS
Ferskvannsbiologi og fisk	Svein D. Elnan og Ulla P. Ledje	Ambio miljørådgivning AS
Fauna, flora og biologisk mangfold	Toralf Tysse	Ambio miljørådgivning AS
Vannforsyning og forurensning	Ulla P. Ledje, M. K. Løyning	Ambio miljørådgivning AS
Jord- og skogbruk	Ulla P. Ledje, M. K. Løyning	Ambio miljørådgivning AS
Landskap	Einar Berg	Inter Pares AS
Friluftsliv, turisme og naturbasert reiseliv	Rune Idsøe, Ulla Ledje	Ambio miljørådgivning AS
Reiselivsnæringene i Jostedalen	Ann-Jorid Pedersen	Mimir AS
Samfunn, næringsliv og sysselsetting	Erik Holmelin	Agenda AS
Kulturminner og kulturmiljø	Rune Idsøe	Ambio miljørådgivning AS
Skredvurdering i Jostedalen	Kjetil Brattlien	NGI
KU Samlerapport	Ulla P. Ledje	Ambio miljørådgivning AS
Flomberegninger Tunsbergdalsdammen	Dan Lundquist	Norconsult AS
Revurdering av Tunsbergdalsdammen	Per Magnus Johansen	Norconsult AS

VEDLEGG 6

Flomberegninger i Tunsbergdalsdammen



Flomberegning Tunsbergdalsdammen

17. desember 2010



Revisjon	Beskrivelse	Dato	Utført	Fagkontrollert	Godkjent
Fagområde I: betong-/murdammer inkl. fundament og flomløp, Fagområde II: fyllingsdammer inkl. fundament og flomløp, Fagområde III: tappe-stengeorganer og rør, Fagområde IV: flomhydrologi					
Oppdragsgiver					
STATKRAFT ENERGI AS					
Sak		Utført	Fagkontrollert	Fagområde	
				I	
				II	
				III	
		Dan Lundquist <i>Dan Lundquist</i>	Jon Olav Stranden <i>Jon Olav Stranden</i>	IV	
Flomberegning Tunsbergdalsdammen 17.12.2010		Godkjent			Dato
		<i>Olav Riste</i>			17.12.10
Norconsult 		Oppdragsnr. – Dokumentnr.			Revisjon
		5102483 - 001			0

INNHALDSFORTEGNELSE

1. SAMMENDRAG	2
2. FELTBESKRIVELSE	4
3. REGULERINGSANLEGG	6
3.1 Regulerte delfelt	6
3.2 Damanlegg	6
3.3 Kapasitetskurver	9
3.4 Overføringer	10
3.5 Magasinkurve	10
3.6 Reguleringsmessige forutsetninger	11
4. DIMENSJONERENDE FLOM	11
4.1 Flomfrekvensanalyse	11
4.1.1 <i>Flomsesong</i>	12
4.1.2 <i>Frekvensanalyse og korrelasjonsanalyse</i>	13
4.2 Regionale flomformler	16
4.3 Observerte flommer	16
4.4 Kontroll mot magasindata	19
4.5 Endelig valg av flomstørrelse	19
4.6 Flomforløp	19
4.7 Beregning av middelflom og 10-årsflom	21
5. PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM	23
5.1 Nedbørverdier	23
5.2 Snøsmelting	24
5.3 Flommodellen	25
5.4 Kalibrering av nedbør-avløpsmodell	26
6. RESULTATER	29
7. VURDERING AV BEREGNINGENE	31
7.1 Datagrunnlag	31
7.2 Sensitivitetsanalyse	31
7.3 Sammenligning med tidligere beregninger	32
7.4 Tilstopping og lukesvikt	33
8. REFERANSER	33
9. VEDLEGG	33

1. SAMMENDRAG

Det er utført flomberegning for Tunsbergdalsdammen, som er plassert i klasse 3/4 med krav om dimensjonering i forhold til 1000-årsflom (Q_{1000}) og sikkerhetsvurdering i forhold til PMF. Beregningen er basert på frekvensanalyse for Q_{1000} og nedbør-avløps-modellering for PMF. PQRUT har da blitt kalibrert mot den ekstreme 1979-flommen i Jostedalen. Beregningen er foretatt i henhold til retningslinje for flomberegninger [1] og er basert på bruk av NVEs programvare for flomfrekvensanalyse (EKSTREM) og nedbør-avløps-modellen PQRUT. Det er i tillegg foretatt beregninger for middelflom (Q_M), 10-årsflom (Q_{10}) og 100-årsflom (Q_{100}). Beregningen er utført med og uten overføring av Vestsideelvene og for ulike flomløpsbredder (se Vedlegg 5). Resultatet ble som vist i Tabell 1.

Tabell 1 Kulminasjonsverdier for ulike gjentakintervall (Tunsbergdalsdammen).

Gj.int.	Forutsetninger	Tilløp (m ³ /s)	Avløp (m ³ /s)	Vannst. (m.o.h)	Vannst. rel. HRV
Q_M	Dagens situasjon	139,5	84,7	478,56	0,56
	Med Vestsideelvene 1:	175,5	115,0	478,69	0,69
	Med Vestsideelvene 2:	175,5	83,6	479,13	1,13
	Med Vestsideelvene 3:	175,5	81,0	481,10	1,10
	Med Vestsideelvene 4:	175,5	76,0	483,06	1,06
Q_{10}	Dagens situasjon	186,1	117,5	478,70	0,70
	Med Vestsideelvene 1:	222,1	152,1	478,83	0,83
	Med Vestsideelvene 2:	222,1	114,3	479,39	1,39
	Med Vestsideelvene 3:	222,1	111,0	481,36	1,36
	Med Vestsideelvene 4:	222,1	104,6	483,31	1,31
Q_{100}	Dagens situasjon	282,7	187,7	478,96	0,96
	Med Vestsideelvene 1:	318,7	227,3	479,09	1,09
	Med Vestsideelvene 2:	318,7	185,5	479,78	1,78
	Med Vestsideelvene 3:	318,7	178,8	481,75	1,75
	Med Vestsideelvene 4:	318,7	166,9	483,70	1,70
Q_{1000}	Dagens situasjon	350,9	242,4	479,13	1,13
	Med Vestsideelvene 1:	386,9	282,7	479,26	1,26
	Med Vestsideelvene 2:	386,9	248,0	480,01	2,01
	Med Vestsideelvene 3:	386,9	238,3	481,98	1,98
	Med Vestsideelvene 4:	386,9	220,6	483,92	1,92
PMF	Dagens situasjon	864,4	643,5	480,18	2,18
	Med Vestsideelvene 1:	900,4	683,1	480,27	2,27
	Med Vestsideelvene 2:	900,4	668,9	481,15	3,15
	Med Vestsideelvene 3:	900,4	655,7	483,12	3,12
	Med Vestsideelvene 4:	900,4	628,3	485,06	3,06

Forutsetninger	HRV (moh)	Flomløpsbredde (m)
Dagens situasjon (uten Vestsideelvene):	478,00	100
Med Vestsideelvene 1:	478,00	100
Med Vestsideelvene 2:	478,00	35 + 65
Med Vestsideelvene 3:	480,00	35 + 65
Med Vestsideelvene 4:	482,00	35 + 65

Resultatet tilsvarer en døgnmiddelflom ved Q_{1000} for Tunsbergdalsmagasinet på 1400 l/s/km². Forholdstallet mellom maksimal døgnmiddelvei for PMF og Q_{1000} er 2,72, noe som ut fra erfaringstall vurderes som noe høyt. Vårt valg av middelflom gir et forholdstall mellom Q_{1000} og Q_M på 2,55 og som forholdstall Q_{10}/Q_M har vi brukt 1,33.

Der er ingen indikasjoner i magasindata på at den valgte verdien på Q_{1000} skulle være for lav.

Den beregnede kulminasjonsverdien for tilløpet til Tunsbergdalsmagasinet ved Q_{1000} er 8 % lavere enn i tidligere beregninger av Berdal Strømme AS i 1991 og Statkraft Engineering i 1994. Den resulterende avløpsflommen blir av den grunn 19 % lavere og tilhørende vannstand 13 cm lavere. For PMF gir våre beregninger 6 % større tilløp, 11 % høyere avløp og 21 cm høyere vannstand.

Datagrunnlaget til denne flomberegningen vurderes å ligge i kvalitetsklasse 2, på grensen til 1. I datamaterialet inngår en avløpsserie, som representerer hele feltet til Tunsbergdalsvatn pluss et lite areal nedstrøms dette vatnet.

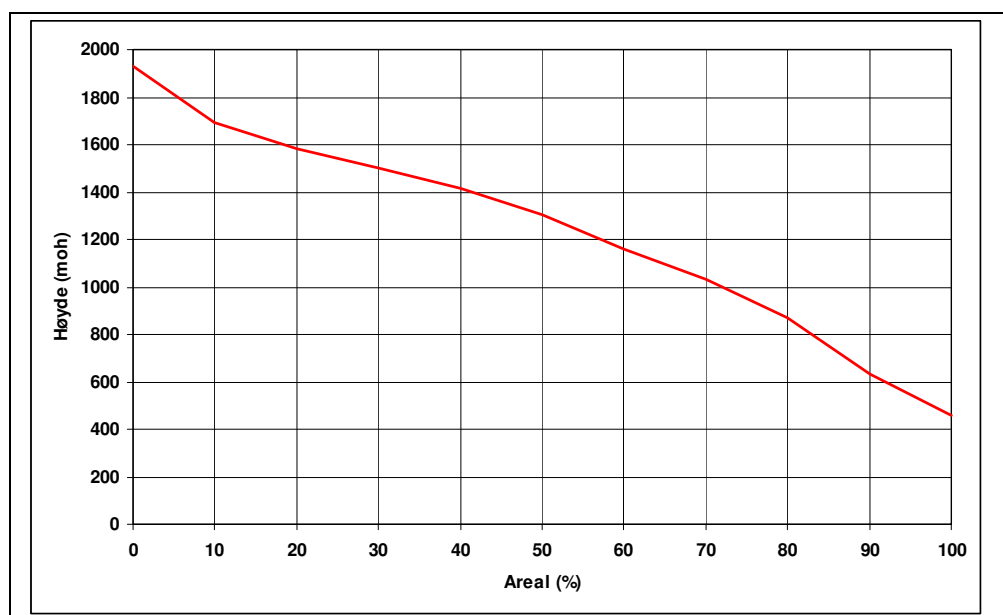
Beregningen er lite sensitiv for mindre endringer i tilløpsflommens størrelse, damanleggets avløpskapasitet og overføringskapasiteten. Det er ikke brubane over overløpet til Tunsbergdalsmagasinet, og det forekommer ikke overtopping av damkronen.

2. FELTBESKRIVELSE

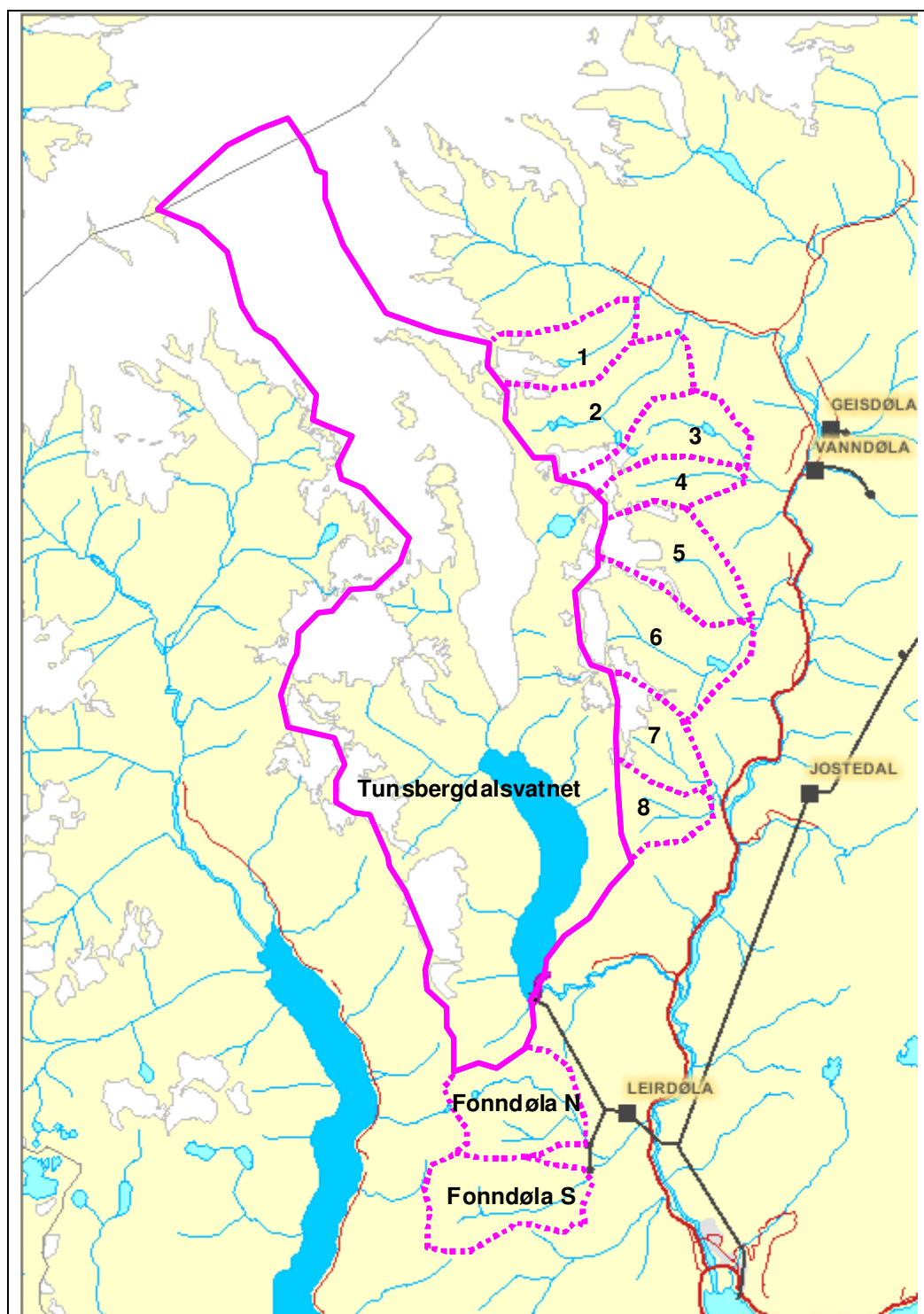
Damanlegget ligger i Luster kommune i Sogn og Fjordane fylke. Lokalfeltet til Tunsbergdalsdammen er 137 km², og utbredelsen av de enkelte delfelt er vist i Figur 2. Middeltilsiget for lokalfeltet til Tunsbergdalsvatn er ifølge NVEs avrenningskart for 1961-1990 352 Mm³/år, som svarer til 11,2 m³/s eller 81 l/s/km² (se Tabell 2). Høyden i nedbørfeltet fordeler seg mellom 478 og 1930 moh med en medianhøyde på 1305 moh (se Figur 1). Tunsbergdalsmagasinet har HRV på kote 478,00 og et areal på 7,73 km². Tapping fra magasinet til Leirdøla kraftverk skjer gjennom en 4,5 km lang tunnel og maksimal slukevne til kraftverket er i dag 29 m³/s (planlegges økt til 31 m³/s i 2012). På denne tunnelen tilføres vann fra to bekkeinntak i Fonndøla. Det planlegges også en overføring av Vestsidelvene med 8 bekkeinntak til magasinet.

Tabell 2 Delfelt til damanlegg og overføringer.

Delfelt	Felt (km ²)	Årstilsig (Mm ³)	Årstilsig (m ³ /s)	Årstilsig (l/s/km ²)	Høyde (moh)
Tunsbergdalsvatn	137,17	351,85	11,16	81	478-1930
Fonndøla N	8,97	16,71	0,53	59	504-1610
Fonndøla S	8,76	15,73	0,50	57	504-1589
<i>Sum Fonndøla</i>	<i>17,73</i>	<i>32,44</i>	<i>1,03</i>	<i>58</i>	<i>504-1610</i>
1 Tverradøla	5,18	13,1	0,42	80	520-1576
2 Røykjedøla	9,82	23,5	0,75	76	520-1618
3 Bakkedøla	5,38	12,4	0,39	73	520-1618
4 Kyrkjedøla	5,65	13,9	0,44	78	520-1610
5 Liadøla	7,87	20,6	0,65	83	520-1678
6 Vassdøla	11,60	27,1	0,86	74	520-1678
7 Kvernelvi	3,64	9,9	0,31	86	520-1656
8 Hompedøla	2,76	6,9	0,22	79	520-1490
<i>Sum Vestsidelvene</i>	<i>51,90</i>	<i>127,7</i>	<i>4,03</i>	<i>78</i>	<i>520-1678</i>
<i>Totalfelt</i>	<i>206,80</i>	<i>511,3</i>	<i>16,2</i>	<i>78</i>	<i>478-1930</i>



Figur 1 Hypsografisk kurve for feltet til Tunsbergdalsmagasinet.

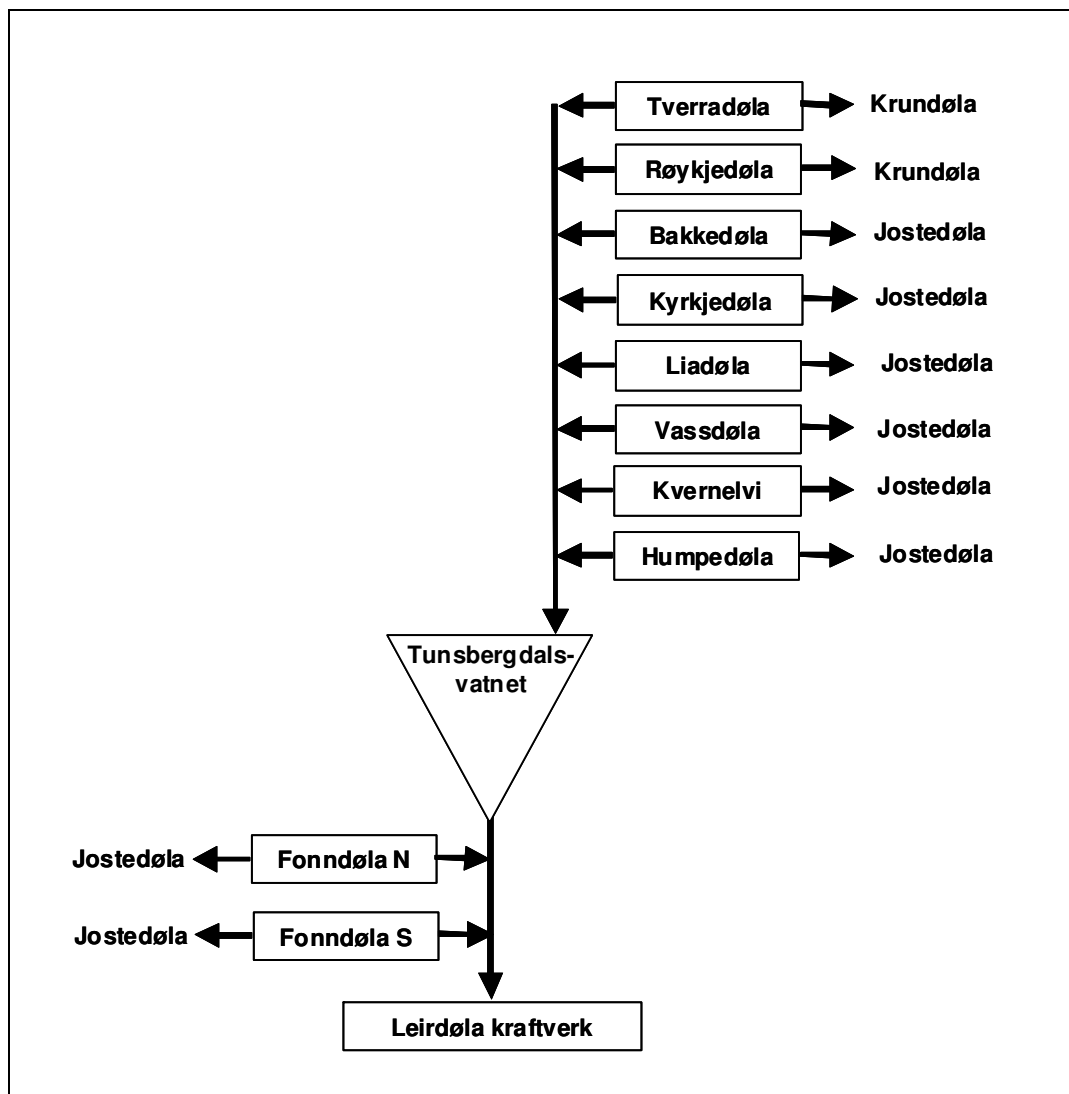


Figur 2 Delfelt til damanlegget ved Tunsbergdalsmagasinet.

3. REGULERINGSANLEGG

3.1 Regulerte delfelt

Reguleringen etter tilføring av Vestsideelvene vil bestå av i alt 11 delfelt i Jostedalsvassdraget. Overføringer mellom disse feltene er som vist i Figur 3.



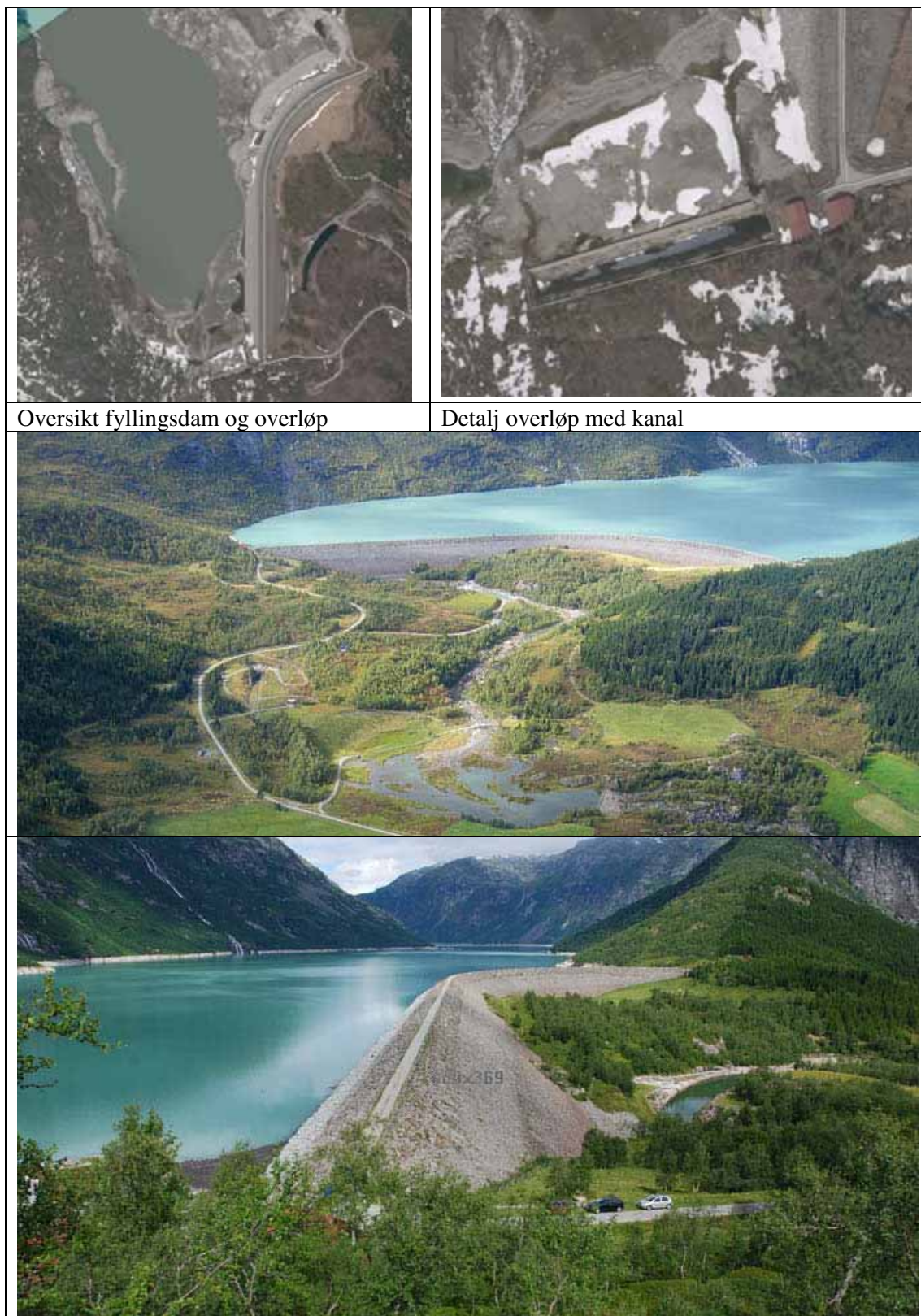
Figur 3 Skjematisk beskrivelse av vannveier i vassdragsmodellen.

3.2 Damanlegg

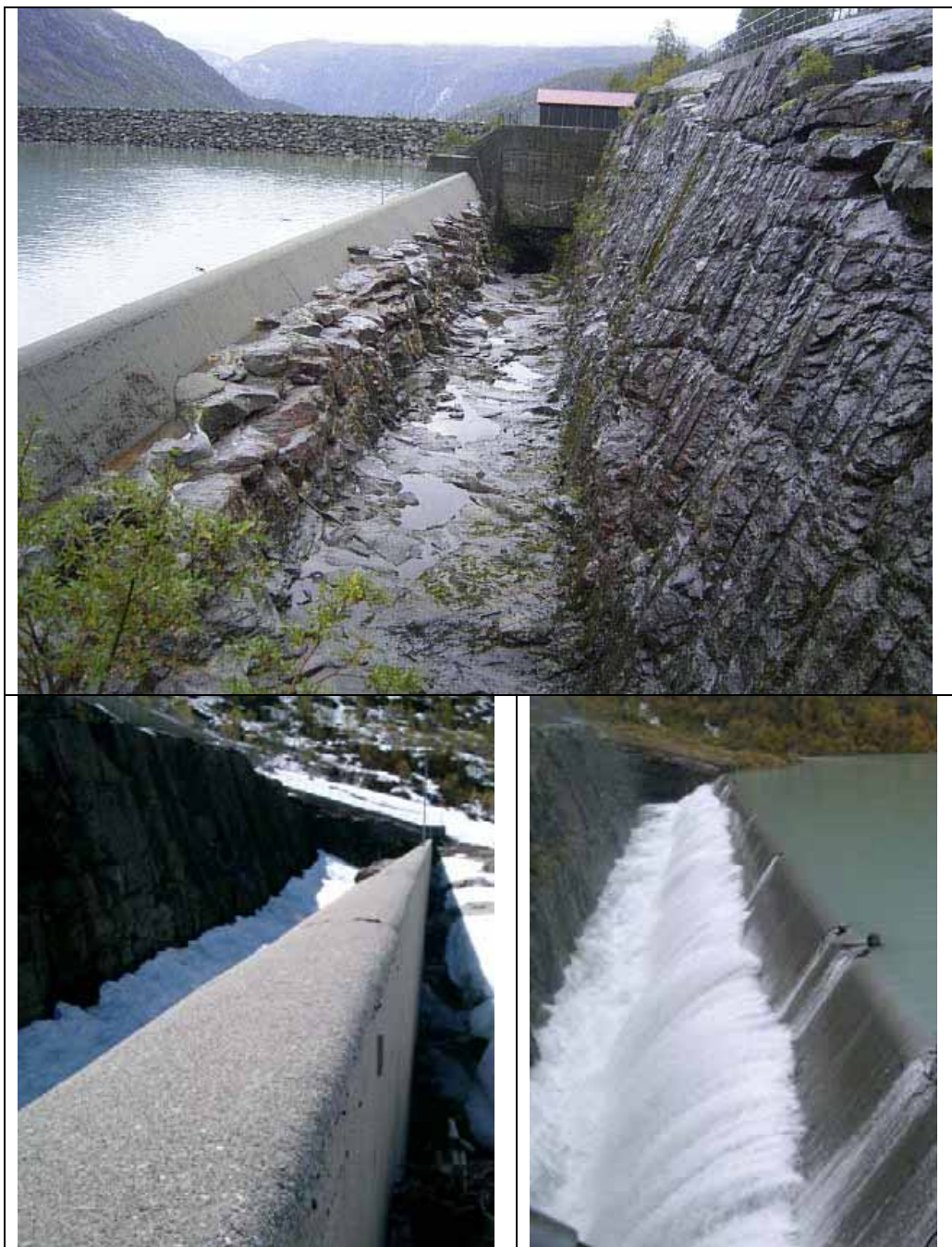
Damanlegget ved Tunsbergdalsmagasinet består av en steinfyllingsdam og et separat flomløp av betong (Figur 4, Figur 5 og Vedlegg 4).

Fyllingsdammen er maksimalt 45 m høy og 885 m lang uten overløp og med krone på kote 483,00. Dammen er plassert i bruddkonsekvensklasse 3/4.

Overløpet har en lengde på 100,85 m og terskel på kote 478,00. Høyden til overløpstorskelen varierer mellom 0,6 og 2,15 m. Fra overløpet føres vannet videre gjennom en sjakt og tunnel (se Figur 6).



Figur 5 Steinfylldammen ved Tunsbergdalsmagasinet.

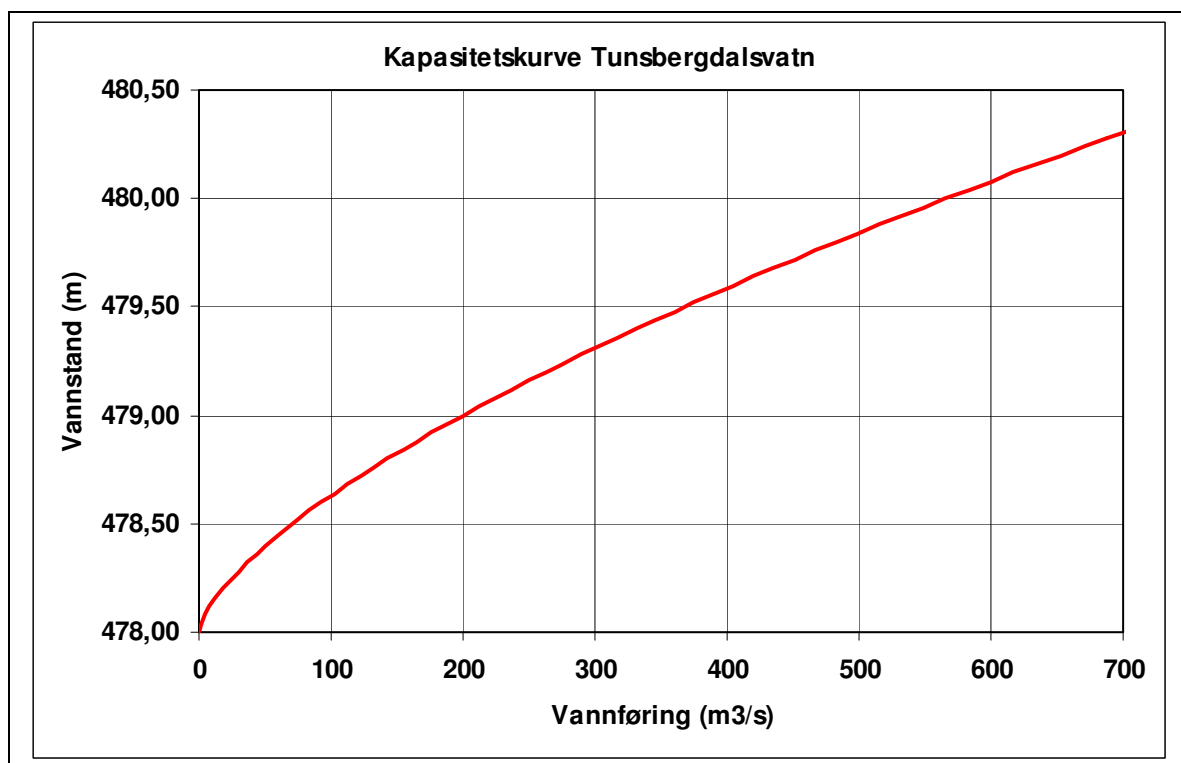


Figur 6 Overløpsterskel og kanal.

3.3 Kapasitetskurver

Kapasitetskurvene vist i Figur 7 er satt opp etter geometrien til eksisterende dam med avløpsorganer og med forutsetningene gitt nedenfor. Det er da forutsatt at det ikke er noen kapasitetsbegrensning i kanal, sjakt eller tunnel.

- Tunsbergdalsdammen (HRV 478,00)
 - Overløpet er 100 m langt på kote 478,00 og c-faktor 2,0.
 - Damkronen er totalt 885 m lang på kote 483,00 (overtoppes ikke).
 - Evt. tappeorganer er stengt og Leirdøla kraftverk står.
 - Ikke overløp i terreng.



Figur 7 Kapasitetskurver til eksisterende Tunsbergdalsdam.

3.4 Overføringer

I dagens situasjon overføres to bekkeinntak i Fonndøla direkte inn på tilløpstunnelen til Leirdøla kraftverk ved en ca. 1,8 km lang sidetunnel (Tabell 3). Kapasiteten ved overføring til magasinet er oppgitt til 34 m³/s. I fremtiden planlegges også en overføring av Vestsideelvene til magasinet. Denne overføringen vil ha totalt 8 bekkeinntak og selve tunnelen vil bli ca. 19 km lang med kapasitet 36 m³/s.

Tabell 3 Overføringer.

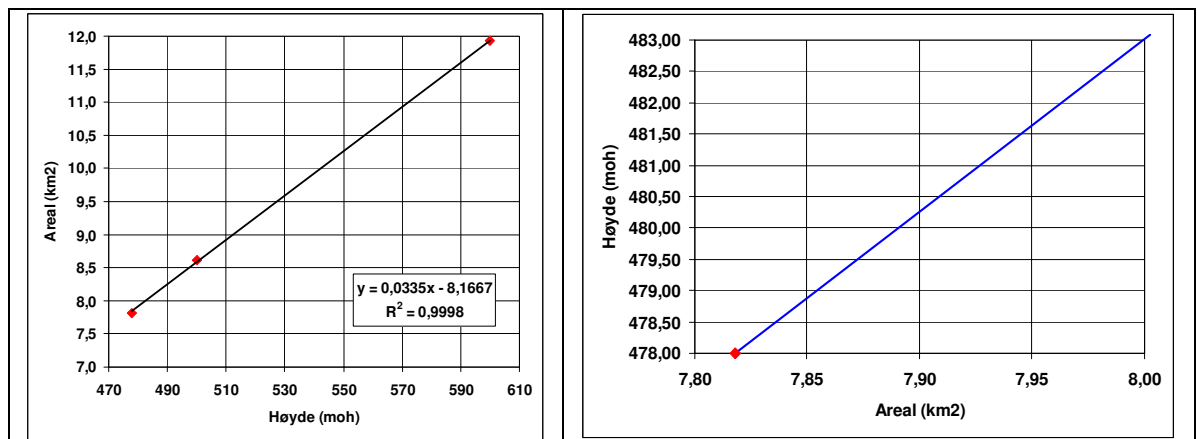
Overføring	Høyde (moh)	Lengde (km)	Tverrsnitt (m²)	Kapasitet (m³/s)
Fonndøla	489	0,6 / 1,2 / 3,9	8 / 17 / 20	34
Vestsideelvene	520	19	9,6	36

3.5 Magasinkurve

Magasinkurven er satt opp under antakelse av at magasinet areal ikke endres ved de aktuelle vannstander over HRV (Tabell 4). Arealkurven grovt oppmålt i topografisk kart viser at magasinarealet øker med 3,35 % for hver meter økning av vannstanden (se Figur 8). Dette er tatt hensyn til ved beregningene for alternativer med hevet HRV.

Tabell 4 Magasinkurver.

Magasin	Vannstand (moh)	Areal (km²)
Tunsbergdalsmagasinet	478,00	7,73



Figur 8 Arealkurve over HRV.

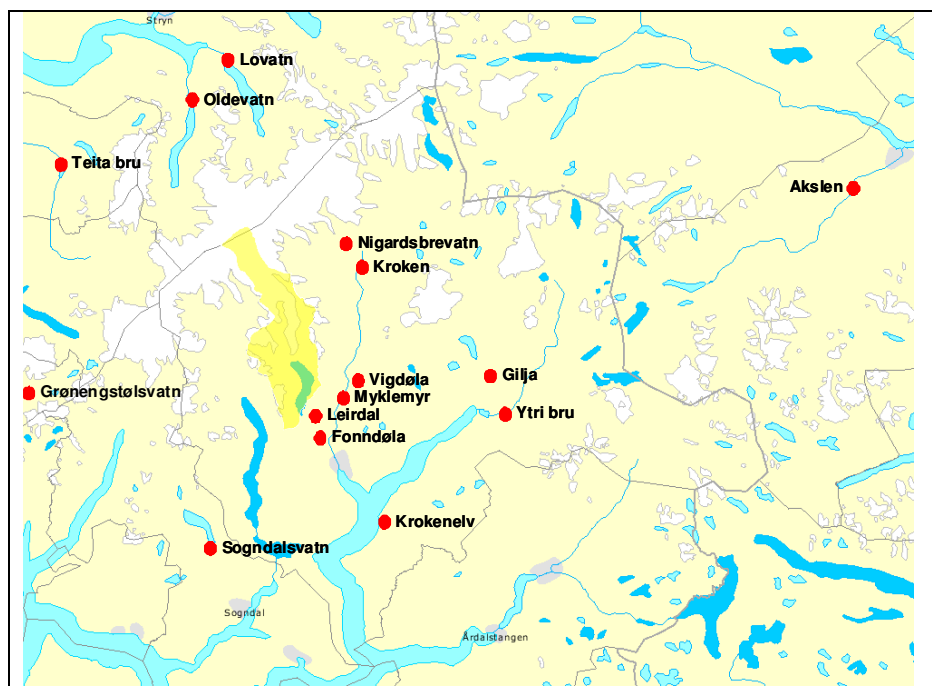
3.6 Reguleringsmessige forutsetninger

Ved beregningene forutsettes overføring av tilsig fra alle bekkeinntak, oppad begrenset av tunnelkapasiteten, og ingen tapping gjennom Leirdøla kraftverk. Tilsig til bekkeinntakene beregnes ved arealskalering av tilsiget til lokalfeltet.

4. DIMENSJONERENDE FLOM

4.1 Flomfrekvensanalyse

Det er foretatt flomfrekvensanalyse for flere vannføringsstasjoner i området (Figur 9 og Tabell 5). De to målestasjonene 76.4 Leirdal og 76.32 Tunsbergdalsvatn referer til samme vannføringsserie.



Figur 9 Målestasjoner benyttet til flomfrekvensanalyse.

Tabell 5 Målestasjoner benyttet til flomfrekvensanalyse.

Målestasjon	Areal (km ²)	Periode	Høyde moh. (min-med-max)	Eff.sjø (%)	Årsavløp (l/s/km ²)	Snaufj (%)	Bre (%)
2.268 Akslen	795,13	1934-2009	475-1467-2464	0,09	29	71	11,66
75.2 Ytri bru	367	1919-1964	39-1384-2060	0,39	50	75	8,80
75.22 Gilja	203	1964-2008	99-1371-2003	0,12	55	73	15,35
75.23 Krokenelv	46,16	1966-2009	17-1148-1462	0,05	47	78	0,00
76.1 Kroken	357,42	1950-1983	240-1406-2081	0,49	71	45	39,71
76.3 Fondøla	20,61	1963-1975	60-934-1606		54	61	0,00
76.4 Leirdal	142,55	1963-1974	359-1284-1930	5,22	77	36	47,63
76.5 Nigardsbrevatn	65,29	1963-2009	285-1546-1946	0,78	89	18	74,90
76.10 Myklemyr	575,43	1979-1988	89-1324-2081	0,15	71	47	31,35
76.11 Vigdøla	46,37	1980-1989	643-1329-1593	0,37	67	68	21,81
77.3 Sogndalsvatn	110,21	1963-2009	395-1003-1601	2,24	76	59	6,28
83.7 Grønengstølsvatn	64,59	1966-2009	520-1176-1636	2,13	118	59	30,12
87.3 Gloppenelva v/Teita bru	219,24	1971-2009	135-1041-1825	0,09	78	50	19,47
88.4 Lovatn tilsig	235,17	1901-2006	52-1339-2076	0,02	65	40	36,96
88.30 Nordre Oldevatn	202,43	1903-2009	33-1302-1952	3,34	76	33	38,00
Middel	230	-	-	1,11	68	54	25,5

4.1.1 Flomsesong

De regionale flomformlene skiller mellom vår- og høstflommer. Dette vurderes ikke som nødvendig i dette området, siden det er et brefelt. Som en bekreftelse på dette, er det i Tabell 6 vist resultater for Q_{1000} med en oppdeling i vår (1.1-31.7) og høst (1.8-31.12). Beregningene er foretatt med NVEs programvare for ekstremveridianalyse EKSTREM, og da ved bruk av Gumbel-fordeling. De største verdiene for hver målestasjon er uthevet. Det fremgår av tabellen at årsflom dominerer for 9 av totalt 15 målestasjoner, mens tilsvarende antall for vårflom og høstflom er 0 resp. 6. I gjennomsnitt er årsflommene 24 % større enn vårflommene og 4 % større enn høstflommene.

Tabell 6 Q_{1000} beregnet med sesonginndeling (l/s/km²).

Målestasjon	År	Vår	Høst
2.268 Akslen	620	577	509
75.2 Ytri bru	863	857	909
75.22 Gilja	1181	1105	1050
75.23 Krokenelv	1629	1554	1245
76.1 Kroken	1101	865	1084
76.3 Fondøla	2064	1460	2192
76.4 Leirdal	1194	1155	1042
76.5 Nigardsbrevatn	1159	997	1167
76.10 Myklemyr	989	541	1036
76.11 Vigdøla	877	853	779
77.3 Sogndalsvatn	1441	1078	1358
83.7 Grønengstølsvatn	2397	1646	2403
87.3 Gloppenelva v/Teita bru	1905	1025	2040
88.4 Lovatn tilsig	861	821	820
88.30 Nordre Oldevatn	828	770	798
Middel	1274	1020	1229

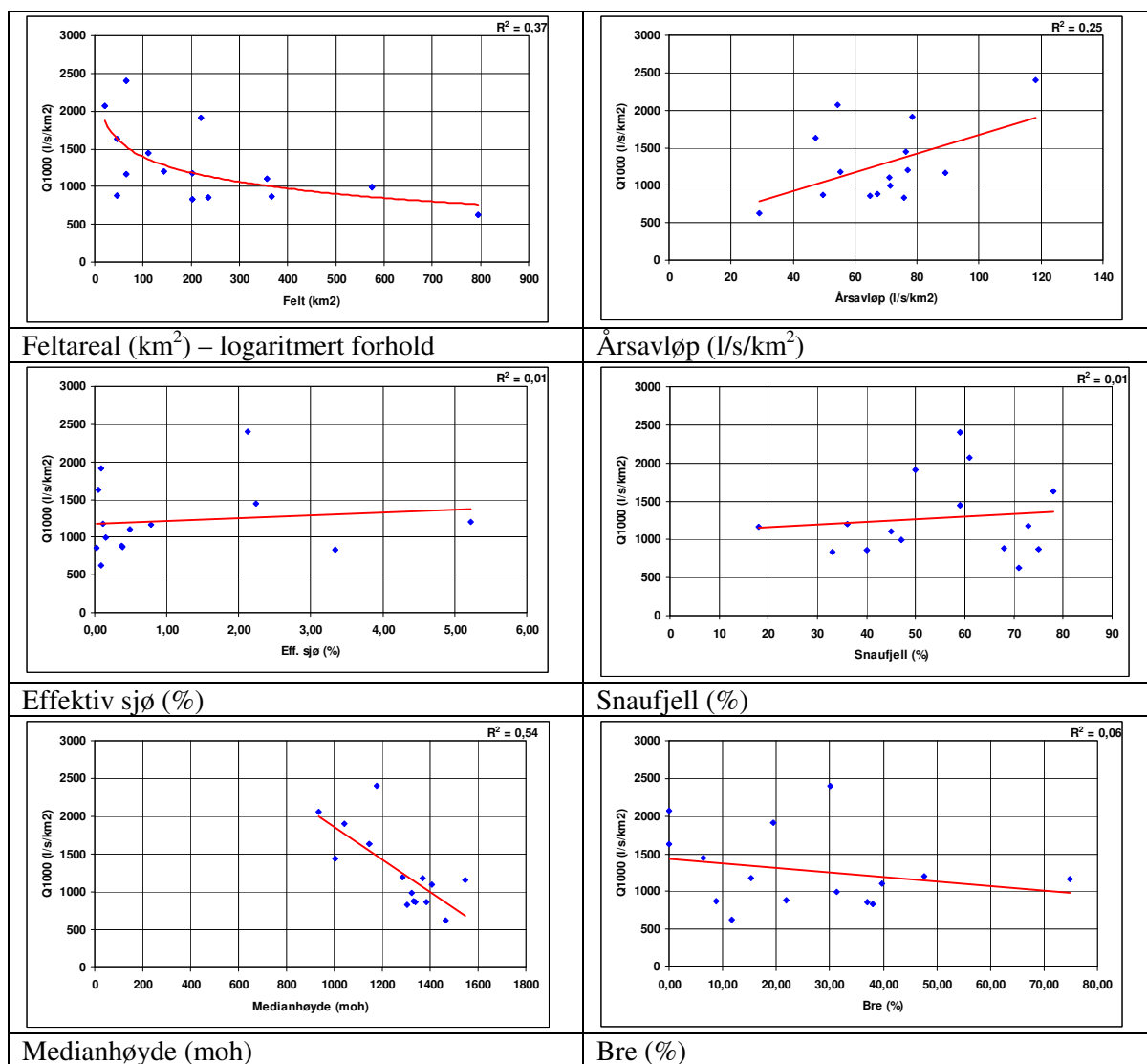
4.1.2 Frekvensanalyse og korrelasjonsanalyse

De mer detaljerte resultatene for årsflommer vist i Tabell 7 er også beregnet ved bruk av Gumbel-fordelingen (EV1). Det er i tillegg foretatt beregninger med fordelingen General Extreme Value (GEV), men denne fordelingen er ikke benyttet, da flere av seriene inneholder sannsynlige in- og outliere (se Vedlegg 1).

Figur 10 viser sammenhengen mellom de beregnede verdiene på Q_{1000} mot feltareal, årsavløp, effektiv sjøprosent, snaufjellprosent, medianhøyde og breprosent. Som det fremgår av diagrammene har flomverdiene en viss korrelasjon mot noen feltparametere, med en R^2 -verdi for logaritmert feltareal på 0,37, for medianhøyde på 0,54 og for årsavløp på 0,25 (se Tabell 9). R^2 -verdien for effektiv sjøprosent er kun 0,01, for breprosent 0,06 og for snaufjellprosent 0,01. Som sammenligningsgrunnlag til Tabell 5 gir Tabell 8 de viktigste feltegenskapene til de regulerte delfeltene.

Tabell 7 Flomfrekvensanalyse for årsflommer ($l/s/km^2$).

Målestasjon	Ant år	Q_M	Q_{10}	Q_{10}/Q_M	Q_{1000}	Q_{1000}/Q_M	Q_{100}	Q_{100}/Q_{1000}
2.268 Akslen	75	237	338	1,43	620	2,62	480	0,77
75.2 Ytri bru	45	359	493	1,37	863	2,40	680	0,79
75.22 Gilja	45	480	665	1,39	1181	2,46	925	0,78
75.23 Krokenelv	44	547	833	1,52	1629	2,98	1235	0,76
76.1 Kroken	26	485	648	1,34	1101	2,27	876	0,80
76.3 Fondøla	13	723	1078	1,49	2064	2,85	1575	0,76
76.4 Leirdal	11	528	704	1,33	1194	2,26	951	0,80
76.5 Nigardsbrevatn	47	574	729	1,27	1159	2,02	946	0,82
76.10 Myklemyr	10	392	550	1,40	989	2,52	772	0,78
76.11 Vigdøla	10	452	564	1,25	877	1,94	722	0,82
77.3 Sogndalsvatn	47	524	767	1,46	1441	2,75	1107	0,77
83.7 Grønengstølsvatn	44	912	1305	1,43	2397	2,63	1855	0,77
87.3 Gloppenelva v/Teita bru	39	613	954	1,56	1905	3,11	1434	0,75
88.4 Lovatn tilsig	106	396	519	1,31	861	2,17	691	0,80
88.30 Nordre Oldevatn	107	379	498	1,31	828	2,18	665	0,80
Middel	45	507	710	1,39	1274	2,48	994	0,79



Figur 10 Forhold mellom Q_{1000} , feltareal, årsavløp, effektiv sjø, snaufjell og medianhøyde.

Tabell 8 Feltegenskaper til regulerde totalfelt.

Felt	Areal (km²)	Høyde moh. (min-max)	Årsavløp (l/s/km²)	Eff.sjø (%) uten mag.	Snaufjell (%)	Bre (%)
Tunsbergdalsmagasinet	138,04	460-1305-1930	81	0,004	36	49
Inntak Fonndøla	17,73	504-1610	58	0,003	80	0
Inntak Vestsidelvene	51,9	520-1678	78	0,001	80	18

Tabell 9 R2-verdier for ulike feltparametere og datasett.

Datasett	A	Ln(A)	Hmed	QN	ASE	Abre	ASF
R2-verdi	0,31	0,37	0,54	0,25	0,01	0,06	0,01

De resulterende formlene for de uthevede alternativene i Tabell 9 er vist i tekstboksen nedenfor.

$Q_{1000} = 2792 - 303,6383 \cdot \ln(A)$	ekv.1	... R2=0,37
$Q_{1000} = 4014 - 2,1570 \cdot H_{med}$	ekv.2	... R2=0,54
$Q_{1000} = 424 + 12,4371 \cdot QN$	ekv.3	... R2=0,25
$A = \text{feltareal (km}^2\text{)}, H_{med} = \text{feltets medianhøyde (moh)}, QN = \text{årsavløp (l/s/km}^2\text{)}$		

Det er også utført multiple regresjonsanalyser på datasettene nevnt ovenfor. I flere tilfeller fikk vi noe høyere justerte R2-verdier enn i Tabell 9, men med unntak av ett tilfelle var en parameter da ikke signifikant på 5 % nivå. Se for øvrig Tabell 10, hvor tall innen parentes angir antall signifikante parametere på 5 % nivå av totalt antall parameter.

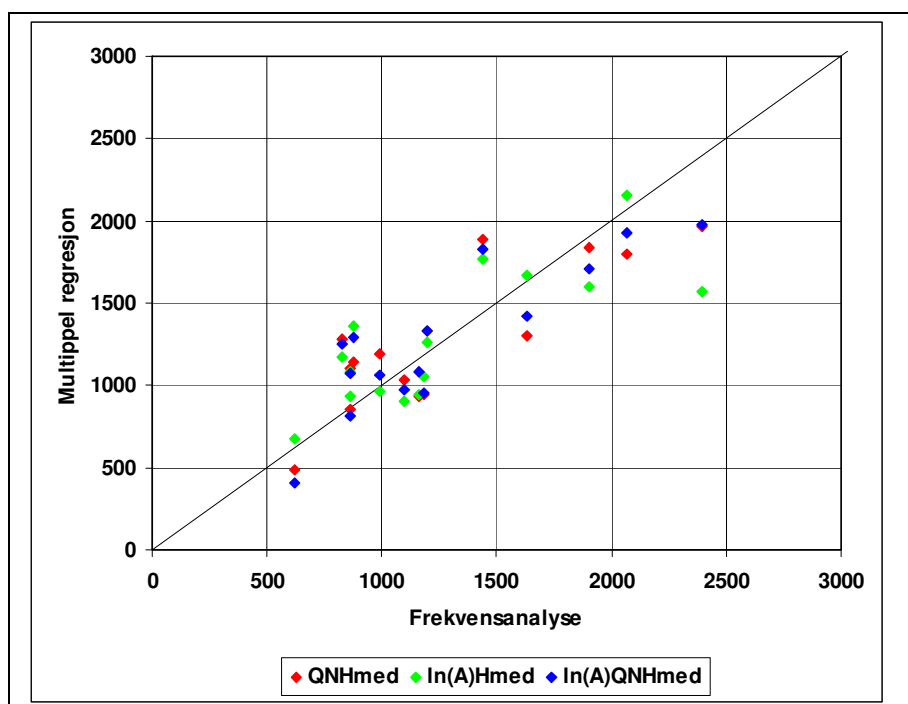
Tabell 10 Justerte R2-verdier fra multiple regresjonsanalyser.

Datasett	Ln(A)-QN-Hmed	Ln(A)-Hmed	Ln(A)-QN	Hmed-QN
Justert R2	0,66 (2/3)	0,55 (1/2)	0,40 (1/2)	0,65 (2/2)

Resultatene vurderes som brukbare, men må brukes med forsiktighet. De resulterende formlene for alternativene i Tabell 10 er vist i tekstboksen nedenfor. Figur 11 viser et spredningsdiagram for verdiene fra noen av regresjonsformlene mot resultatet fra frekvensanalysen. De resulterende verdier på Q_{1000} til de aktuelle feltene ved Blåsjø er vist i Tabell 11.

$Q_{1000} = 3350 - 107,2917 \cdot \ln(A) - 1,6958 \cdot H_{med} + 9,0028 \cdot QN$	ekv.4	... R2=0,69
$Q_{1000} = 4208 - 158,9528 \cdot \ln(A) - 1,6839 \cdot H_{med}$	ekv.5	... R2=0,55
$Q_{1000} = 1937 - 253,7402 \cdot \ln(A) + 8,8717 \cdot QN$	ekv.6	... R2=0,40
$Q_{1000} = 3116 - 1,9968 \cdot H_{med} + 10,1684 \cdot QN$	ekv.7	... R2=0,65

$A = \text{feltareal (km}^2\text{)}, H_{med} = \text{feltets medianhøyde (moh)}, QN = \text{årsavløp (l/s/km}^2\text{)}$



Figur 11 Spredningsdiagram for noen multiple regresjonsanalyser mot frekvensanalyse.

Tabell 11 Resultater fra beregning med regresjonsformler (l/s/km²).

Parameter	Q ₁₀₀₀
Ln(A)	1298
Hmed	1199
QN	1432
Ln(A)+Hmed+QN	1338
Ln(A)+Hmed	1228
Ln(A)+QN	1407
Hmed+QN	1334
Middel	1319

4.2 Regionale flomformler

Det er også foretatt beregninger av Q₁₀₀₀ basert på de regionale flomformlene [2]. Resultatene er vist i Tabell 12. Det skal bemerkes at de regionale flomformlene fra [2] ikke er gyldige for felt mindre enn 50 km² og skal brukes med forsiktighet for felter mindre enn 100 km². Disse resultatene er derfor også vektlagt for Tunsbergdalsvatnet.

V1: $\ln Q_M = 0,2722 \cdot \ln ST - 0,1406 \cdot \ln ASE + 0,1006 \cdot \ln ASF + 0,6172 \cdot \ln Q_N + 2,11$ og $Q_{1000} = 2,7 \cdot Q_M$ H2: $\ln Q_M = 1,2910 \cdot \ln Q_N - 0,1602 \cdot \ln(A/LF) - 0,0508 \cdot ASE + 0,0065 \cdot ST + 0,65$ og $Q_{1000} = 3,9 \cdot Q_M$ BRE: $\ln Q_M = 0,0119 \cdot \ln Q_N - 0,0848 \cdot ASE - 0,0165 \cdot LF + 5,81$ og $Q_{1000} = 2,7 \cdot Q_M$

Tabell 12 Beregninger med regionale formler.

Naturlig totalfelt	A	ASE	QN	ASF	ST	LF	HL	V1	H2	Bre
Tunsbergdalsvatnet	137,2	0,004	81	49	50,2	24,9	23,9	3131	2291	1566

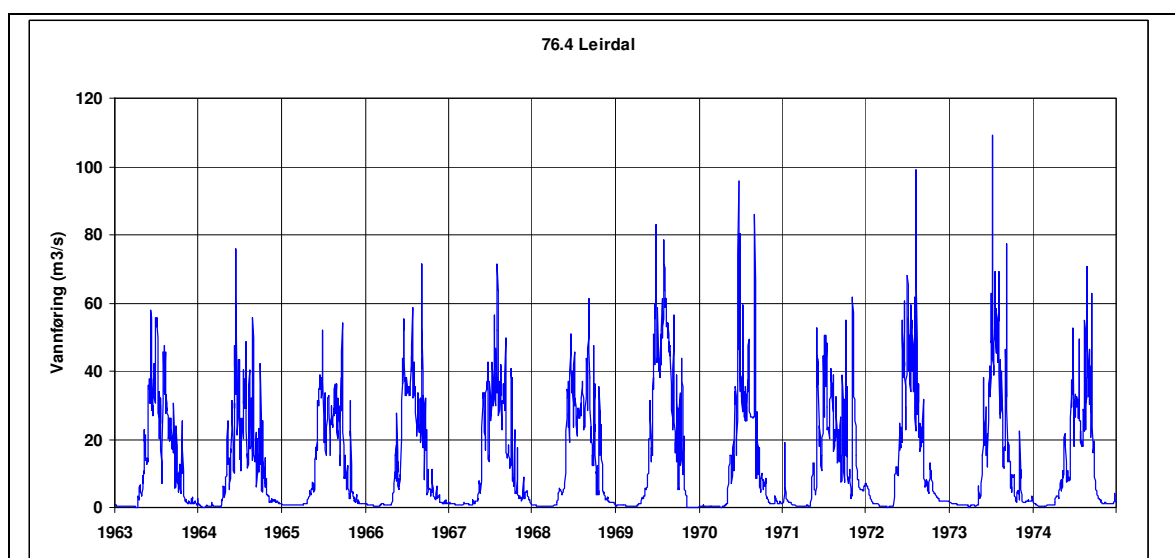
4.3 Observerte flommer

Som et sammenligningsgrunnlag gis det i Tabell 13 en oversikt over de største observerte flommene ved de enkelte målestasjonene. Vi ser at sesongene med størst hyppighet av høyeste observerte flom er juli-august. Siste kolonne (maks.målt/maks.obs) angir hvor store vannføringsmålinger som faktisk er foretatt i forhold til hva som er beregnet ut fra vannføringskurven. I gjennomsnitt er vannføringsmålinger foretatt på vannføringer som representerer 50 % av de størst observerte.

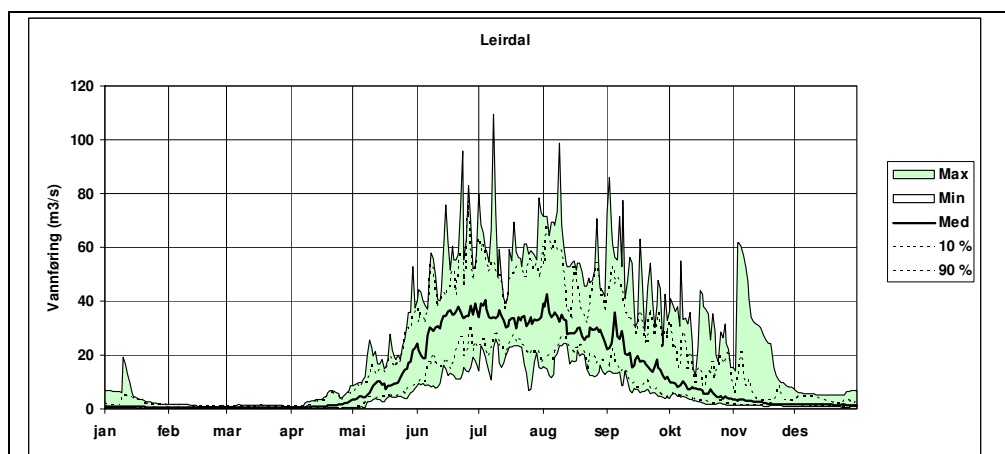
Tabell 13 Observerte store flommer.

Målestasjon	Periode	Obs. år	Obs. dato	Maks.obs (l/s/km ²)	Maks.obs. / Q ₁₀₀₀	Maks.målt /maks.obs
2.268 Akslen	1934-2009	1938	31.aug	600	0,97	0,39
75.2 Ytri bru	1919-1964	1932	07.jul	546	0,63	0,58
75.22 Gilja	1964-2008	1973	08.jul	989	0,84	0,37
75.23 Krokenelv	1966-2009	1971	29.mai	1359	0,83	0,24
76.1 Kroken	1950-1983	1967	03.aug	778	0,71	0,38
76.3 Fondøla	1963-1975	1971	02.nov	1375	0,67	0,30
76.4 Leirdal	1963-1974	1973	08.jul	767	0,64	0,54
76.5 Nigardsbrevatn	1963-2009	1997	30.aug	1038	0,90	0,83
76.10 Myklemyr	1979-1988	1979	15.aug	712	0,72	0,41
76.11 Vigdøla	1980-1989	1985	01.okt	599	0,68	0,87
77.3 Sogndalsvatn	1963-2009	1989	26.jun	1205	0,84	0,65
83.7 Grønengstølsvatn	1966-2009	1966	07.sep	2195	0,92	0,29
87.3 Gloppenelva v/Teita bru	1971-2009	1985	01.okt	1965	1,03	0,37
88.4 Lovatn tilsig	1901-2006	1941	13.jul	656	0,76	0,68
88.30 Nordre Oldevatn	1903-2009	1941	14.jul	680	0,82	0,56
Middel	-	-	08.aug	1031	0,80	0,50

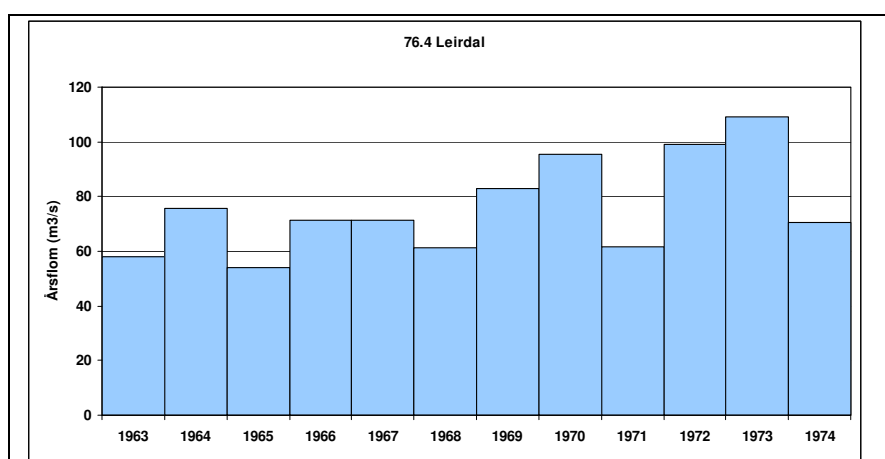
Det er også sett mer i detalj på målestasjonen 76.4 Leirdal som målte vannføringen rett nedstrøms der hvor dammen ligger i dag og med et felt som kun er 3 % større enn feltet til Tunsbergdalsvatn i dag. Som det fremgår av Tabell 7 gir frekvensanalysen en 1000-årsflom på 1194 l/s/km². Figur 12 viser hele vannføringsserien før regulering 1963-1974, Figur 13 sesongfordelingen for samme periode og Figur 14 årsflommene. Grunnlaget for vannføringskurven er dokumentert i Figur 15, hvor det fremgår at den ble betydelig endret etter 06.11.1964 og at vannføringskurven er oppmålt til litt over 50 % av største beregnede vannføring. Der er ingen indikasjoner på at vannføringsdataene fra denne målestasjonen har dårlig kvalitet.



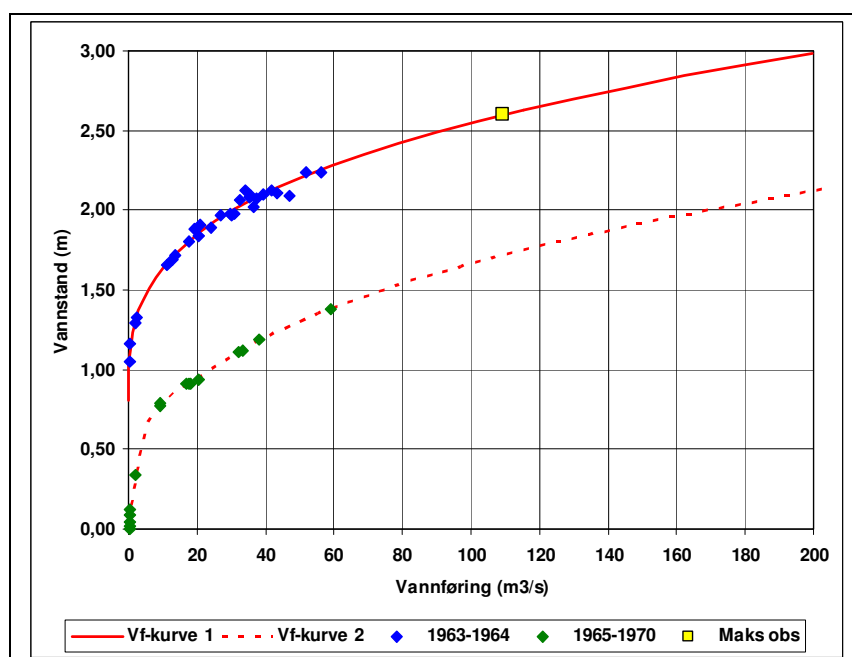
Figur 12 Vannføringsserien før regulering ved 76.4 Leirdal.



Figur 13 Sesongfordeling til avløpet ved 76.4 Leirdal.



Figur 14 Årsflommer til avløpet ved 76.4 Leirdal.



Figur 15 Vannføringskurve for 76.4 Leirdal.

4.4 Kontroll mot magasindata

Det er også foretatt en kontroll av hvilke tilsigsverdier som observerte magasindata alene antyder. Vurderingen er foretatt ved at det for alle dager med observasjoner to påfølgende døgn er beregnet hva magasinendringene tilsvarer i tilsig. Det er da antatt at det ikke tappes fra eller overføres vann til magasinet, og det naturlige totalfeltet til magasinet er benyttet som feltareal. Kontrollen er utført på data fra perioden 1979-2007. Resultatet fremgår av Tabell 14.

Tabell 14 Kontroll mot magasindata.

Målestasjon	Periode	Felt (km ²)	Maks. (l/s/km ²)	Dato
76.32 Tunsbergdalsvatn	1979-2007	137,17	915	22.07.1984

Det bør her bemerkes at det kan ha vært overført vann til eller tappet fra magasinet under flom, og at verdien i tabellen da kunne ha vært annerledes. Slukevnen til Leirdøla kraftverk på 29 m³/s tilsvarer 211 l/s/km² for lokalfeltet til Tunsbergdalsvatn (137 km²). Dette betyr at dataene maksimalt antyder et "observert" tilsig på 1127 l/s/km², under forutsetning av at ingen overføring til magasinet finner sted. En overføring fra Fonndøla på 34 m³/s tilsvarer 248 l/s/km² for lokalfeltet. Omregnet til totalfeltet inkludert Fonndøla gir dette 878 l/s/km² når Leirdøla kraftverk går.

4.5 Endelig valg av flomstørrelse

Analysen ovenfor gir noen indikasjoner på hvilken verdi Q_{1000} kan ha for det aktuelle feltet. Resultatet av den regionale analysen i Tabell 11 gir verdier på 1199-1432 l/s/km² med en middelværdi på 1319 l/s/km². Verdien for den nærmeste målestasjonen 76.4 Leirdal er 1194 l/s/km² (se Tabell 7), men denne inkluderer selvreguleringen i Tunsbergdalsvatn. Magasindata tilsier en verdi på i hvert fall over 900 l/s/km², mens de regionale flomformlene for brefelt gir flommer på 1566 l/s/km².

Da måleserien 76.4 Leirdal er påvirket av selvreguleringen i Tunsbergdalsvatn også før utbygging, har vi valgt å vektlegge resultatene fra den regionale analysen. Vi har da vært noe konservative og satt Q_{1000} til 1400 l/s/km².

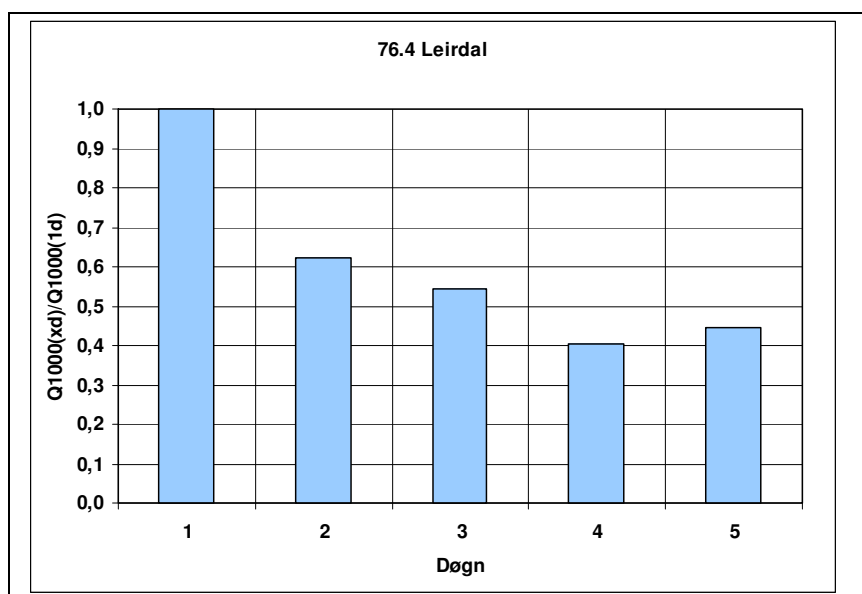
4.6 Flomforløp

Flomforløpet er basert på flomfrekvensanalysen for 76.4 Leirdal med varighet 1-3 døgn (Tabell 15 og Figur 16). Dette er også et konservativt valg, fordi tilsigsflommene til Tunsbergdalsvatn vil være spissere enn avløpsflommene nedenfor. Forholdet mellom momentanflom og døgnflom beregnet etter formelverket i retningslinjene blir 1,35 for vårflo og 1,65 for høstflo (se Tabell 16). Vi har valgt å bruke forholdstallet 1,65 for høstflo. Retningslinjene [1] oppgir for øvrig forholdstallet for 76.5 Nigardsbrevatn (66 km²) til 1,11 for vårflo og 1,16 for høstflo, men de lave verdiene skyldes den betydelige selvreguleringen i selve vannet. Kritisk varighet for Tunsbergdalsvatn er 16 timer. Ut fra dette er konstruert et flomforløp med timeverdier over 3 døgn, med kulminasjon i døgn 2 (se Figur 17). I tillegg regnes det med overføringer som beskrevet i avsnitt 3.4. I tillegg regnes det med overføringer under hele flomforløpet, oppad begrenset til 34 resp. 34+36 m³/s.

$$\begin{aligned} Q_{\text{mom}} / Q_{\text{døgn}} (\text{vår}) &= 1,72 - 0,17 \cdot \log(A) - 0,125 \cdot ASE^{0,5} \\ Q_{\text{mom}} / Q_{\text{døgn}} (\text{høst}) &= 2,29 - 0,29 \cdot \log(A) - 0,270 \cdot ASE^{0,5} \\ \text{Kritisk varighet (timer)} &= V_m = 480 \cdot A^M \cdot Q^{-1/3} \cdot (C \cdot B)^{-2/3} \end{aligned}$$

Tabell 15 Q_{1000} -verdier for ulike varigheter.

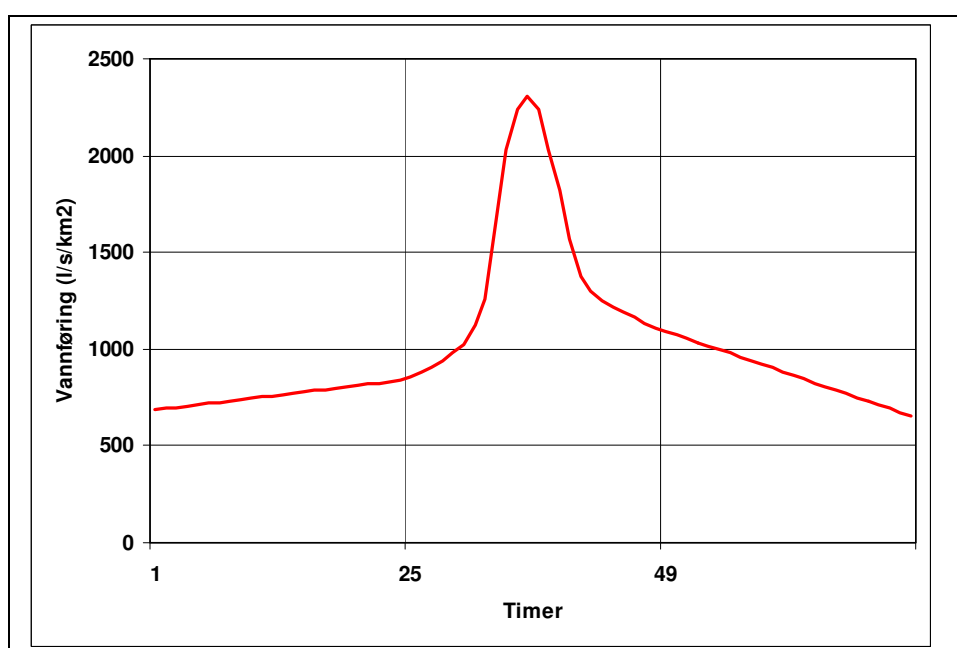
Måleserie	Areal (km ²)	Eff.sjø (%)	1 døgn	2 døgn	3 døgn	4 døgn	5 døgn
76.4 Leirdal	142,55	5,22	1,00	0,62	0,54	0,40	0,45



Figur 16 Relativ størrelse på Q_{1000} for ulike varigheter.

Tabell 16 Beregning av momentanflom og kritisk varighet.

Felt	A (km ²)	AM (km ²)	Q (m ³ /s)	C	B (m)	ASE (%)	Mom/døgn (vår)	Mom/døgn (høst)	Krit.var (timer)
Tunsbergdalsmagasinet	137,2	7,7	580	2,0	100	0,004	1,35	1,65	16

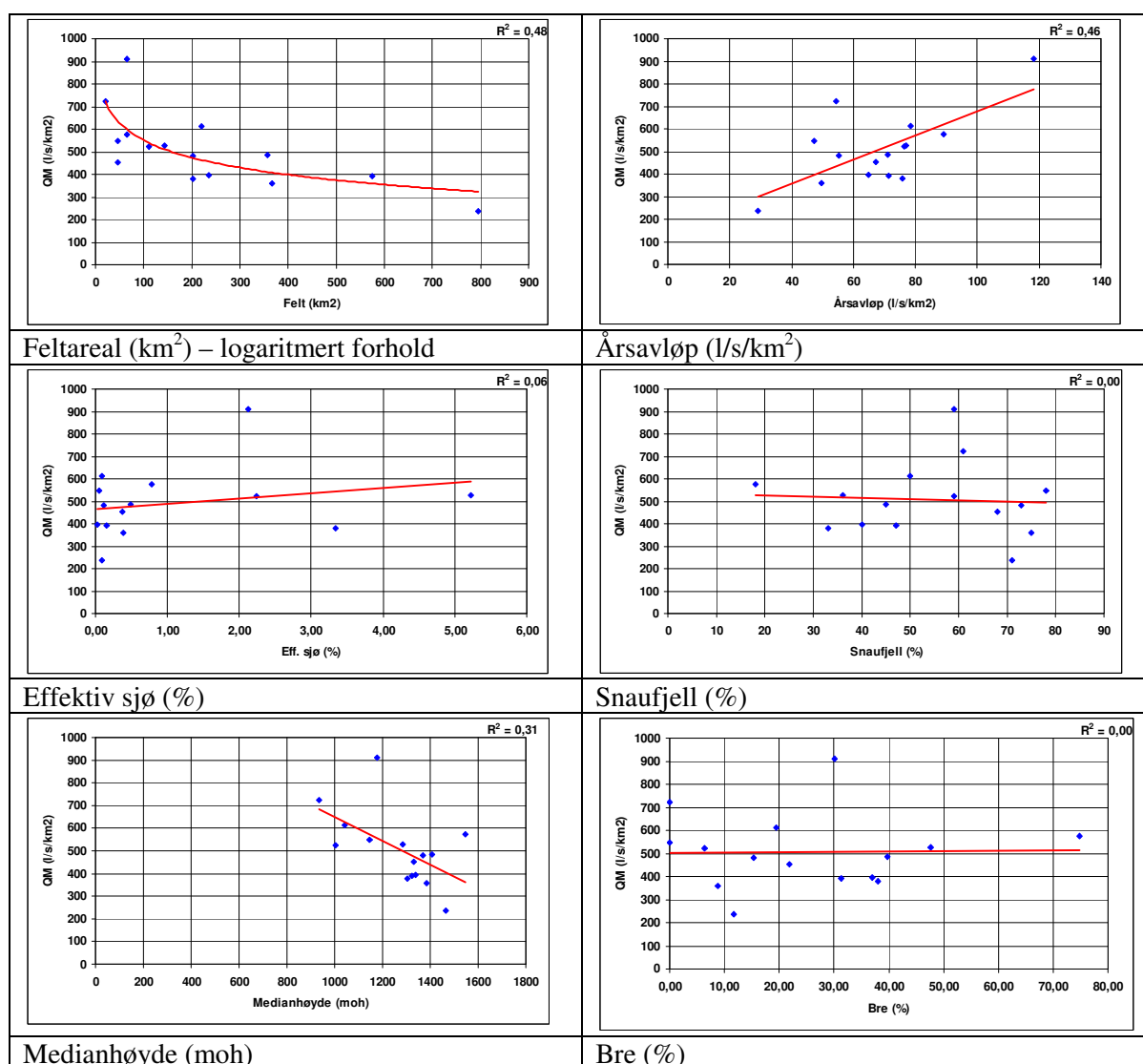


Figur 17 Flomforløp for Q_{1000} med døgnmiddelverdi 1400 l/s/km².

4.7 Beregning av middelflom og 10-årsflom

Fra Tabell 7 kan vi se at middelflom (Q_M) ved 76.4 Leirdal er 528 l/s/km² og 10-årsflom 704 l/s/km² med et forholdstall på 1,33. Det er foretatt en tilsvarende korrelasjonsanalyse for middelflom mot feltparametere som for 1000-årsflom.

Figur 18 viser sammenhengen mellom de beregnede verdiene for middelflom mot feltareal, årsavløp, effektiv sjøprosent, snaufjellprosent, medianhøyde og breprosent. Som det fremgår av diagrammene har flomverdiene brukbare korrelasjoner mot noen feltparametere, med en R²-verdi for logaritmert feltareal på 0,48, for medianhøyde på 0,31 og for årsavløp på 0,46 (se Tabell 17). R²-verdien for effektiv sjøprosent er kun 0,06 og for breprosent og snaufjellprosent 0,00.



Figur 18 Forhold mellom Q_M , feltareal, årsavløp, effektiv sjø, snaufjell og medianhøyde.

Tabell 17 R²-verdier for ulike feltparametere og datasett.

Datasett	A	Ln(A)	Hmed	QN	ASE	Abre	ASF
R ² -verdi	0,46	0,48	0,31	0,46	0,06	0,00	0,00

De resulterende formlene for de uthevede alternativene i Tabell 17 er vist i tekstboksen nedenfor.

$Q_M = 1054 - 109,4640 \cdot \ln(A)$	ekv.8	... R ² =0,48
$Q_M = 1166 - 0,5189 \cdot H_{med}$	ekv.9	... R ² =0,31
$Q_M = 140 + 5,3691 \cdot QN$	ekv.10	... R ² =0,46
A = feltareal (km ²), H _{med} = feltets medianhøyde (moh), QN=årsavløp (l/s/km ²)		

Det er også utført multiple regresjonsanalyser for middelflom. I flere tilfeller fikk vi noe høyere justerte R²-verdier enn i Tabell 17, men med unntak av et par tilfeller var en parameter da ikke signifikant på 5 % nivå. Se for øvrig Tabell 18, hvor tall innen parentes angir antall signifikante parametere på 5 % nivå av totalt antall parametre.

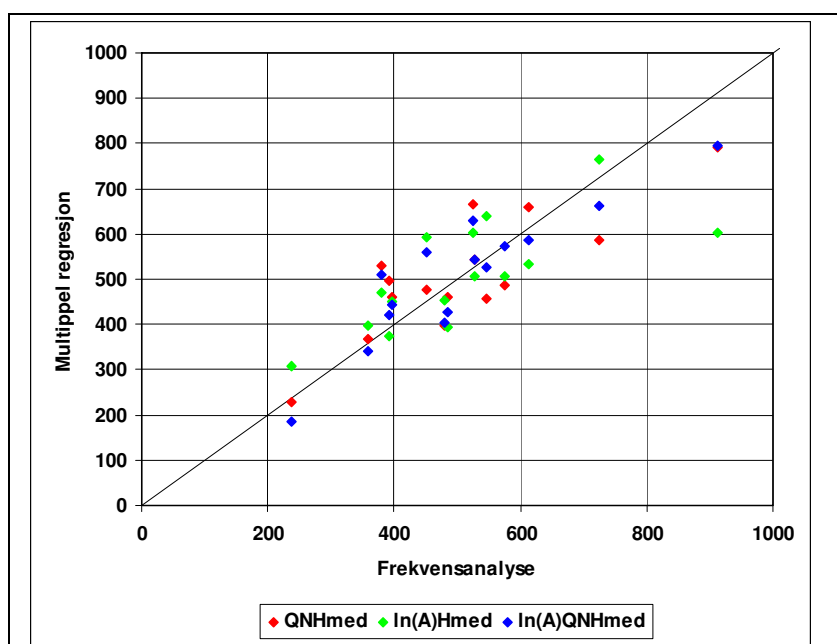
Tabell 18 Justerte R²-verdier fra multiple regresjonsanalyser.

Datsett	Ln(A)-QN-Hmed	Ln(A)-Hmed	Ln(A)-QN	Hmed-QN
Justert R ²	0,74 (2/3)	0,46 (1/2)	0,69 (2/2)	0,63 (2/2)

Resultatene vurderes som brukbare, men må brukes med forsiktighet. Den resulterende formelen for alternativene i Tabell 18 er vist i tekstboksen nedenfor. Figur 19 viser et spredningsdiagram for verdiene fra noen av regresjonsformelene mot resultatet fra frekvensanalysen. De resulterende verdier på Q_M til Tunsbergdalsvatn er vist i Tabell 19.

$Q_M = 874 - 63,1826 \cdot \ln(A) - 0,2650 \cdot H_{med} + 4,1802 \cdot QN$	ekv.11	... R ² =0,74
$Q_M = 1272 - 87,1699 \cdot \ln(A) - 0,2595 \cdot H_{med}$	ekv.12	... R ² =0,46
$Q_M = 653 - 86,0681 \cdot \ln(A) + 4,1597 \cdot QN$	ekv.13	... R ² =0,69
$Q_M = 736 - 0,4423 \cdot H_{med} + 4,8666 \cdot QN$	ekv.14	... R ² =0,63

A = feltareal (km²), H_{med} = feltets medianhøyde (moh), QN=årsavløp (l/s/km²)



Figur 19 Spredningsdiagram for noen multiple regresjonsanalyser mot frekvensanalyse.

Tabell 19 Resultater fra beregning med regresjonsformler (l/s/km²).

Parameter	Q _M
Ln(A)	515
Hmed	489
QN	575
Ln(A)+Hmed+QN	556
Ln(A)+Hmed	505
Ln(A)+QN	566
Hmed+QN	553
Middel	537

Resultatet fra denne analysen gir altså verdier på middelflom på 489-575 l/s/ km². Som for Q₁₀₀₀ har vi valgt en verdi større enn for 76.4 Leirdal (528 l/s/km²) og i øvre del av intervallet fra korrelasjonsanalysen, og satt middelflomen til 550 l/s/km². Som 10-årsflom har vi oppskalert middelflommen med faktoren 1,33 til 732 l/s/km² (tilsvarende som for 76.4 Leirdal). Til ruting av disse flommene benyttes flomforløpet vist i Figur 17 nedskalert med 0,39 (550/1400) respektive 0,52 (732/1400).

5. PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM

5.1 Nedbørverdier

I henhold til [1] er det forutsatt at PMP-verdier for alle varigheter inngår i PMF-beregningen, ettersom PMF ikke kan knyttes til noe gjentakintervall, men skal representere en kombinasjon av ugunstige hendelser. Nedbørfordelingen er antatt å være symmetrisk, med høyeste nedbørintensitet i døgn 2 av 3. I Tabell 20 vises PMP- verdier før arealreduksjon (se også Vedlegg 2). Da Tabell 13 viser at de største observerte flommene ved 10 av 15 målestasjoner har forekommet i 29. mai-7. september, vurderes det ikke som riktig å benytte årsverdier for PMP i beregningene, fordi disse svarer til verdiene i desember-februar. Sesongene juni-august og september-november er derfor begge vurdert. ARF er vist i Tabell 21. Erfaringsmessig kan store flommer opptre i Jostedalen så sent som i oktober.

Tabell 20 PMP-verdier (mm).

Sesong \ varighet (timer)	1	2	6	12	24	48	72	96	120
Årsverdier	100	140	215	290	395	520	620	720	800
Desember-februar	100	140	215	290	395	520	620	720	800
Mars-mai	80	110	175	235	320	420	500	580	645
Juni-August	75	105	165	220	300	395	470	545	605
September-november	90	125	200	265	360	475	565	655	725

Tabell 21 Arealreduksjonsfaktorer (ARF) for nedbør.

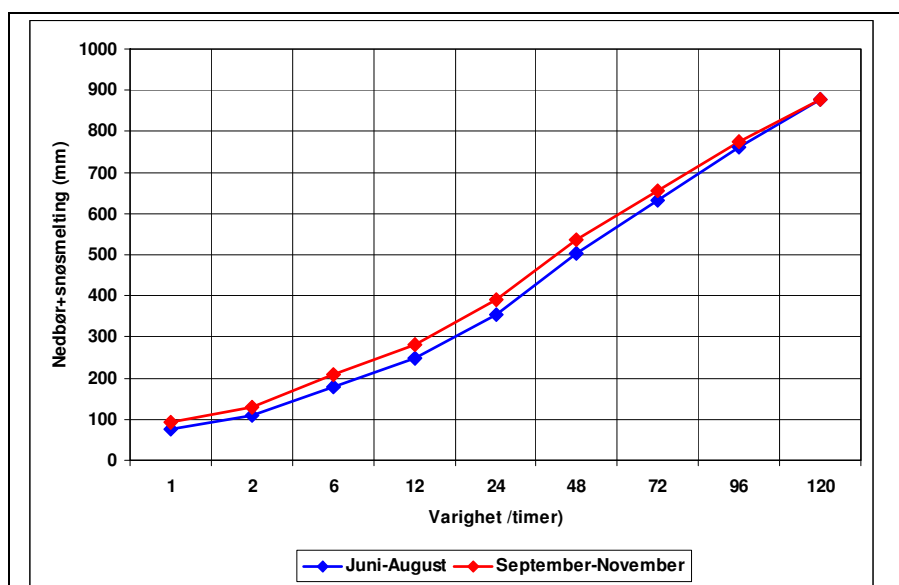
Felt \ varighet (timer)	1	2	6	12	24	48	72	96	120
Tunsbergdalsvatn (137 km ²)	0,77	0,83	0,89	0,91	0,93	0,95	0,96	0,97	0,97

5.2 Snøsmelting

Fra [3] fremkommer det at det i Sogn og Fjordane på nivåer over 600 m o.h. er observert 310 cm snøhøyde i juni (Skålavatn 1014 m o.h.) og 190 cm i oktober (Fanaråken 2062 m o.h.). Fordi medianhøyden i feltet til Tunsbergdalsmagasinet er ca. 1300 m o.h. kan vi ikke se bort fra at store deler av feltet er snølagt i juni. Da hele feltet ligger over tregrensen, men er ca. 50 % dekket av bre, anslår vi snødekningsgraden i juni til maksimalt 90 % (se Figur 1).

I oktober vil snømengdene være mer beskjedne, men dekningsgraden vil med stor sannsynlighet være opp mot 100 %. Hvis en regner med at de maksimale snødybdene er målt rett etter et snøfall om høsten og at snøen da har tetthet på 10-15 %, vil det kunne være ca. 200 mm tilgjengelig for snøsmelting. Da ca. halvparten av feltet i tillegg er dekket av bre må en regne med at det vil være nok snø (og is) til smelting under hele flomforløpet.

For feltet til Tunsbergdalsmagasinet angir [3] temperaturer i havnivå på 18-19 °C ved stor nedbør i juni og 13-14 °C i oktober. Da dette feltet har en medianhøyde på ca. 1300 m o.h. tilsvarende dette med en temperaturgradient på 0,65 °C/100 m 9,6-10,6 °C i juni og 4,6-5,6 °C i oktober. I våre beregninger bruker vi midlere temperaturverdier 10,1 °C for juni og 5,1 °C for oktober. I perioder med nedbør anbefaler retningslinjene grad-dagsfaktorer for noe skog på 4,0, for snaufjell på 5,0 og for bre 7,0 mm/°C/dag. Da det aktuelle feltet i sin helhet ligger over tregrensen og har 49 % bre brukes en grad-dagfaktor på 6,0 mm/°C/dag. Vi vil dermed få et snøsmeltebidrag på 60 mm/dag i juni og 30 mm/dag i oktober. Korrigert for 90 % snødekke om sommeren gir dette en snøsmelting på 54 mm/dag for juni. Da summen av nedbør og snøsmelting er større om høsten enn om sommeren er det valgt å bruke snøsmelting beregnet for oktober (se Figur 20). Det er videre i denne beregningen benyttet høstverdier for PMP kombinert med snøsmelting på 1,26 mm/time, som vist i Tabell 22. Da det ikke skal regnes med snøsmelting fra sjødekkede arealer er snøsmeltingen korrigert ned med sjøprosenten (eksklusive selve magasinet), uten at dette har noen betydning.



Figur 20 Sum nedbør og snøsmelting for ulike varigheter.

Tabell 22 Beregning av snøsmeltebidrag til Tunsbergdalsvatn.

Måned	Temperatur (°C)	Grad-dag-faktor (mm/°C/dag)	Snøsmelting (mm/dag)	Snøsmelting (mm/time)	Sjø ¹⁾ (%)	Korr. smelting (mm/time)
Juni	10,1	6,0	60,3 > 54,3	2,26	0,004	2,25
Oktober	5,1	6,0	30,3	1,26	0,004	1,26

¹⁾ Eksklusive magasin.

5.3 Flommodellen

Den beste måten å bestemme modellparametrene til NVEs flommodell PQRUT er ved kalibrering mot observerte data med fin nok tidsoppløsning. Da slike data ikke finnes, er det tatt utgangspunkt i feltparametere for de aktuelle feltene. Parametrene som inngår i PQRUT er deretter beregnet med formelverket i NVEs retningslinjer [1]:

$$K1 = 0,0135 + 0,00268 \cdot HL - 0,01665 \cdot \ln(ASE)$$

$$K2 = 0,009 + 0,21 \cdot K1 - 0,00021 \cdot HL$$

$$T = -9,0 + 4,4 \cdot K1^{-0,6} + 0,28 \cdot QN$$

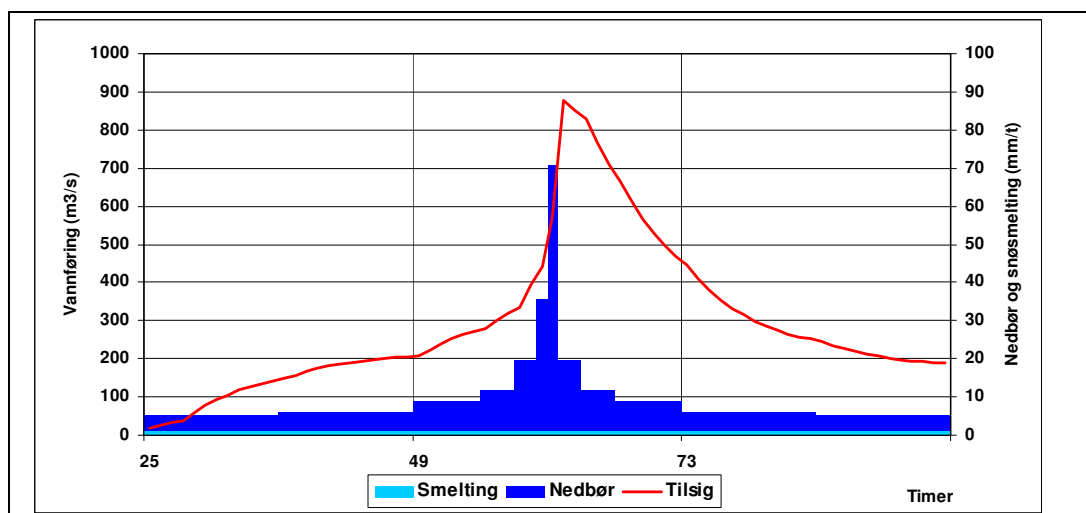
Simuleringene med NVEs flommodell PQRUT er foretatt for lokalfeltet eksklusive magasinet. Snøsmeltingen er da lagt til som et konstant bidrag under hele flomforløpet, men da bare for den sjøfrie delen av feltet. Dette betyr i praksis en nedskalering av snøsmeltebidraget med 0,004 % (se Tabell 22). Bakken er forutsatt å være mettet med vann ved starten av flomforløpet, og initialvannføringen er satt lik månedsmiddelvannføringen i september (beregnet ved arealskalering av oppgitt måleserie). Se for øvrig oppstillingen i Tabell 23 vedr. de benyttede parameterverdiene ved beregningen av PMF-forløp. Resultatet er vist i Figur 21.

Det beregnede PMF-forløpet vist i Figur 21 gjelder for lokalfeltet til Tunsbergdalsmagasinet eksklusive selve magasinet. Nedbør direkte på magasinet skal derfor legges til tilløpsflommen før ruting gjennom magasinet, og det benyttes da nedbørverdier og ARF som oppgitt i Tabell 20 og Tabell 21. Det skal ikke regnes med snøsmeltebidrag fra selve magasinet.

Tabell 23 Parameterverdier ved beregning av PMF-forløp.

	Tunsbergdalsvatnet
K1	0,169
K2	0,040
T	26,45
HL (m/km)	23,90
ASE (%) ¹⁾	0,004
QN (l/s/km ²)	81
Totalt areal (km ²)	137,2
Magasin (km ²)	7,7
Modellert areal (km ²)	129,5
Initialvannføring (m ³ /s)	20,11
Måleserie	76.4 Leirdal

¹⁾ Eksklusive magasin.

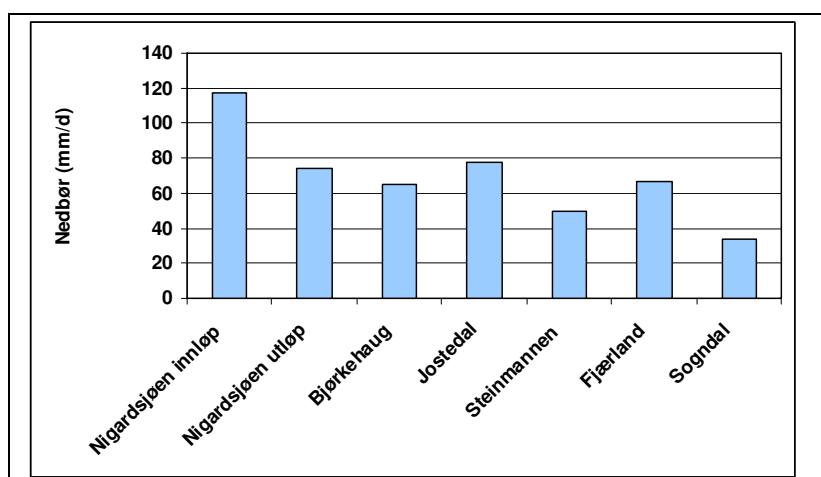


Figur 21 Flomforløp for PMF til Tunsbergdalsvatn.

5.4 Kalibrering av nedbør-avløpsmodell

Da forholdstallet mellom PMF og Q_{1000} på 2,76 er i overkant av det som er normalt, er det forsøkt å kalibrere nedbør-avløpsmodellen PQRUT mot den største registrerte flommen i Jostedalsvassdraget.

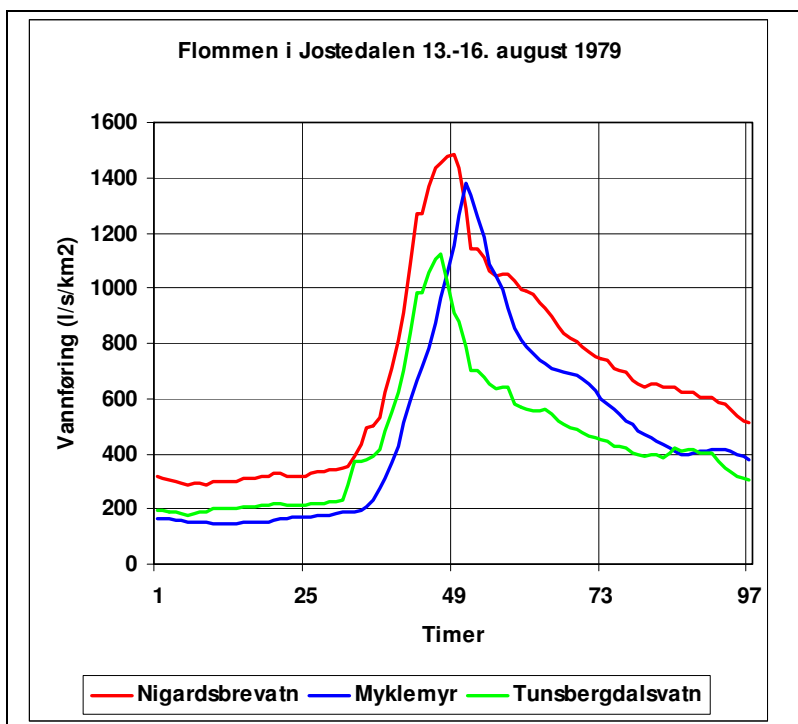
Denne flommen fra august 1979 anslås å ha hatt et gjentaksintervall på 100-200 år, og den er godt dokumentert i en rapport fra NVE [7]. Flommen skyldes høy nedbørintensitet kombinert med intens snøsmelting i høyreliggende strøk på grunn av høy luftfuktighet og sterk vind. Temperaturen var 17-18 grader ved bakken, enkelte steder 22-23 grader grunnet lokale effekter (fønvind). Nedbøren varierte en god del, men var i det meste opp mot 120 mm på et døgn ved Nigardsbrevatn innløp (se Figur 22). Bidragene fra nedbør og smelting vurderes å ha vært tilnærmet like store. Vi anslår det samlede bidraget fra nedbør og smelting over et større areal til å ha vært ca. 110 mm over et døgn.



Figur 22 Nedbør fra 14.08 kl. 07 til 15.08 kl.07

Under flommen ble vannføringen registrert både ved Myklemyr i Jostedøla (573 km²) og ved Nigardsbrevatn i et sidevassdrag (65 km²). På grunnlag av fire magasinregistreringer i

Tunsbergdalsvatn og timesregistreringene ved Nigardsbrevatn ble det av NVE også konstruert et tilsigsforløp til Tunsbergdalsvatn (154 km²). De spesifikke tilsigene er vist i Figur 23.



Figur 23 Spesifikke vannføringer under 1979-flommen i Jostedalen.

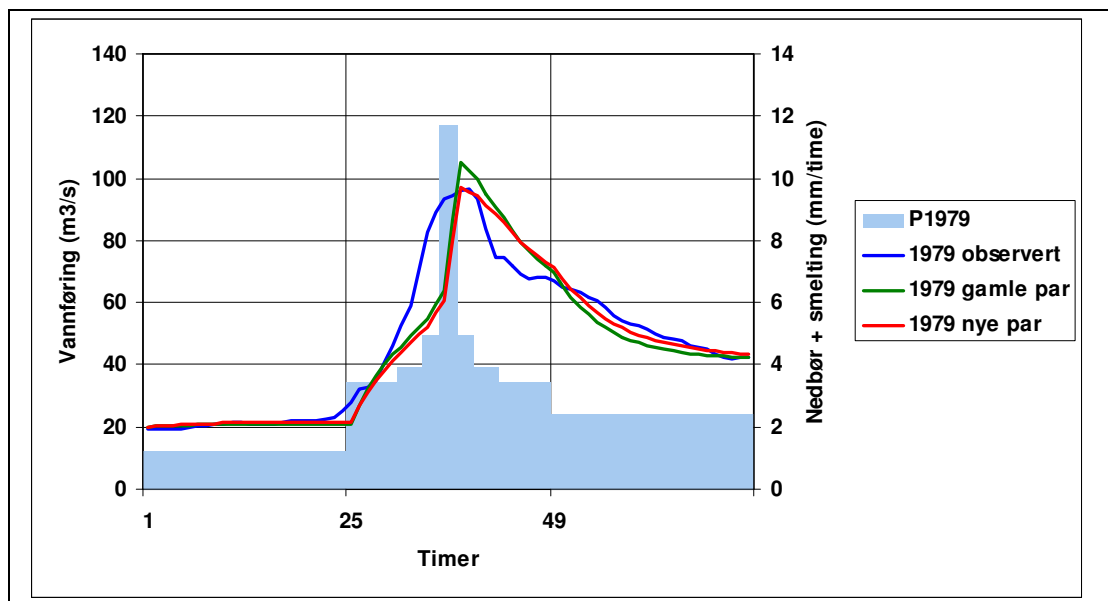
Basert på tilgjengelig informasjon om temperatur- og nedbørforholdene har vi konstruert et kombinert snøsmelte- og nedbørforløp. Vi har da anslått det kombinerte smelte- og nedbørvolumet til å ha vært ca. 110 mm i maksimaldøgnet, ca. 30 mm dagen før og ca. 60 mm dagen etter (se Tabell 24). Det er da benyttet en dag-grad-faktor på ca. 6 mm/dag/grad. Nedbøren i maksimaldøgnet er fordelt på timer etter samme prinsipp som benyttet i PMP-forløpet. Som det fremgår av Figur 24 blir tilpasningen mot den observerte tilsigsflommen etter kalibrering av modellen noe bedre. Modellparametrene ble som vist i Tabell 25.

Tabell 24 Fordeling av smelting og nedbør over tre døgn.

Prameter	Døgn 1	Døgn 2	Døgn 3
Temperatur	6	12	10
Smelting	25	55	45
Nedbør	5	55	15
Sum	30	110	60

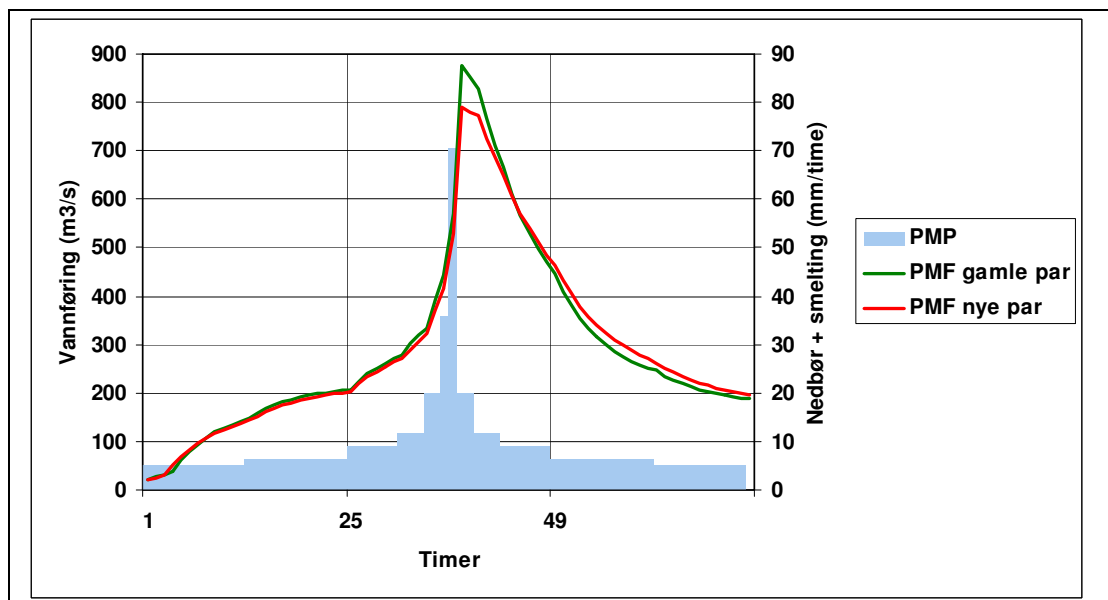
Tabell 25 Modellparametre.

Modellparameter	Nigardsbrevatn kalibrert mot observasjoner	Nigardsbrevatn beregnet fra ligninger	Tunsbergdalsvatn beregnet fra ligninger
K1	0,140	0,191	0,169
K2	0,030	0,041	0,040
T	26,45	27,81	26,45



Figur 24 Kalibrering av 1979-flommen for tilsig til Nigardsbervatn.

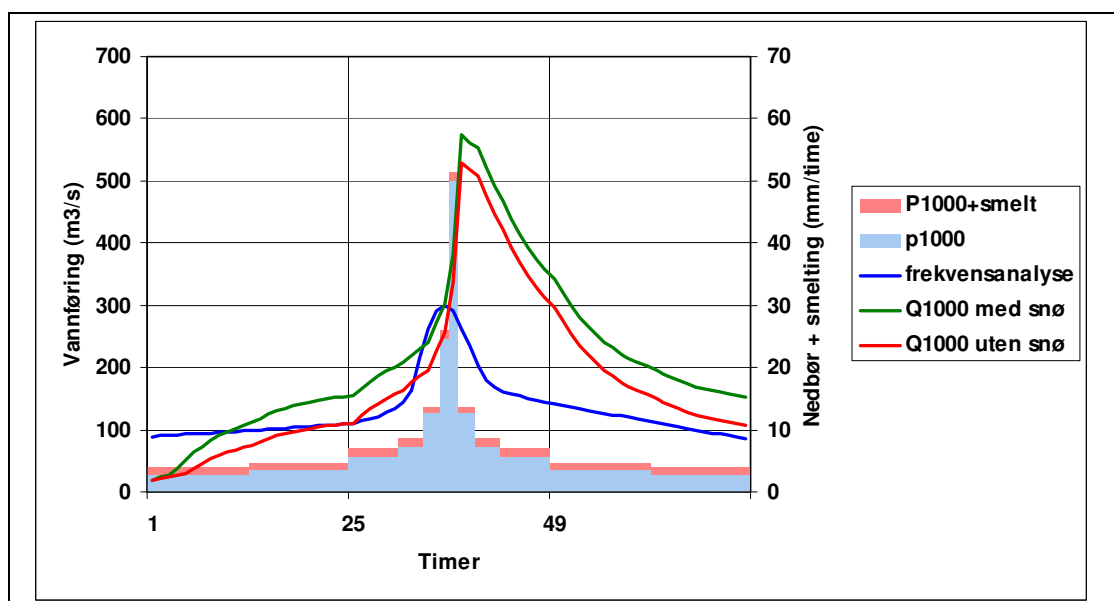
Den kalibrerte modellen for Nigardsbrevatn er deretter benyttet til å beregne et alternativt PMF-forløp ved bruk av PMP-data fra Meteorologisk Institutt, og resultatet er vist med rød strek i Figur 25. Som det fremgår av figuren gir den kalibrerte modellen ca. 10 % lavere kulminasjonsverdi på PMF, og forholdstallet PMF/Q_{1000} reduseres fra 2,76 til 2,72.



Figur 25 Beregning av PMF.

For å kontrollere modellen ytterligere er det derfor også foretatt simuleringer av 1000-årsflommen ved bruk av 1000-års nedbør med og uten snøsmelting. Det er da benyttet samme snøsmeltebidrag som for PMF. Resultatet er vist i Figur 26, og vi kan her se at betydningen av snøsmeltingen er forholdsvis beskjedne sammenlignet med det store spriket mellom modellsimuleringen og 1000-årsflommen fra frekvensanalysen. Det er et tankekors at avviket er så stort. Da vi mener at vårt Q_{1000} -estimat fra frekvensanalysen er realistisk, burde det etter vår

mening være grunnlag for å sette spørsmålstegn ved de benyttede nedbørverdiene. Inntil videre har vi imidlertid valgt å benytte PMF-verdiene fra den kalibrete modellen.



Figur 26 Beregning av Q_{1000} med og uten snøsmelting.

6. RESULTATER

Ved bruk av de beregnede flomstørrelser fra kapittel 4 og 5 og kapasitetskurven fra kapittel 3 er det først foretatt beregninger av hvilke flomløpsbredder som er nødvendig for at ikke avløpsflommen skal forøkes etter overføring av Vestsideelvene. Resultatet av disse beregningene ble som vist i Tabell 26. I tabellen er det også tatt med resultater for 100-årsflom (Q_{100}), som en kontroll av at avløpet ved dette gjentakintervallet ikke blir større etter overføring av Vestsideelvene. Det er da benyttet en midlere nedskalering av Q_{1000} med faktoren 0,79 (se Tabell 7).

Tabell 26 Beregninger med ulike flomløpsbredder (samme avløp).

Gj.int. (år)	Flomløpsbredde 100 m		Redusert lavere flomløpsbredde		
	Avløp uten Vestsideelver (m ³ /s)	Avløp med Vestsideelver (m ³ /s)	Flomløp Bredde (m)	Avløp (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Q_M	84,7	115,0	36,5	84,7	479,10
Q_{10}	117,5	152,1	38,4	117,5	479,33
Q_{100}	187,7	227,3	45,8	187,7	479,61
Q_{1000}	242,4	282,7	50,6	242,3	479,79
PMF	643,5	683,1	68,9	643,5	480,79

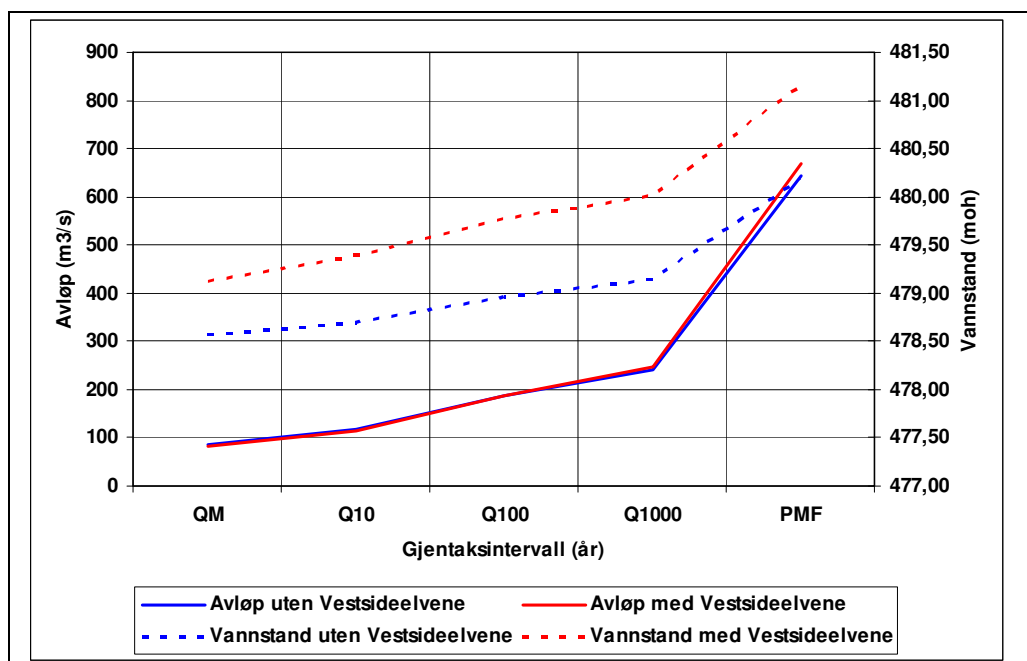
Ut fra disse resultatene er det foretatt nye beregninger med en innsnevring av dagens overløp på kote 478,00 til en bredde av 35 m og bredde på 65 m på kote 479,50. For alternativene med forhøyet HRV legges 35 m av overløpet på HRV og 65 m på HRV + 1,50 m. Med disse forutsetningene har vi fått resultater som vist i Tabell 27 og Figur 27 (se også Vedlegg 3). Ved disse beregningene er det forutsatt at flommen starter på magasin vannstand lik HRV, og ellers

som beskrevet i kapittel 3.6. I rutingberegninger for alternativene med hevet HRV er det tatt hensyn til at magasinarealet øker med stigende vannstand, og dette gir for Q_{1000} og PMF hhv. ca. 3 og 10 cm lavere vannstandsøkninger enn for dagens HRV.

Tabell 27 Kulminasjonsverdier for ulike gjentakintervall.

Gj.int.	Forutsetninger	Tilløp (m ³ /s)	Avløp (m ³ /s)	Vannst. (m.o.h)	Vannst. rel. HRV
Q_M	Dagens situasjon	139,5	84,7	478,56	0,56
	Med Vestsideelvene 1:	175,5	115,0	478,69	0,69
	Med Vestsideelvene 2:	175,5	83,6	479,13	1,13
	Med Vestsideelvene 3:	175,5	81,0	481,10	1,10
	Med Vestsideelvene 4:	175,5	76,0	483,06	1,06
Q_{10}	Dagens situasjon	186,1	117,5	478,70	0,70
	Med Vestsideelvene 1:	222,1	152,1	478,83	0,83
	Med Vestsideelvene 2:	222,1	114,3	479,39	1,39
	Med Vestsideelvene 3:	222,1	111,0	481,36	1,36
	Med Vestsideelvene 4:	222,1	104,6	483,31	1,31
Q_{100}	Dagens situasjon	282,7	187,7	478,96	0,96
	Med Vestsideelvene 1:	318,7	227,3	479,09	1,09
	Med Vestsideelvene 2:	318,7	185,5	479,78	1,78
	Med Vestsideelvene 3:	318,7	178,8	481,75	1,75
	Med Vestsideelvene 4:	318,7	166,9	483,70	1,70
Q_{1000}	Dagens situasjon	350,9	242,4	479,13	1,13
	Med Vestsideelvene 1:	386,9	282,7	479,26	1,26
	Med Vestsideelvene 2:	386,9	248,0	480,01	2,01
	Med Vestsideelvene 3:	386,9	238,3	481,98	1,98
	Med Vestsideelvene 4:	386,9	220,6	483,92	1,92
PMF	Dagens situasjon	864,4	643,5	480,18	2,18
	Med Vestsideelvene 1:	900,4	683,1	480,27	2,27
	Med Vestsideelvene 2:	900,4	668,9	481,15	3,15
	Med Vestsideelvene 3:	900,4	655,7	483,12	3,12
	Med Vestsideelvene 4:	900,4	628,3	485,06	3,06

Forutsetninger	HRV (moh)	Flomløpsbredde (m)
Dagens situasjon (uten Vestsideelvene):	478,00	100
Med Vestsideelvene 1:	478,00	100
Med Vestsideelvene 2:	478,00	35 + 65
Med Vestsideelvene 3:	480,00	35 + 65
Med Vestsideelvene 4:	482,00	35 + 65



Figur 27 Sammenligning av avløp og vannstand uten og med overføring av Vestsideelvene (alternativ 2).

Resultatene viser at man kan beholde avløpet uendret etter overføring av Vestsideelvene (alternativ 2) for alle gjentakelsesintervall mindre enn 1000 år ved å tillate inntil 1 meter høyere vannstand i magasinet. De viser også at en ved PMF vil få 15 cm overtopping av tetningskjernen til Tunsbergdalsdammen på kote 481,00, med endring av flomløpet.

Det bør også bemerkes at PMF-beregningene i Tabell 27 er utført med en kalibrert PQRUT-modell. Hvis modellparametrene i stedet beregnes ut fra ligningene gitt i [1] blir vannstandene ca. 6 cm høyere.

7. VURDERING AV BEREKNINGENE

7.1 Datagrunnlag

Datagrunnlaget til denne flomberegningen vurderes å ligge i kvalitetsklasse 2, på grensen til 1. I datamaterialet inngår en avløpsserie som representerer hele feltet til Tunsbergdalsvatn pluss et lite areal nedstrøms dette vannet.

7.2 Sensitivitetsanalyse

Sensitiviteten til beregningene er vurdert ved å variere tilløpsflommen ved Q_{1000} med $\pm 10\%$, avløpskapasiteter med $\pm 5\%$ og overføringskapasiteter med $\pm 10\%$. Beregningen er utført for dagens damanlegg uten og med overføring av Vestsideelvene. Resultatet er vist i Tabell 28, som endring i m vannstand.

Ut fra sensitivitetsanalysen fremgår det at variasjon i tilsiget gir unøyaktigheter i kulminasjonsvannstanden på 7-11 cm, variasjon i avløpskapasiteten på 3-4 cm og i

overføringskapasitetene på 0-2 cm. Ut fra dette vurderes resultatene av denne beregningen som lite sensitive.

Tabell 28 Sensitivitetsanalyse.

Damsted	Gj.int.	Flomforløp		Avløpskapasitet		Overføringskapasitet	
		-10%	+10%	+5%	-5%	-10%	+10%
Dagens regulering	Q_{1000}	-0,08	+0,08	-0,03	+0,03	0,00	0,00
Med Vestsideelvene 1	Q_{1000}	-0,08	+0,07	-0,03	+0,04	-0,02	+0,02
Med Vestsideelvene 2	Q_{1000}	-0,11	+0,10	-0,04	+0,04	-0,02	+0,02

7.3 Sammenligning med tidligere beregninger

Det er tidligere utført flomberegninger for Tunsbergdalsdammen av Berdal Strømme AS i 1991 [4]. I denne beregningen konkluderte man med en kulminasjonsverdi for 1000-års tilsigsflom på $375 \text{ m}^3/\text{s}$, og et forholdstall mellom kulminasjonsverdiene ved Q_{PMF} og Q_{1000} på 2,2. For døgnmiddelverdiene var dette forholdstallet 2,0. Beregningen av Q_{1000} var vesentlig basert på bruk av flomformler, men også sammenlignet med flomfrekvensanalyse for tre nærliggende målestasjoner. Beregningen tok utgangspunkt i et midlere årsavløp på 99 l/s/km^2 , mens NVE-atlas i dag oppgir 81 l/s/km^2 , og døgnmiddelverdien for 1000-årsflommen ble beregnet til 1869 l/s/km^2 . Det ble i 1991 også beregnet 10-årsflom ved bruk av 10-årsnedbør og flommodell. Etter utvidelse av sjakt/avløpstunnel er denne beregningen revidert av Statkraft Engineering i 1994. Se for øvrig sammenligning mot resultatene til Statkraft Engineering og Berdal Strømme i Tabell 29.

Tabell 29 Sammenligning av flomberegninger for dagens damanlegg.

	Tilløp		Avløp		Vannstand	
	Før	Nå	Før	Nå	Før	Nå
$Q_{10}^{1)}$	285	186	174	118	-	478,70
$Q_{1000}^{2)}$	380	351	300	242	479,26	479,13
PMF ²⁾	815	864	580	644	479,97	480,18

¹⁾ Fra Berdal Strømme 1991.

²⁾ Fra Statkraft Engineering 1994.

Vår beregnede kulminasjonsverdi for tilløpet til Tunsbergdalsvatn ved Q_{1000} er 8 % lavere enn verdien beregnet av Berdal Strømme AS i 1991. Den resulterende avløpsflommen blir av den grunn 19 % lavere og tilhørende vannstand 13 cm lavere (sammenlignet med verdiene til Statkraft Engineering i 1994).

For PMF gir våre beregninger 6 % større tilløp, 11 % høyere avløp og 21 cm høyere vannstand. Det skal da bemerkes at man i 1991 estimerte snøsmeltebidraget under PMF til 24 mm/d , mens vi har benyttet 30 mm/d (dvs. en 25 % høyere verdi). Nedbørverdien etter arealreduksjon ved PMP for 24 timer var da oppgitt til 324 mm , mens den nå er satt til 335 mm (dvs. en 3-4 % høyere verdi). Summen av snøsmelting og nedbør for maksimaldøgnet blir derfor 6 % høyere hos oss. De resulterende kulminasjonsverdiene til tilsiget ble hos Berdal Strømme $823 \text{ m}^3/\text{s}$ og hos oss $864 \text{ m}^3/\text{s}$, dvs. en 5 % høyere verdi hos oss.

I forbindelse med flomsonekartprosjektet foretok NVE også i 2001 en flomberegning for Jostedøla [6]. Denne rapporten gir imidlertid ingen resultater for Leirdøla.

7.4 Tilstopping og lukesvikt

Da damanlegget ligger under tregrensen er det også foretatt beregning for Q_{1000} med 25 % tilstopping av overløpet (se Tabell 30). Det er ikke utført beregninger med lukesvikt, fordi dammen ikke har luker som antas å være i bruk i flomberegningen.

Tabell 30 Vannstander ved 25 % tilstopping av flomløp under Q_{1000} (m).

Damanlegg	Uten tilstopping	Med tilstopping	PMF
Dagens situasjon	479,13	479,32	480,18
Med Vestsidelvene 1 (HRV478,00)	479,26	479,47	480,27
Med Vestsidelvene 2 (HRV478,00)	480,01	480,22	481,15
Med Vestsidelvene 3 (HRV480,00)	481,98	482,19	483,12
Med Vestsidelvene 4 (HRV482,00)	483,92	484,12	485,06

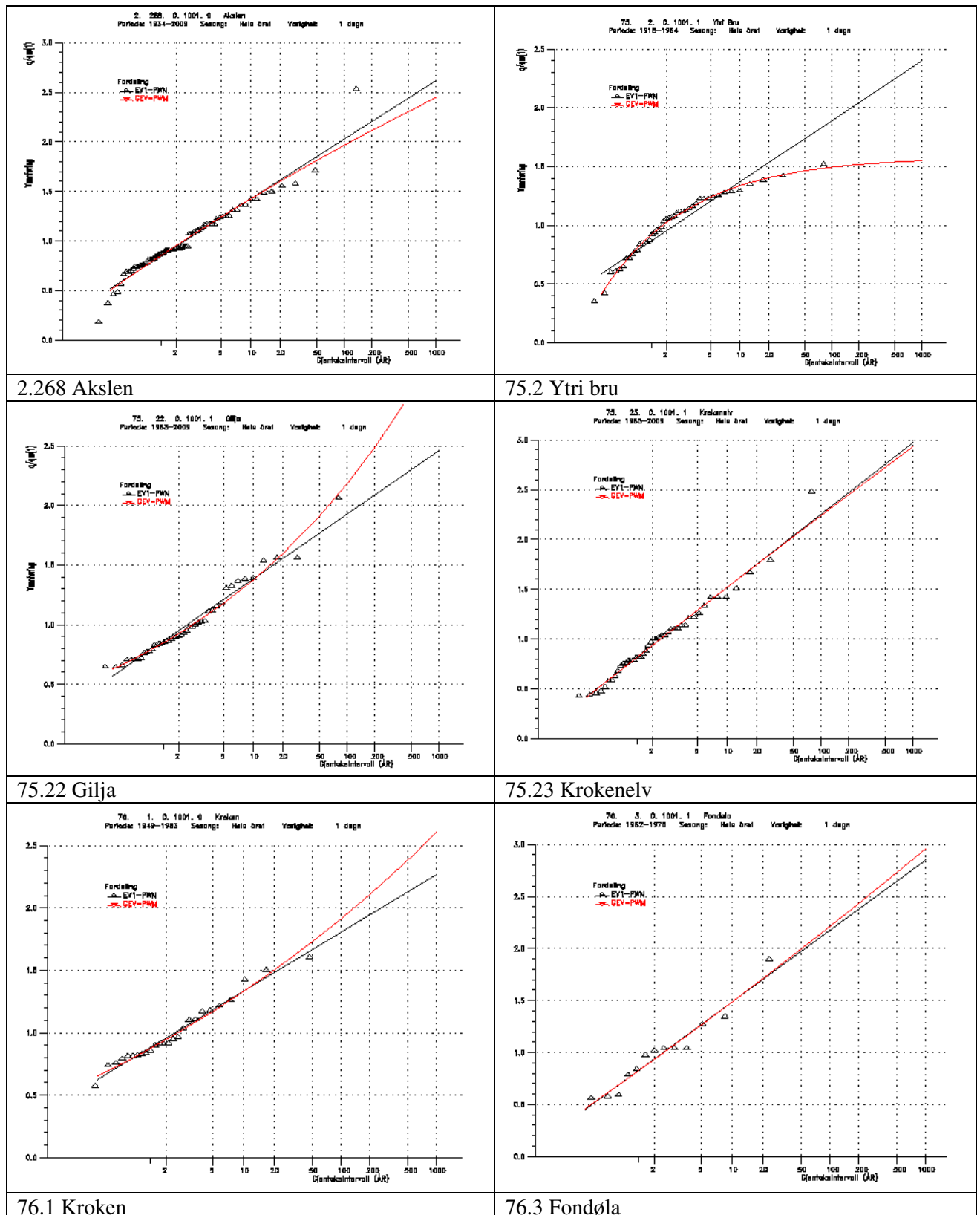
8. REFERANSER

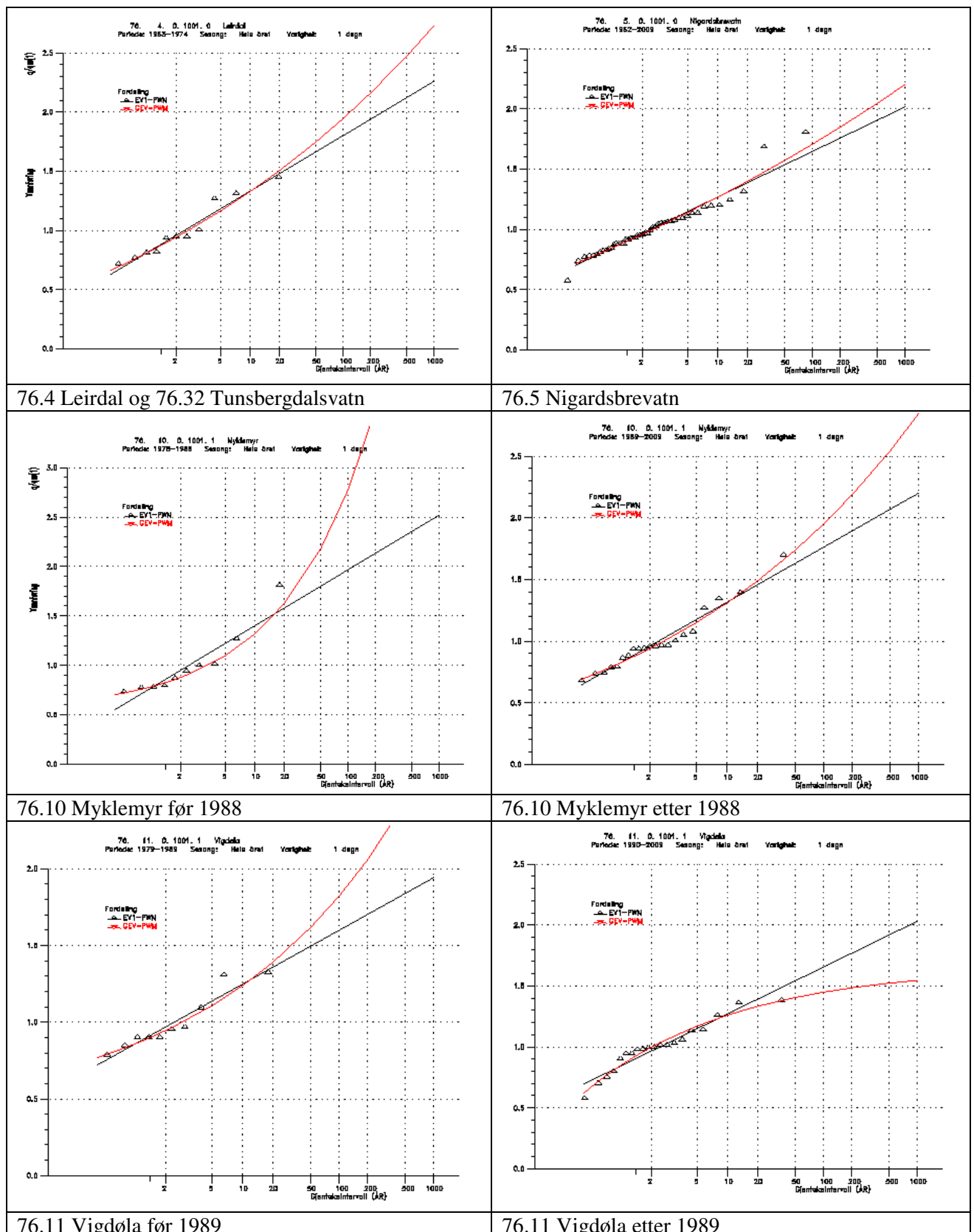
- (1) NVE (2002), Retningslinje for flomberegninger.
- (2) NVE (1997), Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag, Rapport 14 1997.
- (3) Førland, E.J. og Tveito, O.E. (1997), Temperatur og snødata for flomberegning. Rapport 28/97 Klima.
- (4) Berdal Strømme AS (1991), Flomberegning Leirdøla kraftverk Tunsbergdalsvatn.
- (5) Statkraft Engineering (1994), Flomberegning for Tunsbergdalsvatn, Leirdøla kraftverk, SEB-notat.
- (6) NVE (2001), Flomberegning for Jostedøla (076.Z).
- (7) NVE (1981), Flommen i Jostedal i august 1979, Rapport nr 2-81, Hydrologisk avdeling.

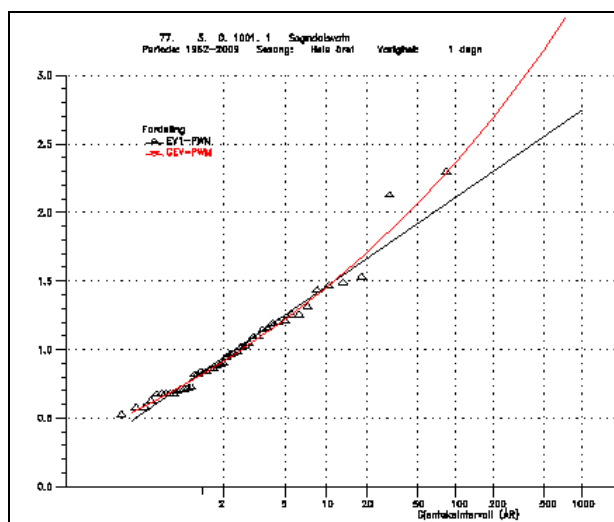
9. VEDLEGG

Vedlegg 1: Flomfrekvensanalyser
Vedlegg 2: Nedbørdata
Vedlegg 3: Resultater
Vedlegg 4: Damtegnninger
Vedlegg 5: Beskrivelse av oppdraget

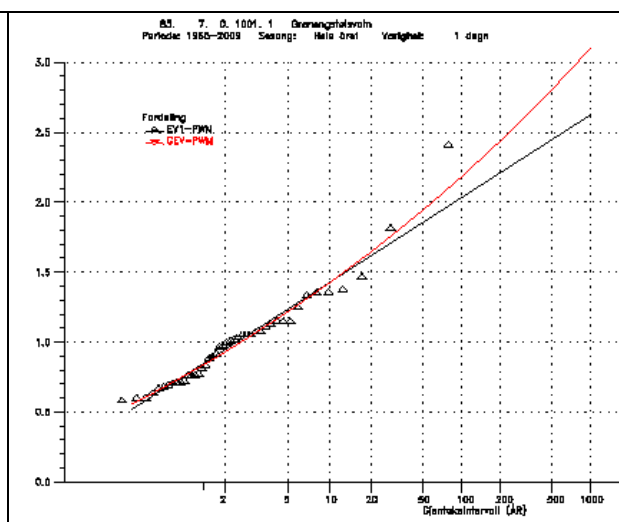
Vedlegg 1. Flomfrekvensanalyse



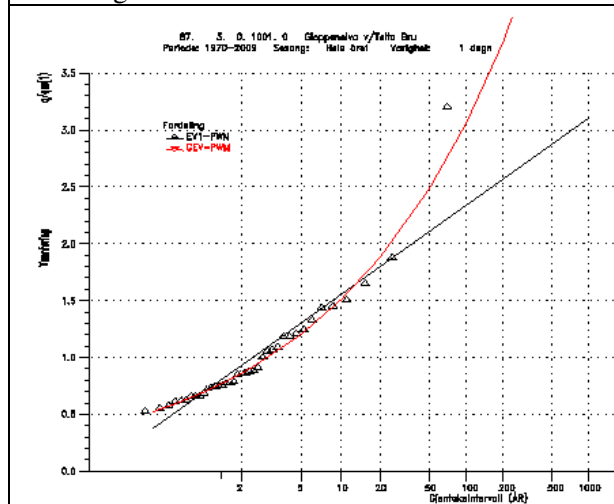




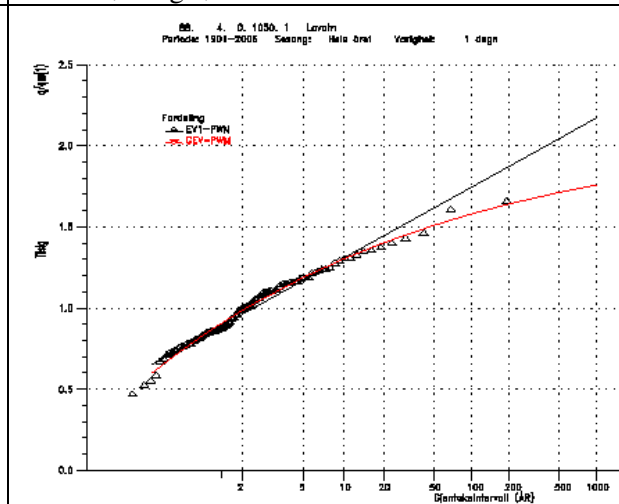
77.3 Sogndalsvatn



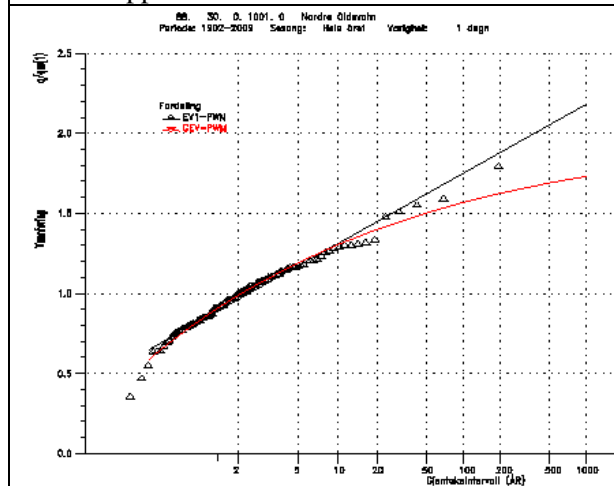
83.7 Grønengstølsvatn



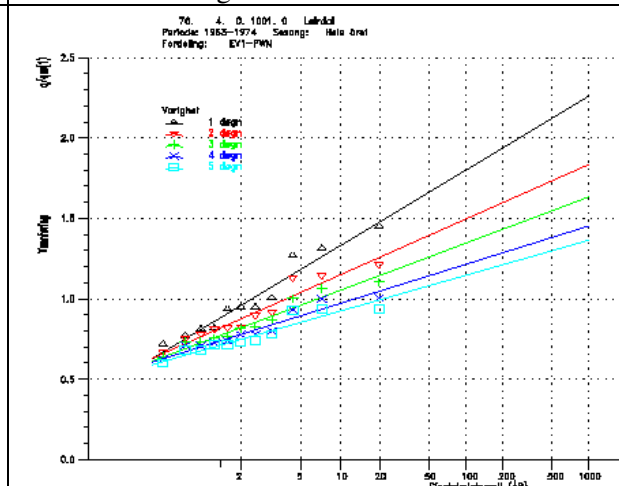
87.3 Gloppenelva v/Teita bru



88.4 Lovatn tilsig



88.30 Nordre Oldevatn



76.4 Leirdal – varighet 1-5 dogn

Vedlegg 2. Nedbørdata

Påregnelig Ekstremnedbør (felt)



Nedbørfelt: Tunsbergdalsvatnet

1) Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 2900 mm

2) M5(24t) / PN ~ 5,2 % ==> M5(24t) ~ 150 mm

3) Påregnelige 24 timers nedbørverdier

	Årsverdi	jan, feb, des	mar, apr, mai	jun, jul, aug	sep, okt, nov
M5(Årstd) / M5(År)	1	0,9	0,63	0,54	0,84
M5 (mm)	150	135	95	81	126
M10 (mm)	165	150	105	90	140
M25 (mm)	185	165	120	105	155
M50 (mm)	200	180	135	115	170
M100 (mm)	220	200	145	130	190
M200 (mm)	235	220	165	145	205
M500 (mm)	265	245	185	165	230
M1000 (mm)	290	265	205	180	255
PMP (mm)	395	375 -> 395	320	300	360

4) Påregnelige n-timers nedbørverdier

4. 1) Årsverdi:

Antall timer (n)	1	2	6	12	24	48	72	96	120
n timer / 24 timer	0,25	0,35	0,55	0,73	1	1,32	1,57	1,82	2,02
M10 (mm)	40	60	90	120	165	220	260	300	335
M25 (mm)	45	65	100	135	185	245	290	335	375
M50 (mm)	50	70	110	145	200	265	315	365	405
M100 (mm)	55	75	120	160	220	290	345	400	445
M200 (mm)	60	80	130	170	235	310	370	430	475
M500 (mm)	65	95	145	195	265	350	415	480	535
M1000 (mm)	75	100	160	210	290	385	455	530	585
PMP (mm)	100	140	215	290	395	520	620	720	800

4. 2) jan, feb, des:

Antall timer (n)	1	2	6	12	24	48	72	96	120
n timer / 24 timer	0,25	0,35	0,55	0,73	1	1,32	1,57	1,82	2,02
M10 (mm)	40	55	85	110	150	200	235	275	305
M25 (mm)	40	60	90	120	165	220	260	300	335
M50 (mm)	45	65	100	130	180	240	285	330	365
M100 (mm)	50	70	110	145	200	265	315	365	405
M200 (mm)	55	75	120	160	220	290	345	400	445
M500 (mm)	60	85	135	180	245	325	385	445	495
M1000 (mm)	65	95	145	195	265	350	415	480	535
PMP (mm)	100	140	215	290	395	520	620	720	800

4. 3) mar, apr, mai:

Antall timer (n)	1	2	6	12	24	48	72	96	120
n timer / 24 timer	0,25	0,35	0,55	0,73	1	1,32	1,57	1,82	2,02
M10 (mm)	25	35	60	75	105	140	165	190	210
M25 (mm)	30	40	65	90	120	160	190	220	240
M50 (mm)	35	45	75	100	135	180	210	245	275
M100 (mm)	35	50	80	105	145	190	230	265	295
M200 (mm)	40	60	90	120	165	220	260	300	335
M500 (mm)	45	65	100	135	185	245	290	335	375
M1000 (mm)	50	70	115	150	205	270	320	375	415
PMP (mm)	80	110	175	235	320	420	500	580	645

4. 4) jun, jul, aug:

Antall timer (n)	1	2	6	12	24	48	72	96	120
n timer / 24 timer	0,25	0,35	0,55	0,73	1	1,32	1,57	1,82	2,02
M10 (mm)	25	30	50	65	90	120	140	165	180
M25 (mm)	25	35	60	75	105	140	165	190	210
M50 (mm)	30	40	65	85	115	150	180	210	230
M100 (mm)	35	45	70	95	130	170	205	235	265
M200 (mm)	35	50	80	105	145	190	230	265	295
M500 (mm)	40	60	90	120	165	220	260	300	335
M1000 (mm)	45	65	100	130	180	240	285	330	365
PMP (mm)	75	105	165	220	300	395	470	545	605

4. 5) sep, okt, nov:

Antall timer (n)	1	2	6	12	24	48	72	96	120
n timer / 24 timer	0,25	0,35	0,55	0,73	1	1,32	1,57	1,82	2,02
M10 (mm)	35	50	75	100	140	185	220	255	285
M25 (mm)	40	55	85	115	155	205	245	280	315
M50 (mm)	45	60	95	125	170	225	265	310	345
M100 (mm)	50	65	105	140	190	250	300	345	385
M200 (mm)	50	70	115	150	205	270	320	375	415
M500 (mm)	60	80	125	170	230	305	360	420	465
M1000 (mm)	65	90	140	185	255	335	400	465	515
PMP (mm)	90	125	200	265	360	475	565	655	725

5) Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet.
For felt på ca. 137 kv.km fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktvdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

ANTALL TIMER:	1	2	6	12	24	48	72	96	120
ARF (137 kv.km.)	0,77	0,83	0,89	0,91	0,93	0,95	0,96	0,97	0,97

6) Nærmeste målestasjon: 55390 LEIRDAL (PN = 1440 mm/år)

7) Maksimal observert nedbør i området (valgte stasjoner i perioden 1860-2009) : 135 mm

Målt ved: 58480 BRIKSDAL den 21.12.1936

8) Kommentarer:

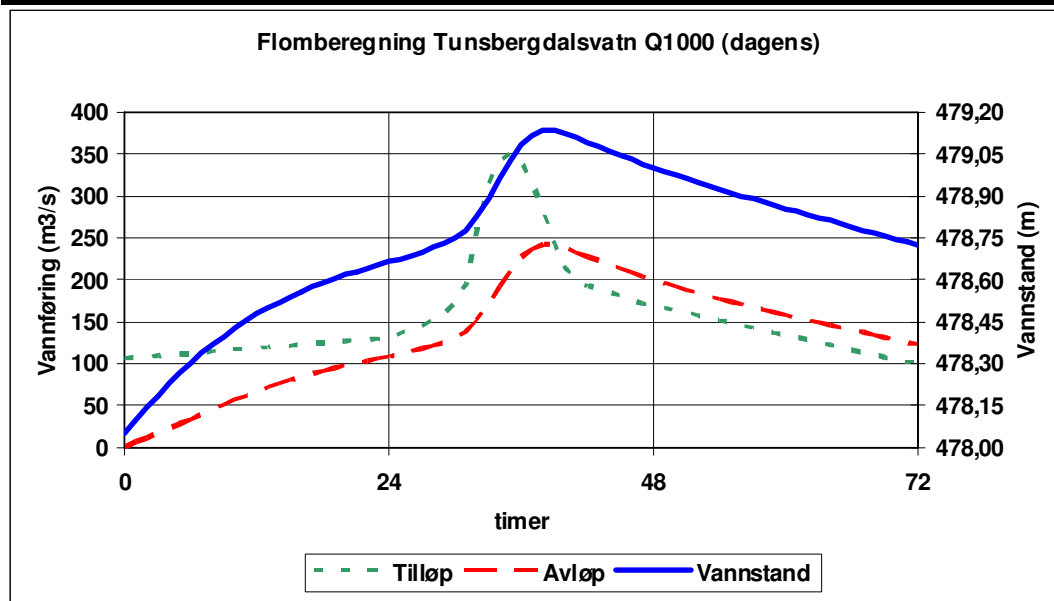
Det må presiseres at de gitte verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag.
Verdiene må derfor bare betraktes som et grovestimat.

Data er gyldig per 01.10.2010

kdyh@met.no © met.no

Vedlegg 3. Resultater

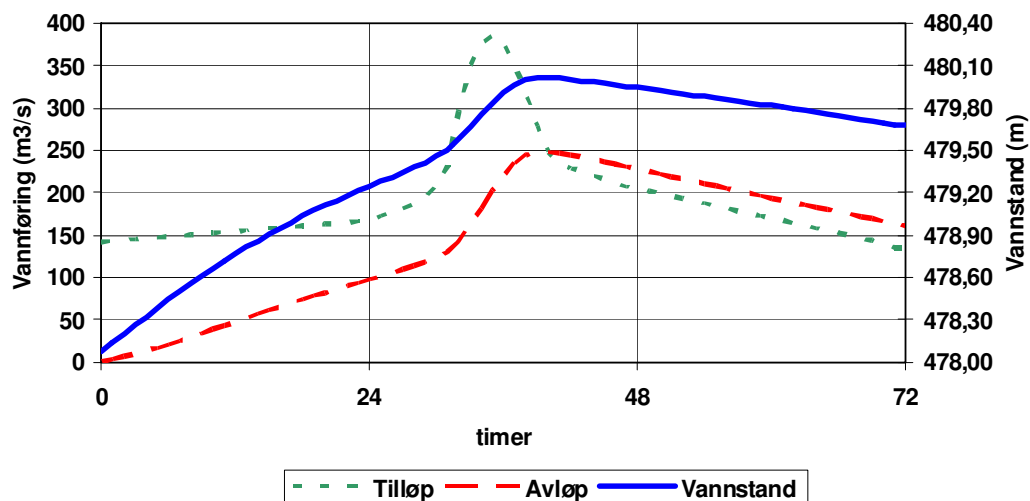
Flomberegning Tunsbergdalsvatn Q1000 (dagens)							
Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand	Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand
0	106,2	0,0	478,05	37	312,5	237,3	479,12
1	107,2	6,3	478,10	38	281,9	242,4	479,13
2	108,2	10,9	478,14	39	242,9	241,7	479,13
3	109,3	16,2	478,19	40	212,5	237,5	479,12
4	110,3	21,9	478,23	41	201,7	232,8	479,11
5	111,3	27,7	478,27	42	193,0	227,7	479,09
6	112,3	33,6	478,30	43	188,7	222,8	479,08
7	113,4	39,5	478,34	44	184,3	217,9	479,06
8	114,4	45,2	478,37	45	180,0	213,2	479,05
9	115,4	50,8	478,40	46	175,7	208,5	479,03
10	116,4	56,2	478,43	47	171,3	203,9	479,02
11	117,5	61,4	478,45	48	169,1	199,7	479,00
12	118,5	66,4	478,48	49	166,2	195,6	478,99
13	119,5	71,1	478,50	50	163,3	191,7	478,97
14	120,5	75,6	478,52	51	160,3	187,9	478,96
15	121,6	79,8	478,54	52	157,4	184,3	478,95
16	122,6	83,8	478,56	53	154,4	180,7	478,94
17	123,6	87,6	478,57	54	151,5	177,3	478,92
18	124,7	91,1	478,59	55	148,6	173,9	478,91
19	125,7	94,5	478,60	56	145,6	170,6	478,90
20	126,7	97,6	478,62	57	142,7	167,3	478,89
21	127,7	100,6	478,63	58	139,7	164,1	478,88
22	128,8	103,4	478,64	59	136,8	161,0	478,87
23	129,8	106,1	478,65	60	133,8	157,9	478,86
24	130,1	108,5	478,66	61	130,9	154,8	478,84
25	136,6	111,4	478,68	62	128,0	151,8	478,83
26	141,0	114,5	478,69	63	125,0	148,8	478,82
27	145,3	117,7	478,70	64	122,1	145,8	478,81
28	151,8	121,4	478,72	65	119,1	142,8	478,80
29	158,3	125,3	478,73	66	116,2	139,9	478,79
30	173,5	130,7	478,75	67	113,3	136,9	478,78
31	195,2	137,9	478,78	68	110,3	134,0	478,77
32	260,2	152,3	478,83	69	107,4	131,1	478,76
33	312,5	171,3	478,89	70	104,4	128,3	478,74
34	341,3	191,7	478,96	71	101,5	125,4	478,73
35	350,9	211,1	479,03	72	101,5	122,9	478,72
36	341,3	227,1	479,08				



Flomberegning Tunsbergdalsvatn Q1000 (alt. 2)

Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand	Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand
0	141,8	0,0	478,07	37	348,5	235,6	479,96
1	143,1	3,4	478,13	38	317,9	244,7	480,00
2	144,2	6,1	478,20	39	278,9	248,0	480,01
3	145,3	9,3	478,26	40	248,5	247,6	480,01
4	146,3	12,8	478,32	41	237,7	246,4	480,01
5	147,3	16,6	478,38	42	229,0	244,2	480,00
6	148,3	20,6	478,44	43	224,7	241,9	479,99
7	149,4	24,8	478,50	44	220,3	239,3	479,99
8	150,4	29,2	478,56	45	216,0	236,6	479,98
9	151,4	33,6	478,61	46	211,7	233,7	479,97
10	152,4	38,0	478,66	47	207,3	230,7	479,95
11	153,5	42,6	478,72	48	205,1	227,8	479,94
12	154,5	47,1	478,77	49	202,2	224,9	479,93
13	155,5	51,6	478,81	50	199,3	222,0	479,92
14	156,5	56,1	478,86	51	196,3	219,1	479,91
15	157,6	60,6	478,91	52	193,4	216,2	479,90
16	158,6	65,0	478,95	53	190,4	213,4	479,89
17	159,6	69,3	478,99	54	187,5	210,5	479,88
18	160,7	73,6	479,03	55	184,6	207,7	479,87
19	161,7	77,8	479,07	56	181,6	204,9	479,86
20	162,7	81,9	479,11	57	178,7	202,1	479,85
21	163,7	86,0	479,14	58	175,7	199,3	479,84
22	164,8	89,9	479,18	59	172,8	196,5	479,83
23	165,8	93,8	479,21	60	169,8	193,7	479,81
24	166,1	97,5	479,25	61	166,9	190,9	479,80
25	172,6	101,4	479,28	62	164,0	188,1	479,79
26	177,0	105,4	479,31	63	161,0	185,3	479,78
27	181,3	109,5	479,35	64	158,1	182,6	479,77
28	187,8	113,7	479,38	65	155,1	179,8	479,76
29	194,3	118,1	479,42	66	152,2	177,1	479,75
30	209,5	123,2	479,46	67	149,3	174,4	479,73
31	231,2	129,4	479,50	68	146,3	171,6	479,72
32	296,2	142,1	479,57	69	143,3	168,9	479,71
33	348,5	160,3	479,66	70	139,4	166,1	479,70
34	377,3	181,5	479,75	71	135,5	163,2	479,69
35	386,9	202,8	479,84	72	135,5	160,7	479,67
36	377,3	221,7	479,91				

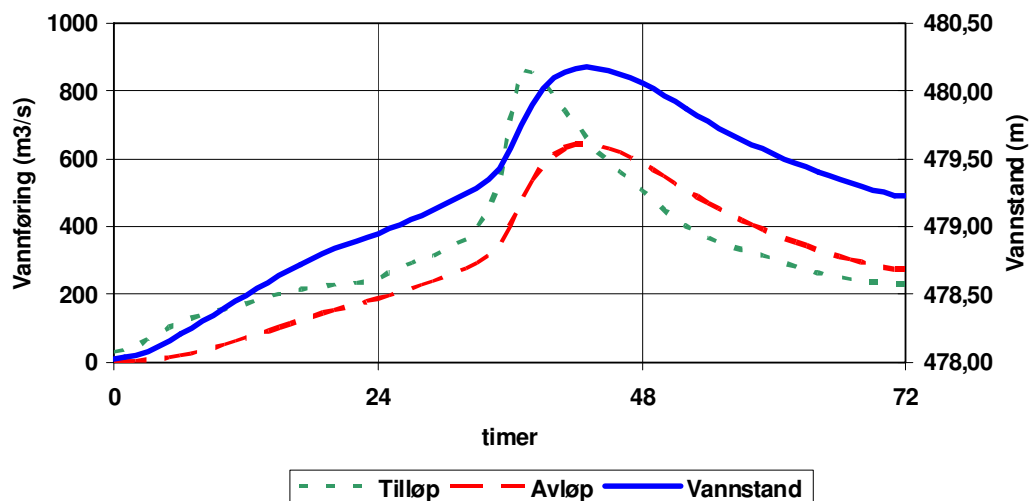
Flomberegning Tunsbergdalsvatn Q1000 (alt. 2)



Flomberegning Tunsbergdalsvatn PMF (dagens)

Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand	Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand
0	30,7	0,0	478,01	37	864,4	476,9	479,75
1	36,1	1,1	478,03	38	853,9	534,7	479,90
2	44,7	2,3	478,05	39	827,4	580,9	480,01
3	66,5	4,5	478,08	40	781,7	612,0	480,09
4	85,4	8,0	478,12	41	741,9	632,1	480,14
5	101,8	12,7	478,16	42	701,4	642,2	480,17
6	116,1	18,6	478,20	43	658,5	643,5	480,18
7	128,5	25,5	478,25	44	621,3	638,7	480,17
8	139,2	33,4	478,30	45	588,9	629,4	480,15
9	148,6	42,0	478,35	46	560,7	617,3	480,13
10	156,7	51,1	478,40	47	536,2	603,3	480,09
11	163,7	60,5	478,45	48	508,6	587,1	480,06
12	172,1	70,3	478,49	49	476,2	568,3	480,01
13	183,0	80,7	478,54	50	448,1	548,3	479,97
14	192,4	91,4	478,59	51	423,6	528,0	479,92
15	200,6	102,2	478,63	52	402,4	507,8	479,87
16	207,7	113,0	478,68	53	383,9	488,1	479,82
17	213,9	123,5	478,72	54	367,8	469,3	479,77
18	219,2	133,8	478,76	55	353,9	451,5	479,73
19	223,9	143,7	478,80	56	341,7	434,8	479,69
20	228,0	153,1	478,83	57	331,2	419,1	479,64
21	231,5	162,0	478,86	58	322,0	404,6	479,61
22	234,5	170,3	478,89	59	314,0	391,3	479,57
23	237,2	178,1	478,92	60	304,7	378,5	479,54
24	245,8	186,3	478,95	61	292,4	365,9	479,50
25	263,4	195,8	478,98	62	281,6	353,7	479,47
26	278,7	206,0	479,02	63	272,2	342,1	479,44
27	292,0	216,8	479,05	64	264,1	331,1	479,40
28	303,5	227,8	479,09	65	257,0	320,7	479,37
29	313,6	238,8	479,12	66	250,9	311,0	479,35
30	327,2	250,4	479,16	67	245,5	302,0	479,32
31	346,7	263,2	479,19	68	240,9	293,7	479,30
32	363,6	276,7	479,24	69	236,8	286,0	479,27
33	395,6	293,3	479,28	70	233,3	279,0	479,25
34	446,0	315,2	479,34	71	230,3	272,5	479,23
35	524,1	346,1	479,43	72	230,3	272,5	479,23
36	711,6	403,7	479,57				

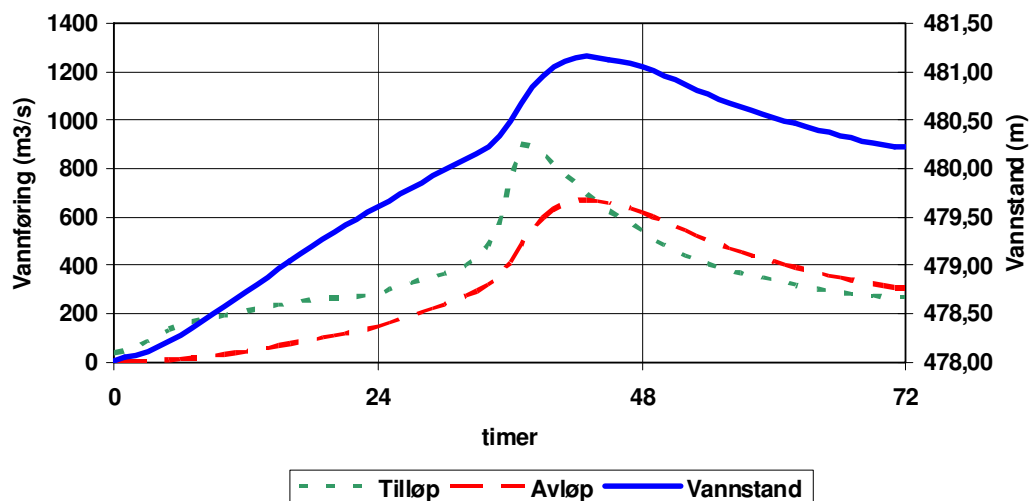
Flomberegning Tunsbergdalsvatn PMF (dagens)



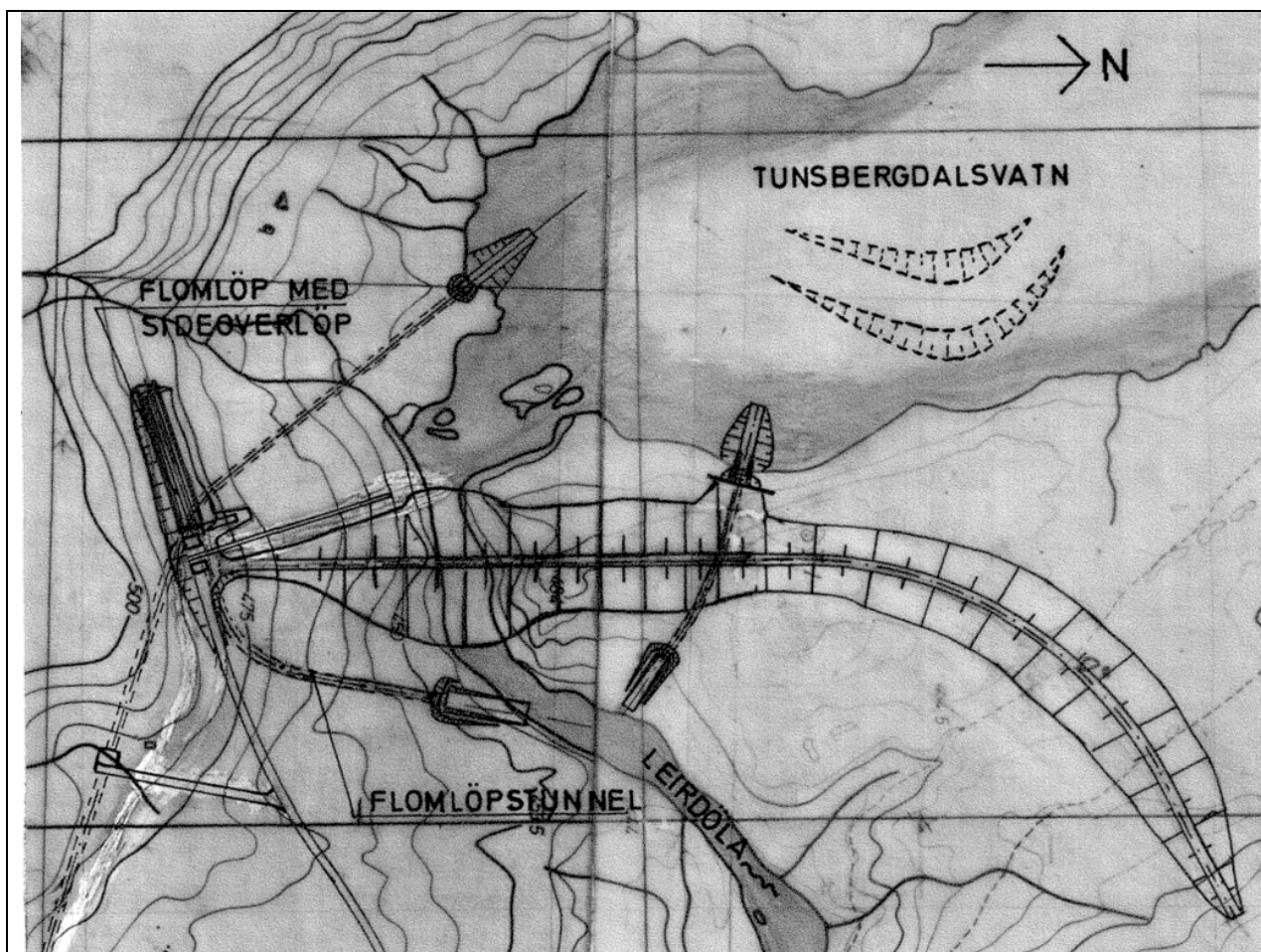
Flomberegning Tunsbergdalsvatn PMF (alt. 2)

Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand	Timer	Tilløp	Avløp	Vannstand
0	38,3	0,0	478,02	37	900,4	486,7	480,68
1	45,5	0,5	478,04	38	889,9	547,3	480,84
2	56,9	1,2	478,06	39	863,4	596,4	480,96
3	86,0	2,4	478,10	40	817,7	630,3	481,05
4	111,3	4,2	478,15	41	777,9	653,1	481,11
5	133,2	6,9	478,21	42	737,4	665,6	481,14
6	152,1	10,4	478,28	43	694,5	668,9	481,15
7	164,5	14,5	478,35	44	657,3	665,9	481,15
8	175,2	19,3	478,42	45	624,9	658,2	481,13
9	184,6	24,6	478,50	46	596,7	647,3	481,11
10	192,7	30,4	478,57	47	572,2	634,4	481,08
11	199,7	36,7	478,65	48	544,6	619,1	481,05
12	208,1	43,4	478,72	49	512,2	601,1	481,00
13	219,0	50,6	478,80	50	484,1	581,8	480,96
14	228,4	58,3	478,88	51	459,6	562,1	480,91
15	236,6	66,3	478,96	52	438,4	542,4	480,86
16	243,7	74,6	479,04	53	419,9	523,1	480,82
17	249,9	83,1	479,12	54	403,8	504,7	480,77
18	255,2	91,7	479,19	55	389,9	487,2	480,72
19	259,9	100,4	479,27	56	377,7	470,7	480,68
20	264,0	109,0	479,34	57	367,2	455,3	480,64
21	267,5	117,6	479,41	58	358,0	440,9	480,60
22	270,5	126,1	479,48	59	350,0	427,7	480,56
23	273,2	135,7	479,54	60	340,7	415,1	480,53
24	281,8	147,5	479,60	61	328,4	402,6	480,49
25	299,4	161,0	479,67	62	317,6	390,6	480,46
26	314,7	175,8	479,73	63	308,2	379,0	480,43
27	328,0	191,2	479,80	64	300,1	368,1	480,40
28	339,5	207,0	479,86	65	293,0	357,8	480,37
29	349,6	222,8	479,92	66	286,9	348,2	480,34
30	363,2	238,9	479,97	67	281,5	339,3	480,31
31	382,7	256,0	480,03	68	276,9	331,0	480,29
32	399,6	273,6	480,09	69	272,8	323,3	480,26
33	431,6	293,8	480,16	70	269,3	316,3	480,24
34	482,0	318,8	480,23	71	266,3	309,8	480,22
35	560,1	352,3	480,33	72	266,3	309,8	480,22
36	747,6	411,5	480,49				

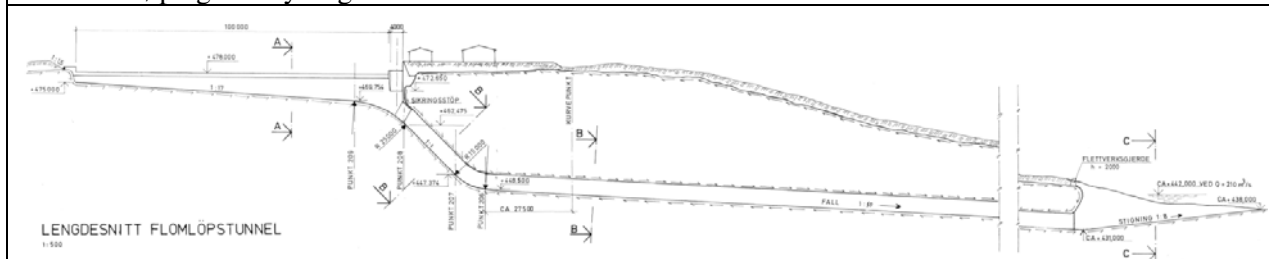
Flomberegning Tunsbergdalsvatn PMF (alt. 2)



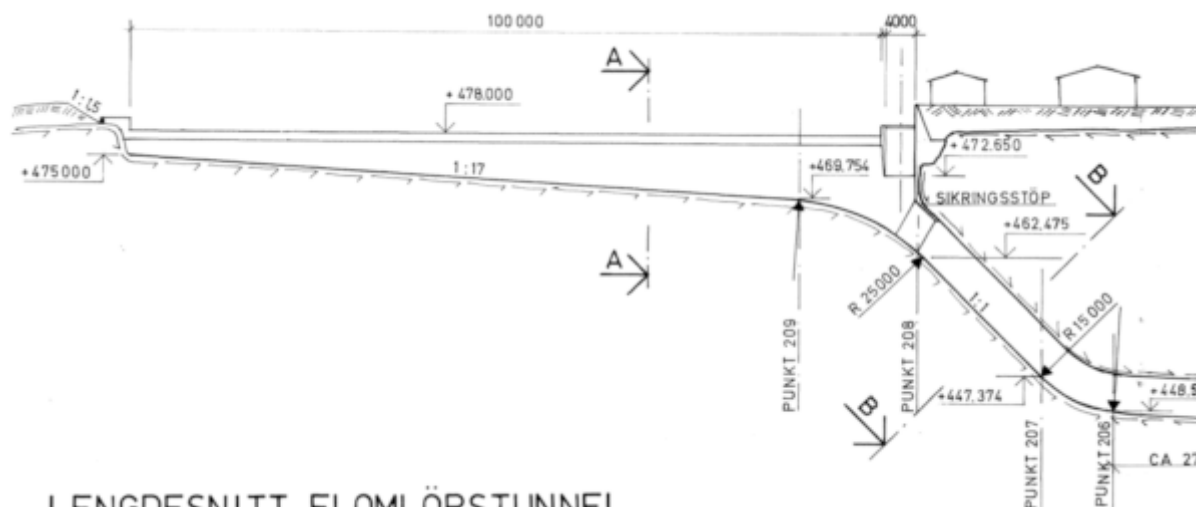
Vedlegg 4. Damtegninger



Plan flomløp og steinfyllingsdam

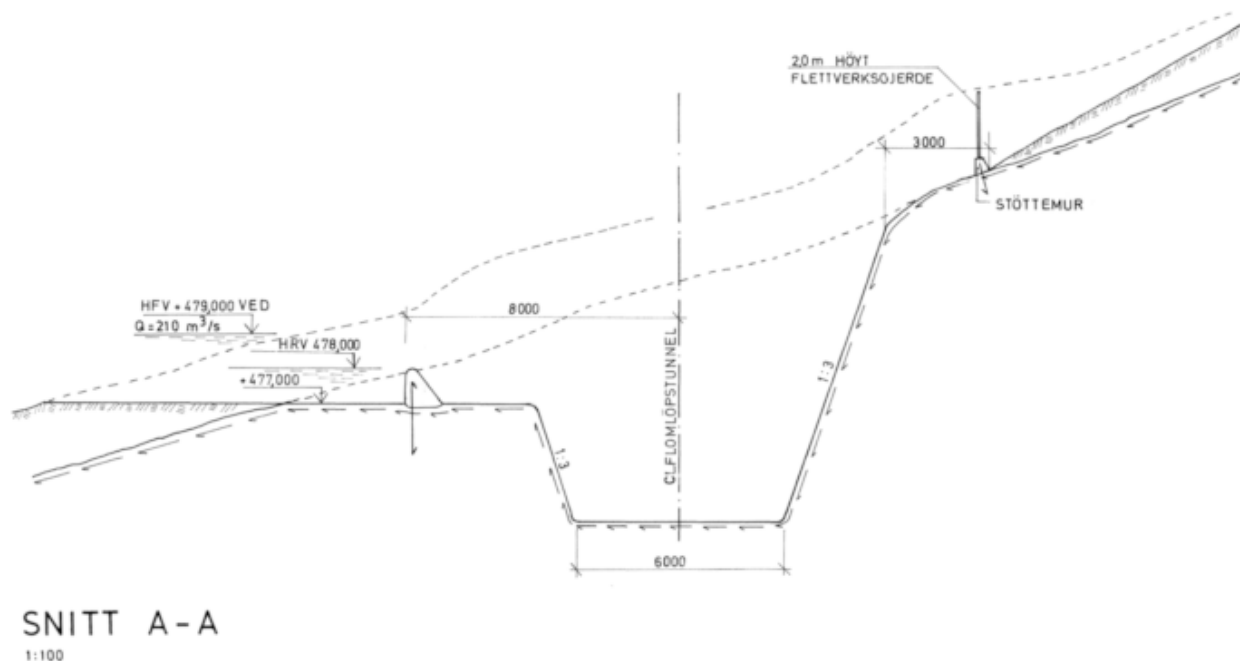


Lengdesnitt flomløp med kanal og tunnel

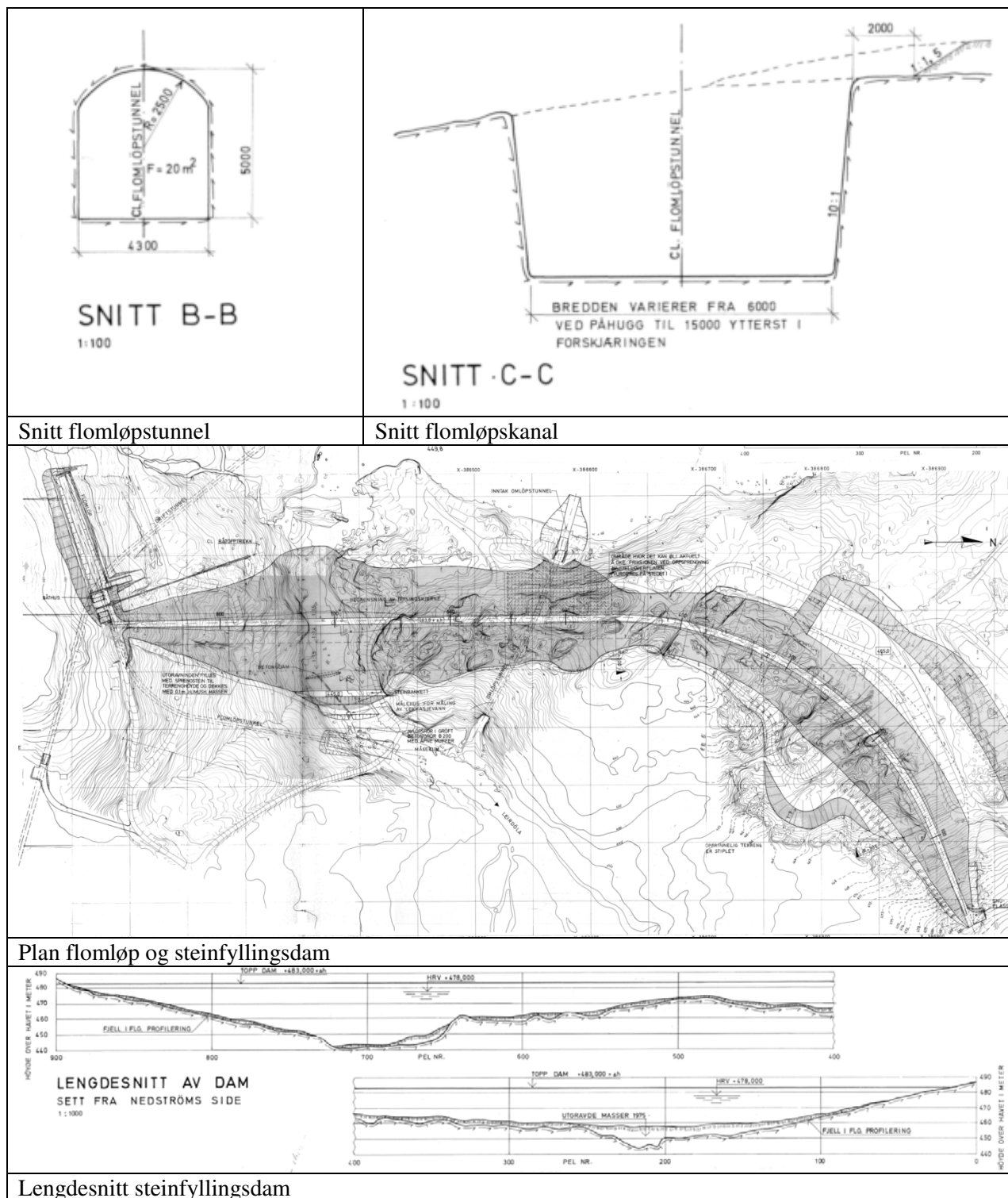


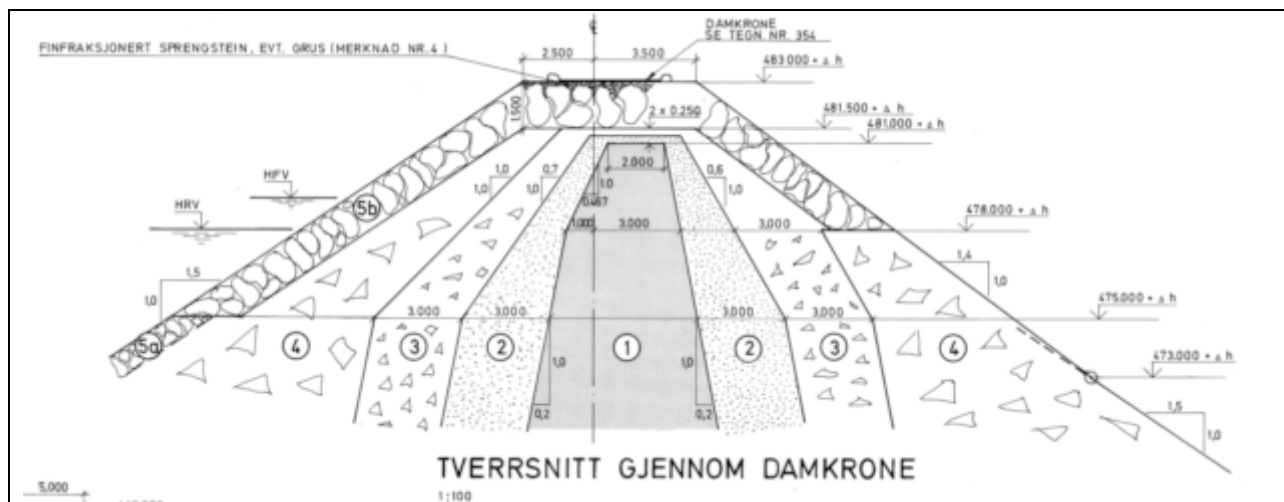
LENGDESNITT FLOMLØPSTUNNEL

Lengdesnitt flomløp med kanal og tunnel - detalj

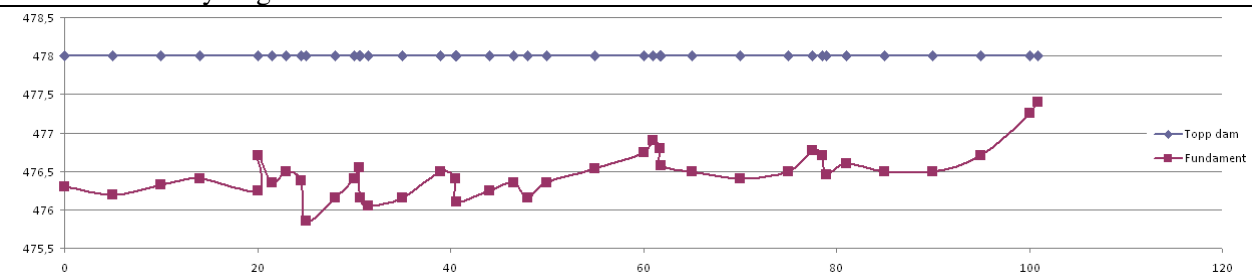


Tverrsnitt flomløp med kanal

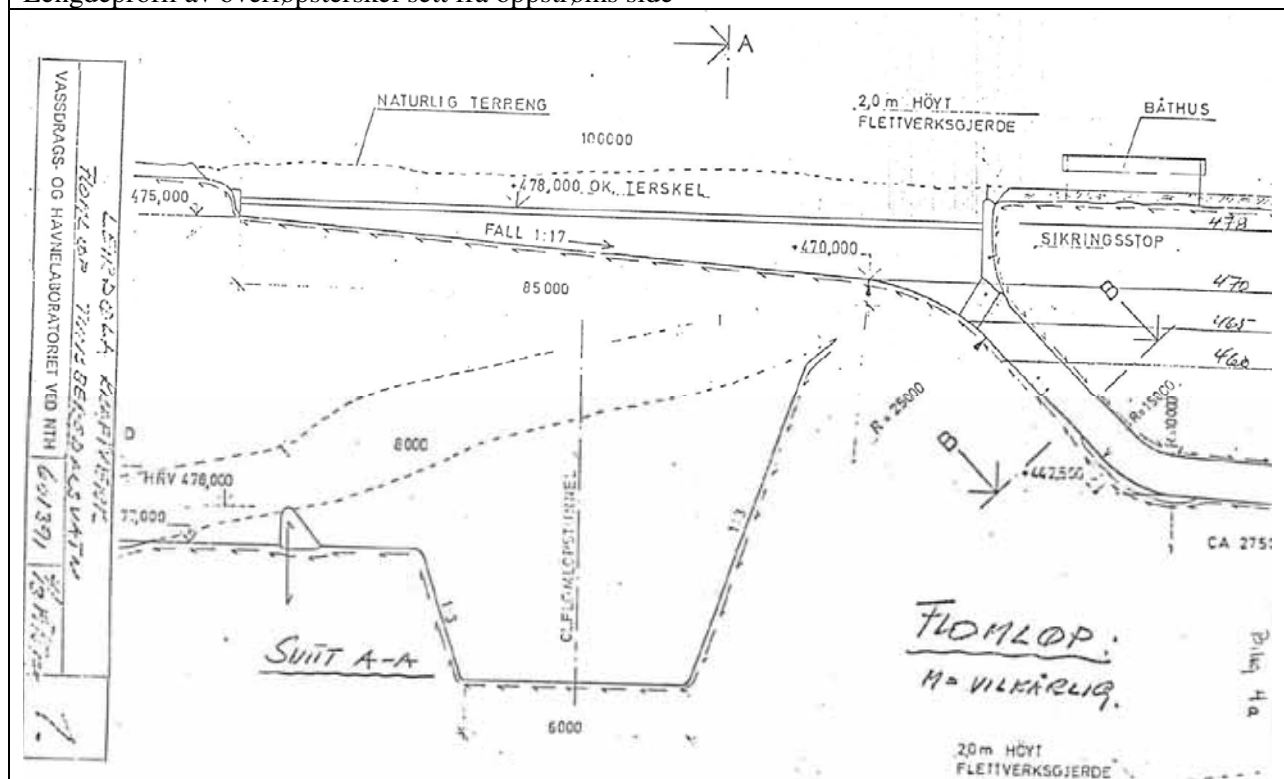




Tversnitt steinfyllingsdam



Lengdeprofil av overløpsterskel sett fra oppstrøms side



Lengdesnitt flomløp med kanal og begynnelse av tunnel

Vedlegg 5. Beskrivelse av oppdraget

Flaumforholda skal vurderast, basert på berekna og/eller observerte flaumar og det skal gjevast ei vurdering av om skadeflaumar aukar eller minskar i forhold til situasjonen i dag. Skadeflaumvurderingane kan knytast opp mot ein flaum med gjentaksintervall på 10 år (Q10) dersom det reelle nivået for skadeflaum i vassdraget er ukjend. Flaumvurderingane skal også innehalde ei berekning av middelflaumen.

Statkraft skal i UP beskrive og eventuelt foreslå tiltak der det ser ut for å vere endringar i flaum- og erosjonsforhold. Dei vil også sjå nærare på konsekvensane for dam og flaumlauf ved Tunsbergdalsvatnet

Vidare skal det bereknast maksimal avlaupsflaum ved dammen som følgje av overføringa av Vestsideelvane med og utan heving av dammen i Tunsbergdalsvatn.

Etter dette vert det mange kombinasjonar som er aktuelle å berekna. Heving av dam utan å bygge ut Vestsideelvane er ikkje aktuelt. Overføring av Vestsideelvane kan vera aktuelt både med 0 m, 2 m og 4 m heving av HRV i magasinet. For alle alternativ skal det bereknast Qmid, Q10, Q1000 og Qpmf. Alternativa er som fylgjer:

1. Nosituasjonen, dvs eksisterande HRV og ingen ny overføring.
2. Eksisterande HRV og overføring Vestsideelvane
3. Heving HRV 2 m og overføring Vestsideelvane
4. Heving HRV 4 m og overføring Vestsideelvane

Det er sannsynleg at flaumane ut frå Tunsbergdalsvatnet vil auka som fylgje av overføring av Vestsideelvane, dersom ikkje tiltak blir utført. Auka flaumar er lite gunstig. Ved overføringsalternativa forutsetjast difor at flaumane blir like eller helst litt mindre enn nosituasjonen, dvs flaumløpet strupast og flaumstigninga blir større.

Rådgivere med solide ressurser

Norconsult leverer tverrfaglige tekniske, økonomiske og samfunnsmessige tjenester nasjonalt og internasjonalt. Selskapet, som er eiet av de ansatte, har hovedkontor i Sandvika og et titalls andre kontorer i Norge og i utlandet.

Selskapet leverer tjenester gjennom alle faser av et prosjekt, fra de tidligste forprosjektstudier via planlegging og prosjektering til byggeledelse, drift og vedlikehold. Årlig utføres flere tusen store og små oppdrag.

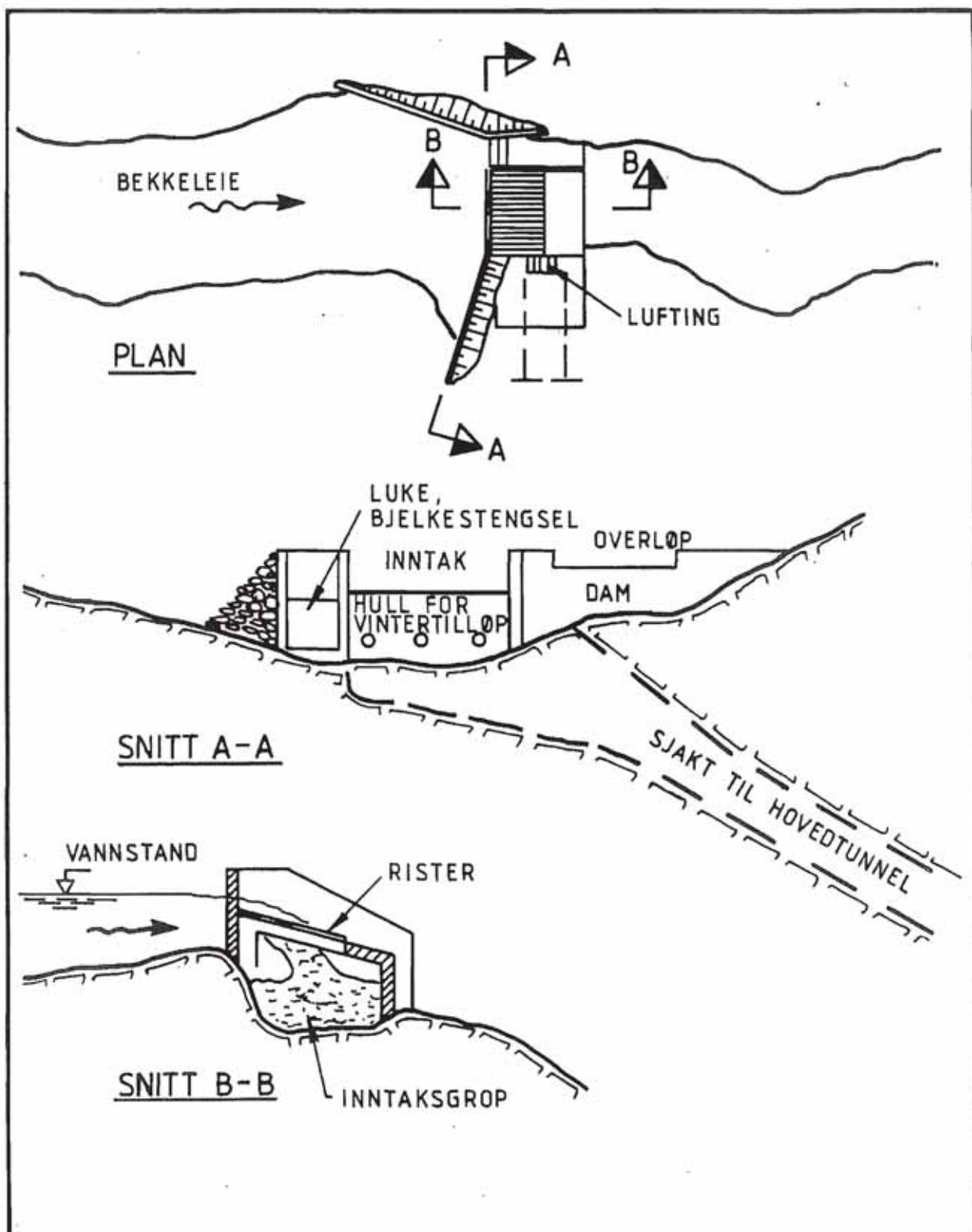
Norconsult tilbyr sine tjenester gjennom følgende forretningsområder:

- **Bygg og eiendom**
- **Energi**
- **Industri**
- **Informasjons- og kommunikasjonsteknologi**
- **Kommunalteknikk**
- **Miljø**
- **Olje og gass**
- **Plan**
- **Samferdsel**
- **Samfunnssikkerhet**
- **Tekniske systemer**

VEDLEGG 7

Prinsippskisse av bekkeinntakene

Prinsippskisse for bekkeinntakene.



VEDLEGG 8 A-E

Arealdisponeringsplaner

Planlagte installasjoner

- Damå
- Anleggsvei - ny
- Anleggsvei - oppgradert
- Boligrigg
- Riggområde
- Midl. depot
- Masseuttak

Ekstisterende installasjoner

- Intak
- Vannvei
- Tipp
- Tunnel - ikke vannførende

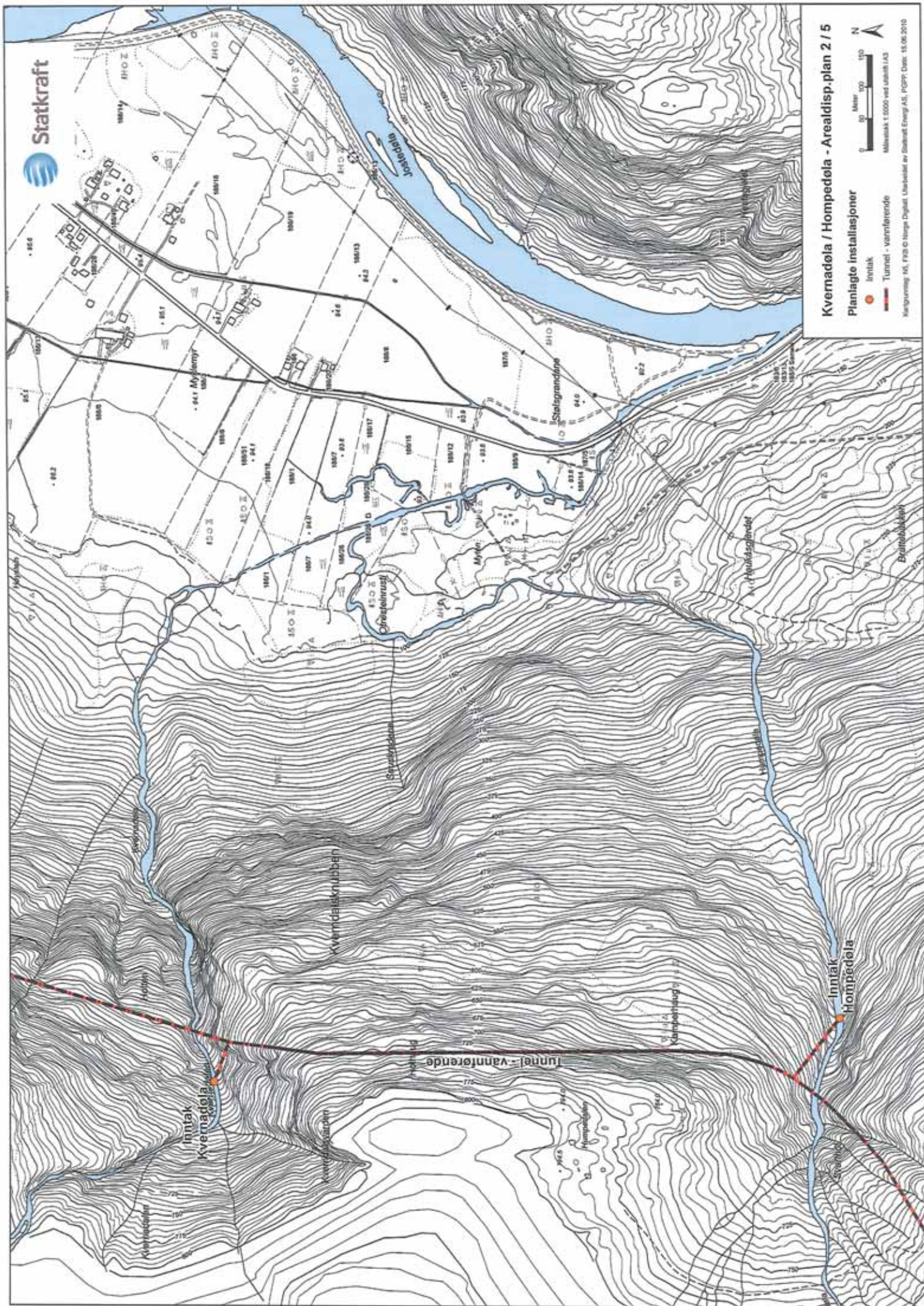
N

0 75 150 225
Meter

Målestokk 1:7500 ved utskrift A3

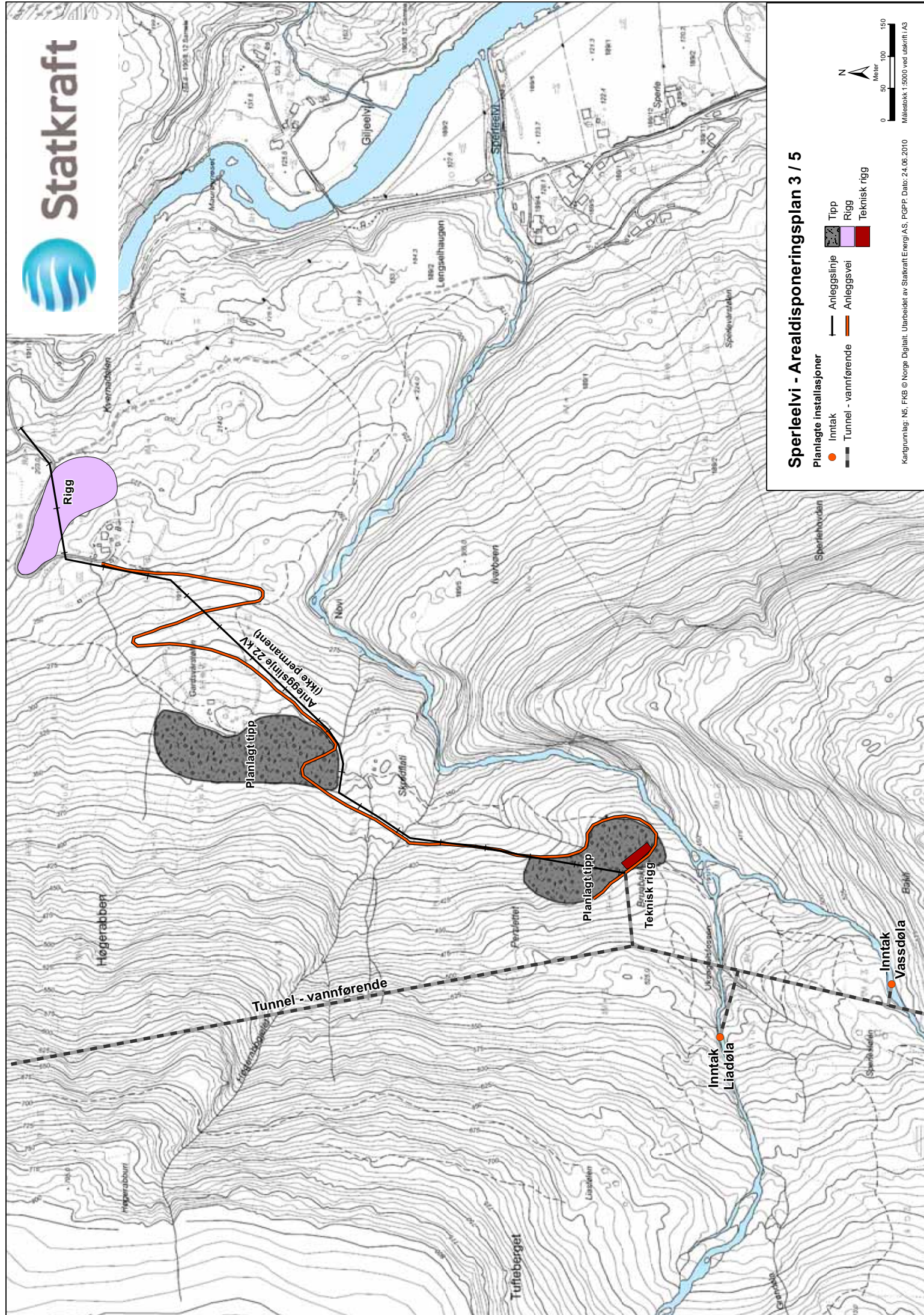
Kartgrunnlag: NS, FKB © Norge Digitalt. Utenbildeit av Statkraft Energi AS. FGPP: Dato: 26.08.2010

Kartgrunnlag: N5, FKB © Norge Digitalt. Utarbeidet av Statkraft Energi AS, PGPP. Dato: 26.08.2010





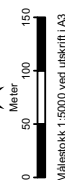
Statkraft

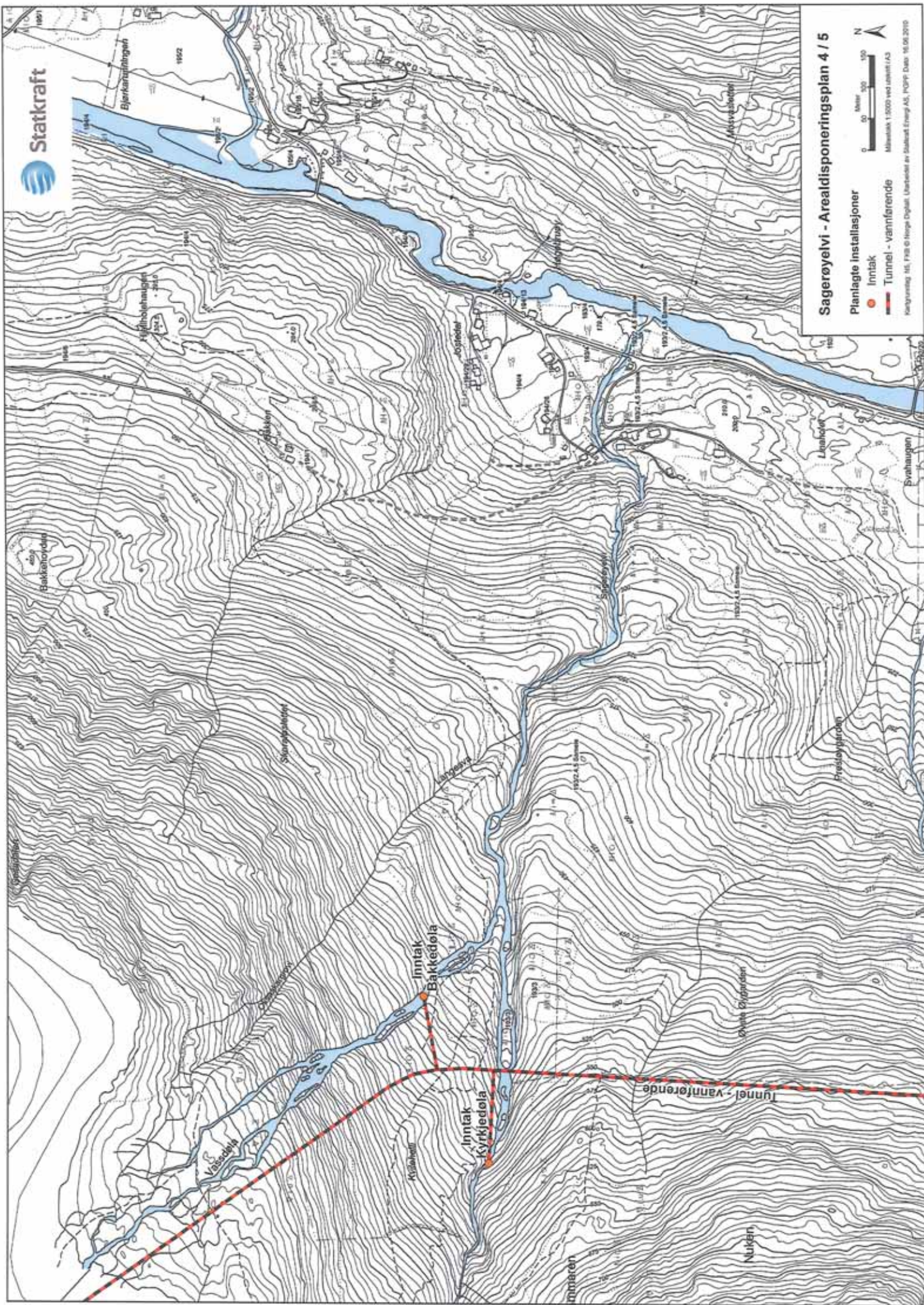


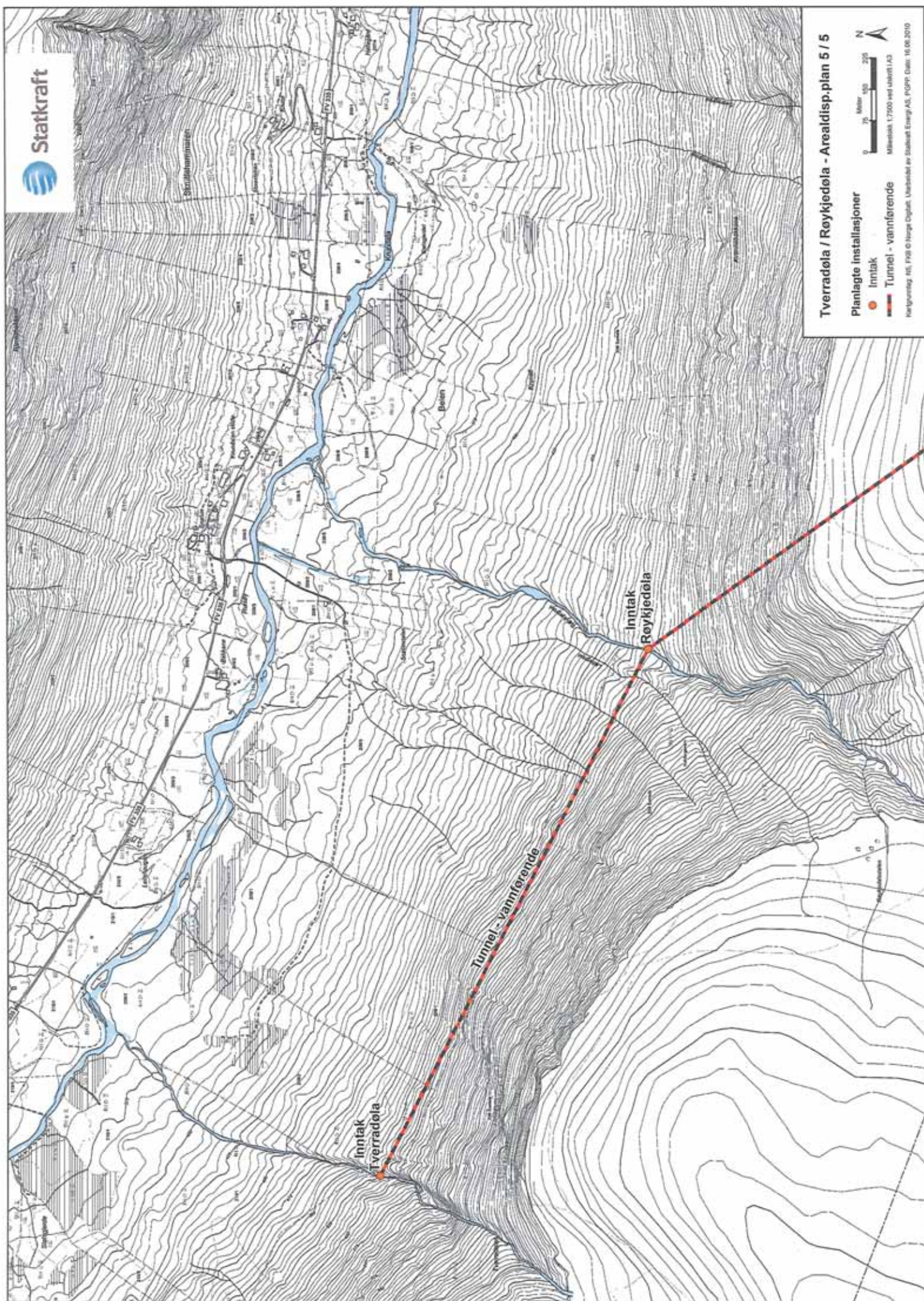
Sperleelvi - Arealdisponeringsplan 3 / 5

Planlagte installasjoner

- Inntak
- Tipp
- Anleggsline
- Anleggsvei
- Tipp
- Rigg
- Teknisk rigg







Tverradøla / Røykjedøla - Arealdisp.plan 5 / 5

Planlagte installasjoner

Intak

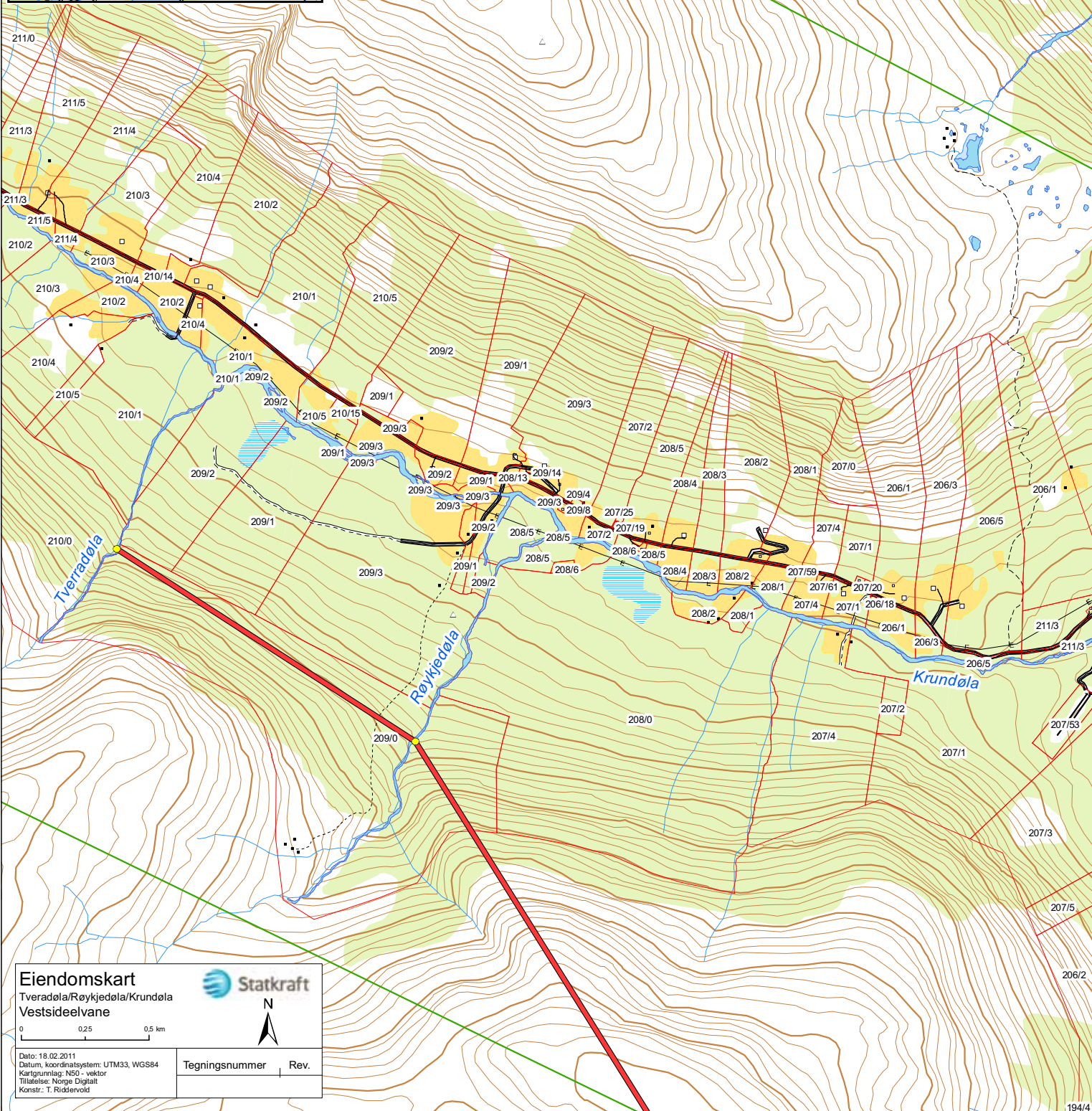
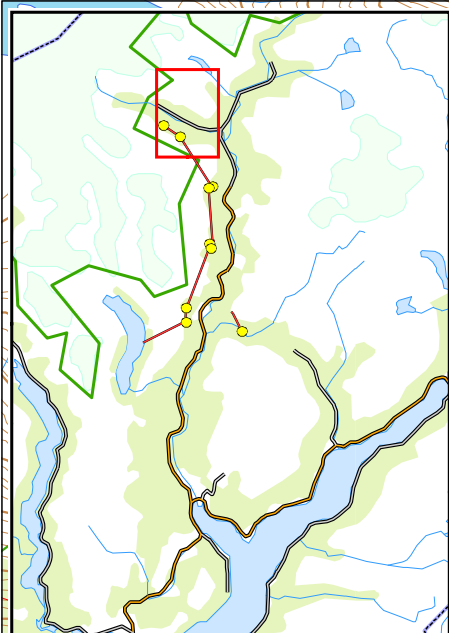
Tunnel - vannførende

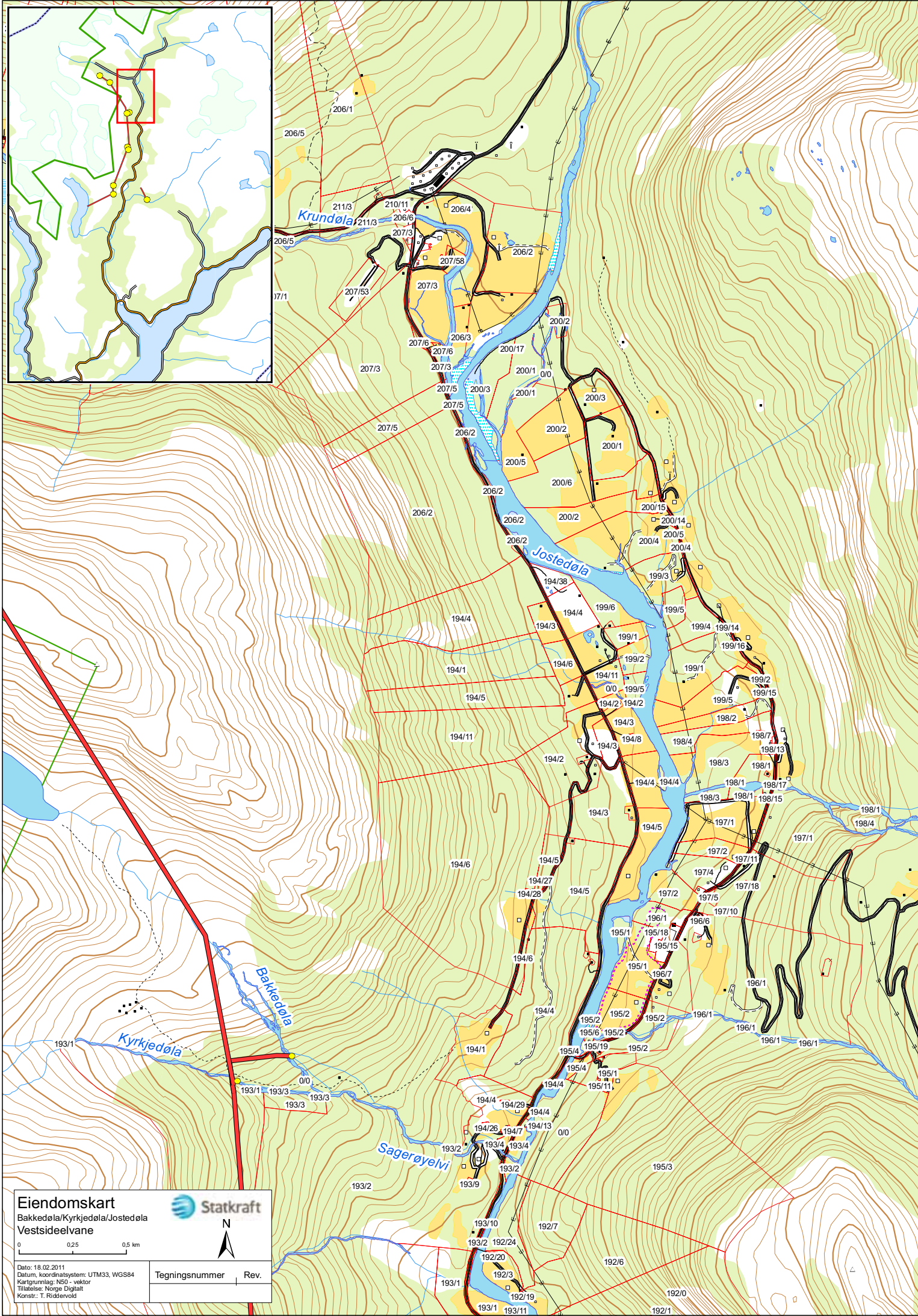
Kartprosjekt: N1, P18 © Norge Digitalt, Utenfor: Statkraft Energy AS, FUGPP, Dato: 10.08.2010



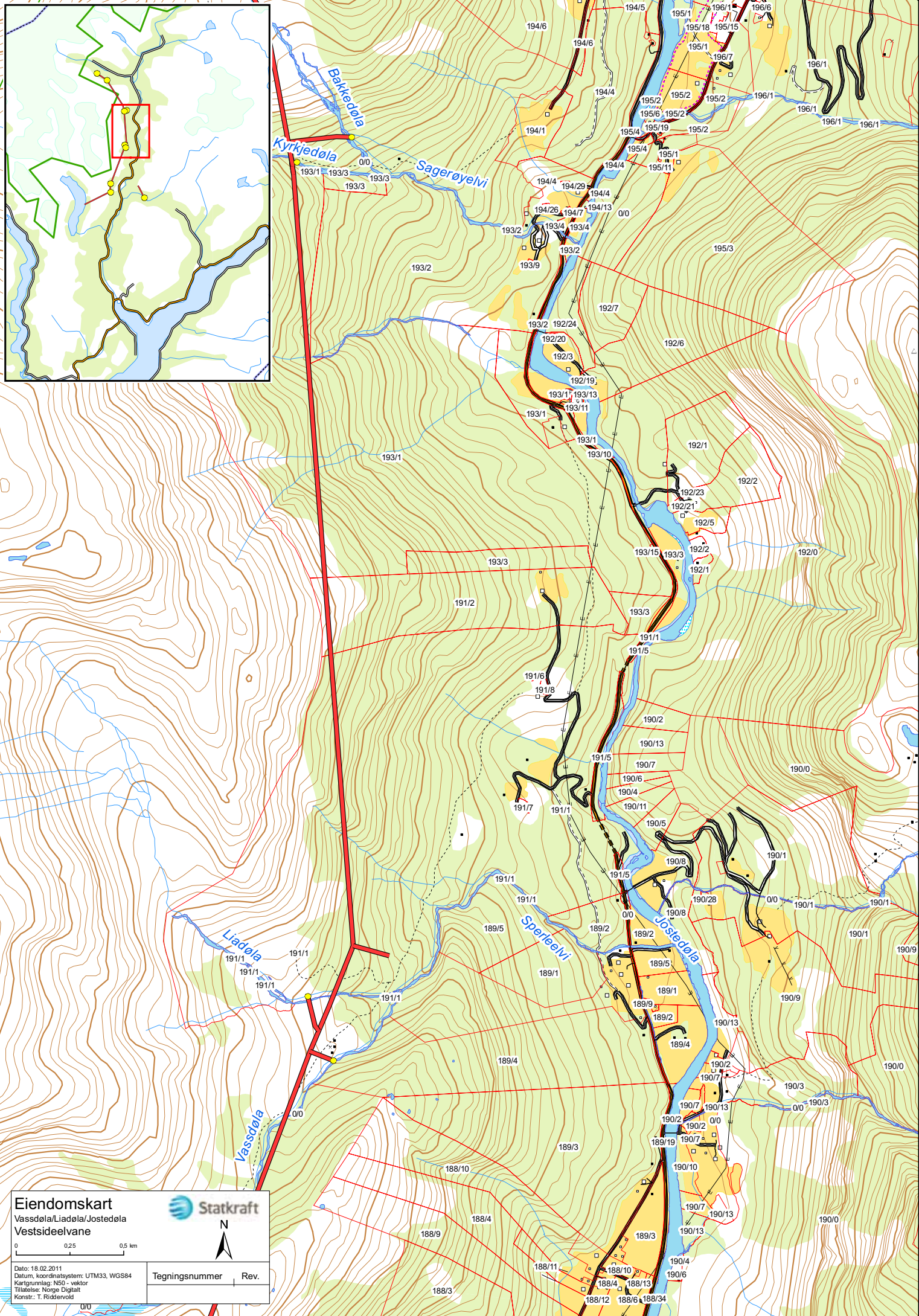
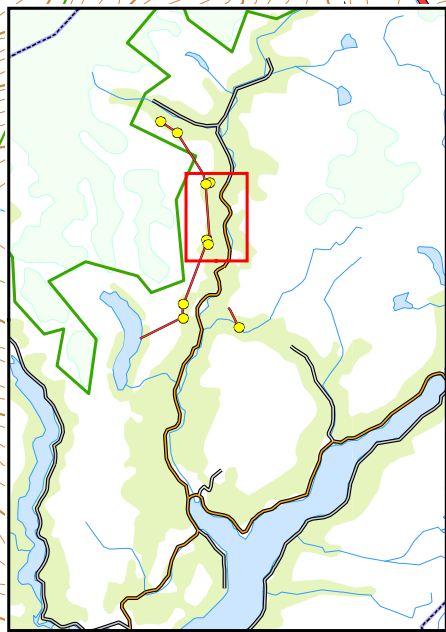
VEDLEGG 9 A-G

Eiendomskart





Tegningsnummer Rev.



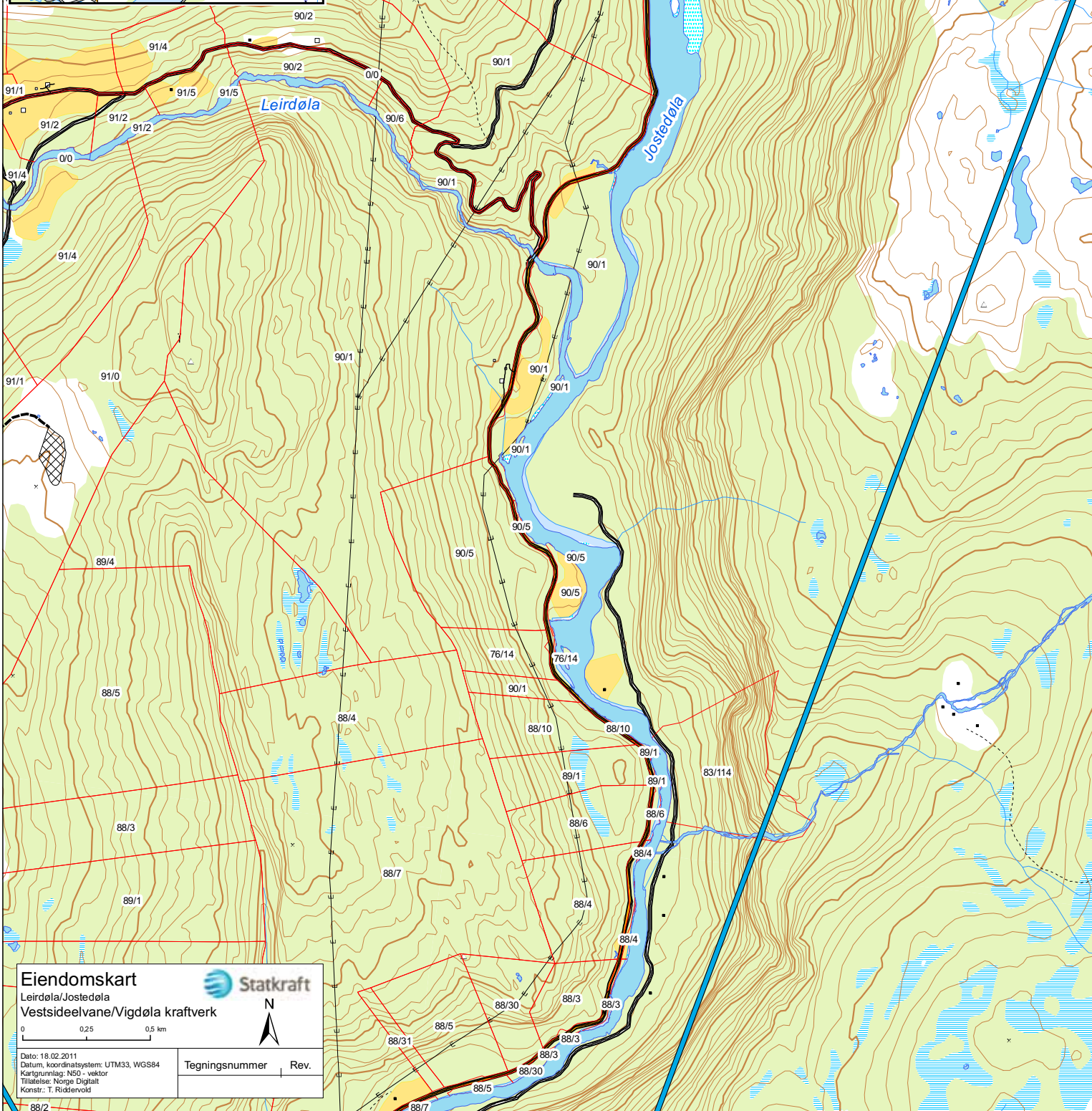
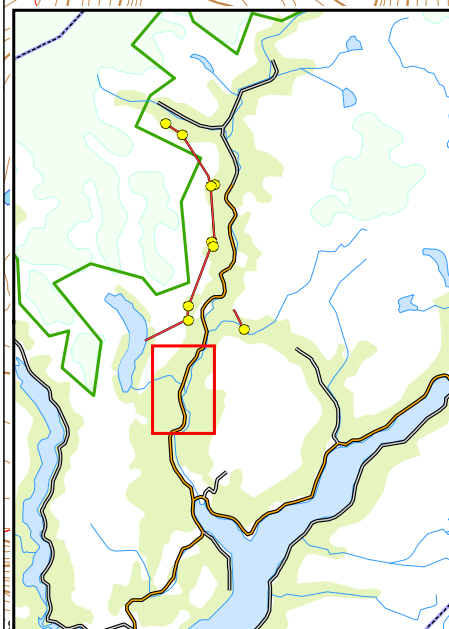
Eiendomskart
Vassdøla/Liådøla/Jostedøla
Vestsiddeelvane



0 0,25 0,5 km

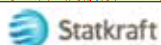
Dato: 18.02.2011
Datum, koordinatsystem: UTM33, WGS84
Kartgrunnlag: N50 - vektor
Tilføielse: Norge Digitalt
Konstr.: T. Rødervold

Tegningsnummer Rev.



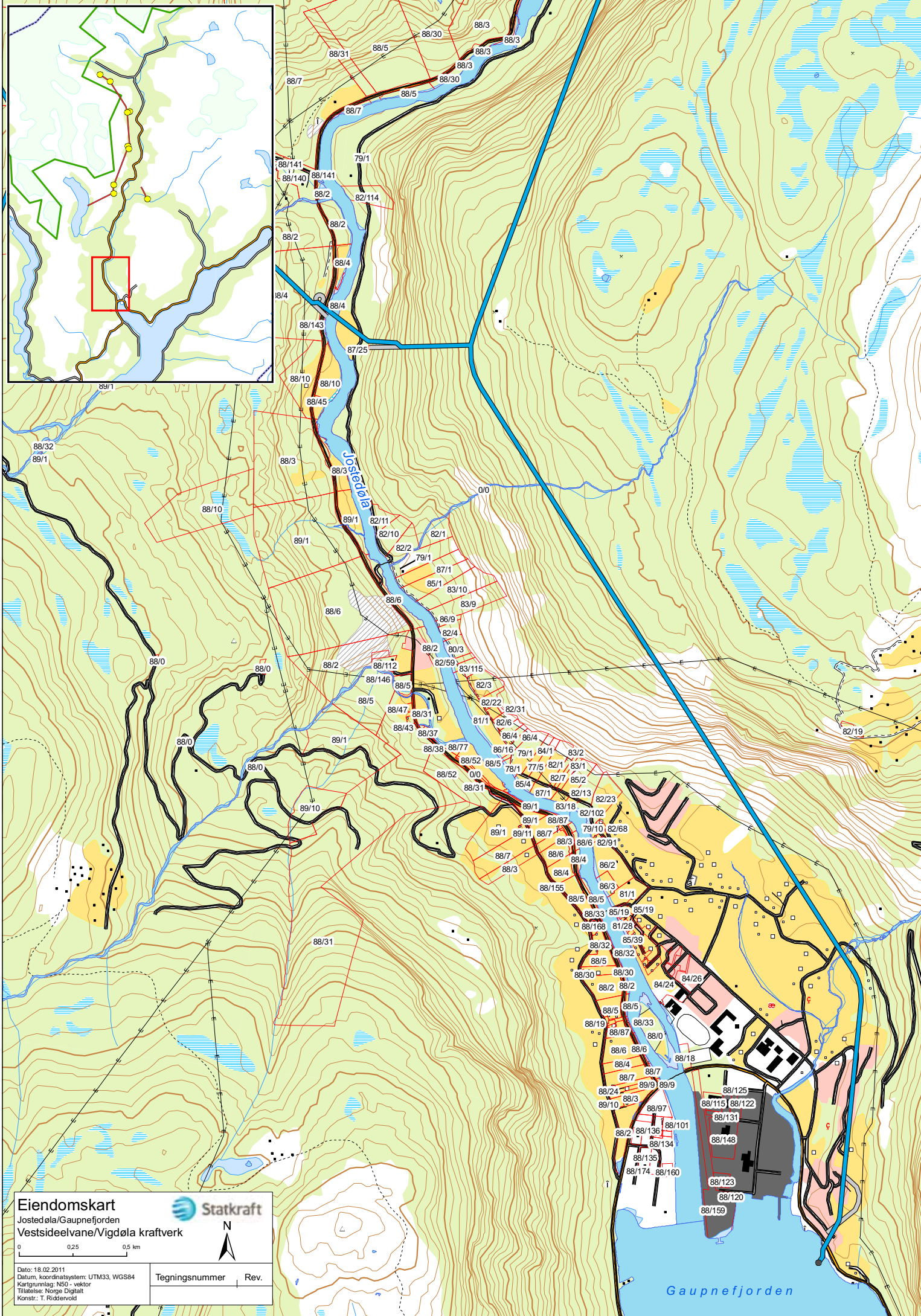
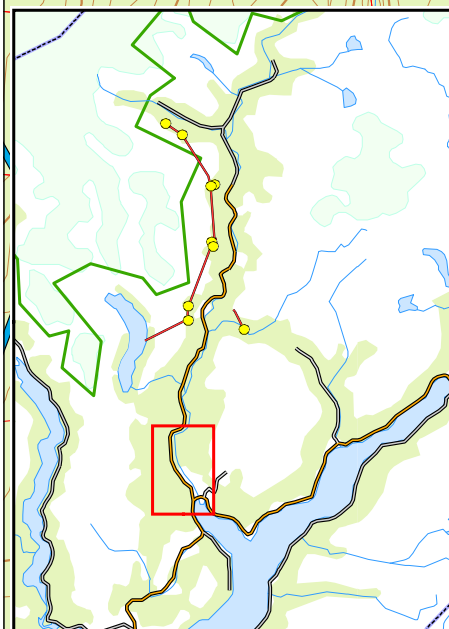
Eiendomskart

Leirdøla/Jostedøla
Vestsiddeelvane/Vigdøla kraftverk

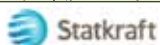


Dato: 18.02.2011
Datum, koordinatsystem: UTM33, WGS84
Kartgrunnlag: N50 - vektor
Tilføielse: Norge Digitalt
Konstr.: T. Riddervold

Tegningsnummer Rev.



Eiendomskart
Jostedal/Gaupnefjorden
Vestsideelvane/Vigdøla kraftverk



Dato: 18.02.2011
Datum, koordinatsystem: UTM33, WGS84
Kartgrunnlag: N50 - vektor
Tilføielse: Norge Digitalt
Konstr.: T. Riddervold

Tegningsnummer Rev.

Gaupnefjorden

Grunneierliste Jostedøla

Oppdatert 14.12.2010

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed	Kommentar
36	13	RUUD JAN STEINAR	Marifjøra	6873	Marifjøra	1/2
36	13	RUUD ODD ALFRED	Gaupne	6868	Gaupne	1/2
36	16	LEIRMO STEINAR LORENS	Aursnesvegen 2	6230	Sykkylven	
76	4	VALDE KRISTEN	Postboks 40	6868	Gaupne	
77	1	RÅUM KÅRE OLAV	Gardavegen 12	6868	Gaupne	
77	2	KRISTENSEN ELLEN SUSANNA TANDLE	Ukjent adresse			
77	5	TANDLE JAN	Øyrabakken 13	6817	Naustdal	
79	1	PRESTEGÅRD HERMUND	Gardavegen 3 a	6868	Gaupne	
79	3	BRUHEIM TORVALD JOHAN	Gaupne	6868	Gaupne	
79	5	HAUGE PER		6876	Skjolden	
79	10	SANDVIK GUNN ERENE	Grindane 25	6868	Gaupne	
79	12	HAUGE PER ARVID		6876	Skjolden	
80	3,4	KRUHAUG MARIT	Gardaveien 21	6868	Gaupne	
81	1	LILLEENG BÅRD FLATTUN	Voksenkollveien 13 f	0790	Oslo	1/2
81	1	LILLEENG LUDMILA ZOTOVA	Voksenkollveien 13 f	0790	Oslo	1/2
81	4	ALVÆRVIK KLARA MARIE BRUFLAT		6973	Sande i Sunnfjord	1/12
81	4	BRUFLAT HARALD	Øyagata	6868	Gaupne	1/3
81	4	JENSEN MÅLFRID KARIN BRUFLAT	Hagaveien 24	6885	Årdalstangen	1/12
81	4	LANGETEIG SISSEL IRENE BRUFLAT		6872	Luster	1/12
81	4	THOMASSEN AUD MARIE	Bruflat 2	6868	Gaupne	1/3
81	4	VOLL ASTRID BRUFLAT	Geisdalsvegen 3	6885	Årdalstangen	1/12
82	1,37	ØVREBØ ANDERS		6868	Gaupne	
82	2,5	ØVREBØ LEIF ARNE	Grindane 10	6868	Gaupne	
82	6	STENSLI KJELLAUG STEGEGJERDE		6868	Gaupne	
82	7,8	TVERBERG ANNE GRETHE DREVDAL	Gardavegen 6 c	6868	Gaupne	
82	11	BJELLE TOM MARTIN RØNEID	Røneidsvegen 20 b	6868	Gaupne	
82	12	HAUGEN SJUR	Gardavegen 17	6868	Gaupne	
82	19	NYBØ SVEIN	Øyane 6	6868	Gaupne	
82	27	MYKLEMYR OTTO	Myklemyr	6871	Jostedal	
82	29	GUNNESTAD KARI ANNE	Øyagata 6	6868	Gaupne	
82	64	MYKLEMYR OLAV	Myklemyr	6871	Jostedal	
82	80	MYKLEMYR ODD ARNE	Myklemyr	6871	Jostedal	
83	1,8	KALHAGEN HANS HERMAN	Gardavegen 4 b	6868	Gaupne	
83	2	BOLLINGBERG BRITA-KRISTINE	Røneidsvegen 31 b	6868	Gaupne	
83	4	BOLLINGBERG HALDIS JOHANNE	Kirkeveien 39	0368	Oslo	
83	5,10	HAUGEN OLE ARNE	Gardavegen 15 c	6868	Gaupne	1/2
83	5,10	SLINDE INGER	Gardavegen 15	6868	Gaupne	1/2
83	6,7	RÅUM KÅRE OLAV	Gardavegen 12	6868	Gaupne	
83	9	BOLLINGBERG BRITA O	Røneidsvegen 31 b	6868	Gaupne	1/5
83	9	BOLLINGBERG JOHAN O	Ukjent adresse			1/5
83	9	BOLLINGBERG LARS	Gardaveien 4	6868	Gaupne	1/5
83	9	BOLLINGBERG OLAV	Ukjent adresse			1/5
83	9	BOLLINGBERG ANNA O	Ukjent adresse			1/5
84	1	DREVDAL EDGAR	Gardavegen 8 b	6868	Gaupne	
85	1	HAUGEN SJUR	Gardavegen 17	6868	Gaupne	
85	2	HAUGEN OLE ARNE	Gardavegen 15 c	6868	Gaupne	
85	3	BJØRK ARNE LIDVALD	Krekane	6871	Jostedal	
85	16	STATSKRAFTVERKENE	Pb. 200 Lilleaker	0216	Oslo	
86	2	PRESTEGÅRD HERMUND	Gardavegen 3 a	6868	Gaupne	
86	3	BRUHEIM TORVALD JOHAN	Postboks 79	6868	Gaupne	
86	8	VEUM RUNE	Røneidsvegen 29 b	6868	Gaupne	
86	12	SKJÆRET SVEIN OLAV	Myklemyr	6871	Jostedal	
86	17	PRESTEGÅRD INGE	Grindane 23	6868	Gaupne	
86	18	NESVOLL ANNA	Ukjent adresse			
87	1	FARDAL KURT MAGNE	Gardavegen 5 a	6868	Gaupne	1/2
87	1	SVANGSTU BJØRG IRENE	Gardavegen 5 a	6868	Gaupne	1/2
87	22	STATKRAFT ENERGI AS	Pb. 200 Lilleaker	0216	Oslo	
88	2	BJELLE TOM MARTIN RØNEID	Røneidsvegen 20 b	6868	Gaupne	

88	3	RØNEID ANDERS		6868	Gaupne	
88	4,8	KÅSINE ELSE SOFIE	Rønneid	6868	Gaupne	
88	6	NORENBERG OLE MADIS	Røneidsvegen 25 a	6868	Gaupne	
88	7	RØNEID HENRIK	Røneidsvegen 33	6868	Gaupne	
88	10	STEGEGJERDET KJELL ARNE	Røneid	6868	Gaupne	
88	24	RØNEID JOHANNES H	Hagaveien 25 b	6885	Årdalstangen	
88	31,52	MOLLAND ANDERS KNUT	Røneid	6868	Gaupne	
88	32,33,53	MOLLAND ANDERS STEINAR	Røneidsvegen 28 b	6868	Gaupne	
88	61	STATKRAFT ENERGI AS	Pb. 200 Lilleaker	0216	Oslo	
88	102	STATKRAFT ENERGI AS	Pb. 200 Lilleaker	0216	Oslo	
88	103	STATKRAFT ENERGI AS	Pb. 200 Lilleaker	0216	Oslo	
88	5,30,87	EDVARSEN HANNA KRISTINA MOLLAND	Røneidsvegen 26	6868	Gaupne	1/2
88	5,30,87	EDVARSEN JAN ARVE	Røneidsvegen 26	6868	Gaupne	1/2
89	1,2	KALHAGEN MELCHIOR ERIK	Røneidsvegen 37 b	6868	Gaupne	
89	7,10	LUNDEN ODDMUND	Gamle riksvei 140 a	3057	Solbergelva	
89	9	RØNEID ANNA	Øyagata 8	6868	Gaupne	
89	4,6,8	VEUM RUNE	Røneidsvegen 29 b	6868	Gaupne	
90	1,5	LEIRMO MELCHIOR		6490	Eide	
92	1	ALSMO KRISTEN	Alsmo	6868	Gaupne	
92	2,4	TEIGEN NORVALD	Alsmo	6868	Gaupne	
92	3	RUUD KJETIL	Ukjent adresse			
186	1,7	MYKLEMYR HANS	Myklemyr	6871	Jostedal	
186	4	VIGDAL TRYGVE MARIUS	Myklemyr	6871	Jostedal	
186	8	SKJÆRET SVEIN OLAV	Myklemyr	6871	Jostedal	
186	9	MYKLEMYR MAGDA	Ukjent adresse			
186	10	MYKLEMYR OTTO	Myklemyr	6871	Jostedal	
186	11	RUUD JAN STEINAR	Marifjøra	6873	Marifjøra	1/2
186	11	RUUD ODD ALFRED	Gaupne	6868	Gaupne	1/2
186	14,15	MYKLEMYR HENNY MARGRETE MOLLAND	Myklemyr	6871	Jostedal	1/2
186	14,15	MYKLEMYR ODD ARNE	Myklemyr	6871	Jostedal	1/2
186	18	ØYEN KRISTEN O	Langbakken 56	1430	Ås	
186	19	ØYEN KÅRE	Veslefrikkveien 37	5142	Fyllingsdalen	
186	25	SKJÆRET OLA	Myklemyr	6871	Jostedal	
186	5,6,13	MYKLEMYR PER ARNE	Myklemyr	6871	Jostedal	
187	2	ORMBERGSTØL JOHANNA	Ukjent adresse			1/2
187	2	ORMBERGSTØL KRISTEN		6871	Jostedal	1/2
187	3	ORMBERG TURID	Kolsåslia 12 B	1352	Kolsås	1/4
187	3	ORMBERG HARALD	Brudalsvegen 8 b	7088	Heimdal	1/4
187	3	ORMBERG KRISTEN	Myklemyr	6871	Jostedal	1/4
187	3	SKOVRONSKI SHIRIN	Ukjent adresse			1/4
187	4	ORMBERGSTØL KRISTEN	Myklemyr	6871	Jostedal	
187	6,7	GJELSTEN BJØRN OLSVIK	Mjølver	6871	Jostedal	
187	9	BERDAL JAN HELGE	Heggelia 8	6868	Gaupne	
187	1,5,8	ORMBERG KRISTEN	Myklemyr	6871	Jostedal	
188	2,4	BERDAL JAN HELGE	Heggelia 8	6868	Gaupne	
188	5	FOSSEN GUNNAR	Røneid	6868	Gaupne	
188	6	FOSSØY ARTHUR OLAI	Fossøy	6871	Jostedal	
188	8,9	FOSSØY LILLY	Vollevegen 26	6885	Årdalstangen	
188	10	FOSSØY TERJE NORMANN	Fossøy	6871	Jostedal	
188	11	VIGDAL LEIV ERNST	Myklemyr	6871	Jostedal	
188	12	FOSSØY PER	Myklemyr	6871	Jostedal	
188	13	FOSSØY JAN OVE	Myklemyr	6871	Jostedal	
189	2	HALVEG BIRGER	Gardsgrendi	6871	Jostedal	1/2
189	2	HALVEG KARI GUDNY	Myklemyr	6871	Jostedal	1/2
189	1	KROKGJELET MARGIT JOHANNA	Myklemyr	6871	Jostedal	
189	5	SPERLE JARLE MAGNE	Sperle	6871	Jostedal	
189	4	SPERLE JOHN GEIR	Sperle	6871	Jostedal	
189	3	TVEDT SVERRE OLAI	Fossøy	6871	Jostedal	
190	2	STØLEN KETIL	Rudgeveien 8 h	2050	Jessheim	
190	3,10	STØLEN OLAV KROKGILGJA	Myklemyr	6871	Jostedal	
190	4	ÅSEN ASLE	Neset	6871	Jostedal	
190	5	NESET LARS	Neset	6871	Jostedal	
190	6	HØNSI ELDAR	Ukjent adresse			

190	7	AASESTØL ANDERS	Heggelia 5	6868	Gaupne	
190	13	STØLEN MARTIN FODSTAD	Grøndahlsvei 16	1450	Nesoddtangen	
190	8,11,12	KROKGJELET KÅRE	Myklemyr	6871	Jostedal	
191	1	SPERLE BJARNE ODDVAR	Sperle	6871	Jostedal	
192	1	MYKLEMYR ODDBJØRG	Lerkeveien 10	3057	Solbergselva	
192	2	BRUHEIM ERIK	Bruheim	6871	Jostedal	
192	3	KJERLAND KARIN	Gunnaråstoppen 5	3475	Sætre	
192	5,6	BRUHEIM OLAV	Sperle	6871	Jostedal	
192	8	MOEN KARSTEN	Moen	6871	Jostedal	
192	9	BRUHEIM JOHANNES	Ukjent adresse			
193	1	ELGERSMA ANNE		6871	Jostedal	1/2
193	1	ELGERSMA TRINE HESS		6871	Jostedal	1/2
193	2,4,5	HAUGEN OVE	Gjerde	6871	Jostedal	
193	3	HESJEVOLL HARALD	Prestanes	6871	Jostedal	
194	2	HESJEVOLL LIDVIN	Jostedal	6871	Jostedal	
194	3	HESJEVOLL EINAR		6871	Jostedal	
194	4	SNØTUN MAGNUS	Myklemyr	6871	Jostedal	1/2
194	4	SNØTUN ANNY YTTRI	Myklemyr	6871	Jostedal	1/2
194	5	ERIKSEN BJARNE		6770	Nordfjordeid	
194	6	SOLHEIM NILS	Storevegen 6	6884	Øvre Årdal	
194	11	PRESTEGÅRD SVANHILD MARIE	Hesjevoll	6871	Jostedal	
195	1	BJØRK ARNE LIDVALD	Krekane	6871	Jostedal	
195	2	KVEANE AASE KJELLFRID		5640	Eikelandssosen	1/2
195	2	KVEANE AGNAR KJELL	Røslébakkane 60	6868	Gaupne	1/2
195	4	YTTRI LARS	Grimo	6871	Jostedal	
196	1	TUFTEN NORVALD	Kreken	6871	Jostedal	
197	1	YTTRI NILS	Krekane	6871	Jostedal	
197	2	BAKKEN TORVALD	Røslébakkane 35	6868	Gaupne	
198	2	KVEANE ODDVIN	Kreken	6871	Jostedal	
198	3	BERGET ARNE	Kreken	6871	Jostedal	
198	4	KREKEN LEIV		6871	Jostedal	
199	1	KREKEN BORGHILD	Kreken	6871	Jostedal	
199	2	FUGLESTEG ANNA		6871	Jostedal	
199	3	KVEANE ARVID	Klevjeriveien 76	3070	Sande i Vestfold	
199	4	BØEN ELDFRID ELISE	Kreken	6871	Jostedal	
199	5	KREKEN LEIV		6871	Jostedal	
200	1	KRONEN ÅSE KARIN	Gjerde	6871	Jostedal	
200	2,5	ESPE LIV	Krekane	6871	Jostedal	
200	3,6	ESPE LARS ERIK		6871	Jostedal	
200	4	YTTRI NILS	Krekane	6871	Jostedal	
206	1,5	HAUGEN HARALD	Gjerde	6871	Jostedal	
206	2	BLIKRA BODIL SLETTE MARK	Gjerde	6871	Jostedal	1/2
206	2	BLIKRA EINAR	Gjerde	6871	Jostedal	1/2
206	3	BAGGETUN OVE	Krundal	6871	Jostedal	
206	4	FLATEJORD ARILD	Brekkeåsveien 5	3178	Våle	
207	1	SKJÆRET JØRGEN	Myklemyr	6871	Jostedal	
207	2	KREKEN MARGIT	Strandvegen 41	6884	Øvre Årdal	
207	3	GJERDE LAILA	Gjerde	6871	Jostedal	
207	4	BAGGETUN OVE	Krundal	6871	Jostedal	
207	5	GJERDE LAILA	Gjerde	6871	Jostedal	

Grunneierliste Røykjedøla, Tverrådøla og Krundøla

Oppdatert 14.12.2010

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed	Kommentar
206	3	BAGGETUN OVE	Krundalen	6871	JOSTEDAL	
206	4	FLATEJORD ARILD	Brekkeåsveien 5	3178	VÅLE	
206	1, 5	HAUGEN HARALD	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
207	1	SKJÆRET JØRGEN	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
207	2	KREKEN MARGIT	Strandvegen 41	6884	ØVRE ÅRDAL	
207	4	BAGGETUN OVE	Krundalen	6871	JOSTEDAL	
207	58	GJERDE ASTRID	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
207	3, 5	GJERDE LAILA	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
208	1, 2 og 3	KRONEN ODDVAR	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
208	4	KREKEN REIDAR	Krundalen	6871	JOSTEDAL	
208	5	ØYGARDEN LILLIAN	Kringerudåsen 4	1445	HEER	
208	6	ØYGARDEN PER				Hj.haver død
208	1, 2, 3	KRONEN ODDVAR	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
209	1	AASEN VIDAR		6871	JOSTEDAL	1/2
209	1	OSNES HEGE		6871	JOSTEDAL	1/2
209	2	KVAM NILS	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
209	3	BRUN EDVIN	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
210	1	GROV JOHN	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
210	2	HESTETUN JORUNN GROV	Grov	6871	JOSTEDAL	1/2
210	2	HESTETUN REIDAR	Grov	6871	JOSTEDAL	1/2
210	3	BERGSETH ANNA ANDREA	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
210	4	GROV OLAV	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
210	5	BAGGETUN OVE	Krundalen	6871	JOSTEDAL	
210	11	HAUGEN SEM	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
211	1, 2, 5 og 6	BERGSETH ANNA ANDREA	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
211	3	BERGSET OTTAR		3628	VEGGLI	
211	4	GROV JOHN	Gjerde	6871	JOSTEDAL	

Grunneierliste Bakkedøla, Kyrkjedøla og Sagerøyelvi

Oppdatert 14.12.2010

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed	Kommentar
193		1 ELGERSMA TRINE HESS	Jostedal Prestegard	6871	JOSTEDAL	
193		1 ELGERSMA ANNE	Jostedal Prestegard	6871	JOSTEDAL	
193	2, 4 og 5	HAUGEN OVE	Gjerde	6871	JOSTEDAL	
193		3 HESJEVOLL HARALD	Prestanes	6871	JOSTEDAL	
194		1 BAKKEN NILS	Haugåsen 9 A	6871	JOSTEDAL	
194		4 SNØTUN ANNY YTTRI	Elvøy	6871	JOSTEDAL	
194		4 SNØTUN MAGNUS	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
		Statkraft Energi AS	Pb. 200 Lilleaker	0216	OSLO	
		Opplysningsvesenets Fond	Pb. 535 Sentrum	0105	OSLO	

Grunneierliste Sperleelvi, Liadøla og Vassdøla

Oppdatert 14.12.2010

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed	Kommentar
189	1	KROKGJELET MARGIT JOHANNA	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
189	2	HALVEG KARI GUDNY	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	1/2
189	2	HALVEG BIRGER	Gardsgrendi	6871	JOSTEDAL	1/2
189	3	TVEDT SVERRE OLAI	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
189	4	SPERLE JOHN GEIR	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
189	5	SPERLE JARLE MAGNE	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
191	1	SPERLE BJARNE ODDVAR	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
191	2	HALVEG KARI GUDNY	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	1/2
191	2	HALVEG BIRGER	Gardsgrendi	6871	JOSTEDAL	1/2

Grunneierliste Kvernelvi og Hompedøla

Oppdatert 14.12.2010

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed	Kommentar
186	1 og 7	MYKLEMYR HANS	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
186	2, 3, 12 og 51	MYKLEMYR OTTO	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
186	4	VIGDAL TRYGVE MARIUS	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
186	5, 6, 13 og 26	MYKLEMYR PER ARNE	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
186	8	SKJÆRET SVEIN OLAV	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
186	9	MYKLEMYR MAGDA	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
186	10	MYKLEMYR OTTO	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	
186	11	RUUD JAN STEINAR		6873	MARIFJØRA	1/2
186	11	RUUD ODD ALFRED	Grandmo 15	6868	GAUPNE	1/2
186	14 og 15	MYKLEMYR ODD ARNE	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	1/2
186	14 og 15	MYKLEMYR HENNY MARGRETE MOLLAND	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	1/2
186	18	ØYEN KRISTEN O	Langbakken 56	1430	ÅS	
186	19	ØYEN KÅRE	Veslefrikkveien 37	5142	FYLLINGSDALEN	
186	25	SKJÆRET OLA	Myklemyr	6871	JOSTEDAL	

Grunneierliste Leirdalen

Oppdatert 24.02.2011

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed	Kommentar
91	1	SANDAL BRITA LEIRDAL	Myklebustdalen	6826	Byrkjelo	
91	2	LEIRDAL ERIK		6868	Gaupne	1/2
91	2	LEIRDAL TURID STEGEGJERDET	Leirdalen	6868	Gaupne	1/2
91	3	LEIRDAL ARNE	Leirdalen	6868	Gaupne	
91	4	LEIRDAL ANDERS	Alsmo	6868	Gaupne	
91	5	EVJESTAD INGER MARIE LEIRDAL	Leirdalen	6868	Gaupne	1/2
91	5	EVJESTAD JON	Leirdalen	6868	Gaupne	1/2
91	7	LEIRDAL ANDRIAS	Leirdalen	6868	Gaupne	

VEDLEGG 10

Liste over grunn- og rettighetshavere

Sammenfattende KU-rapport

Overføring av Vestsideelvane, Luster kommune i Sogn og Fjordane

Konsekvensutredning



Mars 2011

INNHOOLD

1	SAMMENDRAG	5
2	INNLEDNING	10
2.1	INNLEDNING	10
2.2	KORT OM UTBYGGER	10
2.3	BEGRUNNELSE FOR TILTAKET.....	10
2.4	OM KONSEKVENsutREDNINGS-PROSESSEN	10
3	EKSISTERENDE ANLEGG	12
3.1	JOSTEDØLA OG EKSISTERENDE VANNKRAFTVERK I JOSTEDALEN	12
3.2	KORT OM DAGENS SITUASJON I LEIRDØLA OG VESTSIDEELVANE	14
4	TILTAKSBESKRIVELSE.....	15
4.1	GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	15
4.2	TEKNISK PLAN FOR DET OMSØKTE ALTERNATIVET	15
4.3	LOKALISERING AV DE ENKELTE INNTAKENE	16
4.4	HYDROLOGI OG TILSIG	18
4.5	BEKKEINNTAK.....	19
4.6	OVERFØRINGSTUNNEL FRA VESTSIDEELVANE.....	19
4.7	DAM TUNSBERGDALSVATN	19
4.8	LEIRDØLA KRAFTSTASJON	20
4.9	ARBEIDSSTEDER OG RIGGOMRÅDER	20
4.10	TIPP.....	20
4.11	VEIER.....	20
4.12	KRAFTLINJER OG KABLER	21
4.13	KOSTNADSOVERSLAG OG BYGGETID.....	21
4.14	FORDELER VED TILTAKET – ENERGIPRODUKSJON	21
4.15	AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	21
4.16	AKTIVITETER I DRIFTSFASEN.....	22
5	FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER	23
5.1	FORHOLDET TIL KOMMUNALE OG FYLKESKOMMUNALE PLANER	23
5.2	NØDVENDIGE OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK FOR PROSJEKTET	23
5.3	NØDVENDIGE TILLATELSER FRA OFFENTLIGE MYNDIGHETER	23
6	METODE FOR KONSEKVENsutREDNINGEN	25
6.1	DATAGRUNNLAG.....	25
6.2	METODIKK FOR KONSEKVENsutREDNINGEN	25
6.3	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDER	26
7	KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	27
7.1	HYDROLOGI.....	27
7.1.1	<i>Datagrunnlag og metode</i>	<i>27</i>
7.1.2	<i>Status</i>	<i>27</i>
7.1.3	<i>Virkninger.....</i>	<i>28</i>
7.2	ISFORHOLD, VANNTEMPERATUR OG LOKALKLIMA.....	29
7.2.1	<i>Datagrunnlag</i>	<i>29</i>
7.2.2	<i>Status og problemstilling.....</i>	<i>29</i>
7.2.3	<i>Tiltakets virkninger.....</i>	<i>31</i>
7.2.4	<i>Avbøtende tiltak.....</i>	<i>32</i>
7.3	SEDIMENTTRANSPORT OG EROSJON	32
7.3.1	<i>Datagrunnlag</i>	<i>32</i>
7.3.2	<i>Problemstillinger</i>	<i>32</i>
7.3.3	<i>Status</i>	<i>33</i>
7.3.4	<i>Tiltakets virkning</i>	<i>34</i>
7.3.5	<i>Avbøtende tiltak.....</i>	<i>35</i>

7.4	VURDERING AV SKREDFARE	35
7.4.1	Status	35
7.4.2	Konsekvenser	35
7.4.3	Avbøtende tiltak	36
7.5	LANDSKAP OG INNGREPSFRIE OMRÅDER	36
7.5.1	Problemstilling og influensområde	36
7.5.2	Status og verdi	36
7.5.3	Omfang og konsekvens	41
7.5.4	Avbøtende tiltak	44
7.6	NATURMILJØ	44
7.6.1	Datagrunnlag	44
7.6.2	Problemstilling og influensområde	44
7.6.3	Status og verdi	44
7.6.4	Omfang og konsekvens	50
7.6.5	Avbøtende tiltak	53
7.6.6	Forslag til ytterligere undersøkelser	53
7.7	JAKTBART VILT	53
7.7.1	Problemstilling og influensområde	53
7.7.2	Status og verdi	53
7.7.3	Omfang og konsekvens	53
7.7.4	Avbøtende tiltak	54
7.8	FISK	54
7.8.1	Datagrunnlag	54
7.8.2	Problemstilling og influensområde	54
7.8.3	Status og verdi	54
7.8.4	Omfang og konsekvens	58
7.8.5	Avbøtende tiltak	62
7.9	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	62
7.9.1	Definisjoner – kulturminne, kulturmiljø og vern	62
7.9.2	Datagrunnlag	63
7.9.3	Problemstillinger og influensområde	63
7.9.4	Status og verdi	63
7.9.5	Omfang og konsekvens	69
7.9.6	Avbøtende tiltak	71
7.10	VANNKVALITET OG FORURENSNING	71
7.10.1	Problemstilling og influensområde	71
7.10.2	Status	71
7.10.3	Omfang og konsekvens	72
7.10.4	Avbøtende tiltak	73
7.11	GRUNNVANNSRESSURSER OG VANNFORSYNING	73
7.11.1	Problemstilling og influensområde	73
7.11.2	Status og verdi	74
7.11.3	Omfang og konsekvens	74
7.11.4	Avbøtende tiltak	74
7.12	NATURRESSURSER	75
7.12.1	Problemstilling og influensområde	75
7.12.2	Status og verdi	75
7.12.3	Omfang og konsekvens	78
7.12.4	Avbøtende tiltak	79
7.13	FRILUFTSLIV	79
7.13.1	Datagrunnlag	79
7.13.2	Problemstilling og influensområde	79
7.13.3	Status og verdi	80
7.13.4	Omfang og konsekvens	84
7.13.5	Avbøtende tiltak	87
7.14	SAMFUNN	87
7.14.1	Problemstillinger	87
7.14.2	Investerings- og driftskostnader	87
7.14.3	Vare- og tjenesteleveranser	88

7.14.4	Sysselsetningsvirkninger	88
7.14.5	Lokale virkninger	89
7.15	REISELIV	91
7.15.1	Problemstillinger og influensområde	91
7.15.2	Datagrunnlag	91
7.15.3	Status og verdi	91
7.15.4	Vurdering av tiltakets omfang og konsekvens	94
7.15.5	Oppsummering og samlet vurdering	95
7.15.6	Avbøtende tiltak	95
7.16	SUMVIRKNINGER	96
7.16.1	Status	96
7.16.2	Vurdering av sumvirkninger	97
8	SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER	99
8.1	SAMMENLIGNING MED 0-ALTERNATIVET	99
9	AVBØTENDE TILTAK	100
10	FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER	101
11	FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	101
12	REFERANSER	102
	VEDLEGG 1. RESTVANNFØRING I VESTSIDEELVANE OG JOSTEDØLA	103

1 SAMMENDRAG

Innledning

Jostedøla ligger i Jostedal i Luster kommune, og drenerer store deler av Jostedalsbreen og fjellområdene vest for Spørteggbreen. Statkraft har utarbeidet planer med sikte på å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i dette allerede regulerte Jostedalsvassdraget. Utbyggingen i Jostedalsvassdraget omfatter i dag to kraftverk, Leirdøla og Jostedal kraftverk.

Flere av Jostedølas sideelver fra vest har i flomperioder forårsaket store skader på bebyggelse, dyrket mark og veier i Jostedal. Det har derfor lenge vært et lokalt ønske om at Statkraft søker om konsesjon for overføring av Vestsideelvane til Tunsbergdalsmagasinet, slik at vannet kan utnyttes i Leirdøla kraftverk. Dette kraftverket har siden 1989 avløp til Gaupnefjorden.

Overføringen av Vestsideelvane vil kunne øke produksjonen i Leirdøla kraftverk med ca 120 GWh/år.

Utbyggingsplanene

Overføring av Vestsideelvane inkluderer 8 bekkeinntak, hvorav 2 ligger i Krundalen og de øvrige 6 i Jostedal. Elvene som planlegges overført er Tverradøla og Røykjedøla som drenerer til Krundøla i Krundalen, samt Bakkedøla og Kyrkjedøla som renner sammen i Sagarøyelvi, Liadøla og Vassdøla som renner sammen i Sperleelvi og Hompedøla og Kverndøla ved Myklemyr som alle drenerer til Jostedøla.

Inntakspunktene er tenkt plassert på ca. kote 515-545. Overføringstunnelen vil bli ca. 19 km lang. Hele tunnelen blir drevet ut via et tverrslag ved Sperleelvi. Her vil det bli etablert en ledningsveg og dypsoner for tunnelmasser.

Dam Tunsbergdalsvatn har manglende drenasjekapasitet ved overtopping og utilfredsstillende stabilitet ved overløps terskelen. Dammen har derfor fått pålegg om forsterkningstiltak. I samband med overføring av Vestsideelvane til Tunsbergdalsvatnet vurderes det derfor å heve damkronen og reguleringshøyden med 4 meter.

Det vil ikke være behov for å bygge nye, permanente luftledninger.

Forhold til offentlige planer

Prosjektet vil i svært begrenset grad kunne komme i konflikt med kommunale eller fylkeskommunale planer. Det berører ikke vernet vassdrag eller områder vernet i medhold av naturvernloven.

Overføring av Vestsideelvane er delvis plassert i kategori I og delvis fritatt Samlet Plan. Heving av dam Tunsbergdalsvatn medfører en produksjonsøkning på 10 GWh/år, og det er dermed ikke nødvendig å søke om fritak fra Samlet Plan.

Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

I det følgende gis en kort oppsummering av konsekvensvurderingene for de enkelte utredningstemaene.

Overflatehydrologi

Restfeltene til Vestsideelvane er små. Det er i utgangspunktet lagt opp til slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring. Nedstrøms bekkeinntakene blir vannføringen kraftig redusert, og ved samløp med dalelvne Krundøla og Jostedøla vil restvannføringen i gjennomsnitt kun utgjøre 3-6 % av opprinnelig vannføring. Restvannføringen i Hompedøla/Kvernelvi blir svært tørre (28 %). Dette gjelder i midlertid kun en kortere strekning etter samløp med Tiegeløken, noen få hundre meter før samløp med Jostedøla.

Fraføring av Vestsideelvane vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved Husøy, som ligger ca. 13 km nord for utløpsosen, på ca. 12 %. Ved utløpsosen er tilsvarende tap 11 %. Gjennomsnittlig vannføring i Krundøla vil bli redusert med ca. 20 % ved samløpet med Jostedøla.

Isforhold, vanntemperatur og lokalklima

Jostedøla er en kald elv med stor andel bretilsig og generelt høyreliggende nedbørfelt. Middelsestemperaturen i vannet går fra 0 °C i vintermånedene til 6 °C om sommeren. Overføring av Vestsideelvane vil føre til at breandelen i Jostedøla oppstrøms Husøy vil øke med ca. 1,6 %.

Midtsommers er vanntemperaturen i sidefeltene i dag 2-6 °C høyere enn i hovedelva, og rundt 3-4 °C høyere i middel.

Fraføring av det varmere vannet i sideelvene vil resultere i redusert vanntemperatur i Jostedøla og Krundøla i sommerperioden. I Krundøla er det ber egnet at vann-temperaturen i snitt vil falle med 0,5-0,6 °C i juli og august. I Jostedøla vil tilsvarende temperaturfall fra Husøy til utløpet ligge på 0,3-0,4 °C. I juni og september blir virkningene mindre, og resten av året neglisjerbare. Slipp av minstevannføring vil ha liten betydning for temperaturfallet.

Tiltaket ventes ikke å medføre noen vesentlige konsekvenser for is forhold og lokalklima. Det vil bli en råk der overførings-tunnelen ender i Tunsbergdalsvatnet.

Sedimenttransport og erosjon

Det er et hovedinntrykk at det er forholdsvis mye sedimenter tilgjengelig for transport i flere av nedbørfeltene. Enkelte steder ble det observert sedimenter som blir mellomlagret i elveløpene. Under flomvannføringer kan dette materialet bringes i transport.

Utbyggingen vil redusere vannføringen og bunntransporten i elveløpene nedstrøms inntakene. Opphopning av materiale i elveløpene kan på sikt føre til problemer, hvis materialet kommer i bevegelse. Pålagring av materiale i elveløpene vil derfor bli overvåket, og inntakene vil bli regelmessig rensket for å opprettholde slukeevnen og forhindre overløp uten at tunnelkapasiteten er overskredet. Det kan også være aktuelt å overvåke transportkapasitet og sedimentoppbygging i Jostedøla.

Skredfare

Mesteparten av prosjektområdet ligger klimatisk og topografisk til rette for skred, og det er kjente skredhendelser en rekke steder.

Innledende vurdering tilsier i midlertid at skredproblemer bør være håndterbare både i anleggs- og driftsfasen av prosjektet forutsatt at mer detaljerte skredvurderinger utføres i planleggingsfasen.

Landskap og inngrepsfrie områder

Fra et landskapmessig synspunkt vil de fleste bekkeinntakene mot Jostedalen ha et relativt små konsekvenser for landskaps- og opplevelsesbildet knyttet til Jostedalen. Med noe unntak for Hompedøla og Kvernelvi ved Myklemyr framhever de seg ikke som spesielt viktige landskapselementer. Kraftig redusert vannføring nedstrøms inntakene i Kvernelvi og Hompedøla vil imidlertid bli synlige fra dalbunnen. Deponier, anleggsveg og midlertid kraftledningstrasé ved Sperle vil være delvis synlige i inngrep før disse er integrert i landskapet.

I Kvernelvi vil inntakene av elvene ha mindre betydning for landskapsinntrykket enn ved Myklemyr, men større betydning for tap av helheten av det temmelig uberørte landskapet. Bekkeinntakene i Tverradøla og Røykjedøla blir pålassert nedstrøms eller i nedkant av de markante fallene som ligger over skoggrensen.

Heving av Tunsbergdalsmagasinet vurderes å ha liten landskapsmessig betydning. Redusert vannføring i Krundøla og Jostedøla vurderes å være av et slikt omfang at det ikke vil være lett å observere for et utrenet øye.

Alle bekkeoverføringene vil samlet sett resultere i en total reduksjon av det store inngrepsfrie området over Jostedalsbreen med mindre enn 0,2 %. Tiltaket vil imidlertid også påvirke villmark og INON sone 1.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels negativ konsekvens for landskap.

Naturmiljø

Naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet er stort sett representativt for distriktet. Redusert vannføring vil framfor alt ha negative virkninger for vegetasjon knyttet til fossesprutsoner i Røykjedøla og Sperlelvi. Det vil og så føre til endrede forutsetninger for det verdifulle sump- og våtmarksområdet ved Myklemyr. En verdifull naturtype, rik sumpskog, nord for det ene deponiet ved Sperle kan også bli negativt påvirket på grunn av partikkelavrenning og endringer i avrenningsmønster.

For øvrige deler av tiltaks- og influensområdet vurderes konfliktnivået å være relativt lavt.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha middels-stor negativ konsekvens for naturmiljø. De største negative konsekvensene er knyttet til våtmarksområdet ved Myklemyr.

Fisk

Jostedøla er en kaldbrønn med en egen bestand av sjøaure. Laks forekommer også, men anses ikke å utgjøre en levekraftig bestand. Fra og med 2002 ble anadrom strekning i Jostedøla økt fra ca. 14 km til 21 km, og fisk kan nå vandre ca. 5 km oppstrøms Myklemyr. Oppstrøms anadrom strekning har vassdraget en tynn bestand av resident aure.

Overføring av Vestsideelvane vil føre til sterkt redusert vannføring langs de berørte elvestekningene. Den nedre delen av disse

vassdragene vil stort sett miste sin funksjon som gyte- og oppvekstområde for fisk, men i sum er det begrensede produksjonsarealer som blir berørt.

Fraføring av varmere vann vil derimot føre til at vanntemperaturen i Jostedøla og Krundøla nedstrøms inntakene faller.

Under normale forhold ventes ikke et temperaturfall på 0,2-0,4 °C i Jostedøla å ha noen vesentlig betydning for tilvekst av aureyngel, men i år med lave sommertemperaturer kan det ikke utelukkes at en ytterligere senking av vanntemperaturen kan ha en større effekt. Dårlige forhold i enkelte år forventes imidlertid ikke å ha varig betydning for sjøaurebestanden i Jostedøla.

Vanntemperaturen i Krundøla er i utgangspunktet betydelig lavere enn i Jostedøla, og det kan ikke utelukkes at overføring av Tverradøla og Røykjedøla kan føre til at temperaturen i den nedre, og mest produktive delen av Krundøla, vil ligge tett opp mot aureyngelens nedre tålegrense i den mest følsomme perioden.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for bestandene av sjøaure og resident aure i vassdraget. Størst konflikt er nok nyttet til redusert vanntemperatur i Krundøla, og bortfall av gunstige gyte- og oppvekstområder i Kvernelvi/Hompedøla.

Tiltaket vurderes å ha liten betydning for aure i Tunsbergdalsvatnet. Vatnet er fra før av preget av regulering, og det settes jevnlig ut fisk for å kompensere for dårlige rekrutteringsforhold.

Jaktbart vilt

Støy og forstyrrelser i anleggsperioden kan føre til at hjort, som er det viktigste jaktbare viltet i Jostedalen, og annet vilt kan trekke vekk fra områder med aktivitet. Dette vurderes å være en temporær virkning, som i liten grad vil ha konsekvenser for de jaktbare bestandene.

Kulturmiljø og kulturminner

Det er flest kjente kulturminneverdier i influensområdet ved Sperleelvi. Ettersom det er knyttet flest tiltak til dette området, er det også her konfliktgraden er størst. Redusert vannføring i Sperleelvi vil gi indirekte virkninger som forringer verdien av gamle bruer over elva. Anleggsvei og tippområde vil virke betydelig visuelt skjemmende i forhold til Gardsvårstølen. For de øvrige kulturminnene langs vassdragene vurderes de

indirekte virkningene i liten grad å påvirke opplevelsverdien av kulturminnene.

Tiltaket vil ikke komme i konflikt med automatisk fredete kulturminner. Potensialet for funn av ikke kjente kulturminner langs de bratte, og flom- og rasutsatte leve-strekningene er vurdert som lavt.

Samlet sett vil overføringen av Vestsideelvene ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljøer.

Vannkvalitet og vannforsyning

Redusert vannføring i Krundøla og Jostedøla ventes ikke å påvirke resipientkapasiteten i disse elvene. Det er få kilder til forurensning i nedbørfeltene til de fleste av Vestsideelvene, og heller ikke her kan en forvente at tiltaket vil ha virkninger for vannkvaliteten. Unntaket er nedre del av Kvernelvi/Hompedøla (etter samløp med Teigaløken). Denne delen av vassdraget drenerer jordbruksområdene på Myklemyr. Redusert vannføring kan i perioder føre til økte konsentrasjoner av næringssalter og termotolerante koliforme bakterier. Denne effekten påvirker imidlertid kun en begrenset strekning på ca. 300 m før samløpet med Jostedøla.

Samlet sett vurderes tiltaket ha liten negativ konsekvens for vannkvalitet.

Vannforurensning i anleggsperioden vil bli forebygget på en effektiv måte.

Den største kilden til utslipp av støy og støv er massedeponering. Anleggsstedene ligger i god avstand fra bebyggelse, og er til stor del skjermet av skog. Transport med lastebil og helikopter vil kunne virke forstyrrende. Aktiviteter som er sjenerende for fastboende vil bli forsøkt regulert til vanlig arbeidstid.

Grunnvann og vannforsyning

Tiltaket vil ikke ha noen vesentlige virkninger på grunnvannsressurser eller vannforsyning.

Jord- og skogbruk

Arealbehovet for utbyggingen er begrænset, og permanente arealinngrep er lokalisert til områder som i liten eller ingen grad utnyttes til jord- eller skogsbruksformål. Anleggsvegene kan lette atkomst til skogområder som i dag er vanskelig tilgjengelige.

Redusert vannføring i Krundøla vil trolig ikke føre til behov for vannføring av jordbruksarealer, da mørenen her ikke er like tørkesvak som elvesslettene langs Jostedøla. Det ventes ikke at en vannføringsreduksjon i Jostedøla på 11-12 % vil medføre en

vesentlig økning av vanningsbehovet på elveslettene.

Samlet sett vurderes overføringen å gi en middels positiv konsekvens for jord- og skogbruk. Dette begrunnes med at risikoen for skadeflommer reduseres uten samtidig å resultere i andre negative konsekvenser av betydning.

Mineral- og masseforekomster

Tiltaket vil ikke medføre et realbeslag i områder med nyttbare løsmasser. Det er heller ikke kjent at området huser utnyttbare mineralressurser. Konsekvensene for mineral- og masseforekomster er dermed ubetydelige.

Friluftsliv

Virkningene for alle typer friluftslivsaktiviteter vil være størst i anleggsperioden.

Tiltakene knyttet til Sperleelvi vurderes som mest konfliktfyllt, både i anleggs- og driftsfasen. Området er et relativt hyppig brukt turområde. I tillegg til at inngrepene med veg og deponi er størst her, vil også redusert vannføring medføre tap av opplevelseskvaliteter.

Fossefallene ned fjellsidene i Jostedalen er en viktig del av totalproduktet for reiselivet i Jostedalen. I den sammenheng er det framfor alt bortfall av vannføring i de best synlige elvene Hompedøla og Kvernelvi som vil være av betydning. Bekkeinntakene i Krundalen vil bli ilagt nedenfor de mest synlige fossene.

Overføringen vurderes å ha liten-middels negativ konsekvens for friluftsliv.

Reiseliv

Jostedalen ligger tett opp mot Jostedalbreen nasjonalpark og den nyopprettede Breheimen nasjonalpark. Jostedalbreen nasjonalpark er et av de mest besøkte turistmålene i Norge. Selv om ca. 70 % av de besøkende overnatter andre plasser i regionen har Jostedalen i praksis en viktig funksjon for hele reisemålet Sognefjorden.

Potensialet for en betydelig økning i innenlandsk turisme og naturbaserte opplevelser vurderes å være stort.

Brevandring og besøk på Breiseret er de absolutt største reiselivsattraksjonene, men Jostedalen har også etablert seg som et reisemål for naturbaserte aktiviteter, med fokus på breopplevelser, og med rafting som

en relativt ny del av tilbudet. Raftingturene starter i Krundøla, fra Jostedal camping.

De største negative konsekvensene er knyttet til redusert vannføring i Jostedøla. I følge raftingoperatøren er forholdene i Krundøla og Jostedøla i dag relativt marginale med tanke på vannføring og vannetemperatur, og endringer i negativ retning kan derfor gi store utslag.

Ved reduksjon eller bortfall av bekkefall langs fjellsidene vil opplevelsesrommet reduseres i kvalitet. Dette gjelder særlig for de Tverradøla/Røykjedøla og Hompedøla/Kvernelvi. Konsekvensene vurderes som små for de øvrige berørte elvestrekninger.

Samlet sett vurderes tiltaket å gi en middels negativ konsekvens for reiseliv.

Samfunn og næringsliv

Overføring av Vestsiddeelvane er bare et middels stort utbyggingsprosjekt i kraftutbyggingsammenheng. Beregninger viser at ca. 89 % av en total investering på 510 millioner kroner vil komme norske næringsliv til gode. Av dette ventes leveranser for 133 millioner kroner å komme fra det regionale næringslivet i Sogn og Fjordane.

De regionale sysselsetningsmessige virkningene er berget til vel 170 årsverk fordelt over 4 år. Mye av dette ventes å komme i Luster kommune. Helt ny sysselsetning kan man ikke regne med som følge av prosjektet, men det vil bidra til å opprettholde en normal sysselsetning i bygge- og anleggsbransjen og i andre deler av norsk næringsliv i utbyggingsperioden.

I driftsfasen vil overføringen ikke føre til ny sysselsetning, men den vil bidra til å styrke grunnlaget for sysselsetningen ved Statkrafts Energis regionkontor i Gaupne.

De skattemessige virkningene av overføring av Vestsiddeelvane og høving av Tunsbergdalsvatnet vil gi kommunen en årlig inntekt på 4,6-6,0 millioner kroner. Dette tilsvarer en inntektsøkning på 1,9-2,5 % av kommunens driftsbudsjett på rundt 240 millioner kroner. En slik inntektsøkning vil sette Luster kommune i stand til å holde et enda høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn hva kommunen gjør i dag.

Tiltaket vurderes samlet sett å gi en liten positiv konsekvens for samfunn og næringsliv.

Oppsummering konsekvensvurderinger

Utbygging av Vestsiddeelvane vil ha middels negativ konsekvens for landskap. Det er

framfor alt verdier knyttet til Myklemyr og Krundalen som blir negativt påvirket av tiltaket.

Tiltaket vurderes å ha middels-stor negativ konsekvens for naturmiljø. Størst konflikt er knyttet til våtmarksområder ved Myklemyr.

For friluftsliv er tiltaket vurdert å gi liten-middels negativ konsekvens. Konfliktnivået er størst ved Sperle. Her blir det flest inngrep, og om rådet er relativt mye brukt som turområde.

For jaktbart vilt, kulturminner og kulturmiljø, fisk, vannkvalitet og forurensning, grunnvannsressurser og vannforsyning samt mineral- og løsmasseforekomster vurderes overføringen av Vestsideelvane å resultere i ubetydelige eller små negative konsekvenser.

For skog- og jordbruk er det framfor alt redusert sannsynlighet for skadeflommer som gjør at tiltaket vurderes å ha en middels positiv konsekvens.

Den største konsekvensen for reiselivet synes å være at redusert vannføring i Krundøla og Jostedøla kan gi store negative konsekvenser for raftingvirksomheten.

Utbyggingen vil gi en liten positiv konsekvens for vare- og tjenesteleveranser, sysselsetning og kommunal økonomi, men vil ikke generere nye arbeidsplasser, verken i anleggs- eller driftsfasen.

Heving av dam Tunsbergdalsvatnet har små virkninger for samtlige utredningstemaer.

Avbøtende tiltak

Anleggsfasen

Anleggsarbeid i Krundalen vil unngås i turistsesongen.

Utslipp og støy fra anleggsvirksomheten vil bli forebygget/begrenset slik at uønskede virkninger unngås. Dette vil bli nærmere vurdert og beskrevet i et eget miljøoppfølgingsprogram for prosjektet. Miljøoppfølgingsprogrammet vil bli lagt til grunn for senere detaljplanlegging.

For å unngå negative effekter på den prioriterte naturtypen "riksumpskog" ved Sperle vil tiltak som forebygger endrede fuktighetsforhold og partikkelforurensning bli iverksatt. Deponiene vil bli tilpasset terrenget og revegetert med stedegne planter.

Driftsfasen

Minstevannføring

Det er i utgangspunktet lagt opp til en minstevannføring som tilsvarende Ilminnelig lavvannføring. Det kan imidlertid være aktuelt å vurdere større minstevannføring i enkelte vassdrag.

Økt minstevannføring i Hømpedøla/Kvernelvi vil være gunstig med tanke på landskap, naturmiljø, fisk og vannkvalitet, og dette vassdraget vil bli prioritert ved videre vurderinger av slipp av minstevannføring. Økt minstevannføring kan også være aktuelt i Tverradøla, Røykjedøla og Sperleelvi.

Økt slipp av minstevannføring er mest aktuelt i sommerperioden.

Andre tiltak

Pålagring av materiale i elveløpene vil bli regelmessig overvåket, og inntakene regelmessig renset for å opprettholde slukeevnen.

Det må settes opp gjerder på strekninger hvor bekestrengenes gjerdefunksjon faller bort.

2 INNLEDNING

2.1 Innledning

Statkraft Energi AS søker om konsesjon for overføring av Vestsideelvane i Jostedalen, Luster kommune. Ved overføringen vil det eksisterende magasin i Tunsbergdalsvatnet, som ligger i samme vassdrag, og utnyttes i Leirdøla kraftverk.

2.2 Kort om utbygger

Statkraft Energi AS eies 100 % av Statkraft AS. Statkraft er Norges største produsent av elektrisk kraft, og konsernet disponerer kraft fra 139 kraftverk i landet. Konsernet har en samlet årlig kraftproduksjon på 42 TWh og er den største produsenten av fornybar energi i Europa. Det har ca. 2000 ansatte, inklusive de 100 % eide selskapene Skagerak Energi og Trondheim Energiverk. Statkraft har også eierandeler i de norske kraft-selskapene Agder Energi, BKK og Fjordkraft. Konsernet hadde i 2006 en omsetning på NOK over 16 milliarder, og er Norges største landbaserte skatteyder. Hovedkontoret ligger på Lilleaker i Oslo.

Statkraft legger et langsiktig perspektiv til grunn for all virksomhet for å sikre gode økonomiske resultater, bevare miljøet og gi energi til kommende generasjoner. For Statkraft er det viktig til enhver tid å søke å utnytte de ressursene som disponeres på en optimal måte, både med hensyn til økonomi og miljø.

2.3 Begrunnelse for tiltaket

Statkraft har utarbeidet planer med sikte på å utnytte en stor del av det energipotensialet som finnes i det allerede regulerede Jostedalsvassdraget i Luster kommune. Utbyggingen i Jostedalsvassdraget omfatter i dag to kraftverk, Leirdøla og Jostedalen kraftverk. Overføringen av Vestsideelvane vil kunne øke produksjonen i Leirdøla kraftverk med ca 120 GWh/år.

Dammen ved Tunsbergdalsvatnet har manglet vedrørende drenasjekapasitet og stabilitet, og planlegges utbedret i forbindelse med overføringen.

Statkraft ser på prosjektet som et typisk opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O&U). Ved å utnytte eksisterende reguleringsmagasin og kraftverk kan en oppnå en

optimal utnyttelse av eksisterende installasjoner. Realiseringen av denne typen prosjekter er i overensstemmelse med Statkrafts visjon om å være ledende i Europa innen miljøvennlig energi. På grunn av flomproblematikk i Jostedalen har også kommunen og lokalsamfunnet siden flere år tilbake fremmet et ønske om overføring av Vestsideelvane som et ledd i å forebygge flomskader.

2.4 Om konsekvensutredningsprosessen

Lovgrunnlag

Plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger (KU) har som formål å klargjøre virkninger av tiltak som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser eller samfunn. Konsekvensutredninger skal sikre at disse virkningene blir tatt i betraktning under planleggingen av tiltaket og måretas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

Forskrift om konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven, av 13.12.1996 med endring av 26.6.2009, fastslår at det alltid skal utarbeides melding med forslag til utredningsprogram og konsekvensutredning for vannkraftprosjekter med en årsproduksjon som er større enn 40 GWh.

Konsekvensutredningen skal bidra til å etablere et grunnlag for å belyse spørsmål som er relevante både for den interne og eksterne beslutningsprosessen. Samtidig skal den sikre offentligheten informasjon om prosjektet. Høringsprosessene og behandlingen av både melding med forslag til utredningsprogram og selve konsekvensutredningen, gir alle parter som kan bli berørt av planene anledning til å komme med innspill som kan bidra til å påvirke utformingen av prosjektet.

Videre saksgang

Norges vassdrags- og energidirektorat er ansvarlig myndighet for sentral behandling av utbyggingsprosjektet, og saksbehandlingen skjer i tre faser:

Fase 1 - meldingsfasen

Statkraft har utarbeidet melding med forslag til utredningsprogram. I juni 2009 ble meldingen sendt på høring til sentrale og

lokale forvaltningsorgan og interesseforeninger. Samtidig ble den kunngjort i pressen og lagt ut til offentlig ettersyn. En brosjyre som presenterte planene, det foreslåtte utredningsprogrammet og videre saksgang ble også distribuert i lokalsamfunnet. NVE arrangerte et åpent møte hvor det ble orientert om saksgangen og utbyggingsplanene. Meldingsfasen ble avsluttet da NVE, på bakgrunn av innkomne høringsuttalelser fastsatte program for konsekvensutredningen våren 2010.

Fase 2 - Utredningsfasen

I denne fasen ble konsekvensutredningen utført i samsvar med fastsatt utredningsprogram, og de teknisk/økonomiske planene ble videreutviklet på bakgrunn av innspill fra meldingen og informasjon som framkom i forbindelse med utredningsarbeidet. Fasen ble avsluttet ved at konsesjonssøknad med tilhørende konsekvensutredning ble sendt til NVE.

Fase 3 - søknadsfasen

Etter at søknad med konsekvensutredning er sendt til NVE vil den bli behandlet etter særskilte regler. Konsekvensutredningen sendes ut på høring og legges ut til offentlig ettersyn. Det vil også bli arrangert et nytt åpent møte. I tillegg til konsekvensutredningen vil en ny brosjyre som kort gjør rede for planer, konsekvenser og videre saksgang distribueres i lokalsamfunnet.

Etter at høringen er avsluttet vil NVE utarbeide innstilling i saken, og sende denne videre til Olje- og energidepartementet (OED).

Endelig beslutning blir tatt av Kongen i statsråd. Saker som spesielt kan påføre skade legges fram for Stortinget.

I konsesjonen kan det settes vilkår drift og gis pålegg om tiltak for å unngå eller redusere skader og ulemper.

Spørsmål om saksbehandling kan rettes til:

NVE- Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo
Kontaktperson: Marthe Cecilie Pramli,
tlf: 22 95 92 23

Spørsmål om konsekvensutredningen og de tekniske planene kan rettes til Statkraft ved kontaktperson:

Anders Korvalf, tlf: 24 06 71 55, e-post:
anders.korvald@statkraft.no

De ulike fasene og aktivitetene i den videre saksbehandlinga er vist i tabell 2.1.

Informasjon og medvirkning

I tillegg til distribusjon av brosjyrer til husholdninger i området og åpne informasjonsmøter i meldings- og utredningsfasen, har Statkraft gjennomført befaringer og møter med grunneiere, kommunen og regionale forvaltningsorgan. Hensikten med disse aktivitetene har vært å utveksle informasjon og drøfte aktuelle avbøtende tiltak og alternative løsninger for gjennomføringen.

Tabell 2.1. Planlagt fremdrift (bemerk at tidsplan kun er en indikasjon og vil være avhengig av en rekke forhold).

Fase	Aktivitet	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Søknadsfasen	Konsesjonssøknad og konsekvensutredning (KU) til høring							
	Behandling av KU i NVE og så av konsesjonssøknad i NVE og OED							
Anleggsfasen	Detaljplan og anleggsarbeider							
	Ferdigstillelse av byggearbeidene							*

3 EKSISTERENDE ANLEGG

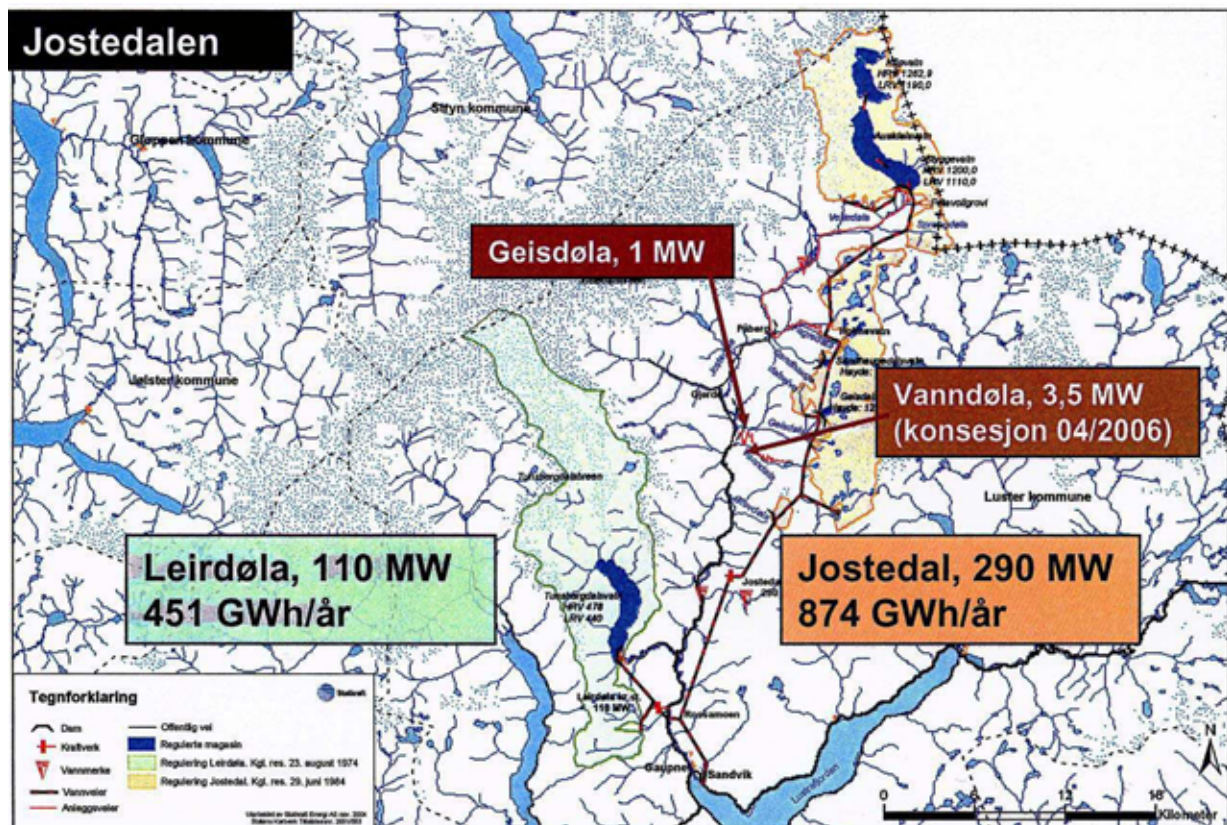
3.1 Jostedøla og eksisterende vannkraftverk i Jostedalen

Jostedøla ligger i Jostedalen i Luster kommune, og drenerer store deler av Jostedalsbreen. I vest grenser nedbørfeltet til Jostedalsbreen, i nord mot Breheimen og i øst mot Mørkridsdalen (se oversiktskart, fig. 3.2). Vassdraget munner ut i Gaupnefjorden, som er en av de indre fjordarmene på nordsiden av Sognefjorden. Elven er ca. 55 km lang, målt fra Styggevatn i nord. Totalt nedbørfelt er 863 km² og bredekket areal utgjør 27-29 % av dette. Kun 10 % av nedbørfeltet ligger under 500 m oh. Middelhøyden på nedbørfeltet er ca. 1250 moh.

Per dags dato er det 4 kraftverk i drift i Jostedalen (fig. 3.1). Kraftverkene er i god stand.

Jostedalen kraftverk

Jostedalen kraftverk utnytter nedbørfelter på nord- og østsiden av Jostedalen. Totalt omfatter denne reguleringen 17 % av Jostedølas nedbørfelt. Mellom hovedmagasinet Styggevatn, helt nord i nedbørfeltet, og Sognefjorden utnyttes ett fall på nærmere 1.200 m i kraftstasjonen (280 MW) som er lokalisert i fjell ved Myklemyr. Fra Jostedøla kraftverk ledes vannet via tunnel til Gaupnefjorden. Konsesjon for utbyggingen ble gitt ved kgl. Res. 29. juni 1984, og kraftverket ble satt i drift i 1989. Etter dette har det ikke blitt foretatt utvidelser av eksisterende anlegg.



Figur 3.1. Kraftverk og reguleringer i Jostedalen i dag.

Leirdøla kraftverk

Leirdøla kraftverk utnytter tilsiget fra Tunsbergdalsbreen og nedbørfelter på vestsiden av Jostedalen (fig. 3.1). I sum utgjør nedbørfeltet til kraftverket ca. 18 % av Jostedølas

totale nedbørfelt. Mellom hovedmagasinet Tunsbergdalsvatnet og Sognefjorden utnyttes ett fall på nærmere 500 m i kraftstasjonen (115 MW), som er lokalisert i fjell.



Figur 3.2. Oversiktskart over Jostedalen (Kartgrunnlag: Direktoratet for naturforvaltning).

Konsesjonen for utbygging ble gitt i 1974, og kraftverket ble satt i drift i 1979. Etter dette har det ikke blitt foretatt utvidelser av eksisterende anlegg. SFE eier 35 % av Leirdøla kraftverk.

Avløpet fra kraftverket ble fram til desember 1989 ført direkte ut i Jostedøla ca. 5 km nedstrøms Leirdølas opprinnelige utløp i hovedelva. Fra 1990 er avløpet fra kraftverket ført i tunnel til Gaupnefjorden.

Tunsbergdalsvatnet er demmet opp ca. 28 m fra opprinnelig tilstand. Dammen er en 870 m lang steinfyllingsdam som på det høyeste er 43 m.

Endringer i nedbørfelt og vannføring

Oppstrøms samløpet med Leirdøla utgjør restvannføringen 78 % av den opprinnelige vannføringen. Tabell 3.1 sammenfatter endringene i nedbørfelt og vannføring før og etter reguleringene.

Tabell 3.1. Endringer i nedbørfelt og vannføringsforhold før og etter reguleringene.

Parameter	Før reguleringene	Etter reguleringene	
	Totalt	Totalt	Endring i %
Nedbørfelt (km ²)	863	561	-35 %
Andel bredekket nedbørfelt (%)	29	26	-3 %
Middelvannføring ved utløpet (m ³ /s)	60	35,2	-41 %

Jostedalsutbyggingen har medført at vannføringen stiger senere på våren enn hva som var tilfelle før reguleringen. Dette skyldes magasineringsen i Styggevatnet. Selv om flommen kommer i gang senere enn før, synes ikke størrelsen på vårfloppen å ha blitt redusert. Høstfloppen er derimot betydelig redusert.

Geisfossen småkraftverk

Geisfossen småkraftverk er på 1,5 MW, og ble satt i drift i 2005.

Vanndøla småkraftverk

Vanndøla småkraftverk er på 3,5 MW, og ble satt i drift i 2008. Dette er også en utbygging på vestsiden av Jostedalen, nedstrøms bekkeinntak til Jostedalen kraftverk.

Etter utbygging av Vanndøla er det lite ledig kapasitet på det lokale linjenettet. Dette begrenser ytterligere småkraftutbygging i dalen før nettet eventuelt utvides (i så fall minikraftverk).

3.2 Kort om dagens situasjon i Leirdøla og Vestsideelvane

Leirdøla

Leirdøla renner fra Tunsbergdalsdammen til Jostedøla (fig. 3.2). Elva er sterkt preget av vannkraftutbygging. Nedstrøms dammen er det ikke krav til minstevannføring. Det er imidlertid bygget en rekke terskler.

Det er aktivt jordbruk i Leirdalen. Elva er benyttet som drillevannskilde for beitematte dyr. Det er dyrket ned mot elva. I flomperioder med mye forbitapping står vannet inn på dyrket areal. Det er også en gangbru rett nedstrøms dammen som er utsatt for flom. Det er ikke bygget noen flomforbygging.

Vestsideelvane

Vestsideelvane er samlenavn for flere av sideelvene som drenerer til Jostedøla fra vest. Vestsideelvane er ikke påvirket av inngrep fra vannkraft. I de nedre partiene mot bebyggelse og dyrket mark er det noen av elvene som har elveforbygninger.

Det er veger oppover langs noen av elvene, men ingen går så høyt som til de planlagte inntakene (ca. kote 515-545). Med unntak av for Kvernelvi og Tverradøla passerer stier opp til støler de planlagte inntakene.

4 TILTAKSBESKRIVELSE

4.1 Geografisk plassering av tiltaket

Jostedalen ligger i Luster kommune øst i Sogn og Fjordane. Leirdøla er en sideelv til Jostedøla, og renner sammen med Jostedøla ca. 9 km oppstrøms utløpet i Gaupnefjorden, som er en sidearm av Sognefjorden. Gaupne, som ligger ved Jostedølas utløp, er nærmeste tettsted og kommunesenter i Luster. Dam Tunsbergdalsvatnet ligger innerst i Leirdalen, ca. 4 km fra Jostedalen. Høyeste regulerte vannstad er i dag 478 moh.

Planen omfatter overføring av vannet av de såkalte Vestsideelvane, som drenerer til Jostedøla fra vest. Vannet overføres til Tunsbergdalsvatnet for videre utnyttelse i Leirdøla kraftverk. Det vil derfor ikke være behov for nye kraftstasjoner eller nye permanente kraftledninger. Avløpet fra Leirdøla kraftverk går til Gaupnefjorden.

Det sørligste inntaket i den planlagte overføringen av Vestsideelvane ligger ca. 12 km nord for Gaupne. Det nordligste inntaket ligger i Krundalen, ca. 27 km fra Gaupne. Inntakene vil ligge på ca. kote 515-545.

Tiltaksområdet er vist på kart i figur 4.1.

4.2 Teknisk plan for det omsøkte alternativet

Tiltaket omfatter 8 bekkeinntak, tunnelbygging vha. tunnelboremaskin og heving av Tunsbergdalsvatnet med 4 m (fig. 4.1).

Hele tunnelen vil bli drevet ut via et tverrslag ved Sperleelvi. Massedeponiet vil bli plassert så nær tverrslaget som mulig.

Hoveddata for overføringen er vist i tabell 4.1.

Feltdata for de enkelte inntakene er gitt i kapittel 4.4. Det legges opp til slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring.



Figur 4.1. Tiltaksområdet – inntakspunktene er vist med gult og overføringstunnel med sort-rød linje.

Tabell 4.1. Hoveddata for overføring av Vestsideelvane med 8 inntak og påbygging av dam Tunsbergdalsvatn med 4 m.

Data for tilsig	
Nedbørfelt, Vestsideelvane (8 inntak)	51,5 km ²
Midlere tilsig, 1961-2006	3,95 m ³ /s
Data for overføring og damheving	
Inntak	515-545 moh.
Utløp i Tunsbergdalsvatn	478 moh.
Tunnelens slukeevne ved flom	30-36 m ³ /s
Økt magasinsvolum i Tunsbergdalsvatn ved 4 m heving	32 mill. m ³
HRV (høyeste regulerte vannstand), dagens + 4 m	482 moh.
LRV (laveste regulerte vannstand), dagens	440 moh.
Data for produksjon	
Produksjon, vinter (1/10-30/4)	44 GWh
Produksjon, sommer (1/5-30/9)	91 GWh
Produksjon, årlig middel	135 GWh
Økonomi	
Utbyggingskostnad (inkl. renter i byggetiden)	510 mill. kr
Utbyggingspris (inkl. renter i byggetiden)	3,8 kr/kWh

4.3 Lokalisering av de enkelte inntakene

De 8 inntakene er tenkt plassert i følgende sideelver: Tverradøla, Røykjedøla, Bakkedøla, Kyrkjedøla, Liadøla, Vassdøla, Kvernelvi og Hompedøla (fig.4.1). Inntakspunktene er tenkt lagt på ca. kote 515-545, dvs. 20-45 m lavere enn i de tidligere planene. Dette er gjort av landskapsmessige grunner.

Krundøla med Tverradøla og Røykjedøla

Tverradøla og Røykjedøla er to av totalt 11 tilløp til Krundøla på sørsiden av Krundalen. Inntakspunktene er vist i figur 4. 2. Nedstrøms inntakspunktene og fram til samløpet med Krundøla vil vannføringen bli kraftig redusert. Restfeltene fra inntakspunktet til samløpet med Krundøla er små for begge elvene. Ved utløpet av Krundøla i Jostedøla vil 80 % av middelvannføring være igjen.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Bakkedøla og Kyrkjedøla renner sammen til Sagarøyelvi ca. 700 m oppstrøms Jostedøla (fig. 4. 2). Restfeltet i Sagarøyelvi etter at

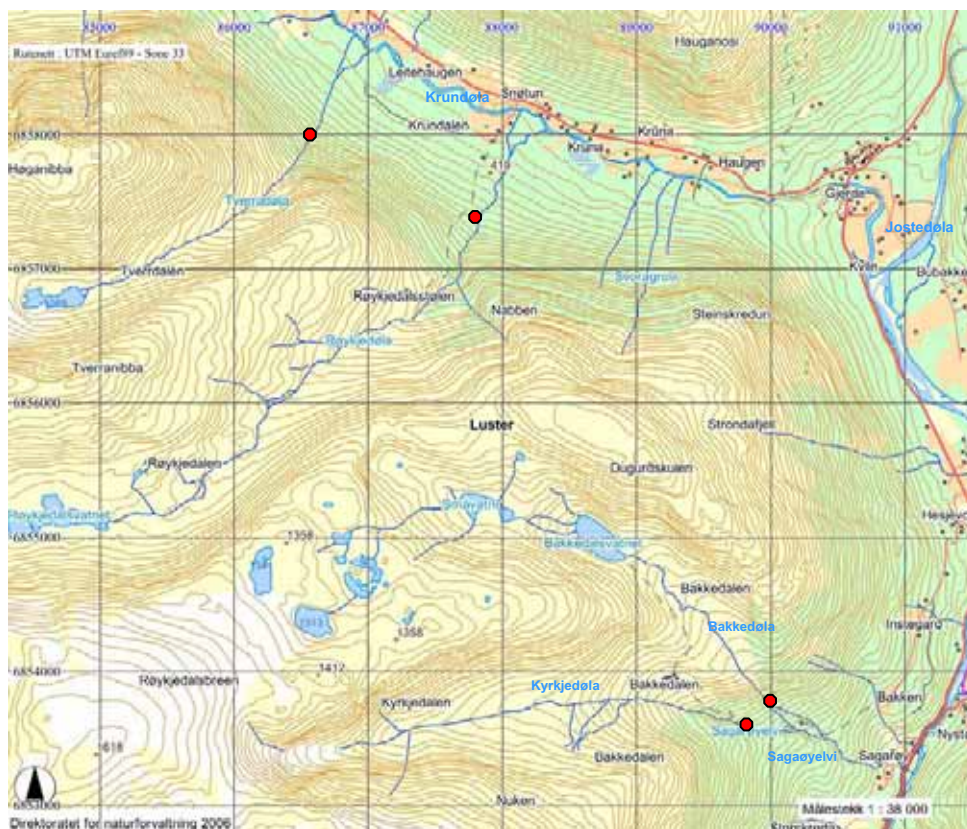
Bakkedøla og Kyrkjedøla blir fraført er bare 0,38 km². Ved Sagarøyelvis samløp med Jostedøla vil gjennomsnittlig restvannføring, inkl. minstevannføring, ligge på 30 l/s etter fraføringen av Bakkedøla og Kyrkjedøla. Dette utgjør 3 % av dagens middelvannføring.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

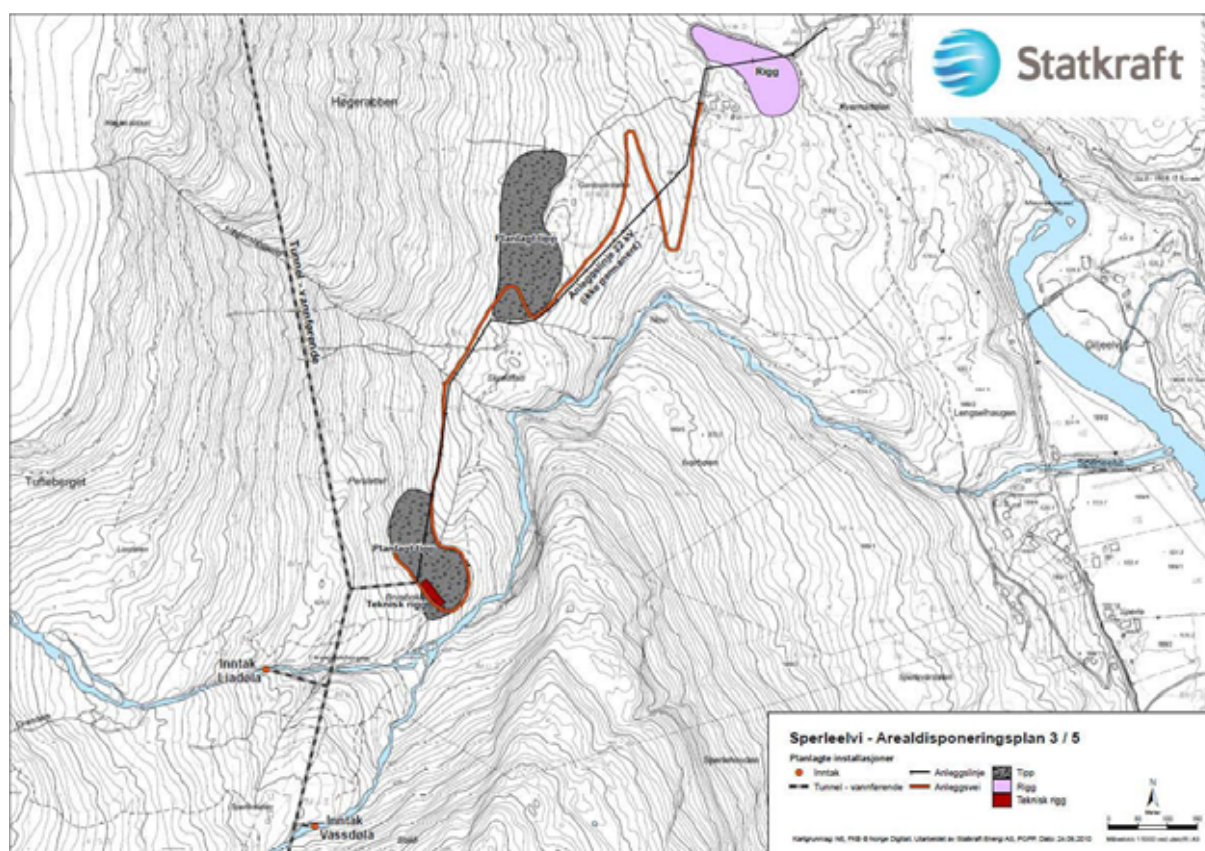
Liadøla og Vassdøla renner sammen til Sperleelvi ca. 1,6 km oppstrøms Jostedøla (fig. 4. 3). Restfeltet i Sperleelvi etter at Liadøla og Vassdøla er fraført er 1,54 km², og gjennomsnittlig restvannføring (inkl. minstevannføring) før samløpet med Jostedøla er beregnet til 100 l/s. Dette utgjør ca. 6 % av dagens middelvannføring.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

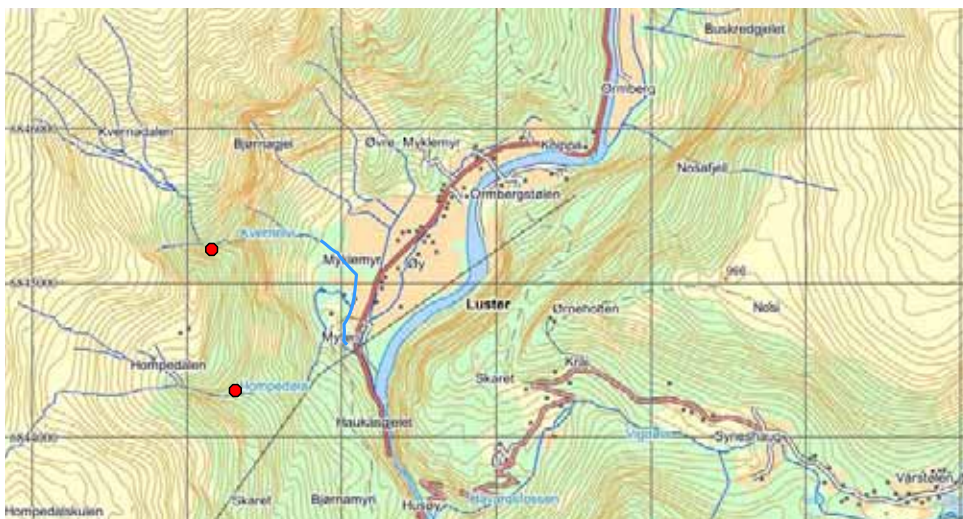
Hompedøla renner sammen med Kvernelvi sør for Myklemyr, ca. 400 m oppstrøms Jostedøla (fig. 4. 4). Restfeltet i Kvernelvi etter fraføringen er 5,22 km², og middelvannføring (inkl. minstevannføring) før samløpet med Jostedøla vil være ca. 28 % av i dag.



Figur 4.2. Omtrentlig plassering av bekkeinntakene i Tverradøla, Røykjedøla, Bakkedøla og Kyrkjedøla.



Figur 4.3. Lokalisering av planlagte installasjoner ved Ljadøla, Vassdøla og Sperleelvi. Det er behov for anleggsvei, deponier og midlertidig kraftlinje i tilknytning til tverrslaget som vil bli etablert her.



Figur 4.4. Omtrentlig plassering av bekkeinntakene i Kvernelvi og Hompedøla.

4.4 Hydrologi og tilsig

NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene. Ved beregning av restvannføring er det forutsatt at alt vann oppstrøms bekkeinntakene blir overført. Ved valg av representative vannmerker for de forskjellige nedbørfeltene er det lagt vekt på midlere høyde over havet, avstand fra kysten, feltstørrelse, innsjøprosent og breandel.

Breprosenten er beregnet på bakgrunn av bretemaet fra N50-kartet. Dette er trolig basert på flyfoto fra 1984. De siste årene har breene imidlertid gått betydelig tilbake, men hvor mye er ukjent.

Det er utfordrende å bygge bekkeinntak som klarer å ta inn alt vann i flomsituasjoner, spesielt i slike bratte elver med mye steintransport som de på vestsiden i Jostedalen. Ising vinterstid kan også være et problem når inntakene ligger såpass høyt.

En flomfrekvensanalyse er utført for å finne ut hvilke flomstørrelser man kan forvente. Begynnende skadeplom (10-års flom) er anslått til 36 m³/s og 10-årsflom til 48 m³/s (i sum for de 8 elvene).

Tabell 4.2 gir en oversikt over de aktuelle hydrologiske karakteristika for de ulike bekkeinntakene i overføringen.

Tabell 4.2. Felldata, overføringer Vestsideelvene (Væringstad 2008).

Område	Feltnavn	Breprosent	Overført nedbørfelt (km ²)	Tilsig, middel m ³ /s	mill. m ³ /år	Flom Q100 (m ³ /s)	Estimert produksjon (GWh/år)
Vestside nord	Tverradøla (Krundøla)	22 %	5,2	0,41	13,0	4,1	12
	Røykjedøla (Krundøla)	13 %	9,8	0,75	23,6	9,9	22
Vestside sør	Bakkedøla (Sagarøyelvi)	11 %	5,4	0,39	12,3	5,9	12
	Kyrkjedøla (Sagarøyelvi)	18 %	5,6	0,44	13,9	4,7	13
	Vassdøla (Sperleelvi)	22 %	11,6	0,89	28,1	6,3	28
	Liadøla (Sperleelvi)	26 %	7,8	0,65	20,5	10,0	19
	Kvernelvi	22 %	3,6	0,31	9,8	2,5	9
	Hompedøla	0 %	2,8	0,22	6,9	4,1	5
SUM	Vestsideelvene		51,9	4,04	124,3	48	120

Produksjonsmessig tilsvarer 1 million m³/år i underkant av 1 GWh/år i Leirdøla kraftverk.

Nedenfor inntakene blir det en vannføring som tilsvarer summen av minstevannføring sluppet fra inntakene og restvannføringen i lokalfeltet. Sluppet minstevannføring forbi

inntakene er i utgangspunktet antatt lik alminnelig lavvannføring, men hver bekk vil bli vurdert for seg.

4.5 Bekkeinntak

Inntakene er t enkt l agt på k ote 5 15-545 moh. Ved bekkeinntakene vil det bli bygget 2-6 m høye inntaksdammer med mulighet for spyling av st ein/grus e ller f allinntak (fig. 4.5).



Figur 4.5. Vivaskredene bekkeinntak. De planlagte bekkeinntakene blir av lignende type som dette.

4.6 Overføringstunnel fra Vestsideelvane

Overføringstunnelen vil bli ca. 19 km lang, og ha en kapasitet på $36 \text{ m}^3/\text{s}$. Hele tunnelen bli drevet ut via et tverrslag ved S perleelvi (inntakene Vassdøla og Liadøla, se fig. 4.3).

4.7 Dam Tunsbergdalsvatn

Dam Tunsbergdalsvatn danner inntaksmagasin for L eirdøla k raftverk (fig. 4. 6). Dammen bli bygget i perioden 1975-1978, og er en fyllingsdam med en sentralt plassert morenetetning og med s tøttefyllinger av sprengstein. Dammen er 870 m lang og 43 m høy.

Tunsbergdalsvatnet er demmet opp ca. 28 m fra opprinnelig tilstand. Damvolumet er $1.070.000 \text{ m}^3$ (se tab. 4.1. for hoveddata).

Flomløpet er et fritt overløp av betong med en lengde på 100 m. Flomvannet føres ned i en flomkanal (fig. 4.7), en sjakt og en 250 m lang flomtunnel til nedstrøms side av dammen.

Forslaget om en økning av damhøyden ved Tunsbergdalsvatnet kom opp i forbindelse med en revidering av dammen utført i 2006. NVE påpeker at dammen har mangler vedrørende drenasjekapasitet i tilfelle overtopping. Dette løses ved å legge steinmasser på nedstrøms damtå.



Figur 4.6. Oversikt over dammen med utløp av flomkanal til høyre.



Figur 4.7. Overløpsterskel (26/9-2003).

For heving av hoveddammen må damkronen fjernes ned til tetningskjernen. Tetning med filterlag og fylling bygges deretter opp gradvis. Nedstrøms damtå skal uansett forsterkes ved å legge ut steinmasser på nedsiden. Denne fyllingen forlenges til damtøpp dersom dammen skal bygges på 4 m. Ettersom det blir en anleggsrigg i området og det må etableres steinbrudd så vil ekstra kostnadene for en heving av tetningskjernen bli relativt lave. Ved en heving av damkjernen må nødvendigvis overløpsterskelen også heves. Det vil da være naturlig å bygge på eksisterende terskel på oppstrøms side, mot magasinet.

Økningen av HRV fra kote 478 til 482 vil demme ned en sone rundt magasinet med et areal på anslagsvis $180\text{--}200.000 \text{ m}^2$, en økning på ca. 2,5 % i forhold til dagens overflateareal ved HRV. Hevingen medfører en volumøkning av magasinet på ca. 32 mill. m^3 som er en økning på ca. 18 % i forhold til dagens reguleringsmagasin.

Ved flomoverløp ligger vannstanden over HRV. Dimensjonerende flomvannstand (Q_{1000}) er 1,7 m over HRV. Fremtidig

flomvannstand vil trolig ligge tilsvarende over fremtidig HRV, men dette vil måtte vurderes i forhold til flomløpets kapasitet.

Vannstanden i magasinet vil variere i tråd med dagens appemønster, men en anøyseringen i flomsituasjon vil måtte vurderes i forhold til flomløpets kapasitet.

Inntak og tilløpstunnel

Eksisterende inntak ligger rett ved dammen. Ved heving av dammen må sannsynligvis inntakshuset og lukkehus for om løpstunnel heves, men eksisterende bekkeinntak i Fonn-døla og Nystølelvi behøver sannsynligvis ikke heves.

Tilløpstunnel og vannvei for øvrig skal ikke endres.

4.8 Leirdøla kraftstasjon

Eksisterende Leirdøla kraftstasjon er plassert i fjellsørfør Leirdalen på østsiden av Jostedalen. Atkomst til kraftstasjonen skjer via atkomsttunnel fra Leirdøla koblingsanlegg.

I stasjonen er det installert en vertikalakslet Francisturbin med slukeevne på 29 m³/s, Nominell effekt er 117 MW. Produksjonen vil øke fra ca. 451 GWh til ca. 586 GWh etter overføring av Vestsideelvane.

Generatorene er nylig oppgradert til 117 MW. En oppgradering av turbinen til større ytelse er også aktuell, men det forventes ikke noen økning av slukeevnen.

Driftsvannet fra kraftstasjonen føres i tunnel, deretter i kulvert under Jostedøla og inn på utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk som har utløp i Gaupnefjorden.

4.9 Arbeidssteder og riggområder

Den største riggen etableres ved Sperleelvi for driving av tverrslag og overføringstunnel i begge retninger. Riggen vil omfatte kontor og lager, og evt. mannskapsforlegning/hvilebrakker.

Mannskapsforlegning kan alternativt plasseres i driftsbygget til Jostedal kraftverk ved Ormbergstølen. Ved større arbeider ved verkene i Jostedalen er det vanlig å innkvartere folkene på Jostedalens hotell på Gjerde.

For rehabilitering og heving av dammen etableres en egen rigg ved dammen Tunsbergdalsvatn (fig. 4.8).



Figur 4.8. Plassering av riggområde ved Tunsbergdalsvatnet.

For å få masser til heving av dammen vil det være behov for å etablere masseuttak. Disse vil fortrinnsvis bli plassert i fjellsiden øst for dammen (fig. 4.9). Det vil være behov for å oppgradere og forlenge en traktorvei som går opp langs fjellsiden til steinbruddet.



Figur 4.9. Planlagt plassering av steinbrudd (nede til høyre i bildet) og morenetak (oppe til høyre).

4.10 Tipp

Steinmasser fra tverrslag og overførings-tunnel legges i to deponier på nordsiden av Sperleelvi, langs atkomstvegen (fig. 4.3). For en 19 km lang tunnel med boringer på 3,5 m blir volumet som skal deponeres ca. 360.000 m³.

Alternativ plassering/utnyttelse av tippmassene vil bli vurdert i samarbeid med Luster kommune og berørte grunneiere.

4.11 Veier

Atkomst til tverrslag ved Sperleelvi

Eksisterende kommunal veg vil bli benyttet opp til kryss ved ca. kote 200. For å få tyngre

kolli opp til tverrslaget (f.eks. tunnelboremaskinen) kan det bli nødvendig å rette ut noen svinger i tillegg til at bæreevnen økes. Fra Gårdshaug bygges i alt 1,6 km permanent ny vei opp til tverrslaget på ca. kote 450 (fig. 4.3).

Det blir nødvendig å anlegge midlertidige veier for transport av materialer til deponi. Nødvendig reetablering av terreng vil bli foretatt.

4.12 Kraftlinjer og kabler

Det skal ikke bygges permanente luftledninger. For anleggsdriften vil det bli et større uttak av strøm for fullprofil boremaskin (TBM). Strømforsyning tas via en jordkabel fra Luster Energiverks 22 kV linje i Jostedalen. Det legges opp til å bygge en midlertidig 22 kV anleggslinje fra Gårdshaug til tverrslaget. Denne vil stort sett følge anleggsveien (se fig. 4.3).

Tiltaket medfører ingen økning av nominell effekt i Leirdøla. Det legges heller ikke opp til permanent strømforsyning for luke- og ventilmanøvrering m.v. ved bekkeinntakene.

4.13 Kostnadsoverslag og byggetid

Kostnadene for overføring av Vestsideelvane er beregnet til 510 mill. kr. (kostnadsnivå 1/1-2009). Av dette utgjør overføringsanlegget over 80 %. Ekstrakostnaden for heving av dam Tunsbergdalsvatnet er anslått til ca. 80 millioner.

Byggetiden er anslått til ca. 4 år.

4.14 Fordeler ved tiltaket – energiproduksjon

Energiproduksjon

Ved Vestsideoverføringen blir produksjonsgevinsten i Leirdøla kraftverk ca. 125 GWh/år, tilsvarende strømforbruket til rundt 6250 husstander.

Nettoproduksjonsgevinst på grunn av en heving av HRV med 4 m i Tunsbergdalsvatnet blir ca. 10 GWh/år, tilsvarende strømforbruket til rundt 500 husstander. Isolert sett er ikke en slik damheving lønnsom, men økt magasinvolum gir store energiproduksjon når kraftprisen er høy, eksempelvis om vinteren. Simuleringene viser at inntektsøkningen er så stor at en damheving er lønnsom.

Andre fordeler

I tillegg til at overføringstunnelen og damhevingen vil kunne være flomreduserende vil byggingen bidra til lokal verdiskaping og sysselsetting i anleggsperioden. Videre vil kommunen bli tilført årlige inntekter i form av skatter og avgifter knyttet til driften av kraftverket. For brukere av Vassdalen og Liadalen vil disse dalene bli lettere tilgjengelig ved at det bygges veg opp til tverrslaget.

4.15 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Tabell 4.6 gir en oversikt over permanent og midlertidig arealbruk i tilknytning til utbyggingen.

Det er bare arealene i forbindelse med dam, inntak, tilhørende atkomstveg og neddemmet areal som vil bli brukt permanent i forbindelse med driften. Her vil det bli søkt om eiendomsrett, evt. permanent bruksrett der dette er relevant. Forutsatt at vegene berører terrenget i en bredde på 10 m vil vegene til tverrslaget ved Sperleelvi og til steinbruddet ved Tunsbergdalsvatn alene utgjøre ca. 34 dekar. Her vil inntakene maksimalt berøre ca. 0,5 dekar.

Tabell 4.6. Oversikt over arealbehov (da)

Midlertidig bruk	Tunsbergdalsdammen	Overføring av Vestsideelvane
Riggområde	15	3
Permanent bruk		
Magasin og inntak	190	30
Påhugg/tverrslag		1
Anleggsveier	18	16
Deponier, Sperle		50
Massetak	22	
Utvidelse av damtå	10	
SUM	255	100

Atkomstveger og arealer som blir direkte berørt av massedeponering vil bli behandlet og tilbakelevert grunneier i tråd med de anbefalinger som vil bli fremmet av NVE som tilsynsmyndighet.

Økt neddemmet areal på grunn av heving av dam Tunsbergdalsvatn utgjør anslagsvis 190 dekar.

Eiendomsforhold

Statkraft Energi eier i all hovedsak fallrettene i hovedvassdraget, men må i tillegg erverve rett til å overføre vann fra Hompedøla, Kvernelvi og deler av Sagarøyelvi.

Statkraft eier også området rundt Tunsbergdalsdammen, men grensa går svært nær dagens dam, slik at rehabilitering og

påbygging av dammen medfører inngrep på privat grunn.

Plasseringen av de konkrete arealer for tekniske anlegg og fysiske inngrep er ikke kartlagt i detalj. Arealene som berøres vil i all hovedsak være utmark og impediment, men også mindre områder med dyrka mark. Det er ført en dialog med de grunneiere som ser ut til å bli mest berørt, men det er ikke utarbeidet konkrete avtaler om arealbruk.

4.16 Aktiviteter i driftsfasen

Tilsiget til inntakene er uregulert. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minste vannføring vil alt vann gå forbi inntaket. Dette sikres ved at en terskel i innløpet til inntakssjakten ligger høyere enn utløpet fra tapperør/luke. Dette er i midlertidig visning å forhindre at stein og trematerialer kan tette til inntaksgrinden.

Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntakene, hovedsakelig for grindrensking. Vanligvis skjer dette etter høstflommer og løvfall grunnet fare for tetting av grind. Ising på grinden kan være et problem i korte perioder i overgangen mellom høst og vinter ved underkjølt vann.

Småkraftutbygging

Eksisterende 22 kV linje tåler ikke mer enn 2-4 MW ytterligere ny produksjon uten tiltak på linja. En alternativ utbygging av Vestsideelvene med småkraftverk vil dermed utløse en investering i nettet på om lag 20-25 mill. kr ved en samlet effekt på 20 MW. For å bære en slik kostnad må det bygges flere

småkraftverk av litt størrelse. Tabell 4.7 gir en oversikt over hvilke kraftverk som kan bygges ut.

Tabell 4.7. Potensielle småkraftprosjekter i Vestsideelvene.

Vassdrag	Inntak (moh)	Utløp (moh)	Installasjon (MW)
Sperleelvi	450	140	7,9
Sagarøyelvi	480	175	4,4
Krundøla	280	180	7,8
SUM			20,1

Grunneierne ved Sagarøyelvi har selv sett på en utbygging av et småkraftverk på 4-5 MW. Det er også tidligere sett på et alternativ i Krundøla på 5,7 MW som ligger i Samlet Plan (kategori I).

Dagens skatteregler tilsier imidlertid at det rent bedriftsøkonomisk vil lønne seg å gå ned med installasjon, slik at den i alle disse kraftverkene blir under 5,0 MW. Energi-potensialet i sum er da 40-45 GWh/år, hvorav mesteparten blir sommerkraft.

Nullalternativet

Basert på ovenstående er forventet utvikling dersom til taket ikke gjennomføres, dvs. nullalternativet, bygging av 1-3 småkraftverk med en energiproduksjon på 20-40 GWh/år.

5 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER

5.1 Forholdet til kommunale og fylkeskommunale planer

Kommunale planer

I kommunedelplan for Luster kommune (2008) ligger tilknytningen til LNF-området (landbruk, natur og friluftsliv).

Fylkeskommunale planer

Prosjektet kommer ikke i konflikt med fylkeskommunale planer.

Vernede områder og verneplaner

Prosjektet berører verken vernet vassdrag eller områder vernet i medhold av naturvernloven. Jostedalsbreen nasjonalpark inkluderer berømrådene vest for inntakspunktene i Jostedalen (fig. 5.1).

Figur 5.1 viser også grensene til den nyopprettede Breheimen nasjonalpark og Vigdalen landskapsvernområde.



Figur 5.1. Vernede områder

Forholdet til Samlet Plan

Overføring av Vestsideelvane er delvis plassert i kategori I og delvis fritatt Samlet

Plan. Heving av dam Tunsbergdalsvatn medfører en produksjonsøkning på 10 GWh/år, og det er dermed ikke nødvendig å søke om fritak fra Samlet Plan.

5.2 Nødvendige offentlige og private tiltak for prosjektet

Vannkraftutnyttelsen er velkjent og viktig for den offentlige økonomien i Luster kommune. I driftsperioden vil de nye overføringene ikke gi økt sysselsetning. Det er derfor ikke behov for ny infrastruktur nytt til tilflytting. Tiltaket krever heller ikke utbygging av permanent avløpsanlegg eller elektrisitetsforsyning.

Det vil bli etablert nødvendige anlegg for behandling av drensvann fra tunneler og sanitærløpsvann fra brakkerigger i anleggsperioden. Det vil være behov for etablering av en ny permanent anleggsveg ved Sperle og evt. også ved Sagarøyelvi, avhengig av tunnelboremethode.

5.3 Nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter

I forbindelse med utbyggingsplanene for overføring av Vestsideelvane vil det bli søkt om tillatelse og godkjenning etter følgende lovverk:

Vassdragsreguleringsloven

Det søkes konsesjon for overføring av vann fra Vestsideelvane til Leirdøla kraftverk.

Forurensningsloven

Det må evt. søkes om utslippstillatelser ved bygging av anleggene.

Oreigningsloven

Dersom det blir nødvendig å erverve spropriere rettigheter til fall og a real. For informasjon om eiendomsforhold vises det til kapittel 4.15.

Kommuneplan/reguleringsplan

Tiltakene krever ikke tillatelse etter planbestemmelsene i plan- og bygningsloven i den grad konsesjon etter vassdragsreguleringsloven gir virkning som statlig arealplan etter plan- og bygningsloven. For bygging av 22 kV ledning som det forutsetningsvis vil bli gitt konsesjon for etter energiloven, kreves ikke planbehandling etter plan- og bygningsloven.

Statkraft vil søke å innngå mer inneliggende avtaler med øvrige rettighetshavere til grunn og fall. Under utarbeidelse av melding og søknad har

Statkraft hatt møter med NVE, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Luster kommune, grunneierne og innbyggerne i Jostedalen.

6 METODE FOR KONSEKVENsutREDNINGEN

6.1 Datagrunnlag

I tillegg til befaringer i det aktuelle området er det innhentet informasjon fra en rekke skriftlige og muntlige kilder. Det er utarbeidet ti separate fagrapporter, og disse utgjør grunnlaget for deler av konsekvensutredningen. Disse rapportene inneholder mer detaljert informasjon om bl.a. metodikk og kilder/referanser innenfor konsekvensutredningen. Fagrapportene, som er listet opp nedenfor, er tilgjengelige ved forespørsel til Statkraft Energi.

- Hydrologiske data til bruk for planlegging av overføring av Vestsideelvene (Væringstad 2008)
- Virkninger på vanntemperatur- og isforhold (Kvambekk 2008)
- Sedimentkilder og sedimentasjonsforhold (Bønsnes 2008)
- Samfunnsmessige konsekvenser (Holmelin 2008)
- Konsekvenser for landskap (Berg 2011)
- Konsekvenser for naturmiljø (Larsen & Ledje 2011)
- Konsekvenser for fisk (Elan & Ledje 2011)
- Konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø (Idsøe 2011)
- Konsekvenser for friluftsliv og ferdsel (Idsøe 2011)
- Konsekvenser for naturressurser og vannkvalitet (Ledje & Løyning 2011)
- Konsekvenser for reiseliv ved vannkraftutbygging i Jostedalen (Pedersen 2010)
- Skredvurdering Jostedalen. Vestsideelvene og Tunsbergdalsvatn – innledende vurderinger (Brattlien 2010)

For referanser som er angitt i fagrapportene vises til disse (referansene er ikke gjengitt i konsekvensutredningen).

6.2 Metodikk for konsekvensutredningen

Konsekvensutredningens hovedhensikt er å avdekke tiltakets konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser. I kapittel 7 gis en beskrivelse av dagens situasjon for de ulike utredningstemaene, hvilken påvirkning tiltaket forventes å ha og hvilke konsekvenser, direkte og indirekte, dette kan føre til.

Konsekvensvurderingene av ikke-prissatte konsekvenser (dvs. ikke økonomisk målbare konsekvenser) er utført i henhold til et metodesett som er beskrevet av Statens Vegvesen (2006).

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensene er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi

For de fleste temaene kvantifiseres verdien for området på en glidende skala fra liten til stor verdi. For eksempel vil sjeldne eller verneverdige naturtyper få stor verdi, mens vanlig forekommende naturtyper vil få liten verdi. Statens vegvesens (2006) kriterier for fastsetting av verdi er fulgt for de temaer der dette er relevant. I tillegg er det brukt ulike veiledninger fra Direktoratet for naturforvaltning. Kriterier for verdisetting er gjort nærmere rede for i hver enkelt fagrapport.

2. Omfang

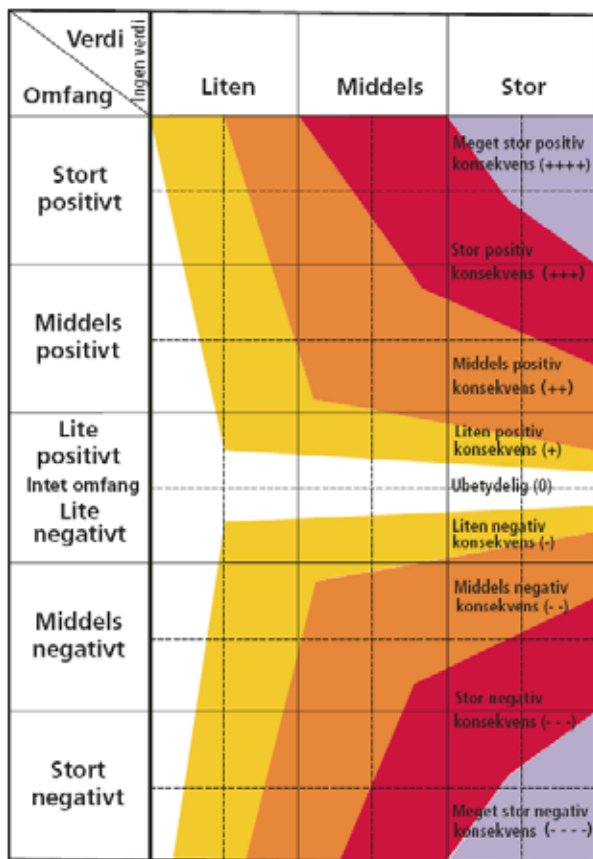
Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til verdien av temaet. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala fra stor negativ til stor positiv (fig. 6.1). Disse kriteriene er lagt til grunn for konsekvensvurderingene, og er nærmere beskrevet i hver enkelt fagrapport.

3. Konsekvens

Virkningens konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om det berørte temaets verdi og omfanget av tiltakets virkning (fig. 6.1).

I de temavise konsekvensvurderingene er tiltakets konsekvenser vurdert i forhold til 0-alternativet, dvs. forventet utvikling dersom tiltaket ikke gjennomføres. For de fleste temaene vil det si at konsekvensene vurderes i forhold til dagens situasjon.

Konsekvensmatrisen som er brukt i vurderingene er vist i figur 6.1.



Figur 6.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise.

6.3 Avgrensning av influensområder

For å avgrense et geografisk område omfattet av konsekvensutredningen, må en fastsette grenser for tiltakets influensområde. Influensområdet vil variere avhengig av hvilket tema som belyses.

For eksempel vil influensområdet for landskap avgrenses av de områder som har innsyn til berørte områder, mens influensområdet for biologisk mangfold i stor grad vil bestemmes av hvilke arter som finnes i området, hvordan disse bruker arealene og hvor følsomme de er for forstyrrelser. Nærmere definisjon av influensområdet gis under de enkelte temaene i kapittel 7.

7 KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

7.1 Hydrologi

7.1.1 Datagrunnlag og metode

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsreiser av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i Vestsideelvane, og analysene er derfor basert på en skalering og sammenligning med tidsreiser for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. For alle elvene, unntatt Hompedøla, er data fra målestasjon 75.22 Gilja valgt. Denne stasjonen ligger ca. 20 km vest-nordvest for Vestsideelvane, og har en relativt lang observasjonsperiode (1964-2006) med data antatt god kvalitet. Målestasjon 75.22 i Vigdøla, som ligger på østsiden av Jostedalen, er brukt for vannføringsberegninger i Hompedøla. Her er vannføringsdata etter 1989 (1989-2006) benyttet (etter fraføring av brefeltene i Vigdøla).

NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene.

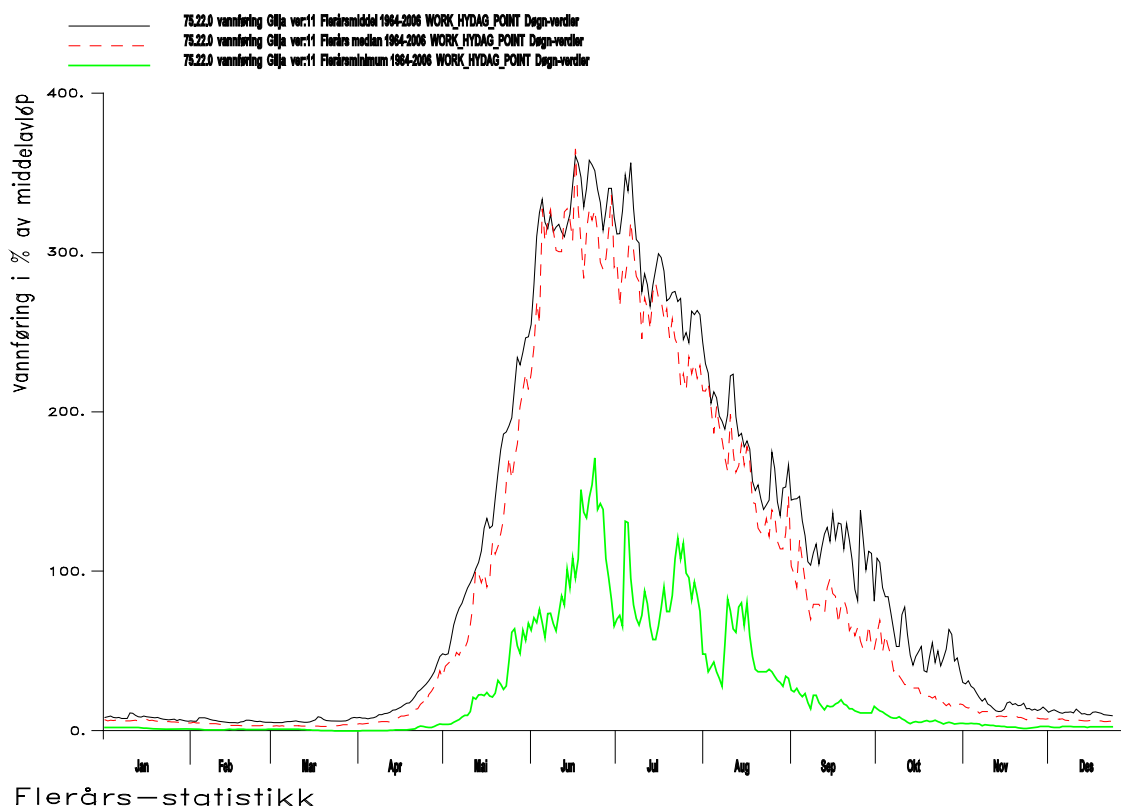
7.1.2 Status

Variasjon i middelavløp fra år til år

Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet. I Vestsideelvane må det påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 35\%$ i forhold til normalavløpet. Samlet sett har middelavløpet i Vestsideelvane (ved inntakene) variert mellom omtrent 2,89 og 5,67 m³/s.

Avløpets fordeling over året

Figur 7.1 viser middelvannføring, medianvannføring og minimumsvannføring i Vestsideelvane. Lavvannføringene inntreffer om vinteren.



Figur 7.1. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i % av middelvannføringen i Vestsideelvane basert på flerårs døgnavsnitt. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjonen Gilja.

Alminnelig lavvannføring

Alminnelig lavvannføring i Vestsideelvane er, på bakgrunn av data fra målestasjonen Gilja, antatt å være i størrelsesorden 1,5-2,0 l/s·km². Små elver, slik som enkelte av Vestsideelvane, kan i kortere perioder gå tilnærmet tørre. I vassdrag med store sesongvariasjoner i vannføring, som i bre- og høyfjellsvassdrag, kan alminnelig lavvannføring være en misvisende lavvannskarakteristikk i sommersesongen. Tabell 7.1 viser alminnelig lavvannføring, 5-persentiler for vannføring i sommer resp. vinterhalvåret for de enkelte Vestsideelvane.

Tabell 7.1. Estimert alminnelig lavvannføring og 5-persentiler for sommersesongen (1/5-30/9) og vintersesongen (1/10-30/4) i Vestsideelvane. Alle verdier er gitt som l/s.

Elv	Alminnelig lavvannføring	5-persentil sommer	5-persentil vinter
Tverradøla	10	104	8
Røykjedøla	20	196	15
Bakkedøla	8	97	5
Kyrkjedøla	8	102	6
Liadøla	12	142	8
Vassdøla	23	232	17
Kvernelvi	5	66	4
Hompedøla	4	41	3

7.1.3 Virkninger

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntakene for overføring

av Vestsideelvane og ett punkt i Jostedøla er det laget en modell. Modellen tar ut gangspunkt i vannføringsdata fra målestasjon Gilja og Viggdøla for Vestsideelvane og fra målestasjon Myklemyr i Jostedøla (1990-2006). En slukeevne for overføringstunnelen på 30 m³/s og en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring for hele året er lagt til grunn for beregningene.

Feltdata for restfelt og restvannføring for de ulike feltene er vist i tabell 7.2. Feltdata for Jostedøla før og etter overføring av Vestsideelvane er vist i tabell 7.3.

Summen av restfeltet og foreslått minstevannføring vil i gjennomsnitt sørge for en gjenværende vannføring i Vestsideelvane på 8 % (tab. 7.3). Ved utløpet av Krundøla vil restvannføringen bli 80 % av opprinnelig vannføring.

Fraføring av Vestsideelvane vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved Husøy, som ligger ca. 13 km nord for utløpsosen (se fig. 4.1), på ca. 12 %. Ved utløpsosen er tilsvarende tall 11 %. Tiltaket vil medføre en reduksjon av nedbørfeltet fra 561 km² til 509 km².

Tabell 7.3 viser månedlig avrenning før og etter utbygging for Vestsideelvane, Krundøla og Jostedøla. Kurver som viser restvannføring i et tørt, middels og vått år for alle Vestsideelvane og Jostedøla finnes i vedlegg 1.

Tabell 7.2. Feltdata for restfelt, restvannføring og alminnelig lavvannføring ved overføring av Vestsideelvane.

Vassdragsgrein	Restfelt (km ²)	Midlere restvannføring (m ³ /s)	Alminnelig lavvannføring ved inntaket (m ³ /s)	Sum restvannføring og alminnelig lavvannføring (m ³ /s)
Tverradøla	0,28	0,012	0,010	
Røykjedøla	0,30	0,012	0,020	
Krundøla, før samløp m. Jostedøla	60,42	4,40 (79 %)	-	4,43 (80 %)
Bakkedøla		-	0,008	
Kyrkjedøla		-	0,008	
Sagarøyelvi, før samløp m. Jostedøla	0,38	0,014 (2 %)	-	0,030 (3 %)
Vassdøla		-	0,023	
Liadøla		-	0,012	
Sperleelvi, før samløp m. Jostedøla	1,54	0,065 (4 %)	-	0,100 (6 %)
Kvernelvi		-	0,005	
Hompedøla		-	0,004	
Kvernelvi, før samløp med Jostedøla	5,22	0,197 (27 %)	-	0,206 (28 %)

Tabell 7.3. Månedlig avrenning (m^3/s) og innvirkning på Vestsideelvane, Krundøla og Jostedøla ved fraføring av vann fra Vestsideelvane. Tabellen viser forholdene før og etter utbygging basert på avrenningsdata for perioden 1990-2006

Måned	Vestsideelvane (8)			Krundøla			Jostedøla før samløp med Vigdøla			Jostedøla ved Gaupne		
	Før utb.	Etter utb.	Rest %	Før utb.	Etter utb.	Rest %	Før utb.	Etter utb.	Rest %	Før utb.	Etter utb.	Rest %
Januar	0,34	0,05	14	0,36	0,20	56	4,1	3,5	86	4,6	4,0	88
Februar	0,32	0,03	10	0,40	0,29	73	5,2	4,8	93	5,9	5,5	93
Mars	0,32	0,02	8	0,33	0,25	76	4,1	3,8	93	4,7	4,4	94
April	0,92	0,09	10	1,15	0,87	76	13,1	12,1	92	15,4	14,4	94
Mai	4,81	0,59	12	4,44	2,53	57	38,4	31,6	82	48,7	41,9	86
Juni	12,32	1,17	9	10,25	6,49	63	67,3	53,9	80	85,1	71,7	84
Juli	13,24	0,84	6	17,39	14,68	84	94,5	84,9	90	107,8	98,2	91
August	8,75	0,47	5	17,08	15,56	91	85,9	80,5	94	92,6	87,2	94
September	5,07	0,39	8	9,89	8,65	87	49,5	45,1	91	54,1	49,6	92
Oktober	2,81	0,33	12	3,97	2,89	73	23,7	19,9	84	28,4	24,6	87
November	1,04	0,15	14	1,48	1,00	67	11,1	9,4	85	13,1	11,4	87
Desember	0,50	0,08	16	0,70	0,44	64	6,6	5,7	86	7,8	6,9	88
År (m^3/s)	4,23	0,35	8	5,66	4,52	80	33,8	29,8	88	39,2	35,2	90
År (milli. m^3)	113,4	11,1	8	178,6	142,7	80	1067	940	88	1238	1111	90

7.2 Isforhold, vanntemperatur og lokalklima

7.2.1 Datagrunnlag

Vanntemperaturen i sidevassdragene Tverradøla, Røykjedøla, Sagarøyelvi, Sperleelvi og Kvernelvi etter samløp med Hømpedøla ble målt sommeren 2007. Måleresultatene er sammenlignet med vanntemperaturmålinger i Jostedøla (to stasjoner), Krundøla og Breelvi, som drenerer Nigardsbreen oppstrøms tiltaksområdet. Værobservasjoner fra Lærdal, Sogndal Lufthavn og Veitastrand er benyttet til å anslå hvordan årets målinger avviker fra normalen.

7.2.2 Status og problemstilling

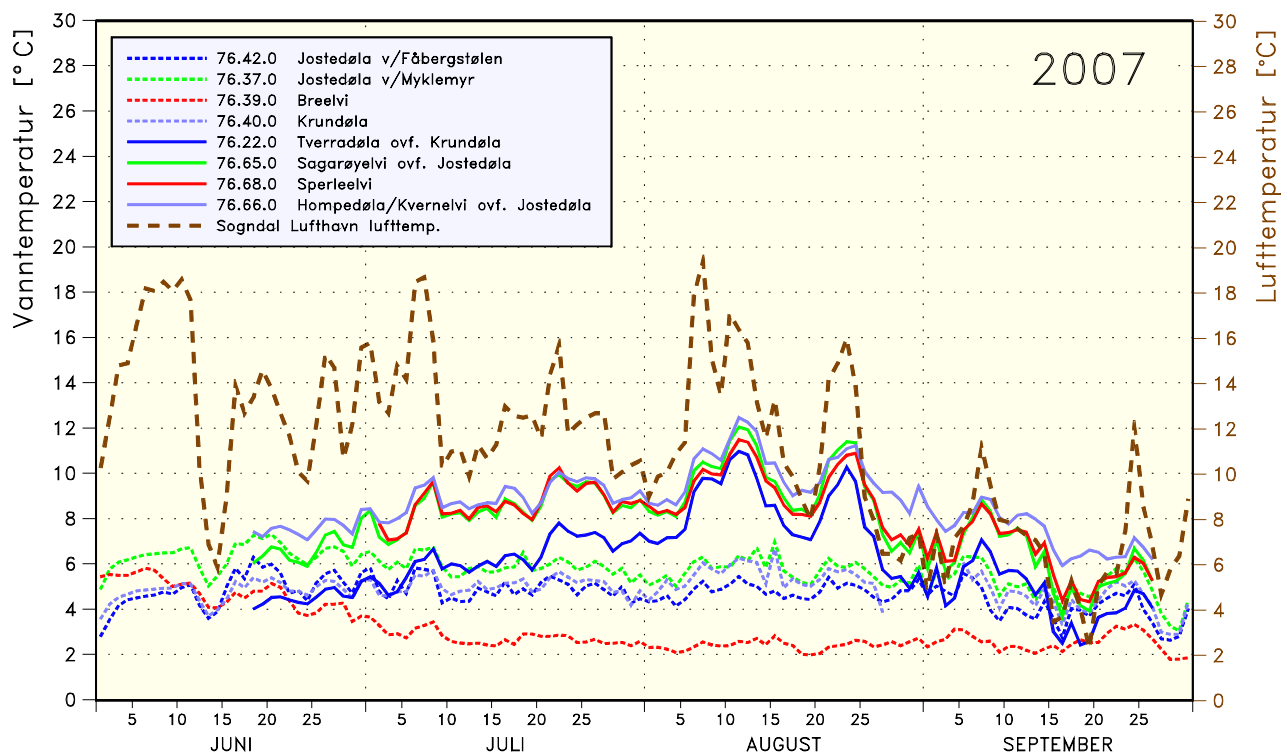
Vanntemperatur

Jostedøla er en kald elv med stor andel bredtlig og generelt høyreliggende nedbørfelt. Middeltemperaturen i vannet går fra 0°C i vintermånedene til 6°C om sommeren, og det er registrert relativt sett store svingninger i temperaturen over døgnet. Jostedalsutbyggingen resulterte, i motsetning til hva som var ventet, til en ytterligere

senking av temperaturen i vassdraget. En analyse av temperaturmålinger i Jostedøla ved Husøy viste at temperaturen her har blitt redusert med ca. 1°C i juli-september, og med ca. $0,5^{\circ}\text{C}$ utover høsten (Barlaup et al. 2003). Årsaken til dette er ikke helt klar, men Pytte Asvall & Kvambekk (1998) viser til at vanntemperaturen om sommeren er noe redusert som følge av fraføring av varmere overflatevann fra Styggevatn. Utbyggingen førte imidlertid til en reduksjon av brendelen i nedbørfeltet.

Overføring av Vestsideelvane vil føre til at brendelen i Jostedøla oppstrøms Husøy vil øke med ca. 1,6 % (Næss 2006). Dette ventes å føre til en ytterligere reduksjon av vanntemperaturen i Jostedøla.

Figur 7.2 viser vanntemperaturen sommeren 2007 i fire av de feltene sammen med data for Krundøla, Breelvi og to målesteder i Jostedøla. Lufthavnens temperaturer fra Sogndal lufthavn er også vist, og er trolig representativ for området. Temperaturloggeren i Røykjedøla forsvant dessverre i en flom med alle dataene.



Figur 7.2. Vanntemperaturen i Vestsiddeelvene Tverradøla, Sperleelvi, Sagarøyelvi og Kvernelvi/Hømpedøla. To målesteder i Jostedøla, øverst ved Fåbergstølen og nederst ved Myklemyr. To store sideelver rett oppstrøms samløpet med Jostedøla: Breelvi og Krundøla. Lufttemperaturen er også vist. Alle dataene er døgnmidler.

Breelvi, som har en breandel som nesten er det dobbelte av Jostedøla og Krundøla, skiller seg klart ut som den kaldeste med nesten to grader lavere temperatur utover sommeren. Sidefeltene følger hverandre tett, og følger lufttemperaturen, men med lavere amplitude (fig. 7. 2). Vanntemperaturen nærmer seg altså forholdsvis askt lufttemperaturen, trolig på grunn av god innblanding av luft i små fossefall (hvitt brusende vann). Tverradøla avviker minst fra dalelvene, men den har også størst breandel av sidefeltene, og ligger høyest og lengst fra fjorden.

Det er ingen klare tegn på grunnvannsdominans i Kvernelvi/Hømpedøla. Det er en stor elveslette, og Kvernelvi forsvinner til dels ned i grunnen for så å dukke opp igjen i en stilleflytende kanal (fig. 7.3). Likevel vi ser målingene vanntemperaturer omtrent som i de andre sideelvene, noe vi armere da breandelen er mindre.

Isforhold og lokalklima

Generelt er det stabile vinterforhold i Jostedalen med islagt elv. Periodevis, så godt som hver vinter, er det mildværsinnslag med økende råkdannelser og stigning i vanntemperaturen til anslagsvis 1 °C. Etter utbyggingen av Jostedalen kraftverk er vårflommen sterkt redusert.

Det kan en nå gå i sanger i Jostedalen, men dette er svært sjelden.



Figur 7.3. Kvernelvi på elvesletten etter samløp med Hømpedøla.

I sideelvene er det tilsvarende mildværsinnslag og periodevis smelting av isen. I de bratte sidevassdragene skal det svært mye vann til for å løsne isen, men ved ekstremt mildvær og tilhørende flom kan is og grus/stein fraktes ned til hovedelva.

Ved stor vannføring og overgang til kalde perioder på høst/vinter kan det oppstå perioder med frostrøyk langs elvene.

7.2.3 Tiltakets virkninger

Vanntemperatur

Konsekvenser for vanntemperatur i Krundøla og Jostedøla

Selv om ikke vanntemperaturen i sidefeltene har nådd likevekt med lufttemperaturen, så er temperaturen nederst i sidefeltene vesentlig høyere enn i hovedelva. Midtsommers er vanntemperaturen i sidefeltene i dag 2-6 °C høyere enn i hovedelva, rundt 3-4 °C høyere i middel. Når en fører bort disse feltene vil vanntemperaturen dermed synke litt i dalelvne som berøres.

Begningene viser av vanntemperatur- endringen blir størst nederst i Krundøla der vanntemperaturen vil falle med 0,3-1,0 °C i juli og august, i middel 0,5-0,6 °C.

Nedstrøms samløpet Jostedøla/Krundøla blir det nesten neglisjerbare temperaturfall (0,1-0,2 °C). Videre nedover mot Vigdøla og Husøy øker temperaturfallet til 0,2-0,6 °C, i middel 0,3-0,4 °C.

Tabell 7.4. Forventede temperaturfall etter overføring av Vestsideelvene (sideelv) på noen utvalgte steder i Krundøla og Jostedøla (hovedelver). Vannføringene er skalert fra breandelene og temperaturskjellene er beregnet fra brenningsforholdene ved å antatte temperaturskjellene mellom Vestsideelvene og Krundøla/Jostedøla. En "grå dag" er en vanlig dag blant de dagene hvor det ikke er spesielt varmt, altså litt under middelveien.

	Juli			August		
	"Grå dag" (°C)	Varm dag (°C)	Middel (°C)	"Grå dag" (°C)	Varm dag (°C)	Middel (°C)
Differanse sideelv-hovedelv	2,0	5,0	2,6	3,0	6,0	3,7
Krundøla før samløp med Jostedøla	0,3	0,9	0,5	0,5	1,0	0,6
Jostedøla etter samløp med Krundøla	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
Jostedøla v/Myklemyr	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,3
Jostedøla v/Husøy	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,4
Jostedøla v/utløp i havet	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,4

Tabell 7.5. Forventede temperaturfall gjennom året i Jostedøla ved Husøy etter overføring av Vestsideelvene. Tallene er månedsmidler.

Januar-mai	Juni	Juli	August	September	Oktober-desember
0,0	0,2	0,3	0,4	0,2	0,0

Konsekvenser for vanntemperatur i Vestsideelvene

Det blir sterkt redusert vannføring i alle Vestsideelvene nedenfor inntakene. Vann-temperaturen på restvannføringen vil trolig nærme seg lufttemperaturen enda mer enn i dag, særlig i juni da restfeltene blir tidligere snøfrie. Temperaturstigningen blir anslagsvis 2-4 grader i juni og rundt 2 °C i juli-august. Resten av året ventes ingen vesentlige temperaturendringer. Det må også forventes noe større døgnvariasjoner.

I juni og september blir temperaturfallet rundt halvparten av det som er beregnet for juli-august. Resten av året blir det helt neglisjerbare endringer.

Tabell 7.4 viser forventet temperaturfall på noen utvalgte steder, beregnet ut fra blandingsforhold og korrigert for økt energitveksling og vannføringsvariasjoner over året.

Tabell 7.5 viser endringene gjennom året i Jostedøla nedstrøms samløpet med Vigdøla (ved Husøy).

Det er store hydrologiske og meteorologiske variasjoner fra år til år. Disse variasjonene blir trolig forsterket i et fremtidig klima. Dersom nedsmeltingen av breene fortsetter, endres også regimet, og breens massebalanse vil besette vanntemperaturen i Jostedøla fremover i større grad enn de planlagte tiltakene.

Konsekvenser for vanntemperatur i Tunsbergdalsvatnet

Vanntemperaturen i magasinet er svært lav da mesteparten av vannet kommer fra Tunsbergdalsbreen. Nedbørfeltet har talt 47 % breandel. Fra breandelene kan en anta at vanntemperaturen ligger midt mellom vanntemperaturen i Breelvi og i Jostedøla, dvs. anslagsvis 1 °C lavere enn Jostedøla i juli-august og vesentlig mindre i juni og september.

Beregninger basert på blandingsforholdene korrigert for økt avrenning fra brefelt, viser at vanntemperaturen inn til Tunsbergdalsvatnet ville steget med i gjennomsnitt 0,5-0,6 °C i juli-august. Vann fra det naturlige hovedinnløpet i nord vil ikke blandes med det varmere vannet fra Vestsideelvane før disse to tilførselene møtes der overføringstunnelen ender midt på magasinet. Det kalde, sedimentrike vannet fra Tunsbergdalselva vil ha en tendens til å legge seg under vannet fra overføringstunnelen på grunn av større tetthet. Det antas derfor at det i gjennomsnitt blir en temperaturstigning på 0,5 °C i de øverste meterne av Tunsbergdalsvatnet i juli-august, særlig i nedre halvdel av vannet, mens det i resten av året blir neglisjerbare endringer.

Endringer i ekstreme år

Endringene over er beskrevet for året 2007, som var en forholdsvis normal sommer. Juni skilte seg ut som tørt og varmt. Andelen av vann fra snø og bresmelting var derfor større enn normalt. I juni har alle feltene en god del snø i høyfjellet, så de beregnede endringene er nok likevel representative for den måneden.

De største endringene forventes i juli og august når snøen er borte mens brønnen fortsetter å avgis smeltevann. I et svært tørt år vil andelen brønvann øke. Dermed vil vannføringen i Jostedøla øke mer enn i sideelvene med lavere breandel. Samtidig vil vanntemperaturen i sidefeltene øke mens den blir relativt uforandret i Jostedøla. Ved utbygging vil den relativt sett mindre, men varmere, vann bli ført bort. Den totale virkningen vurderes å bli omtrent den samme.

I svært kalde og våte år avtar bresmeltingen. Sideelvene bidrar da relativt sett med mer vann, men vannet er kaldere. Igjen virker disse to endringene mot hverandre slik at vanntemperaturendringen i Jostedøla etter en utbygging blir omtrent som i et normalår.

Konsekvenser for isforhold og lokalklima

Etter en utbygging av Vestsideelvene vil vannføringen i sideelvene gå ned. De lavest liggende områdene vil fortsatt drenere til sideelvene. Isforholdene vil bli omtrent som i dag, men med mindre fare for løsløsing av isen. Mildværsinnslag vil fortsatt merkes på isen. Ved de aller tørreste flommene er det likevel en reell fare for tilsvarende flomhendelser som i dag.

Det vil ennå kunne gå isganger i Jostedalen, omtrent lik esjelden som før denne utbyggingen.

De største skadene fra sideelvene har tradisjonelt skjedd sommerstid, og trolig er denne årstiden mest utsatt også etter en utbygging.

Det ventes små endringer på isforholdene i Tunsbergdalsvatnet. Kanskje noen få dagers senere islegging om høsten. Det blir en risiko der overføringstunnelen ender i magasinet.

På grunn av redusert vannføring nedstrøms inntakene vil perioder med frostrøyk bli sterkt redusert. Denne virkningen vil ikke bli lik tydelig i Krundøla eller Jostedøla.

7.2.4 Avbøtende tiltak

Slippa av meste vannføring vil redusere temperaturendringene på strekningen mellom inntakene og Jostedøla, særlig nærmest inntaket. Slippa av meste vannføring til -svarende alminnelig lavvannføring vil derimot ha lite betydning for temperaturenfallet i Jostedøla.

Ved utløpet av overføringstunnelen til Tunsbergdalsvatnet må det merkes med standardskilt for å advare mot usikker is.

7.3 Sedimenttransport og erosjon

7.3.1 Datagrunnlag

Det er gjennomført undersøkelser av sedimentkilder og sedimentasjonsforhold i de aktuelle nedbørfeltene, fra elveviftene opp til de øverste delene. Elveviftene ble også vurdert.

7.3.2 Problemstillinger

I mange regulerte vassdrag er det iaktatt at redusert vannføring ved overføringer har påvirket sedimenttransportkapasiteten i hovedelva. Dette har i visse vassdrag ført til opphopninger av materiale som tilføres fra sideelver. En slik sedimentasjon i elveløpet kan innvirke på flomkapasitet og kunne heve flomvannstanden. Det kan også føre til elveløpsforflytninger. Sedimentasjon av materiale i elveløpet kan også påvirke leveområdene for levende organismer.

Overløp på bekkeinntak kan medføre betydelige erosjonsskader. Erfaringer fra andre steder viser at disse inntak sannsynligvis har blitt utsatt for oppvelling, dvs.

fått tilførsel av vann via overføringstunnelen. Dette har ført til en økning i vannføringen i forhold til hva som ville vært situasjonen før overføringene ble anlagt. En slik situasjon kan oppstå hvis inntakene er anlagt på forskjellig høyde. Hvis kapasiteten overskrides vil det kunne velle opp vann i det lavest liggende inntaket. Det er derfor svært viktig at inntakene bygges på samme kotehøyde. Økning av vannføring ved disse inntak fører samtidig til reduksjon ved andre.

7.3.3 Status

Erosjonsprosessene som ble observert er av forskjellig type i ulike felt. Det ble iaktatt aktiv ravinerosjon og tilgrodd ravin. I perioder med ekstrem nedbør vil sannsynligvis flere av de tilgrodde ravinene kunne reaktiveres. Ved høy jordfuktighet og sterk nedbør og høy vannføring kan forekomster av tilgrodd ravin reaktiveres og dermed bidra med sediment. Denne typen kilder kan forekomme i kombinasjon med utglidninger i løsmasser og steinsprang i fjellsidene som tilfører materiale til elveløpene.

Tverradøla og Røykjedøla

I Tverradøla er det forekomster av morenerygger/glasifluvielt materiale i området oppstrøms det planlagte inntaket. Det er begrenset med erosjonssår under nåværende forhold, mens ved inntaket ble det iaktatt en mindre utglidning (fig. 7.4) som sannsynligvis har i gangsett en ravinedannelse. Sedimenttilførselen i Tverradøla er moderat sammenlignet med Røykjedøla.



Figur 7.4. Spor etter mindre utglidning i Tverradøla.

I Røykjedøla produseres det mest mobilt materiale ved at elva undergraver sideskråninger (fig. 7.5). Det er også spor etter aktiv erosjon i området nedstrøms det planlagte inntaket. Røykjedølas relativt store

elvevifte vitner om stor materialtransport over lang tid.



Figur 7.5. Undergraving av skråning i Røykjedøla.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

I Bakkedalen er det begrenset med materiale som er tilgjengelig for erosjon, så det tilføres antakelig ikke så mye materiale fra det delfeltet.

I Kyrkjedøla er det utformet ravin i et bratt område med morenemateriale. En av disse ravinene er aktiv under dagens forhold (fig. 7.6). De øvrige er tilgrodd, men kan reaktiveres.

Sagarøyelvis hovedløp går i de nedre delene over fast fjell, men stedvis er det enkelte utglidninger i løsmasser i nærheten av elveløpet.

Under flommen i 1979 var det betydelige flomskadet på elvevifte ved Sagarøyelvis utløp i Jostedøla. Elva tok nytt løp, og la igjen store mengder grus og stein på jordene.



Figur 7.6. Aktiv erosjon i en sidebekk til Kyrkjedøla.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

En betydelig del av de mobile sedimentene i Sperleelvi er frempreparert fra Liastølbreen i en tid da den lå lenger framme. Nedstrøms Liastølvatnet (kote 1152) er det sannsynlig at det under situasjoner med sterk avrenning kan inntreffe elveløpsforflytninger som vil øke tilgangen på mobilt materiale via Liadøla (fig. 7.7). Det synes ikke å være mye mobilt materiale i Vassdøla, her ble det kun registrert spor av forekomster av aktive kilder fra rasmateriale og morenedekke.

Under ekstremflommen i 1979 var det en stor sedimenttransport i Sperleelvi, og det skjedde en betydelig pålagring på elvevifta i Jostedalen. Oppfylling av hovedløpet førte til elveløpsendringer.



Figur 7.7. Delstrekning uten fast definert løp i Liadøla.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

I Kvernadalen er det iaktatt erosjon og ravinering i morenematerialet. Det er utformet flere store erosjonsrenner. Noen av dem er tilgrodd med vegetasjon, og dermed lite aktive under nåværende forhold. En er imidlertid svært aktiv, og bakveggen synes å være tilbakeskridende.

I dette nedbørfeltet tilføres det også en del materiale direkte fra steinsprang i bergveggen ovenfor (fig. 7.8). Mye av dette materialet akkumuleres i elveløpet, og er tilgjengelig for transport ved en eventuell storflom. Kvernelvi har lagt opp en vifte i overgangen til Jostedøla.

I de nedre delene av Hompedøla synes det å akkumulere en del materiale som tilføres fra steinsprang. Over tregrensen ble det iaktatt en del erosjonsrenner i morene. De er tilgrodd med vegetasjon, og har ikke vært aktive i senere år. De kan imidlertid aktiveres på ny under sterk avrenning og nedbør-

intensitet. Pålagringen nede på elvevifta nede på elvesletten tyder på stor transportaktivitet. Nedstrøms vifta meandrer elva, og det er mye sand i elveløpet (se fig. 7.3).



Figur 7.8. Tilbakeskridende erosjon og ravinering i Kvernelvi (til høyre i bildet). Området utsatt for steinsprang er midt i bildet.

7.3.4 Tiltakets virkning

Dannelse av elvevifter er en naturlig prosess som medfører hyppige løsmasseforflytninger når det pålagres sedimenter som er tilført fra sideelvene. Under naturlige forhold kan elveløp gjenfylles, og det kan oppstå løpsendringer. Slike løpsforflytninger har forårsaket betydelig skade. Under storflommen i 1979 var det løpsendringer og store ødeleggelser blant annet i Sperleelvi (fig. 7.9).



Figur 7.9. Sperleelvi ved samløpet til Jostedøla 14. august 1979. Foto: A-press.

Ved en eventuell etablering av inntak og overføringer vil vannføringen nedstrøms inntaket være lav under normale driftsforhold. Dette innebærer at det vil være en betydelig reduksjon i sedimentmengder som tilføres de nedre delstrekningene. Som følge av dette vil det derfor være en redusert

tilførsel av sedimenter som legger seg i elveløpene på elveviftene.

Det er et hovedinntrykk at det er forholdsvis mye sedimenter tilgjengelig for transport i flere av nedbørfeltene. Enkelte steder ble det observert sedimenter som blir mellomlagret i elveløpene. Under flomvannføringer kan dette materialet bringes i transport.

Nedstrøms i inntakene vil det depone materiale som ikke passerer ristene. Større steiner enn det som kan passere gjennom ristene kan i visse tilfeller også dekke over inntakene og føre til redusert slukeevne. I en situasjon med ekstrem flomvannføring kan slukeevnen/kapasiteten til inntaket overstiges, selv om inntaket ikke er tildekket. Når overløpet inntreffer kan det opphopede materialet bringes i bevegelse videre ned elveløpet. Hvis inntakene er tildekket vil selv mindre flommer kunne føre til en tilsvarende effekt. I en slik situasjon er det sannsynlig at materialet sedimenterer på viftene i dalbunnen slik at det oppstår fare for elveløpsendringer. Store mengder med opphopet materiale kan i en ekstrem situasjon få karakter av flomskred. Disse forholdene er aktuelle i situasjoner hvor de dominerende sedimentkildene er oppstrøms inntakene. Sedimentkilder nedstrøms kan forsterke opphopningen av materiale i det regulerte elveløpet.

I Jostedøla har vannføringen blitt redusert på grunn av tidligere utbygginger. Det er mulig at opphopingseffekter etter hvert vil bli mer merkbare. Denne typen effekter merkes først etter lang tid.

7.3.5 Avbøtende tiltak

Under flommen i 1979 oppstod det omfattende skader ved enkelte av elveviftene til Vestsideelvane. I løpet av flommen ble løpene fylt med sedimenter slik at elv tok nye løp. Skadene ville sannsynligvis ikke ha blitt så omfattende hvis ikke steinmaterialet hadde fylt opp elveløpene. Eventuelle tiltak i fremtiden kan være å fjerne større massedeponier i elveløpet i den grad det er mulig.

Utbyggingen vil redusere vannføringen og bunntransporten i elveløpene nedstrøms inntakene. Opphopning av materiale i elveløpene kan på sikt føre til problemer, hvis materialet kommer i bevegelse. Pålagring av materiale i elveløpene vil derfor bli overvåket, og inntakene vil bli regelmessig rensket for å opprettholde slukeevnen og forhindre overløp uten at tunnelkapasiteten er overskredet. Det

kan også være aktuelt å overvåke transportkapasitet og sedimentoppbygging i Jostedøla.

Sikring av aktive skråninger som bidrar sterkt til sedimenttilførsel er også et aktuelt tiltak der dette er praktisk gjennomførbart.

7.4 Vurdering av skredfare

Skred utløses oftest i nedbørsrike områder med bratt terreng. Mesteparten av prosjektområdet ligger klimatisk og topografisk tilretteforsket, og det er kjente skredhendelser en rekke steder. I anleggs- og driftsfasen må man forvente at det kan komme steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred. Det er derfor på plass som er helt trygge for skred.

7.4.1 Status

Bekkeinntakene

Alle skredtyper er mulige ved bekkeinntakene. Det kan også være fare for sørpeskred fra vannet oppstrøms alle inntak unntatt Kvernelvi og Hompedøla. Vest for Sperlestølen kan det gå med et stort snøskred.

Anleggsområdene

Sperle

Det er skredmessige problemer i området da det kan gå skred og steinsprang fra de bratte fjellsidene. Skred kan komme ned på påhugget, mesteparten av deponiet og deler av anleggsvegen. Snøskred kan nå ned til tippområdet og anleggsvegen.

Tunsbergdalsvatn

Fjellsiden sør for dammen er bratt nok til at det kan gå skred. I sjeldne tilfeller kan det gå skred ned til søndre del av dammen og til det planlagte riggområdet. Det kan også gå skred ned på anleggsveien til steinbruddet. Terrenget er ikke ideelt for skred, så store og hyppige skred forventes ikke.

Terrenget ved dammen er relativt slakt, og gir ikke inntrykk av det finnes større ustabile partier som kan falle ut og skape flodbølger i magasinet.

7.4.2 Konsekvenser

Skredproblemene vurderes ikke å være så store at det vil by på vesentlige problemer for prosjektet dersom de avbøtende tiltakene som er beskrevet nedenfor følges.

7.4.3 Avbøtende tiltak

For å ivareta sikkerhetskrav er følgende generelle tiltak aktuelle i plan-, anleggs- og driftfasen, og vil legges til grunn i detaljplanleggingen av prosjektet:

- Faren for skred vil bli i samarbeid med planene slik at de mest skredutsatte områdene unngås der det er mulig. Alle bekkeinntak vil bli dimensjonert for skred. Ved kraftig nedbør eller når temperaturen svinger rundt null grader vil en unngå arbeid ved inntakene. Det kan være aktuelt å bygge en portal med skredsikring ved på hogget, alternativt flytte dette til et mindre skredfarlig område 100-150 m sørover.
- Brakkerigger vil bli plassert trygt. De vil følge plan- og bygningslovens annsynligvis klassifiseres i sikkerhetsklasse 3, og skal da være trygge for åkalte 5000-års skred (år lig gjennomsnittlig sannsynlighet 1/5000). Dersom boligriggen ved Sperle skal plasseres ved deponiet vil den bli skredsikret. Alternativt vil riggen bli lokalisert på en skredtrygg plass lenger nede.
- Arbeidssteder og anleggsveier vil bli plassert slik at de ligger tryggest mulig. Endelig valg vil bli basert på en risikoforanalyse.
- Skredrisiko ved anleggsarbeid vil bli forsøkt minimert bl.a. ved å minimere tiden på utsatte plasser, overvåke skredfare, unngå arbeid i spesielt skredfarlige situasjoner, bruk av sikkerhets- og verneutstyr og utarbeidelse av rednings- og beredskapsplaner.

7.5 Landskap og inngrepsfrie områder

7.5.1 Problemstilling og influensområde

Direkte inngrep og indirekte virkninger, som redusert vannføring, kan påvirke landskapet. Landskapets oppbygging, skala, utforming, farger og størrelse er alle faktorer som har betydning for inngrepenes virkning. Noen landskap har lavere terskel for når et inngrep endrer landskapets karakter. Trolig er det slik at mange små inngrep gradvis endrer landskapets karakter, mens større inngrep raskt trekker over denne terskelen. Dette avhenger imidlertid av landskapets karakter og utforming. Den visuelle tåleevnen for landskap øker i små av grensede landskapsrom, og dess mer atskilte disse landskapsrommene er. Med landskapsrom menes her det område

som er visuelt avgrenset av terrengformene rundt. Disse forholdene er lagt til grunn for vurderingene av tiltakets landskapsmessige konsekvenser.

Influensområdet inkluderer tilknyttede områdene og berørte sidevassdrag nedstrøms inntakene. Krundalen og Jostedalen er regnet inn som en del av influensområdet, da det er naturlig å se de utførelse som helhetlige landskapselement.

7.5.2 Status og verdi

7.5.2.1 Landskap

Landskapsmorfologisk tilhører Jostedalen landskapsregion "Indre bygder på Vestlandet". Disse representerer Norges mest storslagne fjordlandskap.

Jostedalen

Hele Jostedalen er klassifisert som et landskapsområde med spesielt høy inntryksstyrke og formrikdom. De høyereliggende områdene både på vest- og østsiden av Jostedalen samt indre del av Krundalen er klassifisert som landskap som representerer det ypperste/enestående av landskapskvaliteter i regionen. Landskapsmessig framheves Krundalen sammen med områdene Fåbergstølen og Nigardsbreområdet, som ligger lengre opp i Jostedalen, som spesielt viktige områder på denne siden av Jostedalsbreen. Det er fremfor alt kontrasten mellom de uberørte, særpregede landskaps- og naturområder og det bestående kulturlandskapet som fremheves i denne sammenhengen.

Den nedre delen av Jostedalen som utgjør influensområdet tilhører dette helhetlige dalsystemet, men er tross alt påvirket av tidligere reguleringsinngrep i vassdraget. Verdien av området er derfor satt til middels til stor verdi.

Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen er en svært hengende sidedal til Jostedalen. Dalen er en velutviklet og åpen U-dal som ender i en bratt dalende med Bergsetbreen. Brefallet (fig. 7.10), som utgjør blikkfanget i den kommer inn i dalen, gir et dramatisk landskapsbilde mot kulturlandskapet og resten av Krundalen.

I Krundalen er det bare foretatt en mindre elveforbygging rundt nedre del av Røykjedøla og i samløpet med Krundøla, trolig for å forebygge skader ved flom. Ellers er vassdraget uberørt. Krundalen er også innfallsport til nasjonalparken og Bergsetbreen.



Figur 7.10. Krundalen med brefallet lengst inn i dalen sett fra helikopter.

Elvene i dalsiden er markerte landskapselementer for Krundalen, og flere større og mindre bekkestrøker følger både den sørlige og nordlige dalsiden ned mot Krundøla. På grunn av skog i lisdalene har en begrenset innsyn til de nedre delene av sidevassdragene, med mindre en står rett foran disse.

Den øverste delen av Røykjedøla danner et større markert fossestryk før elven renner videre i stryk og fosser i et elveløp med grovt bunnmateriale ned mot dalbunnen. Her danner den en aktiv vifte. I det nedre partiet finnes også en del dyrketter markert og det er laget elveforbygninger.

Det første en ser av Tverradøla i dalsiden er et mindre fossestryk. Videre nedover går elva i et markert løp med fosser og stryk ned mot dalbunnen hvor den danner en mindre aktiv vifte.

Landskapet i Krundalen vurderes til å ha stor verdi. De aktuelle bekene Tverradøla og Røykjedøla vurderes som en del av den visuelle og landskapsmessige helheten, selv om det særlig er de øverste og mest synlige

delene av bekkestrøkene som er mest iøynefallende (se fig. 7.11).

Sagarøy med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Ved Sagarøy danner Jostedalen et trangt landskapsrom med en liten elveslette på vestsiden av dalen. På østsiden står dalsiden bratt med spredt furu og bjørk. Vestsiden er noe slakere, og vegetasjonsbildet er her frodigere med smågrupper av varmekjære løvtrær, løvblandings- og furuskog opp mot fjellbjørkeskogen øverst i dalsiden.

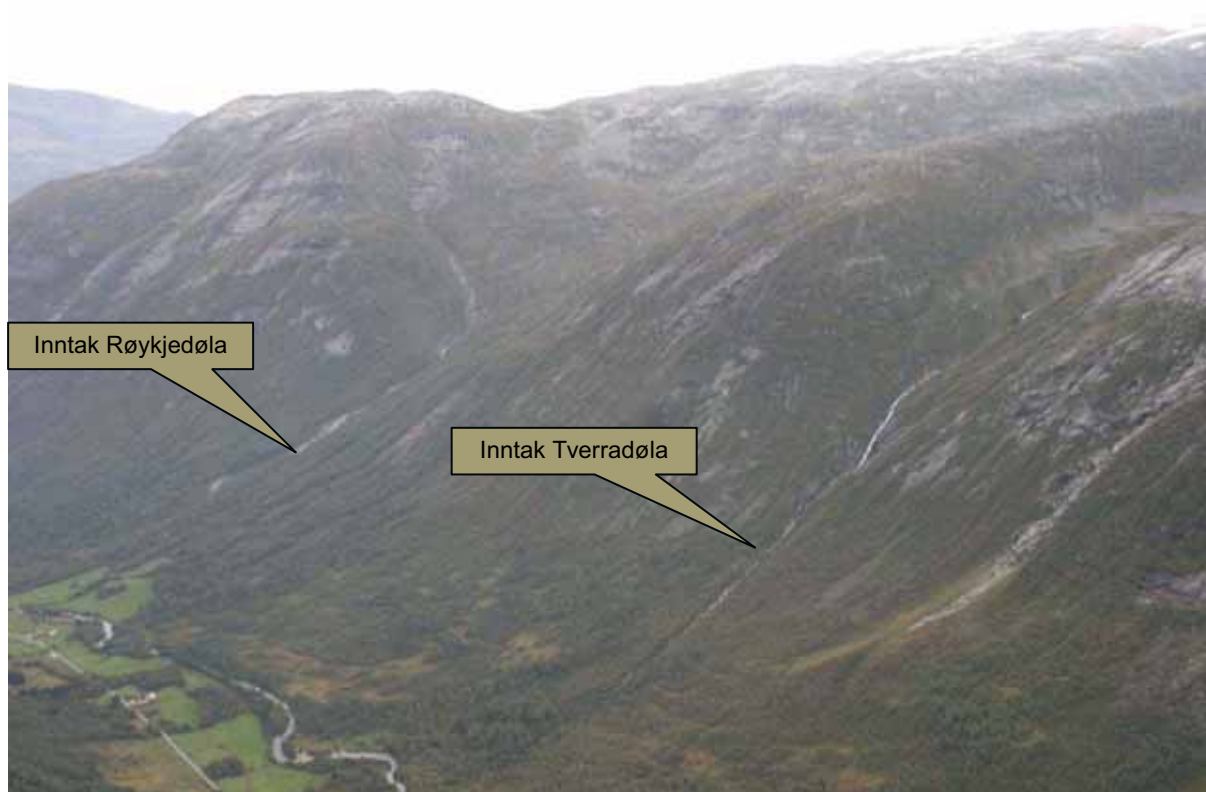
Øvre del av Bakkedøla er godt synlig fra Jostedalen. Elven følger en svak U-dal i fjellet før den når Jostedalen. I overgangen til dalen har den skåret seg en canyon. Vegetasjonen i fjellsidene lenger nede skjuler for innsyn fra dalen. Elva er først synlig i gjenvid Sagarøy, hvor den danner et mindre fossestryk før den følger et elveforbyggd løp i dalbunnen til samløpet med Jostedøla.

Kyrkjedøla har skåret en markert V-dal øverst i dalsiden. Her renner den over bart berg med fosser og stryk. Lenger nede, hvor inntaksstedet er planlagt, går elven i grovt materiale og tett vegetasjon.

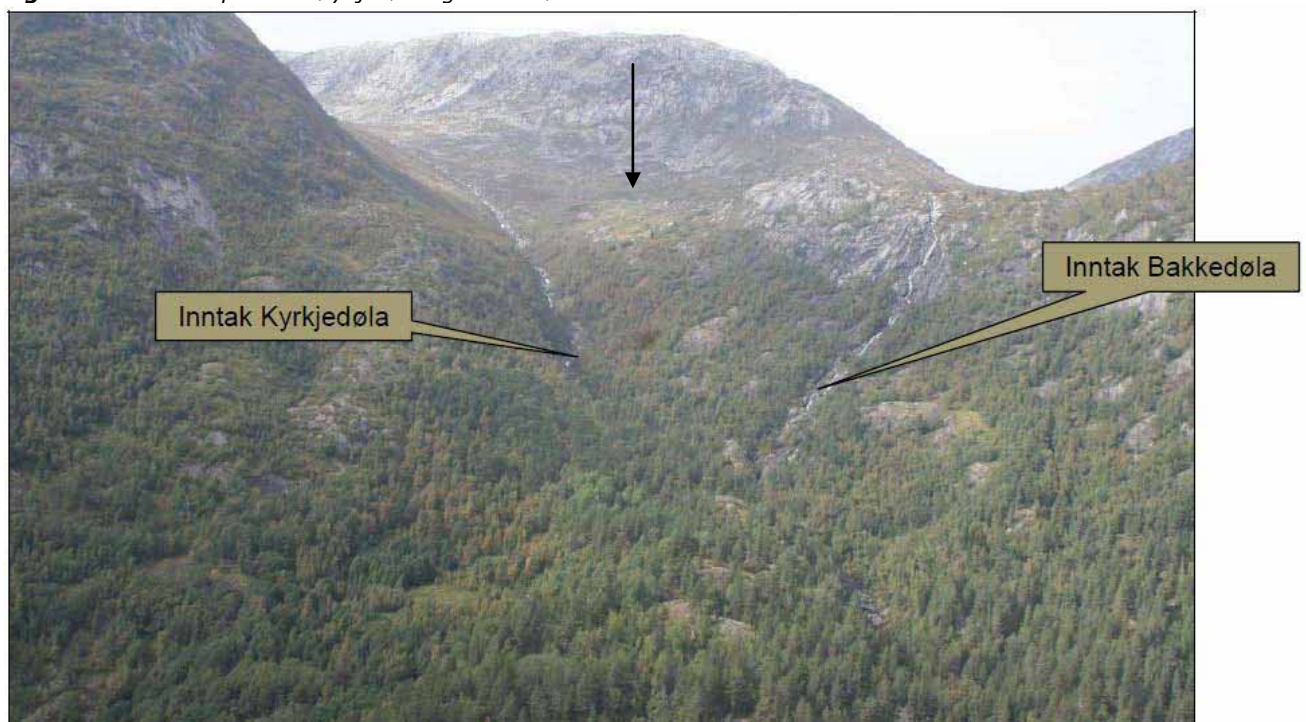
Bakkedalsstølen, ligger mellom Bakkedøla og Kyrkjedøla (fig. 7.12), og det går en sti opp til dette stølsområdet.

Som en integrert del av Jostedalslandskapet har også Sagarøyområdet verdi, men har et mer gjennomsnittlig preg enn f.eks. Krundalen. Området er noe preget av elveforbygningene. Alt i alt gis området middels verdi. Det er de øvre delene av dalsiden og elvestrekkene som har høyest verdi. De øvre delene av Bakkedøla er viktigere enn de øvre delene av Kyrkjedøla.

Figur 7.12 viser plasseringen av inntakene i Bakkedøla og Kyrkjedøla.



Figur 7.11. Inntakspunkt i Røykjedøla og Tverradøla i Krundalen.



Figur 7.12. Kyrkjedøla og Bakkedøla med ca plassering av inntakspunkt. Stølsområdet ved Bakkedalstølen er markert med en sort pil.

Sperle med Liadøla og Vassdøla

Ved Sperle danner Jostedalen et langt, smalt og lukket landskapsrom med Fossøy i syd. Dalbekkenet består av tre godt utviklede elvesletter, en på østsiden og to på vestsiden

av dalen. Sperle utgjør et veldefinert landskapsrom med fine innslag av kulturlandskap. Området vurderes å ha en middels til stor verdi.

De to aktuelle elvene, Liadøla og Vassdøla, er på grunn av topografien mer tilbaketrukkne innslag i landskapet, for en stor del skjult bak de to fjellene Høgrabben og Sperlehovden i den øvre delen, og av skog i den nedre delen. For s tølsområdene ved S perlestølen (fig. 7.13) og Liastølen er de øvre delene av elvestrengene viktige innslag i landskapet.

Figur 7. 14 viser omtrentlig plassering av anleggsveg og deponier ved Sperle.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Ved Myklemyr danner Jostedalen et større, lukket landskapsrom. Bekkenet er relativt stort med en stor og en mindre elveslette. I lengderetning er det avskåret to markerte dalklyper, Haukegjelet i syd og Knippa i nord. Dalsidene står fram med bratte dalvegger, mye bart berg og en rekke vifter og urer mot dalbunnen. Vegetasjonsdekket i dalsiden er glissent, men tettere i fjellbjørkeskogsbeltet i elveskjæringene øverst i dalsiden. I dalsiden mot vest stuper Hompedøla og Kvernelvi bratt ned fra Vassdalsfjellet innfor (fig. 7.15). Elvene er de to største som drenerer til Myklemyrbekkenet.

Det veldefinerte landskapsrommet ved Myklemyr, med sitt markante relieff, vurderes som et område med stor verdi. Kvernelvi og Hompedøla ligger riktignok ganske dypt innskåret i fjellsidene på en stor del av strekningen, men fra enkelte steder i dalen er fossene og strykpartiene i de øvre delene markante innslag i landskapet.



Figur 7 .13. Vassdøla med S perlestølen (til venstre) og Liadøla (til høyre). Inntakspunktene er indikert med rød pil.



Figur 7.14. Sperleelvi nederst med Vassdøla og Liadøla (ikke synlig). Inntakspunkter, omtrentlig plassering av tipper (grønt) samt trasé for anleggsvei opp til tverrslag er indikert. Gårdshaug foran og Vårstølen bak.



Figur 7.15. Inntakspunkt i Hompedøla og Kvernelvi ved Myklemyr.

Leirdalen og Tunsbergdalen

Tunsbergdalen er den indre forlengelsen av Leirdalen, ca. 4 km inn fra Jostedalen. Leirdalen stiger bratt opp fra Jostedalen, og har et slakere parti forbi Leirdal opp til Tunsbergdalsdammen. Magasinet Tunsbergdalsvatn, med høyeste regulerte vannstand på kote 478, fyller hele dalflaten i det bretpåvirkede da lført der Tunsbergdalsbreen drenerer ut i magasinet (fig. 7.16). Området domineres av magasinet, da mmen og de andre eksisterende reguleringsinngrepene, men landskapet nedstrøms dammen har likevel et ganske intakt preg. Selve dammen er ganske monumental, og den temmelig markante kontrasten mellom den relativt lune Leirdalen og den temmelig gode Tunsbergdalen gjør inntrykk. Alt i alt vurderes området til å ha middels verdi.

7.5.2.2 Inngrepsfrie områder

Direktoratet for naturforvaltning har etablert en database for inngrepsfrie naturområder (INON) som oppdateres jevnlig. Database benyttes som et verktøy for forvaltningen med tanke på å gi de resterende INON-områdene større prioritet som bevaringsområder.

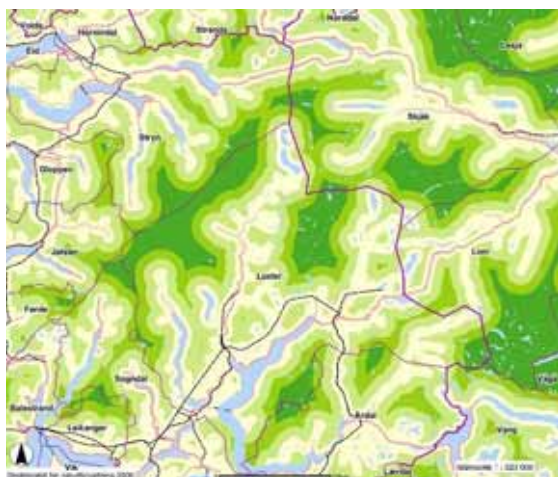


Figur 7.16. Tunsbergdalsvatnet.

INON defineres som alle områder som ligger mer enn 1 kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep. Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

- Inngrepsfri sone 2: 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep
- Inngrepsfri sone 1: 3-5 km fra tyngre tekniske inngrep
- Villmarkspregede områder: > 5 km fra tyngre tekniske inngrep

Bekkeinntakene vil alle bli plassert i inngrepsnære områder, men tett opp mot det store inngrepsfrie området som J ostedalsbreen utgjør (fig. 7.17). Totalt areal på dette området er mer enn 3.600 km².



Generelt sett vurderes INON sone 1 og 2 å ha middels verdi og v illmarkspregede områder stor verdi, m en m omenter s om sammenhengende i nngrepsfrihet f ra f jord t il f jell og i nngrepsfrie områder i kommuner og regioner med lite rest-INON qis også stor verdi.

7.5.3.1 Vurdering av de enkelte områdene

I Krundalen er det ikke planlagt andre inngrep enn bekkeinntak. Krundalen har et svært helsefremmende og intakt preg, og inngrep i dette halføret kan lett føre til tap av slike verdier.

Den mest synlige delen av Tverradøla går i et markert løp med fosser og stryk ned mot dalbunnen, hvor den går noe mer skjult i

A scenic landscape photograph showing a green field in the foreground, a dense forest of trees in the middle ground, and mountains in the background. A small white circle is marked on the mountain slope.

41

Grov har et ganske åpent innsyn til Tverradøla også på de nedre strekningene. Inntakspunktet i Tverradøla vil bli lagt midt i dalsiden under bjørkeskogsbeltet, så den mest spektakulære delen av strekningen vil forbli inntakt. Bortfallet av vannføring i den nedre delen av elva likevel bli merkbart.

På grunn av Krundalens store verdi vurderes selv de beskjedne inngrepene å ha et middels negativt omfang. Konsekvensen av inngrepene i Krundøla vurderes å gi middels negativ konsekvens.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

De planlagte inngrepene i dette området vil ha liten betydning fra betraktningsspunkter i Jostedalen og ved bebyggelsen. Kyrkjedøla er lite synlig fra de fleste steder. Øvre del av de markerte fossefallene i Bakkedøla vil ikke bli berørt (fig. 7.20), men den nedre delen av fossefallene vil bli borte. Stølsvegen fra Sagarøy til Bakkedalsstølen krysser Bakkedøla nedenfor inntaket. Her vil det mindre fossefall og stryk gå tapt ved bruk. Videre ned dalen følger elven en nedskjæring med tett skog. I dalbunnen kommer elven til syne ved vegen og renner videre i et forbygd løp ned i Jostedøla. Redusert vannføring her vil ha liten betydning.



Figur 7.20. Fossestrykene i Bakkedøla på høy vannføring sett fra dalen i dagens situasjon (øverst) og etter overføring (nederst).

Tiltakets omfang og den negative konsekvensen av disse bekeinntakene vurderes som små.

Sperle med Vassdøla og Liadøla

For Vassdøla vil inntaket bli lagt nedenfor Sperlestølsområdet (fig. 7.21), slik at landskapet vil beholde elven inntakt som et viktig element. Med Liadøla er det lite å bemerke, da inntaket ikke vil bli synlig fra veg eller bebyggelse. Nedenfor inntaket, blir vannføringen kraftig redusert. Her følger stølsvegen Sperleelvi et lite stykke ned dalen og krysser denne.



Figur 7.21. Visualisering av bekeinntakene nedenfor Sperlestølen. Vassdøla til venstre og Liadøla til høyre. Bildet er tatt fra høyde, planlagt slipp av minstevannføring er ikke vist.

Nedenfor broen, vil et markert fossestryk gå tapt i landskapet. Videre ned dalsiden følger elven en nedskjæring med tett skog. I dalbunnen kommer elven til syne ved vegen, og renner videre i et forbygd løp ned til Jostedøla. Redusert vannføring her vil ha liten landskapsmessig betydning.

Den planlagte anleggsvegen vil bli liggende eksponert til i dalsiden, men skog vil skjerme store deler av traseen. Deponiområdet vil i liten grad bli synlig på avstand, men det vil ha en negativ effekt for de som ferdes i området. Deponiene vil bli rivevegetert og beplantet med skog, men det vil gå flere år før områdene vil framstå som godt integrert i landskapet igjen. Det samme gjelder for de deler av den midlertidige kraftlinjetraseen som ikke følger vegen, ettersom skogen må hogges ned her. Samlet sett vurderes tiltakets omfang og konsekvensen av inngrepene i Sperleområdet som små til middels negative.

Myklemyr med Hompedøla og Kvernelvi

Ved Myklemyr vil inntakene i Hompedøla og Kvernelvi føre til at en rekke fosser og stryk går tapt i dalsiden. I Kvernelvis markerte V-

formede elvenedskjæring forventer en også å se v annelementet. En t ilnærmet t ørrlegging av fossene vil medføre at landskapsbildet, og med det en del av landskapsopplevelsen, ved Myklemyr forandres. På elvesletta har elvene samtløp før de renner ut i Jostedøla. Redusert vannføring h er v il h a lite n la ndskapsmessig betydning. Da disse inntakene i større grad enn de a ndre m edfører r eduserte o pplevelsessinntrykk av rennende vann, vurderes tiltakets o mfang og de n egative konsekvensene som middels til store, spesielt for Hompedøla.

Leirdalen og Tunsbergdalen

For h evingen a v T unsbergdalsdammen, er det behov for egen rigg. De landskapsmessige k onsekvensene a v det t e v urderes som stort sett temporære og ubetydelige.

Det potensielt største inngrepet vil kunne bli steinbrudd for å skaffe masser til hevingen av dammen. Foreslått pl assering l igger t rukkett vekk fra innsyn fra Leirdalen og Jostedalen.

Heving av HRV i magasinet med 4 meter vil medføre svært begrenset med nye neddemte arealer, o g v il ikke h a i nngrepseffekter på landskapet av noen betydning.

Samlet sett vurderes omfang og konsekvenser av inngrep i Leirdalen og Tunsbergdalen å være ubetydelig til lite negativ.

Jostedøla

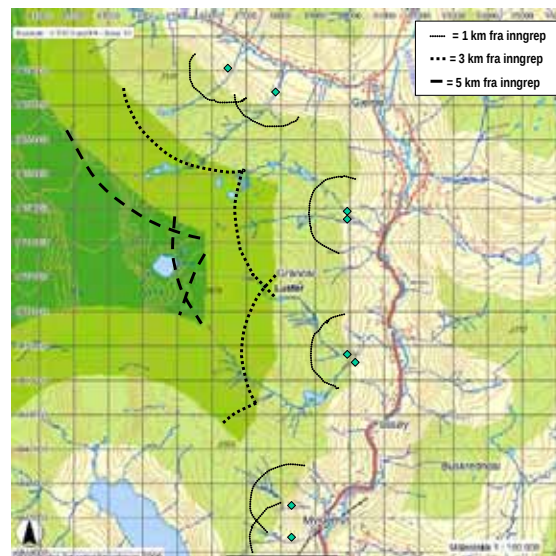
Overføringen a v V estsideelvane v il s tå f or redusert vannføring Jostedøla. Ved Husøy vil vannføringen bli redusert med 12 % i forhold til dagens situasjon dersom både prosjektet Vigdøla og p rosjektet V estsideelvane realiseres. Ved Gaupne vil vannføringen tilsvarende bli redusert med 11 %.

Vannføringsreduksjonene er såpass små at de i kke v il v ære lette å o bservere f or e t utrenet øye. De n egative konsekvensene for Jostedøla vurderes derfor som små.

7.5.3.2 Inngrepsfrie områder

Tiltakene vil samlet sett føre til en reduksjon av inngrepsfri sone 2 m ed 7 k m². Videre vil ca. 5 km² inngrepsfrie områder sone 1 n edklassifiseres til inngrepsfritt område sone 2. Ca. 5 km² villmark v il b li n edklassifisert t il inngrepsfritt område som 1 (fig. 7.22).

Tabell 7.6 viser hvilken betydning de enkelte inntakene h ar f or b ortfall a v inngrepsfrie områder.



Figur 7.22. Reduksjon av inngrepsfrie områder ved overføring av Vestsideelvane.

Tabell 7.6. Bortfall av inngrepsfrie områder ved etablering av bekkeinntak i Vestsideelvane.

BEKKEINNTAK	REDUKSJON (km ²)*		
	Sone 2	Sone 1 til sone 2	Villmark til sone 1
Tverradøla	0,9	1,8	2,0
Røykjedøla	0,8		
Bakkedøla og Kyrkjedøla	1,8	3,0	2,0
Vassdøla og Liadøla	1,8	2,2	0,9
Kvernelvi	1,7	0,5	
Hompedøla	0,6		

*Ettersom flere av områdene overlapper hverandre blir ikke det samlede bortfallet like stort som når det enkelte områdene adderes sammen.

Alle bekkeoverføringene vil samlet sett resultere i en t otal r eduksjon a v det s tore inngrepsfrie område med mindre enn 0,2 %. Tiltaket vil imidlertid også påvirke villmark og INON sone 1, og vurderes på bakgrunn av dette å ha middels negativ konsekvens for INON.

7.5.3.3 Samlet vurdering

Fra et landskapsmessig synspunkt vil d e fleste el veinntakene m ot J ostedalen h a relativt små negative konsekvenser for landskaps- og opplevelsesbildet knyttet til Jostedalen. M ed n oe u nntak f or H ompedøla o g Kvernelvi er ikke de a ktuelle bekkene a v en slik k arakter, e ller h ar e n slik b eliggenhet i forhold t il u tsiktpunkter f ra v eg og bebyggelse i dalen at de f remhever seg som spesielt v iktige l andskapselementer i Jostedalen. Kraftig redusert vannføring nedstrøms inntakene i Kvernelvi og

Hompedøla, vil imidlertid bli synlige fra dalbunnen. Ved Sperle vil anleggsveg, deponier og deler av den midlertidig kraftledningstrasé være delvis synlige inngrep før disse er godt revegetert og integrert i landskapet.

I Krundalen vil inntakene av elvene ha mindre betydning for landskapsinntrykket enn ved Myklemyr, men større betydning for tap av helheten av det temmelig uberørte landskapet. Bekkeinntakene i Tverradøla og Røykjedøla blir riktignok plassert nedstrøms eller i nedkant av de markante fallene som ligger over skoggrensen, men spesielt for Tverradøla er bekkestrengen et ikke uvesentlig innslag i landskapet hele vegen ned i dalen. Samlet sett vurderes omfang og konsekvensen av inngrepene i Krundalen som middels negative, på linje med inngrepene ved Myklemyr.

Tiltaket vil påvirke villmark og INON sone 1, og vurderes på bakgrunn av dette å ha en middels stor negativ konsekvens for inngrepsfrie områder.

7.5.4 Avbøtende tiltak

Krundalen

Strekninger med sterkt redusert vannføring går gjennom skog. Denne delen av elven er kun synlig fra begrensede områder i dalen. Økt minstevannføring nedstrøms inntaket vil dermed ikke gi store landskapsmessige fordeler.

Generelt sett vil anleggsarbeid i Krundalen unngås i turistsesongen.

Jostedalen

For landskapsopplevelsen i Jostedalen er avbøtende tiltak i forhold til økt minstevannføring mest aktuelt for Kvernelfvi og Hompedøla, som er de elver hvor tiltakene vil bli mest synlige sett fra veg og bebyggelse i Jostedalen. Et slikt tiltak vil være mest aktuelt i sommerperioden.

I forhold til landskap, vil tilpasninger av massedeponier og anleggsveg ha betydning for inngrepets virkning. Generelt sett er det viktig å tilpasse inngrepene til terrenget og gi det en formmessig forankring i det omliggende landskapet. Revegetering av vegskulder og deponier med stedegne planter forutsettes også gjennomført.

7.6 Naturmiljø

7.6.1 Datagrunnlag

I tillegg til innsamling av eksisterende data er tiltaksområder og berørte elvestrekninger undersøkt med tanke på forekomst av viktige naturtyper, flora og fauna.

7.6.2 Problemstilling og influensområde

I anleggsperioden kan støy, ferdsel og trafikk ha negative konsekvenser for sårbare vilt- og fuglearter. Disse virkningene vil i de fleste tilfeller ha en midlertidig effekt. Dyr og fugler vil som oftest trekke vekk fra tiltaksområder i anleggsperioden, men vil som regel benytte området etter avsluttet anleggsarbeid. Enkelte arter, særlig rovfugl, er sårbare for støy og ferdsel under hekking og forstyrrelser kan føre til at hekkeplassen oppgis den aktuelle sesongen. Nye tekniske installasjoner til oppstilling av hekkeplassen kan føre til at arten helt slutter å nytte denne (det gjelder særlig for installasjoner som krever jevnlig tilsyn).

I driftsfasen er de negative virkningene av tiltaket i første hånd kun nytteløst redusert vannføring. Dette kan ramme fu- og krevende naturtyper, vegetasjon og flora. Redusert vannføring kan også ha konsekvenser for vilt, fugl og fisk som er helt eller delvis avhengige av elvens omlede- eller næringsområde. Konsekvenser for fisk er beskrevet i et eget kapittel (kap. 7.7.)

Influensområdet inkluderer tiltaksområdene og elvestrenger som får redusert vannføring.

7.6.3 Status og verdi

7.6.3.1 Generell beskrivelse

Landskapet i Jostedalen er formet av isbreene, med bratte sider og mye løsmasser langs dalbunnen. Flere av løsmasseflatene er i dag delvis oppdyrket.

Berggrunnen i Jostedalen er svært homogen. Store deler av Jostedalen og nedbørfeltet til Jostedøla består av granittisk gneis.

Jostedalen har et suboseanisk klima, som innebærer at det er innlandspreg med varme somrer og kalde vintrer, samtidig som det er en viss oseanisk påvirkning med relativt mye nedbør høst og vinter.

Den næringsfattige bergrunnen og topografien i området tilsier at potensialet for å finne uvanlige miljøer og arter er generelt lavt i Jostedalen.

Vegetasjon

Dalsidene er i stor grad kledd av skog, og i Jostedalens nedre del dominerer bjørk, furu og gråor, med innslag av osp, hegg, hassel og enkelte felte med plantet gran. I dalens sørvestlige sider finnes rikere løvskog og velutviklet ospeskog. Furuskog vokser langs hele vassdraget opp til ca. 500 moh. Ovenfor 500 moh. overtar hovedsakelig bjørkeskog, som går helt opp i 800-900 moh. Bjørkeskog med innslag av høystaudevegetasjon forekommer relativt vanlig i området.

Vilt

Pattedyrfaunaen er overveiende lik den som finnes i regionen forøvrig. Det er en høy tetthet av hjort over hele området, og det finnes et utall av hjortetråkk. På grunn av store snømengder er Jostedalen i første rekke et sommerområde for hjorten, og i vinterhalvåret trekker de fleste dyrene ut mot fjorden. Sommerstid er dyrene jevnt fordelt over hele området, og dyra forflytter seg opp og ned dalsiden avhengig av hvor de får de beste næringsforholdene. Bestanden av elg er tynn, og rådyr finnes det lite av i den delen av Jostedalen. Det finnes heller ikke villrein her.

Av større rovdyr observeres det jevnlig både bjørn, jerv og gaupe i skog- og fjellområder i tilknytning til Jostedalen. Flere av områdene har vært lite inngrepet og menneskelig forstyrrelse, noe som er viktige forutsetninger for artene. På vestsiden av Jostedalen er forekomsten av store rovdyr sporadisk, men det er gjort observasjoner som kan tyde på at gaupe yngler her. Dette er ikke endelig verifisert.

Ingen områder i influensområdet er definert som spesielt viktige leveområder for pattedyr.

Fuglelivet i området er karakteristisk for vestlandskapet da llandskapet, men enkelte områder har gammelt velutviklet skog som fremhever seg som leveområder for spetter. Det er kjent at både svartspett og gråspett hekker her. Langs vassdragene finnes arter som fossefall, strandsnipe, linle og sivspurv. Fossefall ble registrert ved Tverradøla, Røykjedøla, Krundøla og Sperlelvi.

Sandlo ble registrert som hekkefugl ved Tunsbergdalsmagasinet. Det er uvisst

hvorvidt arten hekker her årlig. Områdene som ble benyttet ved registreringene i 2010, vil ligge under vann når magasinet er fullt.

Av hønefugl finnes det både orrfugl, lirype og fjellirype i tilknytning til de berørte fjellsidene. Det finnes en til dels stor bestand av orrfugl i området, men kun et fåtall leikplasser er kjente. Lirypebestanden i området er tynn, men høyere opp på snaufjellet finnes det en rik bestand med fjellirype. Tidligere fantes det også storfugl i området, men arten er nå borte.

Ferskvannsfauna

Bunnsfaunaen i vassdraget ble undersøkt på 80-tallet i forbindelse med Jostedalsutbyggingen. Vassdraget ble da betegnet som lite produktivt, men lokalt ble det funnet relativt høy produksjon av fjærmygg. Det ble registrert få arter av v årfluer, steinfluer og døgnfluer. Det eneste funnet av en rødlistet art ble gjort ved Nigard (oppstrøms tiltaksområdet) i 1988.

I forbindelse med konsekvensutredningen ble det tatt bunndyrprøver i alle Vestsiddeelvane og Krundøla

Det ble ikke funnet rødlistede arter, og arts mangfoldet var lavt. Sammensetningen av bunndyr ligger innenfor det en kan forvente i næringsfattige vassdrag.

Fiskebestanden er nærmere beskrevet i kap. 7.7.

Nedenfor gis en beskrivelse av naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet. Viktige områder er vist på kart i figur 7.27-7.30.

7.6.3.2 Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen

Bjørkeskog dominerer dalsidene i Krundalen opp til 600 moh. Høyere opp er det treløst, og vegetasjonen blir her alpin. Ned i dalbunnen på nordsiden av Krundøla ligger flere gårdsbruk med fulldyrket mark ned til elva. På sørsiden av dalen dominerer blåbær-bjørkeskog, som nærmest elva er åpen og beitepåvirket. Her finnes også enkelte næringsfattige moltemyrer, samt områder med innslag av rikere vegetasjon. Enkelte steder er det innslag av høystaudevegetasjon i feltsjiktet med arter som turrt, tyrihjelms og hvitbladtistel.

Krundalen inngår i et leveområde for elg. Bestanden av elg er tynn og består av dyr som kommer trekkende over fra Skjåk.

Krundøla er godt egnet som hekkeområde for fossefall, og arten er observert på flere plasser. Også strandsnipe er observert og hekker sannsynligvis ved Krundøla.

Det ble ikke registrert forekomster eller naturtyper utover det som er representativt for distriktet ved eller nedstrøms samløpene med Tverradøla og Røykjedøla.

Tverrdøla

Ned til kote 400 er det lite vegetasjon i og langs elveløpet, og elva renner mye over berg. Deretter øker kantvegetasjonen, og det blir mer løsmasser i og langs elveløpet.

Vegetasjonen i langs elven er rikere enn i dalsiden forøvrig, med innslag av høystauder. Nærmest elva finnes det en kelt med indre sprutsoner med arter som stjernesildre, kildemjølke og sumphaukeskjegg. Ved kote 550 ble det funnet et gjel med antydning til sprutsone, men det er sparsomt med vegetasjon i gjellet. Naturtyper, vegetasjon og botanisk arts mangfold langs Tverradøla er representativt for distriktet. Med unntak for to lokalt sjeldne mosearter (røysraspmose og sildremose) ble det ikke registrert sjeldne arter langs vassdraget.

Bortsett fra at fossefall hekker ved Tverradøla, ble det ikke registrert noen viktige funksjonsområder for pattedyr eller fugl langs elva.

Tverradøla ble vurdert å ha liten til middels verdi for naturmiljø.

Røykjedøla

Langs Røykjedøla er det et større parti med mer eller mindre sammenhengende fosse-sprutsone fra kote 500 og ned til om lag kote 350 (fig. 7.23 og 7.26). Øverst ved fossen på kote 500, er det et tydelig fossedrev med typisk vegetasjonssoner ut fra vannstrengen. Vegetasjonen er artsfattig på urter, men mosefloraen er relativt artsrik med fuktighetskrevede og regionalt sjeldne arter som rugledraugmose og skjørvrangmose. Den lokalt sjeldne skyggehusemosen ble funnet langs nedre del av elva. På østsiden av elven er det et langstrakt belte med rikt utviklet mosevegetasjon som var utilgjengelig for inventering.

En av de få kjente leikplassene for orrfugl ligger ved Røykjedøla i Krundalen, på de åpne bergene omkring kote 500. Fossefall hekker i den nedre delen av elva. Strandsnipe er observert under hekkeid og hekker sannsynligvis også ved Røykjedøla.

Røykjedøla har middels verdi for naturmiljø.



Figur 7.23. Fossesprut med driv i Røykjedøla omkring kote 500.

7.6.3.3 Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Øvre del av vassdraget går i områder med skrin alpin og lavalpin vegetasjon, og det er lite eller ingen kantvegetasjon. Ved kote 600-700 renner elvene gjennom bjørkeskog som etter hvert går over i blåbær-furuskog med innslag av bjørk og gråor. I feltsjiktet dominerer smørtelg, einstape og skogstorknebb, samt blåbærskog med turt og tyrihjel.

Øvre del av Bakkedøla renner i stor grad over nakne berg og sva, før den går sammen med Kyrkjedøla. Det finnes en kelt med indre sprutsoner med mosevegetasjon. Her ble to lokalt sjeldne mosearter (fjellfildmose og fleinljåmose) funnet.

Kyrkjedøla renner gjennom en elvedal med bregnedominert bjørkeskog, og her finnes man enkelte mindre sprutsoner med mosevegetasjon. Der ble ikke gjort funn av sjeldne arter eller viktige naturtyper langs elva.

Etter samløpet mellom Kyrkjedøla og Bakkedøla, renner Sagarøyelvi videre gjennom flere elvegjel med mindre sprutsoner uten funn av viktige natur- eller vegetasjonstyper. Flere av elvegjelene er omkranset av brøgnevegetasjon (einstape dominerer), og har en noe rikere vegetasjon enn området for øvrig.

Sagarøyelvi er godt egnet som hekkeområde for fossefall, men arten er ikke observert her. Det ble heller ikke registrert viktige områder for vilt langs elvene.

Elvestrekningene vurderes å ha liten verdi for naturmiljø.

Området vurderes å ha middels verdi for naturmiljø.

7.6.3.4 Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

Liadøla renner over flere åpne sva, før den går ned et dypt gjel mellom kote 500 og 450. Ved inntakspunktet ble de regionalt sjeldne mosene rugledraugmose og råtedraugmose samt den lokalt sjeldne skyggehusmosen funnet. Langs elva vokser det blåbær-bjørkeskog med innslag av gammel furu på nordsiden. Natur- og vegetasjonstypene samt artsforekomstene videre langs elva er vanlig forekommende i området. Det ble ikke registrert viktige funksjonsområder for vilt. Liadøla gis liten-middels verdi for naturmiljø.

Vassdøla går gjennom en åpen elvedal omkranset av høgstaude-bjørkeskog. Skogen er tidvis gammel med høystauder som tyrihjel, skogstorkenebb, br ingebær, h engeving, fugletelg, smørtelg, maiblomst, linnea og skogsnelle. Ved kote 500 er det et mindre fossefall med fossedriv og s vakt utviklet fossesprutvegetasjon, med arter som sølvbunke, tyrihjel, ormetelg, fjellsyre og skogstorkenebb. Dette er i midlertid en liten og avgrenset utforming. Ikke heller langs Vassdøla ble det registrert viktige funksjonsområder for vilt. Vassdøla vurderes å ha liten verdi for naturmiljø.

Etter samløp av Vassdøla og Liadøla ved kote 450, fortsetter Sperleelvi gjennom en dyp elvedal med nakne bergvegger og lite eller ingen vegetasjon. Her er det gjennomgående høy luftfuktighet. Enkelte steder åpnes elvedalen og et rikt bregnedominert feltsjikt går ned til elvebredden. Ved en lokalitet (kote 200) ble det funnet et område med fossedrev og fossesprutvegetasjon med typisk utforming (fig. 7.24 og fig. 7.26).



Figur 7.24. Fossesprutsone i nedre del av Sperleelvi. Fosseengen er ikke spesielt velutviklet, men lokaliteten har sonering i vegetasjon.

Her ble det funnet relativt rik vegetasjon med mye h vitbladtistel, en gsyre, en gmarikåpe, myrfiol, blåkoll, småmarimjelle, grønnstarr og skogstorkenebb. Det ble også funnet enkelte

sterkt f uktighetsavhengige moser som bekkelundmose. De regionalt sjeldne moseartene s torbleikmose og k ildesalmose ble også registrert her. Lokaliteten er begrenset i størrelse og har ikke spesielt velutviklet fosseng. Vegetasjonen har imidlertid sonering ut av sprutsonen, og det ble funnet karakterarter.

Fossefall hekker i nedre del av Sperleelvi, og strandsnipe ble observert under hekketid i samme område.

Sperleelvi gis middels verdi for naturmiljø.

Anleggsvei og deponiområder

Den planlagte anleggsvegen går gjennom ung blandningsskog opp mot tverrslaget, som ligger i blåbær-bjørkeskog med innslag av gammel furu. Den lokalt sjeldne broddtvebladmosen ble funnet nær traseen for anleggsvegen. Deler av skogen ved det sørlige deponiet har urskogspreg med bregner som einstape, geittelg og skogburkne samt innslag av andre arter som skogmarihånd, bleikstarr og dv ergjamne i feltsjiktet. Mosefloraen er rik på fuktige steder. Dette skogområdet oppfyller ikke helt kravene til naturtype gammelskog, og området har liten utstrekning.

I en forsenking nord og øst for det sørlige deponiområdet ligger en fuktig gråorskog. I feltsjiktet ble arter som lu ndstjerneblom, vendelrot, turt og tyrihjel funnet, og det ble funnet flere moser som indikerer kildepåvirkning og r ike forhold (sumplundmose, fjørtuffmose og kaldnikke). Ingen rødlistede arter ble påvist. Det var svært lite død ved. Skogen kan karakteriseres som rik sumpskog, en naturtype som er sterkt truet (EN) av f.eks. hogst og drenering. Omtrentlig utbredelse av sumpskogen er vist i figur 7.27.

For å unngå konflikter med den rike sumpskogen, ble det sent i prosessen gjort tilpasninger av deponiet ved tverrslaget. Areal ble kraftig redusert, og det var derfor behov for ytterligere et deponi i området. Dette ble foreslått lagt øst for Gardsvårstølen (fig. 7.26). Området er foreløpig ikke undersøkt i felt, men ifølge Skog og Landsskapsbionitetskart består det til stor del av åpen jorddekt fastmark og åpen skrin fastmark. Tressjiktet er glissent over stor del av området. Det er ingen kjente naturverdier registrert i tilgjengelige databaser, men ettersom området ikke er undersøkt i felt kan det ikke utelukkes at det finnes verdier innenfor biologisk mangfold.

7.6.3.5 Myklemyr med Hompedøla og Kverndøla

Hompedøla og Kverndøla renner bratt ned av Vassdalsfjellet. Store deler av elveløpene går over bart og blankskurt fjell. Øvre del av Kverndøla og Hompedøla er ikke inventert, fordi området er vanskelig fremkommelig. Fra midten av fjellsiden, renner elvene gjennom åpen løvskog med blåbærvegetasjon i feltsjiktet. Mot dalbunnen går elvene i et område med rasmark og spredt gressdominert vegetasjonsdekke, før de samles og meandrerer gjennom et sump- og våtmarksområde på flaten. Dette er en større beitet gråorsumpskog med tuemark langs vannstrengene og nede på flaten (fig. 7.25 og 7.28).

Det ble funnet flere interessante og næringskrevende karplanter, som blåkoll, trollurt og kildeurt i fuktig gråorsumpskog som tidvis blir oversvømmet ved flom. Langs elven er det et bredt belte med kantvegetasjon av selje og gråor, og hele området har stor økologisk variasjon med høy artsrikhet. Øst av elven er det dyrket mark. Gråorsumpskogen er en sjelden naturtype i Jostedalen, og den oppfyller kravene til viktig naturtype.



Figur 7.25. Fuktig tuemark med ung, tett gråorskog.

Våtmarksområdene ved gråorsumpskogen ved Myklemyr er den rikeste våtmarkslokaliteten i Jostedalen utenom Gaupnedeltaet. Her er det blant annet bra bestander av vipe og rødstilk. Vipe er en art som har hatt en negativ bestandsutvikling i Vest-Europa, og selv om nedgangen ikke er kvantifisert i Norge er den antatt til å ligge i størrelsesorden 15-30 % de siste 15 årene. Vipe er derfor satt på rødlisten med status nær truet.

Sump- og våtmarksområdet ved Myklemyr vurderes å ha middels verdi for naturmiljø.

7.6.3.6 Jostedøla nedstrøms inntakene

Kommunen gjennomførte en kartlegging av biologisk mangfold i 2002. De fleste av de viktigste naturtypene som ligger langs Jostedøla er edelløvskogsområder, men to av de prioriterte naturtypene som er registrert i Jostedalen er knyttet til Jostedøla. Dette er Storehagen og Åsmoholten (se fig. 7.29).

Storehagen er en frodig gråor-heggeskog som ligger på et småkupert og steinrikt parti langs elva. Skogen har en keltetypiske sumppartier hvor det vokser huldregras (rødlistet – status nær truet). Det har vært en del hogst i området. Storehagen har middels verdi for naturmiljø.

Åsmoholten består dels av dårlig drenert blandningsskog og dels av særpreget sumpskog med gråor samt grov furu og osp. Også i dette området finnes mye huldregras i feltsjiktet. Området er gitt stor verdi for naturmiljø.

Det ligger ingen kjente hekkel plasser for rovfugl ved Vestsiddeelvane, men i følge opplysninger fra tidlig 90-tallet skal kongeørn hekke i Jostedalen. Den aktuelle hekkel plassen ligger på god avstand fra tiltaksområdene.

7.6.3.7 Tunsbergdalsvatnet

Kantsonen langs Tunsbergdalsvatnet domineres av subalpin fjellbjørkeskog fra vannkanten og opp til kote 700, og det er store områder med rasmark. Inn mot Tunsberg i nordvestre enden av vannet ligger en rikere li med innslag av varmekjære arter som selje og osp og blåbærlyng i feltsjiktet. På motsatt side ligger også et skogområde med bjørk og rogn med rikere flora, og her ble taggbregne (lokalt sjelden), myrke, hvitsoleie, myrkegras og kransekonvall registrert.

I vannkanten dominerer viervegetasjon og torvmose i bunnsjiktet. Ved Bøhaugane, hvor Storelva fra Tunsbergdalsbreen renner ut i vannet, har breen relativt nylig trukket seg tilbake fra områdene, og her er det svært skrinne lavalpinvegetasjon med røsslyng og krekling. Der Storelva ender i Tunsbergdalsvatnet går elva i en dypr enne uten vegetasjon.

På grunn av den store tilførselen av brevann er sikten dårlig, og det er ingen vannvegetasjon.

Tunsbergdalsdemningen er omgitt av beitet bjørkeskog med gressvegetasjon i bunn-sjiktet. Den lokalt sjeldne planten taggbregne ble funnet her.

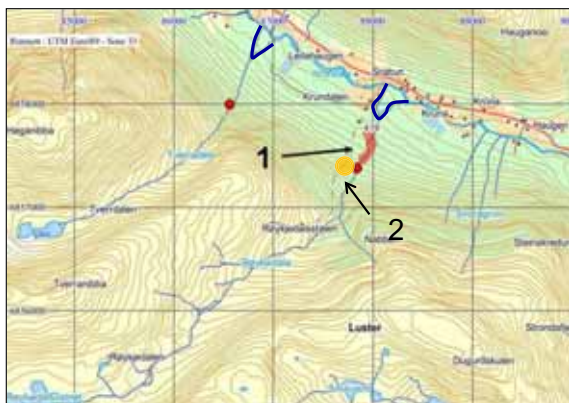
Det ble ikke funnet viktige naturtyper eller truet vegetasjon innenfor undersøkt influens-område. Området er sterkt påvirket av eksisterende inngrep, og kantonen er sterkt utvasket gjennom regulering.

Sandlo ble registrert som hekkefugl ved Tunsbergdalsmagasinet. Det er uvisst hvorvidt arten hekker her årlig. Områdene som ble benyttet ved registreringene i 2010, vil ligge under vann når magasinet er fullt. Også den rødlistede strandsnipen ble observert ved vannet og hekker sannsynligvis med flere par. I fjellveggene ved vatnet er egnete hekkeplasser for rovfugl, men det foreligger ingen opplysninger om kjente hekkeplasser.

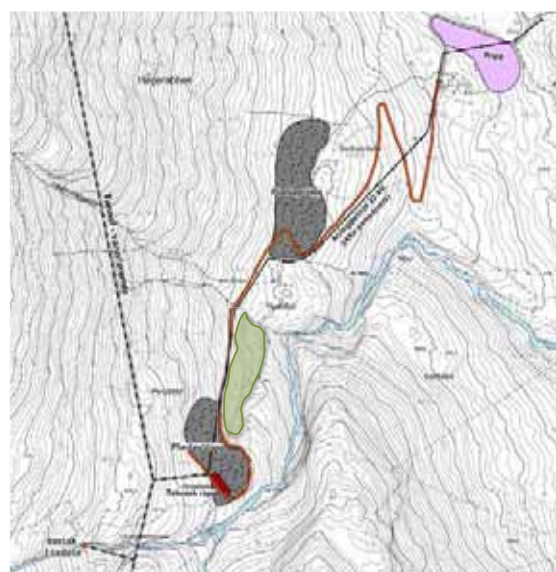
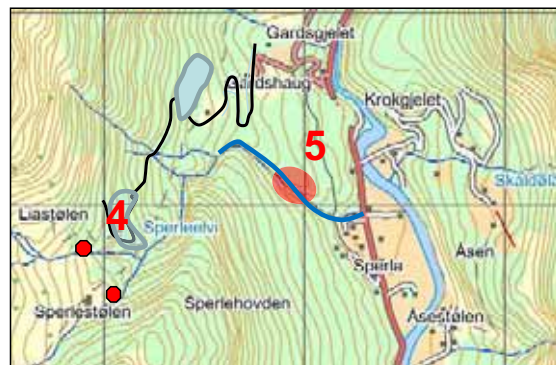
Planlagt steinbrudd er lokalisert nær et område med fyllitt og glimmerskifer, bergarter som gir forutsetninger for et rikt planteliv. Området er imidlertid ikke undersøkt i felt.

Viktige områder

Kartene i figur 7.26-7.29 viser beliggenheten av viktige lokaliteter for naturmiljø og biologisk mangfold.



Figur 7.26. Verdifulle naturområder ved Røykjedøla og Sagarøy. 1= fossesprutsone med artsrik moseflora, 2= spillplass for orrfugl. Elvestrekninger uthevet med blått er egnede hekkeområder for fossekall.



Figur 7.27. Verdifulle naturområder ved Sperle. Øverst: 4= blandningsskog med gammel furu ved deponiområdet, 5= område med fossesprutvegetasjon. Elvestrekning uthevet med blått er egnede hekkeområder for fossekall. Nederst: Omtrentlig utbredelse av naturtypen rik sumpskog i det planlagte deponiet ved Sperle (markert med grønt).



Figur 7.28. Verdifulle naturområder ved Myklemyr. 6= gråorsumpskog.

7.6.4.3 Vurdering av enkelte områder

I store deler av tiltaks- og influensområdet vurderes konsekvensene for naturmiljø å være små. Virkningsomfanget av redusert vannføring er vurdert å være lite-middels for små fossesprutsoner med sparsom vegetasjon og for områder med sjeldne mosearter som ikke er direkte knyttet bekkeløfter eller stor fuktighet. Slipp av minstevannføring vil bidra til at elveleiet ikke tørker helt ut.

I de deler av tiltaks- og influensområdet hvor naturmiljøet er vurdert å liden verdi, vil et lite-middels virkningsomfang resultere i liten negativ konsekvens. For en nærmere drøfting av konsekvensvurderingene for disse områdene vises det til fagrapport for naturmiljø.

For noen områder ventes det imidlertid at tiltaket kan føre til endringer av verdifulle natur- og vegetasjonstyper og arts mangfold. Nedenfor gis en sammenstilling av konsekvensvurderingene for disse områdene.

Røykjedøla

Det blir ikke registrert noen naturtyper som oppfyller kravene i DN håndbok 13/06 langs Røykjedøla, men det blir funnet en relativt artsrik, fuktighetskreven moseflora med flere sjeldne arter i fossesprutsonen fra kote 500 til ca. 350. De sjeldne mosene krever fuktige vekstplasser, og dette gjelder i særlig grad rugleraugmose, skjervangmose og sildremose. Fråføring av vann vil medføre at dagens tydelige fossedrev vil forsvinne. Slipp av minstevannføring vil sørge for at elveleiet ikke tørker ut, men den fuktige og våte sonen vil bli betydelig mindre. Dette ventes å kunne føre til at utbredelsen av det fuktighetskreven mosesamfunnet blir redusert, og den kan ikke utelukkes at enkelte arter vil forsvinne fra lokaliteten. Dette vurderes middels-stort negativt omfang og konsekvens for vegetasjonstyper og botanisk arts mangfold.

Dersom anleggsarbeidet sammenfaller med spilletiden for orrfugl kan dette føre til at fuglene ikke bruker pillplassen som ligger rundt kote 500. Denne virkningen vurderes å være temporær, og det antas at fuglene igjen vil bruke området når forstyrrelsene opphører. Redusert vannføring vil også i Røykjedøla føre til at beitearealene for fossekall reduseres. Virkningsomfanget for vilt vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens.

Sperleelvi

Sperleelvi går i dype gjel, og ved kote 200 ble det funnet et område med fossedrev og fossesprutvegetasjon med regionalt sjeldne moser. Vannføringen i elva vil bli redusert med 94 % etter overføringen. Dette ventes derfor å utforme med fossesprutvegetasjon vil bli redusert eller forsvinne. Tiltaket vil dermed føre til at denne typen forekomster reduseres og /eller at vekst- og levevilkårene ikke lenger er til stede. Dette vurderes å gi stort negativt omfang. Konsekvensen for naturmiljøet langs Sperleelvi er vurdert å bli middels-stor negativ.

Restvannføringen i Sperleelvi blir svært lav i forhold til dagens situasjon, og elvas eventuelle betydning som helle- og beiteområde for fossekall vil utgå.

Deponier, anleggsvei og midlertidig kraftlinje ved Sperle

Det sørlige deponiet og anleggsveien grenser til en fuktig forsenking langs en bekk der den viktige naturtypen riksumpskog ble funnet. Tilsig av partikkelforurensning vann fra veien og deponiet og endringer i vrenningsmønster og fuktighetsforhold vil kunne gi negative virkninger på naturtypen og vegetasjonen.

Tiltaket kan forringe forutsetningene for riksumpskog (middels negativt omfang), og vurderes derfor å ha middels-stor negativ konsekvens for naturtypen. Avbøtende tiltak vil i midlertid kunne redusere omfang og konsekvens (se kap. 7.6.5).

Da det nøyndlige alternativet ikke inngikk i planene ved tiden for feltarbeidet er det ikke undersøkt i felt, og kunnskapen om biologisk mangfold i området er svært begrenset. Siden området i stor grad består av skrinne områder med lite skog er det mye som tilsier at et deponi i dette området vil få mindre konsekvenser for biologisk mangfold. For en sikker vurdering kreves i midlertid feltundersøkelser i området.

Skogshøns er blant de fuglegrupper som kan være særlig sårbare for kollisjon med kraftledninger. Det er imidlertid ikke noe som tilsier at tettheten av hønsfugler er spesielt stor ved Sperle. Da kraftledningen er av begrenset strekning og varighet vurderes omfang og konsekvenser for hønsfuglbestanden å være små.

Myklemyr

På arealene vest for jordbruksområdet på Myklemyr ligger et stort tørrsump- og våtmarksområde med beitet gråsumpskog og tuemark mellom vannstrengene. Fløraen

er artsrik. Hele Myklemyrområdet er av betydning for vadefugler som den rødlistede vipen og rødstilk. Hompedøla og Kvernelvi renner gjennom sumpområdet. Fraføring av vann fra disse elvene vil trolig føre til at forutsetningene for sump- og våtmarksområdet blir endret. Dette vil kunne føre til en stor endring i artssammensetning. Det er nærliggende å tro at arealene i større grad kan utnyttes som jordbruksmark, noe som vil kunne føre til en ytterligere reduksjon av de botaniske verdiene i området.

Vipe er knyttet åkermark og fuktige enger. Det antas at kulturmarkene ved Myklemyr fortsatt vil egne seg som hekkeplasser for vipe, og at dreningen av våtmarksområdet ikke vil føre til at arealene oppgir områdene som hekkeplass. Rødstilk er i større grad knyttet til fuktige enger, og for denne arten kan tiltaket ha større negativ virkning.

Tiltaket vil ha stort negativt omfang og stor negativ konsekvens for naturtype og flora. For vilt (fugl) vil tiltaket ha lite-middels negativt omfang og liten negativ konsekvens.

Tunsbergdalsvatnet

Heving av vannstanden i Tunsbergdalsvatnet vil ikke berøre viktige natur- eller vegetasjonstyper. Området hvor det hekket sandlo i 2010 ligger under dagens HRV, og er trolig en usikker hekkeplass allerede i dag. Strandsnipe søker føde langs strendene og vil kunne bli påvirket under en periode før situasjonen langs strendene er stabilisert. Da vannet allerede er påvirket av regulering vil

en heving ikke påvirke forholdene for strandsnipe på sikt. Det ventes derfor ikke at anleggsarbeid og vannstandsheving vil ha noen vesentlige virkninger eller konsekvenser for naturmiljø.

Viktige områder langs Jostedøla

Storehagen

Gråor-heggeskogen ved Storehagen får tilslutning fra lissidene i øst. Redusert vannføring i Jostedøla vil ikke påvirke forholdene for denne naturtypen eller for de botaniske forekomstene i området. Tiltaket vil ikke ha negative virkninger eller konsekvenser for dette området.

Åsmoholten

Åsmoholten ligger i en svak skråning på østsiden av Jostedøla. Området er årlig drenert og har vokser en særpreget sumpskog med store forekomster av huldregras. Vannføringen kommer framfor alt gjennom tilslutning fra fjellsidene, og grunnvannstanden er ikke av samme betydning for fuktighetsregimentet her som på elveslettene langs elva. Redusert vannføring i Jostedøla vurderes i liten grad å påvirke forholdene i Åsmoholten, dvs. at tiltaket vil ikke ha negative virkninger eller konsekvenser for dette området.

Konsekvensvurderingene for biologisk mangfold og naturmiljø er sammenstilt i tabell 7.7.

Tabell 7.7. Konsekvenser for naturmiljø og biologisk mangfold.

Sted	Verdi	Omfang	Konsekvens
Tverradøla	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten negativ
Røykjedøla	Middels	Middels-stort negativt	Middels-stor negativ
Krundøla	Liten	Lite	Ubetydelig
Bakkedøla	Liten	Lite	Ubetydelig/liten
Kyrkjedøla	Liten	Lite	Ubetydelig/liten
Sagarøyelvi	Liten	Lite	Ubetydelig/liten
Liadøla	Liten-middels	Lite – middels	Liten negativ
Vassdøla	Liten	Lite	Liten negativ
Sperleelvi	Middels	Stort negativt	Middels-stor negativ
Sørlig deponi, v. Sperle	Stor	Middels negativt	Middels- stor negativ
Kvernelvi	Liten	Lite	Liten negativ
Hompedøla	Liten	Lite	Liten negativ
Myklemyr	Middels	Stort negativt	Stor negativ
Storehagen	Middels	Lite/intet	Ubetydelig
Åsmoholten	Stor	Lite/intet	Lite negativt
Tunsbergdalsvatnet	Middels	Lite	Lite negativt
Samlet vurdering alle alternativer			Middels-stor negativ

7.6.5 Avbøtende tiltak

Langs n oen av e lvestrekningene bl e de t registrert f uktighetskrevende, v erdifulle f orekomster. Det vil bli v urdert å p rioritere disse når det gj elder d isponering a v m inste-vannføringen. Dette g jelder f ramfør a lt f or Røykjedøla og Sperleelvi. Økt minste vannføring i H ompedøla o g K vernelvi vil ti l en v iss g rad også bidra til å opprettholde våtmarksområdene ved Myklemyr.

For å unngå negative effekter på den prioriterte naturtypen "rik sumpskog" ved Sperle vil avrenningen fra deponiet ledes via sedimentasjonsbasseng. Det kan også være aktuelt å iverksette andre tiltak som reduserer partikkelavrenningen fra deponiet (f. eks. bruk av geoduk på deponi- og veiskuldre som heller mot o mrådet o g r ask r evegetering a v di sse områdene). Videre vil en sørge for å opprettholde vannbalansen i så st or g rad som mulig, bl.a. ved å vurdere behov for stikkrenner o.lign g jennom veifyllingen for å sikre tilsig til sumpskogen fra vest. Avsluttede deponier vil bli plantet til med stedegen vegetasjon.

Hekkelokaliteter f or r ovfugl e r s årbare f or helikopterstøy. Det f ore ligger g a m le opplysninger om en hekkeplass for kongeørn i Jostedal. For å minimalisere forstyrrelser i forhold ti l d enne loka l iteten vil e n p røve å begrense helikoptertrafikken til vestsiden av Jostedøla i d en m est sår bare p erioden (marsbegynnelsen på juni).

7.6.6 Forslag til ytterligere undersøkelser

Det b ør g jennomføres b iologiske k artlegginger ved det foreslåtte, nordlige deponiet på Sperle.

Det k an v ære a ktuelt å undersøke o m det er hekkeplasser for r ovfugl n ær a nleggsområdene ved T unsbergdalsvatnet. O mrådet h ar st ort potensial f or h ekkende r ovfugl, m en det fore ligger v erken r egistreringer e ller tilfredsstillende op plysninger om s tatus f or rovfugl i dette området.

Områder for masseuttak for heving av dam Tunsbergdalsvatnet, vil bli undersøkt før disse lokalitene fastsettes.

7.7 Jaktbart vilt

7.7.1 Problemstilling og influensområde

Langvarig a nleggsaktivitet, el ler a nleggsaktivitet i s årbare p erioder, k an virke f orstyrrende på jaktbart vilt.

Influensområdet vil i hovedsak tilsvare tiltaksområdene med en omkringliggende sone på ca. 1 km i radius.

7.7.2 Status og verdi

Det e r s tor interesse f or j akt i J ostedalen. Jegerne er h ovedsakelig lokale. Det j aktes på hjort, elg, hare, skogsfugl og rype. Av disse er hjorten viktigst.

Det e r en h øy t e tthet a v hjort ov er h ele området, og det finnes mye hjortetråkk. På grunn av store snømengder er Jostedal i første rekke et sommerområde for hjorten, og i vinterhalvåret trekker de fleste dyrene ut mot fjorden. Sommerstid er dyrene jevnt fordelt over hele området, og dyra vil forflytte seg opp og ned dalsiden avhengig av hvor dyrene får de beste næringsforholdene.

Bestanden av elg er tynn, men det forekommer enkelte dyr i Krundalen. Rådyr finnes det lite av i influensområdet. Villrein finnes ikke på denne siden av Jostedal.

Av h ønsefugl f innes d et or rfugl, lir ype og fjellrype i fjellsidene. Oppe på snaufjellet finnes det en rik bestand med fjellrype.

Av pelsdyr finnes en del mår, røyskatt og rev. Disse fangstes hovedsakelig med feller og åte.

7.7.3 Omfang og konsekvens

Til tross for at hjorten er svært sky, er den tilpasningsdyktig n år det gj elder m enneskelig virksomhet. Folk, maskiner og støy vil trolig ha negativ effekt på hjortens atferd i anleggsperioden, ved at dyrene søker å u nngå områder med aktivitet og at de dermed endrer trekkrutene. Dersom a rbeidene bl ir u tført i jakttiden, k an d ette h a n egativ e ffekt for den lokale j aktutøvelsen. V irkningene vil normalt være begrenset til selve anleggsperioden. Etter byggeperioden vil h jortens a tferd trolig normalisere seg. Hvorvidt hjorten vil endre trekkrutene som følge av tiltakene, er det ikke mulig å forhåndsvurdere.

Redusert vannføring nedstrøms inntak vil kunne lette framkommeligheten for hjort i disse områdene.

Når det gj elder a ndre a rter a v jaktbart vilt, vil også disse trekke unna tiltaksområdene i byggeperioden. E tter by ggeperioden, vil de fleste artene mest sannsynlig gjenoppta bruken av områdene.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang for jaktbart vilt, og helt ubetydelig konsekvens for jaktbare bestander.

7.7.4 Avbøtende tiltak

Når det gjelder jaktbart vilt, er det vurdert å ikke være behov for avbøtende tiltak.

7.8 Fisk

7.8.1 Datagrunnlag

Vurderingen av fiskebestandene i Jostedøla er basert på tidligere fiskebiologiske undersøkelser, mens beskrivelsen og vurderingen av Vestsideelvane bygger på materiale fra feltregistreringer utført i oktober 2007 og 2008. I tillegg er det innsamlet opplysninger fra Fylkesmannens miljøvernavdeling, lokale ressurspersoner og tidligere undersøkelser der dette foreligger.

7.8.2 Problemstilling og influensområde

I berørte sideelver vil redusert vannføring føre til en reduksjon av produksjons- og oppvekstareal for fisken.

Fraføring av sideelver med mindre bre- påvirkning og høyere vanntemperatur enn i Jostedøla, påvirker vanntemperaturen og dermed leveforholdene for fisk i Jostedøla.

Influensområdet for fiske er definert som de nedre, fiskeførende delene av de berørte Vestsideelvane, samt Krundøla og Jostedøla nedstrøms utløpet av disse.

7.8.3 Status og verdi

Resident og anadrom aure er sannsynligvis ikke fullstendig atskilte populasjoner, og man må anta at det er en viss utveksling av genetisk materiale mellom dem. Gruppene er likevel naturlig atskilt gjennom geografisk utbredelse og livshistorie. Det er derfor vurdert som biologisk og forvaltningsmessig relevant å skille auren i disse to hovedgruppene i statusbeskrivelsen.

Jostedøla er en svært kald breelv med høy sommervannføring og lav vintervannføring. Kald og grov elv med mye breslam gir særegne og utfordrende miljøforhold for fisken. Vassdraget har en bestand av sjøaure, og selv om laks også forekommer vurderes Jostedøla ikke å ha en egen laksebestand. Ovenfor anadrom strekning har Jostedøla en tynn bestand av resident (ikke anadrom) aure.

Fiskebestandene i Jostedøla har de siste årene blitt overvåket av LFI-Unifob.

7.8.3.1 Jostedøla – anadrom strekning

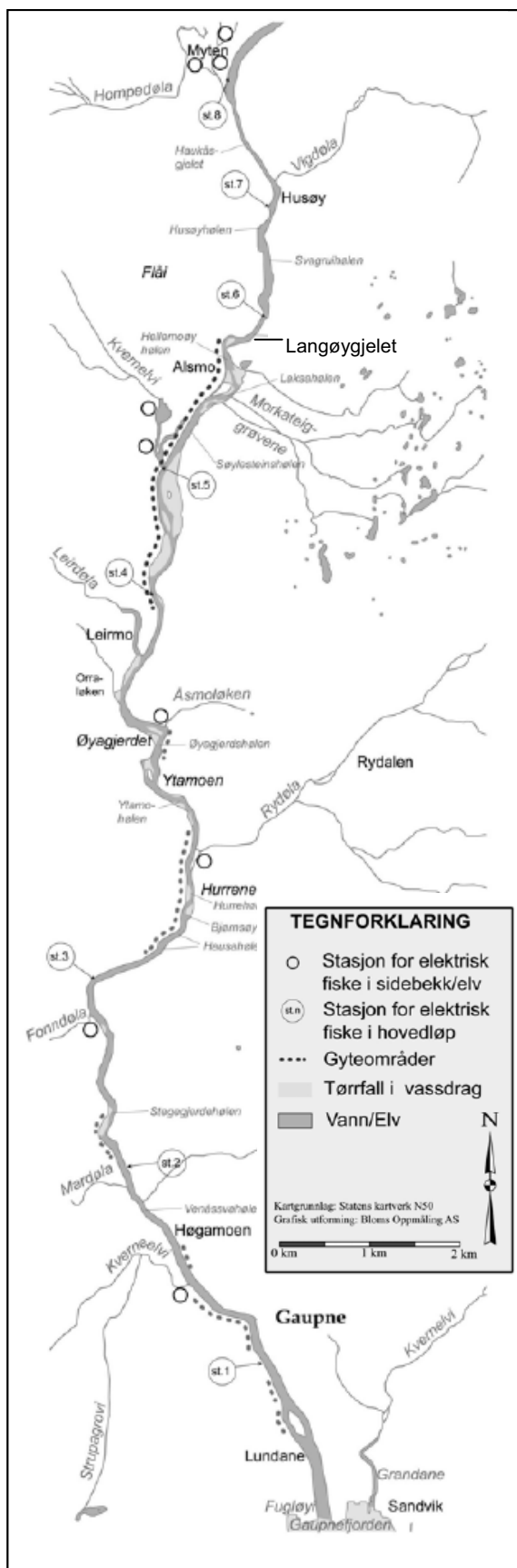
Fra og med 2002 ble anadrom strekning i Jostedøla økt fra ca. 14 til ca. 21 km. Laks og sjøaure stanset tidligere ved Langøygjelet, ca. 2 km nedstrøms Myten/Myklemyr (fig. 7.31). Per idag skal elva være lakse- og sjøaureførende opp til Fossagjelet som ligger ca. 5 km oppstrøms Myklemyr. Det blir lite laks i elva, og sjøauren dominerer både i sportsfiskefangstene og i ung fiskundersøkelser. Fangst av sjøaure har de siste fem årene har ligget mellom 191 kg (2006) og 278 kg (2001). Gjennomsnittsvekten for sjøauren i Jostedøla er relativt høy, og var ca. 1,5 kg i perioden 2001-2006.

Laks har høyere krav til temperatur enn aure, og de lave vanntemperaturene i Jostedøla er trolig hovedårsaken til at vassdraget ikke har en egen laksebestand. Det blir likevel årlig funnet laksunger på det meste av strekningen, men forekomsten er både lav og sporadisk. Fravær av ensomrig laks enkelte år indikerer at forholdene i elva gjør at laksen ikke klarer å reproducere alle år.

Det er beregnet at Jostedalsreguleringen, som trådte i kraft i 1990, har senket vanntemperaturen med om lag 1 °C fra siste halvdel av juli til utseptember. Siden vanntemperaturen var marginal for laksen før denne utbyggingen, må man regne med at forholdene har blitt ytterligere forverret som følge av reguleringen. Det er kjent at aure trengs en vanntemperatur som overstiger ca. 4 °C for å ta til seg næring og vokse, mens tilsvarende temperatur for lakseyngel trolig er ca. 8 °C. Målinger i perioden 1991-1997 viser at vanntemperaturen i Jostedøla ved Myklemyr ligger over 4 °C fra begynnelsen av mai fram mot begynnelsen av oktober.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har vurdert at Jostedøla ikke har en egen selv-reproduserende bestand av laks. Sjøaurebestanden plassert i kategori 4a, redusert ungfiskproduksjon. Ungefiskproduksjonen er i DN's lakseregisteret vurdert som redusert som følge av vassdragsreguleringer.

Hvordan Jostedalsreguleringen faktisk har påvirket aurebestanden er mer usikkert. Den reduserte vanntemperaturen kan ha redusert vekstpotensialet for auren, men dette har ikke kommet til uttrykk i lengdemålinger som er utført før og etter utbyggingen. Fiskefaglige undersøkelser tyder også på at det har vært en generell økning av ung fisktettheter etter Jostedalsreguleringen.



Figur 7.30. Kart over nedre del av Jostedøla.

Det har tidligere blitt sett ut fisk fra andre stammer i Jostedøla.

Siden 2000 drives det kultivering i form av planting av rogn fra sjøaure flere plasser i hovedløpet i Jostedøla.

Lakse- og sjøaureførende del av Jostedøla, fra Gaupne til Myten/Myklemyr, er vist i figur 7.31.

Viktige gyte- og oppvekstområder

Ved dykkeobservasjoner i årene 2000-2002 ble de antatt viktigste gyteområdene for sjøaure lokalisert. Området ved Alsmo (fig. 7.31), rett nedstrøms Langøygelet, er høyst sannsynlig det viktigste gyteområdet for sjøauren i Jostedøla.

Tiltakene i Langøygelet og Haukåsgjelet i 2001/2002 gjorde strekning opp til Fossagjelet tilgjengelig for sjøaure, og antall gytefisk og gytegrøper som har blitt registrert her har sakte økt.

Sidebekkenes betydning som gyte- og oppvekstområder

Aure er kjent for å foreta nærings- og gytevandring mellom bekker og hovedløp eller innsjø. Auren i sidebekkene til Jostedøla kan derfor stamme fra gyting her, eller det kan være ungfisk som trekkes opp fra hovedløpet. Sidebekkene anses derfor å utgjøre en naturlig del av habitatet til både sjøaure og resident aure i Jostedøla. I 2000 ble flere av sidebekkene langs nedre strekning undersøkt (se fig. 7.30). Det ble funnet aure i samtlige av disse.

Den generelt høyere temperaturen i noen av sidebekkene er trolig årsak til at auren her vokser bedre enn i hovedløpet.

Kvernelvi ved Alsmo er et kjent gyteområde for sjøaure. Bekkene ved Myklemyr, i nkl. Hompedøla og Kvernelvi, har også gode gyte- og oppvekstområder for aure.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Bekkene ved Myten/Myklemyr skiller seg fra de andre sideelvene til Jostedøla ved at det her er relativt flatt, og at elva derfor er sakteflytende og meanderende. Området, og da framfor alt nedre del av Kvernelvi, har gode gyte- og oppvekstområder for aure.

Fram til 2002 lå Myklemyr ovenfor nedre strekning i Jostedøla, men har nå også potensial som gyte- og oppvekstområde for sjøaure. Det er sått ut rogn fra sjøaure i bekkene ved Myklemyr.

Elvevannet fra Kvernelvi/Hompedøla og flere av de andre sidebekkene er v armere og mindre blakket enn hovedelva. Lokale folk har opplyst at det klare vannet fra Myklemyr kan ses i Jostedøla et godt stykke nedenfor samløpet. Dette innebærer at sidebekken ikke bare fungerer som gyte- og oppvekstområde, men at den også kan ha innvirkning på forholdene i Jostedøla fra samløpet og et stykke nedover.

Verdivurdering

Kriterier for å verdisette et vassdrags verdi for fisk er knyttet til forekomst av viktige fiskebestander, bestander med særlige karakteristika, hvorvidt vassdraget er regulert og om fiskebestanden er påvirket av utsetting av ikke stedegen fisk.

Jostedøla er en kald beelv med egen sjøaurebestand. Sjøaure blir av Direktoratet for naturforvaltning klassifisert blant viktige bestander av ferskvannsorganismer. Det er et særlig kaldt vassdrag med til tider røffe forhold for fisk. Det er derfor grunn til å anta at sjøauren her har spesielle miljøtilpasninger. Jostedøla er regulert gjennom to store vannkraftutbygginger, Leirdøla kraftverk og Jostedalen kraftverk. Selve Jostedøla kan dermed ikke sies å være en store regulert lokalitet.

Jostedøla er vurdert å ha middels til stor verdi for sjøaure.

Hovedelva er den absolutt viktigste delen av vassdraget med tanke på produksjon av sjøaure. Sideelvene har relativt sett begrensede gyte- og oppvekstarealer, og tetthetene av ungfisk er med, få unntak, ikke større enn i hovedvassdraget. Sideelvene har derimot stor betydning for vanntemperatur og vannkvalitet i Jostedøla. Løngang nadroms trekning gjelder dette også for bekkene ved Myklemyr, der Kvernelvi og Hompedøla utgjør det tørste sidefeltet. Disse bekkene har også gode gyte- og oppvekstvilkår for aure.

Ettersom Jostedøla ikke vurderes å ha en livskraftig laksestamme har vassdraget liten verdi for laks.

7.8.3.2 Vestsideelvene og Jostedøla oppstrøms anadrom strekning

Jostedøla

I hovedløpet av Jostedøla er det generelt svært lave tettheter av aure oppstrøms vandringshinderet. Dette tyder på at rekrutteringen i hovedløpet er styrt av fysiske forhold, og det antas at de lave temperaturene og ugunstige habitatforhold i Jostedøla setter

en klar begrensning. Sideelvene, hvor både temperatur og fysiske forhold trolig er mer gunstige enn i hovedløpet, kan derfor representere viktige gyte- og oppvekstområder for fisk som i tillegg av livssyklusen lever i hovedløpet av Jostedøla. V armere og klarere vann fra sidebekkene har også betydning for vanntemperatur og vannkvalitet i Jostedøla.

Undersøkelser utført oppstrøms anadrom strekning viser at tettheten av ensomrig og eldre aure ligger i intervallet 2-5 pr/100 m². Dette er betydelig lavere enn langs anadrom strekning. De lave tetthetene av aure oppstrøms anadroms trekning kan ha sammenheng med at bunnsubstratet er for grovt for at den mer småvokste, residente auren kan grave dype nok gytegroper. Rogn som blir lagt for grunt er mer utsatt for skuring og oppgraving ved masseforflyttelser. Sjøauren, som er større, klarer å grave dypere groper i dette substratet.

Vestsideelvenes betydning som gyte- og oppvekstområder

Resultatene fra el-fisket viser at det er aure i Krundøla, Tverradøla og Sperleelvi. Det er trolig også noe aure i Sagarøelvi, men den sideelva er vurdert som mindre egnet for fisk. Både Krundøla og Tverradøla har aure av god kvalitet, som trolig er attraktiv som sports- og matfisk.

Krundøla med Tverradøla og Røykjedøla

Resultatene fra el-fisket i nedre del av Krundøla tyder på at elva har en fåtallig, men livskraftig aurebestand. Auren var av god kvalitet, og det særlig lyse og blanke utseende gjør at bestanden skiller seg noe ut fra vanlige innlandsbestander. Den relativt gode fiskekondisjonen er sannsynligvis et resultat av liten reproduksjon og lave tettheter, dette i tillegg som følge av lave temperaturer i kombinasjon med ugunstige fysiske forhold.

Tettheten av aure på den undersøkte stasjonen (fig. 7.31) var 4,5 aure/100 m². Ved undersøkelser i samme område i 2004 ble det registrert en tetthet på 9 aure/100 m². Det ble ikke funnet ensomrig aure i 2004 eller i 2007.

Til tross for lave tettheter viser undersøkelsene viser undersøkelsene i 2004 og 2007 at denne delen av elva har en livskraftig bestand. Når en også tar i betraktning det relativt store elvearealet som er tilgjengelig her, tilsier dette at den samlede produksjonen av aure i Krundøla er betydelig. Produksjon i denne delen av Krundøla vurderes derfor å være viktig også for fiskebestanden i øvre del av hovedløpet av Jostedøla.



Figur 7.31. Undersøkt stasjon i Krundøla nedfor Gjerde camping. Sett ovenfra.



Figur 7.33. Røykjedølas utløp i Krundøla. Området er preget av grov stein og ustabile masser.

Øvre del av Krundøla har trolig en svært tynn aurebestand. Ettersom det er vanskelige oppvandringsforhold for fisk fra nedre del av Krundøla (ved Gjerde) til elvestrekningen i Krundalen, blir det med ujevne mellomrom satt ut aure i den nedre delen av vassdraget. Ved undersøkelsene ble det registrert aure i Krundøla ved Bergset. Sidebekkene fra nord ved Bergset og Grovbe nyttes som gyte- og oppvekstområder. Disse sidebekkene er små, men de drenerer befrie arealer, og antas derfor å ha mer gunstige temperaturforhold.

Ca. 240 m av Tverradølas nedre del har egnede habitater for fisk, og ved prøvfisket i 2007 ble det fanget 4 aurer av god kvalitet i en kulp her (fig. 7.32). Det ble ikke registrert ensomrig yngel. Elva holder høyere temperatur om sommeren enn i Krundøla, og fanger der for trolig som gyte- og oppvekstområde for auren i Krundøla.

Røykjedøla har ingen egnede gyte- eller oppvekstområder for aure (fig. 7.33), men har trolig en positiv temperatureffekt i Krundøla.



Figur 7.32. Aure fanget i Tverradøla. Største fisk var 32 cm.

Sagarøyelvi

Flompreg og grovt substrat gjør at Sagarøyelvi er mindre egnet for fisk. Den nedre delen, ca. 80 m, er likevel vurdert som brukbart for fisk. Produksjonsarealet er imidlertid lite, og vurderes dermed å ha begrenset betydning for aurebestanden i Jostedøla.

Sperleelvi

Nedre del av Sperleelvi, ca. 75 m, er vurdert som egnet for fisk. Det ble funnet relativt gode tettheter av aure under el-fisket (9,2 aure/100 m²). Aurene var relativt slanke, og vil trolig være mindre attraktive som sportsfisk. Elva fungerer sannsynligvis som gyte- og oppvekstområde, samt som temperaturrefugie for auren i Jostedøla. Tilgjengelig data tilsier likevel at produksjonen er begrenset.

Myklemyr med Hømpedøla og Kvernelvi

Gode gyte- og oppvekstvilkår, høyere temperatur og mer stabile forhold enn i hovedvassdraget er med på å gjøre Myten til et viktig område for auren i Jostedøla. Etter at anadroms trekning ble utvidet i 2002, har Myten trolig også potensial til å være et betydningsfullt område for sjøauren.

Verdivurdering

Med unntak av for storaure, er resident aure er ikke definert som en viktig ferskvannsorganisme i henhold til DNSK-riterier. Aurebestanden i Jostedøla, et vassdrag med marginale forhold for fisk, vurderes derimot å ha særlige karakteristika. Det har vært sporadiske utsetting av ikke stedegen aure. I 1997 ble bl.a. satt ut aure fra andre stammer i ved Sperle, på strekningen Høesjevoll-Sperle, ved Høgebru og i Krundøla. Vassdraget representerer ikke uregulerte lokaliteter.

Jostedøla med sidebekker gir liten-middels verdi for aure.

Nedre del av Krundøla har trolig funksjon som gyte- og oppvekstområde for auren i hovedelva, og tilgjengelige data tilsier at denne

delen av elva kan ha en viss betydning for produksjonen. Sidebekkene i Krundøla har trolig samme funksjon som sidebekken i Jostedøla, dvs. at de representerer gunstigere habitater for fisk, og har betydning for vanntemperatur og vannkvalitet i Krundøla. Dette gjenspeiles at det ble funnet fisk av god kvalitet i Tverradøla.

Middelvannføringen i Krundøla er over 5 m³/s, og elva er per i dag ikke påvirket av regulering. Dette sidevassdraget er dermed over grensen for det som defineres som "større uregulerte lokaliteter" der de naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene negativt".

Disse kvalitetene tilsier at Krundøla bør gis middels verdi for aure.

7.8.3.3 Tunsbergdalsvatnet

Tunsbergdalsvatnet (fig. 7.34) har en egen aurebestand som blir forsterket gjennom årlige fiskeutsettinger. De opprinnelige gytemulighetene er sterkt redusert som følge av regulering. Reguleringseffekter har trolig medført redusert produksjon av bunndyr, og dermed redusert mattilgangen for fisken.

Undersøkelser i 2006 konkluderte med at næringstilførselen trolig har stabilisert seg, og at forholdene for aurebestanden er gode selv om den viser vekststagnasjon med alder. Det ble videre konkludert med at den dårlige sikten og det kalde vannet er begrensende for aurebestanden, og det bør derfor settes ut færre fisker for å bedre kvaliteten. Tunsbergdalsvatnet blir utnyttet til sportsfiske.



Figur 7.34. Indre del av Tunsbergdalsvatnet.

Verdivurdering

Innsjøen er betydelig påvirket av både vassdragsregulering og fiskeutsettinger, og har liten verdi for innlandsaure.

7.8.4 Omfang og konsekvens

7.8.4.1 Vurdering av omfang og konsekvens for fiskebestander langs anadrom strekning

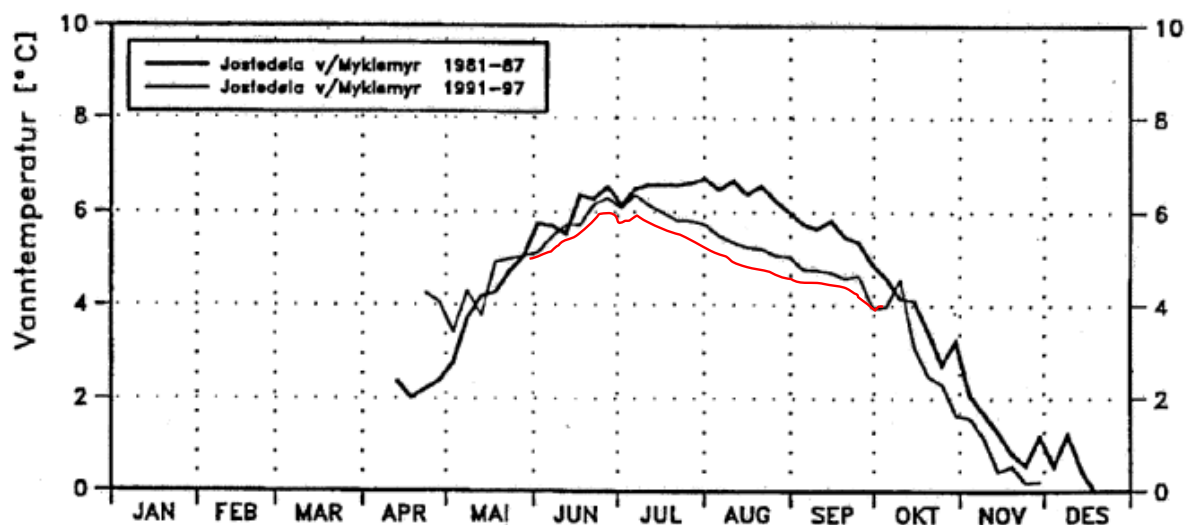
Virkning av redusert vanntemperatur

Jostedøla er fra naturens side et svært kaldt vassdrag, og det er vurdert som overveiende sannsynlig at lav vanntemperatur om sommeren er begrensende for produksjonen av aure/sjøaure. Samtidig er temperaturen av de ekstreme miljøfaktorene som skiller bestandene av aure i vassdraget fra andre og mer regulære aurebestander. Marginale miljøforhold fra naturens side kan i midlertid også innebære at systemet blir ekstra ømfintlig for menneskelige inngrep. Det vil derfor være viktig å vurdere mulige negative effekter på vanntemperaturen av en ny utbygging.

Jostedalsutbyggingen førte til at vanntemperaturen i Jostedøla målt ved Myklemyr ble redusert med ca. 1 °C fra siste del av juli til ut september. Det er kjent at temperatur er viktig for fiskens vekst, men undersøkelser i Jostedøla tyder ikke på at den temperaturensenkningen har påvirket ungfiskens tilvekst. På den annen side vil trolig temperaturendringen forsterke de negative effektene på fiskens overlevelse i år med spesielt ugunstige klimatiske forhold.

For å ta til seg næring, trenger aure yngel en vanntemperatur som overstiger ca. 4 °C. Det er derfor avgjørende for overlevelsen til sjøauren at vanntemperaturen i Jostedøla er over denne grensen når yngelen kommer opp av grusen, dvs. tidspunktet for første fødeopptak. Det er tidligere gjort beregninger som viste at sjøaureyngelen i 2002 ville komme opp av grusen i tidsrommet 21.6.-6.7. Temperaturmålinger viser at gjennomsnittlig vanntemperatur både før og etter Jostedalsutbyggingen da ligger rundt 6 °C (figur 7.36).

Resultatene fra konsekvensvurderingene for vanntemperatur (se kap. 7.2) viser at utbyggingen av Vestsideelvane vil gi et temperaturfall i Jostedøla nedenfor Vigdøla, målt som månedsmiddel, på 0,2 °C i juni, 0,3 °C i juli, 0,4 °C i august og 0,2 °C i september. Temperaturfallet er illustrert i figur 7.35. Det er ikke forventet noen temperaturendring i perioden oktober-mai.



Figur 7.35. Gjennomsnittlig vanntemperatur målt ved Myklemyr i Jostedøla fra 1981-1987 (øvre kurve m. tykk strek) og 1991-97 (nedre kurve, tynn strek). ((Pytte Asvall og Kvambekk 1998). Estimert virkning på sommertemperaturen i Jostedøla ved overføring av Vestsideelvene er illustrert med rød strek.

Estimerte effekter av en eventuell raføring av vann fra sideelvene og tidligere temperaturmålinger i hovedelva, tyder på at vanntemperaturen i Jostedøla etter en utbygging av Vestsideelvene vil ligge godt over 4 °C i perioden mai-september under normale forhold.

Virkning av redusert vannføring

Tiltaket vil føre til at vannføringen i Jostedøla blir redusert med 12 % ved Husøy og 11 % ved utløpet i fjorden. Dette vurderes ikke å ha noen vesentlig virkning på vanndekket areal.

Hompedøla renner inn i Kvernelvi ved Myten. Før utløpet i Jostedøla renner elva sammen med Teigaløken som kommer fra nord på Myklemyr. Vannføringen i Kvernelvi før utløp i Jostedøla vil i gjennomsnitt bli redusert med 73 % i forhold til i dag. Oppstrøms Teigaløken vil vannføringen bli ytterligere redusert (over 90 %). Vanndekket areal, og arealer med egnet habitat for fisk vil bli redusert i Kvernelvi. Teigaløken vil ikke bli påvirket av tiltaket, men eventuelle vannføringen nedstrøms samløpet med Kvernelvi blir redusert kan det føre til at perioder med gode oppvandringsforhold for aure og sjøaure blir redusert.

Bekkene ved Myklemyr utgjør noen av de viktigere sidebekkene til Jostedøla når det gjelder gyte- og oppvekstområdene for aure. Bunnsubstratet er egnet for resistent aure, men ettersom område nå ligger innenfor anadroms trekning ventes det også å få betydning for sjøaure.

Vurdering av omfang og konsekvens

Redusert vannføring i Jostedøla vurderes ikke å ha noen vesentlig negativ virkning på vanndekket areal eller leve- og vekstvilkår for sjøaurebestanden i elva. Eventuelt potensielt gyte- og oppvekstområde for sjøaure i sidebekkene ved Myklemyr er større enn for de andre Vestsideelvene. Området er likevel begrenset sammenlignet med hovedvassdraget, og store deler av det tilgjengelige gyte- og oppvekstarealet her vil ikke bli påvirket av tiltaket. Redusert vannføring her vurderes å ha lite negativt omfang for sjøaurebestanden i vassdraget. Lokalt ved Myklemyr vil det imidlertid ha stor negativ virkning ved at store deler av gyte- og oppvekstområdene her vil falle bort.

På bakgrunn av at en ytterligere temperatursenking i Jostedøla under normale forhold trøkk vil medføre at sommertemperaturen går under 4 °C, og at det tidligere ikke er påvist negative effekter på yngelens tilvekst på grunn av den temperatursenking som Jostedalsutbyggingen har medført, er det vurdert at en overføring av Vestsideelvene vil ha lite negativ omfang og liten negativ konsekvens for auren/sjøauren i Jostedøla.

Vanntemperaturen påvirker fiskens evne til å passere vandringshindre på vei opp i elva. Det er sannsynlig at enkelte vandringshindre i Jostedøla er vanskelige å passere når vanntemperaturen er lav. Utbyggingen vil ha en negativ effekt på vanntemperaturen og dermed en potensiell negativ innvirkning på fiskens oppvandring. Som følge av moderate

temperatursenkninger, er det antatt at denne effekten er lav.

I år med lave sommertemperaturer kan det ikke utelukkes at en ytterligere senking av vanntemperaturen kan ha en s tørre effekt. Dårlige forhold i enkelte år forventes imidlertid ikke å ha noen vesentlig betydning for sjøaurebestanden, med mindre slike forhold opptrer hyppig. Basert på foreliggende dataserier for temperatur vil dette trolig ikke være tilfelle.

Laks forekommer i Jostedøla, men forekomsten er så lav at vassdraget er oppført i Lakseregisteret som en elv uten egen laksebestand. Årsaken til at laks ikke klarer seg i Jostedøla er den naturlige lave vanntemperaturen. Denne effekten vil bli ytterligere forsterket gjennom en utbygging av Vestsideelvane.

Siden laksen i Jostedøla ikke er klassifisert som egen bestand, er konsekvensen for laks vurdert som ubetydelig.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for sjøaurebestanden i Jostedøla.

7.8.4.2 Vurdering av omfang og konsekvens for fiskebestander oppstrøms anadrom strekning

Virkninger av redusert vanntemperatur

Ved en overføring av Vestsideelvane vil den negative virkningen på vanntemperaturen i Jostedøla avta jo lenger opp i vassdraget en kommer. Etter samløpet mellom Krundøla og Jostedøla vil temperaturreduksjonen i gjennomsnitt ligge på 0,1 °C, og øker gradvis til 0,3 °C ved Myklemyr.

I Krundøla vil overføring føre til at temperaturen i gjennomsnitt vil falle med 0,5 °C i juli og 0,6 °C i august. Det blir mindre endringer i juni og september ettersom temperaturen i Tverradøla da ikke er høyere enn i Krundøla (se fig. 7.2).

Temperaturmålinger i Krundøla ved Gjerde i 2007 viser at temperaturen i andre halvdel av juni og juli ligger straks over 5 °C, men faller ned mot 4,5 °C i korte perioder. Temperaturen går kun unntaksvis over 5,5 °C. Etter overføringen av Tverradøla og Røykjedøla vil temperaturen i juli ligge rundt 4,5 i nedre del av Krundøla, og vil i korte perioder kunne komme helt ned mot 4 °C. I juni blir temperturfallet mindre. I august er vanntemperaturen noe høyere (mellom 5 og 6 grader), og basert på data fra 2007 ventes

ikke at temperaturen vil ligge under 4,5 °C i lengre perioder.

Virkning av redusert vannføring

Jostedøla

Ved en overføring av Vestsideelvane vil vannføringsreduksjonen i Jostedøla avta jo lenger opp i vassdraget en kommer. Etter samløpet med Krundøla vil vannføring i Jostedøla være redusert med ca. 4 %, for så å øke gradvis til 12 % nedstrøms samløpet med Vigdøla. Redusert vannføring i Jostedøla vurderes ikke å ha noen vesentlig, negativ virkning på vandekket areal eller leve- og vekstvilkår for bestanden av resident aure.

Krundøla med Tverradøla og Røykjedøla

Med etablering av p-lanlagte bekkeinntak i Tverradøla og Røykjedøla, vil vannføringen i disse bekkene bli redusert med henholdsvis 95 resp. 96 %. Trolig vil slike trekningene nedstrøms tiltaket derfor bli nærmest uegnet for fisk og andre ferskvannsorganismer.

Nedstrøms utløpene fra Tverradøla og Røykjedøla i Krundøla antas det at t varmere og klarere vann kan bidra til lokale områder med gunstigere vilkår for aure. Denne virkningen vil stort sett forsvinne ved overføringen.

Ved utløpet av Krundøla i Jostedøla vil ca. 80 % av middelvannføring være i gjenn. Det er ikke gjort estimat av hvor stor betydning dette har for utbredelsen av vandekket areal. Elvebunnen er flat, og vandekket areal ser ut å variere relativt mye med vannføring. For en såpass tynn bestand som det er her er snakk om i Krundøla vurderes imidlertid ikke tilgjengelig elveareal å være en begrensende faktor.

Sagarøyelvi og Sperleelvi

Overføring av disse elvene vil føre til at gjennomsnittlig vannføring blir redusert med 97 % i Sagarøyelvi og 94 % i Sperleelvi. Dette innebærer at lokalitetene blir nærtørrelagt og dermed uegnet for fisk og andre ferskvannsorganismer. Tiltaket berører ca. 80 resp. 75 m med fiskeførende strekning i de to elvene.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Idag har bekkene på Myklemyr framfor alt betydning som gyte- og oppvekstområder for resident aure, men ettersom området nå ligger innenfor anadrom strekning har det et potensial som leveområde også for sjøaure. Som tidligere nevnt vil overføring av elvene føre til en kraftig reduksjon av vannføring i Kvernelvi etter samløp med Hompedøla.

Dette vil føre til en stor reduksjon av vanndekket areal og dermed leveområder for aure i Kvernelvi.

Vurdering av omfang og konsekvens

Jostedøla

I likhet med anadrom strekning, vurderes en temperatursenking i s tørrelsesorden 0, 1-0,3 °C i Jostedøla å ha liten virkning på levevilkårene for aurebestanden i hovedelva.

Tap av gyte- og oppvekstarealer i Sagarøyelvi og Sperleelvi vurderes å ha liten betydning for produksjon av resistent aure i Jostedalsvassdraget. Egnede områder for fisk i disse elvene er svært små. Egnede gyte- og oppvekstområder for aure i sidebekkene ved Myklemyr er s tørre enn f or de a ndre Vestsideelvene. Det u tgjør likevel et begrenset areal sammenlignet med gytearealene i hovedvassdraget. Omfanget av tiltaket for auren i J ostedøla er vurdert som noe s tørre enn de a ndre s ideelvene, men likevel in nenfor k ategorien l ite n egativt omfang.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for bestanden av resistent aure i Jostedøla.

Krundøla

Vanntemperaturen i Krundøla er i utgangspunktet betydelig lavere enn i Jostedøla, og overføring av T verradøla og R øykjedøla vil føre til et temperaturfall på 0,5-0,6 °C i juli og august. Det er ikke kjent når yngelen i denne delen av v assdraget kommer opp av grusen, men det k an i kke utelukkes at tiltaket vil føre til at temperaturen i nedre del av K rundøla vil lig ge t e tt o p p m øt aureyngelens nedre t ålegrenser i den mest følsomme perioden. Nedre del av K rundøla har gode gyte- og oppvekstarealer, og s tår trolig for en relativt stor produksjon av aure som kan vandre ut i Jostedøla. Overføringen vil o gså gi n egative v irkninger på v ann-temperaturen i den øvre delen av Krundøla.

Leve- og oppvekstområder i Tverradøla, som trolig har en v iss betydning for den t ynne aurebestanden i øvre del av Krundøla, vil gå tapt. De a ntatt v iktigste g yte- og oppvekstområdene ved Bergset vil imidlertid ikke li verørt.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite-middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for bestanden av resistent aure i Krundøla.

7.8.4.3 Heving av dammen i Tunsbergdalsvatnet

Virkninger av heving av dammen

En heving av dammen i Tunsbergdalsvatnet på 4 m kan gi en kortsiktig positiv effekt på næringsforholdene i vatnet. Dette skyldes at næringsstoffer b lir va sket u t fr a d en n ye strandsonen og tilført vatnet som ekstra næring. Etter noe tid vil denne regulerings-effekten a vta, og næringsforholdene blir om lag som før eller noe dårligere.

Både gyteforhold, oppvekstmuligheter for yngel o g n æringstilgangen f or a uren i Tunsbergdalsvatnet er redusert som følge av tidligere utbygging. Det er rimelig å anta at en heving av reguleringshøyden vil gi en ytterligere n egativ ef fekt, m en a t den ne er liten sett i forhold til dagens tilstand.

Virkninger av temperaturendringer

Overføringene v entes å r esultere i en temperaturstigning på 1 °C i d e ø verste meterne av Tunsbergdalsvatnet i juli-august, særlig i nedre halvdel av vannet. I juni og august blir det nærmere 0,5 °C temperatur-økning, m ens d et i r esten a v å ret b lir neglisjerbare en dringer. Dette v il ikke h a noen bet ydning f or r ekrutteringsforholdene for fisk i vannet, og vil dermed heller ikke ha noen vesentlig betydning for aurebestanden i vannet.

Vurdering av omfang og konsekvens

Det e r r imelig å a nta a t e n h eving a v reguleringshøyden v il gi en y tterligere negativ effekt for auren i Tunsbergdalsvatnet. Denne effekten vurderes å ha et lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for aurebestanden i vannet sett i forhold til dagens tilstand.

Avløpet fra Leirdøla kraftverk går direkte til Gaupnefjorden. Regulering av Tunsbergdalsvatnet vil der med k un p åvirke f orholdene i Jostedøla ved eventuelt overløp.

7.8.4.4 Sammenstilling av konsekvens-vurderingene

Overføring av Vestsideelvene vil føre til sterkt redusert v annføring l angs de ber ørte elvestrekningene. D e n edre del ene a v di sse vassdragene vil stort sett miste sin funksjon som gyte- og oppvekstområder for fisk. I sum er det likevel begrensede produksjonsarealer som blir berørt.

Siden V estsideelvane h older en h øyere temperatur enn hovedelva, vil en fraføring av

dette vannet føre til at temperaturen i Jostedøla og Krundøla går noe ned.

Beregninger viser at gjennomsnittlig temperaturfall i Jostedøla ved samløp med Krundøla blir 0,1 °C i juli og august. Fra Myklemyr til utløpet i sjø blir temperaturfallet i gjennomsnitt blir 0,2-0,4 °C fra juni-august. Fra oktober til mai ventes tiltaket ikke ha noen betydning for vanntemperaturen i Jostedøla. Under normale forhold ventes ikke dette å føre til noen vesentlig betydning for aureungenes tilvekst, men i år med lave sommertemperaturer kan det ikke utelukkes at en ytterligere senking av vanntemperaturen kan ha en større effekt. Dårlige forhold i enkelte år forventes imidlertid ikke å ha noen varig betydning for sjøaurebestanden, med mindre slike forhold opptrer hyppig. Basert på foreliggende dataserier for temperatur vil dette trolig ikke være tilfelle.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite negativ omfang og liten negativ konsekvens for bestandene av resident aure og sjøaure i Jostedøla.

Vanntemperaturen i Krundøla er i utgangspunktet betydelig lavere enn i Jostedøla, og det kan ikke utelukkes at overføring av Tverradøla og Røykjedøla vil føre til at temperaturen i nedre del av Krundøla vil ligge tett opp mot aurengelens nedre tålegrenser

i den mest følsomme perioden. Leve- og oppvekstområder i Tverradøla, som trolig har en viss betydning for den tynne aurebestanden i øvre del av Krundøla, vil gå tapt. Samlet sett vurderes tiltaket å ha lite-middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for bestanden av resident aure i Krundøla.

Tunsbergdalsvatnet er i dag betydelig påvirket av vassdragsregulering og fiskeutsettinger. En ytterligere heving av dammen vil i liten grad endre effektene av tidligere tiltak.

Vurdering av verdi omfang og konsekvens for fiskebestandene i vassdraget er sammenstilt i tabell 7.8.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for fiskebestandene i Jostedalsvassdraget.

7.8.5 Avbøtende tiltak

Av hensyn til fisk vil en vurdere å prioritere Kvernelvi og/eller Hompedøla og Tverradøla når det gjelder disponering av minstevannføring.

Tabell 7.8. Konsekvenser for fiskebestander i tiltaks- og influensområdet - sammenstilling av vurdering av verdi, omfang og konsekvens ved overføring av Vestsiddeelvane.

Fiskebestand	Verdi	Omfang	Konsekvens
Sjøaure	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
Laks	Ingen/liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Resident aure			
- Jostedøla	Liten-middels	Lite negativt	Liten negativ
- Krundøla	Middels	Lite-middels negativt	Liten-middels negativ
Innsjøaure (Tunsbergdalsvatnet)	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Samlet vurdering	Middels	Lite	Liten negativ

7.9 Kulturminner og kulturmiljø

7.9.1 Definisjoner – kulturminne, kulturmiljø og vern

Kulturminnerloven definerer kulturminner som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tre eller treadisjon til. Med kulturmiljøer menes områder hvor kulturminner inngår som del av en større helhet eller sammenheng.

Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537), spesifisert i kulturminnerloven, er automatisk fredet. Slike kulturminner kalles automatisk fredete kulturminner, eventuelt fornminner.

Etter-reformatorisk tid (etter 1537) kalles generelt for nyere tid, og kulturminner fra denne perioden for nyere tids kulturminner. Slike kulturminner er, med unntak av hus fra perioden 1537-1650, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak. Slike vedtaksfredninger gjelder spesielt bevaringsverdige hus oppført etter 1650.

SEFRAK er et nasjonalt register over bygninger som er eldre enn 1900. Det deles inn i tre grupper, henholdsvis A (fredningsklasse, nasjonal verdi), B-verdi (verneverdige, regional verdi) og C (andre, lokal verdi).

Dagens kulturlandskap er et resultat av menneskelig aktivitet og innvirkning på våre fysiske omgivelser over svært lang tid, og det er sporene etter dette som er kulturminner. Kulturminner kan derfor ikke isoleres fra kulturlandskapet de er en del av, og sammenhengene i miljøet er vesentlige for opplevelse og forståelse. Vakre og estetiske landskap er ofte karakterisert ved tidsdybde, lesbarhet og harmoni. De indirekte virkningenes konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø må derfor forstås i en større landskapsammenheng.

7.9.2 Datagrunnlag

Vurderingene bygger på en gjennomgang av opplysninger i Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden*, generell faglitteratur, bygdebøker, lokale historiske bøker og muntlige opplysninger for en samlet vurdering av planene i forhold til kjente kulturminner. I tillegg er det gjort befaringer i tiltaksområdet for å vurdere potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner. Sentrale feltmetoder for vurdering av potensial er visuelt søk etter synlige kulturminner og generelle landskapsbetraktninger.

7.9.3 Problemstillinger og influensområde

Tiltaket kan virke inn på kulturminner og kulturmiljø på grovt sett to måter; direkte og indirekte virkning.

Kulturminneloven sikrer forbud direkte skade, ødeleggelse, endring eller tildekning av automatisk fredete kulturminner, med mindre det er godtgjort tilstrekkelig dispensasjon. Alle automatisk fredete kulturminner etter kml. § 6 har desuten en sikringssone på fem meter fra fornminnets synlige eller kjente ytterkant, og rettsvernet gjelder også her. Også hensynet til nyere tids kulturminner vil bli vektlagt og vurdert av lokale og regionale kulturminnemyndigheter ved gjennomføring av høringsplikten for søknadspliktige tiltak.

Indirekte virkning oppstår ved at tiltaket preger omgivelsene på en måte som gjør at landskapet endrer karakter og kulturminnets/kulturmiljøets opprinnelige kontekst blir

endret eller forstyrret. Visuell påvirkning fra tekniske installasjoner og landskapsinngrep samt redusert utforsking kan redusere kulturminners autenticitet, kontekst, landskapsmessige plassering og derigjennom opplevelsesverdi.

Influensområdet er avgrenset til tilfellsområdene og berørte ideellvernedstrøms inntakene. Redusert vannføring i Krundøla og Jostedøla er vurdert å være av liten betydning for opplevelsen av kulturminner.

7.9.4 Status og verdi

7.9.4.1 Automatisk fredete kulturminner i Jostedalen

Generelt om automatisk fredete kulturminner i Jostedalen

Kunnskapene om Jostedalens tidligste historie var svært mangelfull forut for Breheimen-undersøkelsene i 1982-84. Registrerte kulturminner i de undersøkte stølsdalene har gitt dateringer til både eldre og yngre jernalder samt middelalder.

I Jostedalen har kun en støl gitt en datering til slutten av yngre jernalder (Sperlestølen), mens ni andre undersøkte stølsområder er datert til middelalder. De daterte ødestølene ligger ofte noe høyere og lenger inn enn dagens stølsvoller.

Ved seks av de undersøkte stølsområdene i Jostedalen er det registrert kullgroper og kokegroper, og ikke mer enn 9 sikre groper, som for det meste ligger enkeltvis og spredt. Kullprøver fra disse har gitt dateringer til hovedsakelig tiden rundt 200-400 e. Kr. dvs. eldre jernalder, men noen er også datert til yngre bronsealder og første halvdel av yngre jernalder. Til tross for dateringene til forhistorisk tid, ligger disse i tilknytning til dagens støler, og ikke på ødestølene slik som i andre stølsdaler i Luster, og som man ut fra dateringene skulle forvente var tilfelle også i Jostedalen.

Skålgroper er den siste funngruppen som forekommer i stort antall i stølsområder i Luster, i ngen annen kommune har slike mengder med skålgroper. Skålgroper er små, sirkulære groper hogd ut i steinblokker eller bergsvea, og inngår i den gruppen helleristninger som tradisjonelt kalles jordbruksristninger eller bronsealderistninger.

Selv om Breheimundersøkelsene var konsentrert til fjell- og stølsområdene, er funnene i stølsområdene en indirekte indikasjon på bosetning i Jostedalsfjøret i de

samme perioder, yngre jernalder og middelalder.

Automatisk fredete kulturminner i tiltaks- og influensområdet

Stølstuffer på Sperlestølen

Det er mange støler i Jostedalen, og hele syv av de åtte Vestsiddeelvane fører inn mot høyereliggende fjellstølsområder. Flere av stølstufterne er datert fra før reformasjonene, og er dermed automatisk fredete. I influensområdet gjelder dette kun stølstufterne på Sperlestølen ved Vassdøla, hvor innslaget er tenkt plassert straks nedstrøms stølsområdet (se fig. 7.13).

På stølsvollen på Sperlestølen er det registrert stølstuffer, hvorav den ene er sikkert datert til midten av vikingtiden (dvs. 965 e. Kr. ± 75 år). Ytterligere en tuft kan være gammel, men er ikke datert. Veggene på den dattertuften er knapt synlige på markoverflaten. Den andre tufta er svært nedgrodd.

Registreringen viser at bruken av stølsvollen her går tilbake til minimum yngre jernalder, og ytterligere registreringer ved avtorving vil sannsynligvis avdekke flere automatisk fredete kulturminner under dagens markflate. Det er derfor ikke grunnlag til å foreta en nærmere avgrensning av fornminnelokaliteten enn til å omfatte hele dagens stølsvoll, helt ut til den relativt bratte kanten ned mot Sperleelvi.

Øvrig influensområde

Pr. i dag er det ingen registrerte automatisk fredete kulturminner i influensområdet ved noen av de øvrige elvestrengene. Det er gjort arkeologiske funn både i Vassdalen og Liadalen, men i begge tilfeller i områder som ligger et godt stykke ovenfor berørte elvestrekninger.

Verdivurdering

Det er som nevnt få registrerte automatisk fredete kulturminner i Jostedalen, og det er naturlig å sette dem i sammenheng med verddivurderingene. De omtalte kulturminnene ved Sperlestølen ligger desuten i opprinnelig natur- og kulturlandskapskontekst, som i svært liten grad er påvirket av moderne inngrep, gjerne også i kontekster med stor tidsdybde og i samspill med nyere tids kulturminner. Sperlestølen gis derfor middels-stor verdi.

7.9.4.2 Nyere tids kulturminner i tiltaks- og influensområdet

Generelt om nyere tids kulturminner i Jostedalen

Mange støler

Fylkesatlas Sogn og Fjordane har kartfestet alle støler i fylket som ble registrert i den store undersøkelsen "Sætrar og sæterbruk i Noreg" i 1930-årene. Gårdene hadde ofte flere støler, både heimestøl (vårstøl) og fjellstøl (sommerstøl). Stølene har som regel en plassering som var tilpasset bruken, nær tilgang til vann eller elv, noe skog samt gode beiter. Selet er den vanligste stølsbygningen, ofte med to rom (innsel og utsel). Fjøsbygninger er ofte i stein, men fjøs under selet er heller ikke uvanlig.

Det er mange støler i Jostedalen. Syv av de åtte Vestsiddeelvane fører inn mot høyereliggende fjellstølsområder, henholdsvis Tverradalen ved Tverradøla, Røykjedalsstølen ved Røykjedøla, Bakkedalen ved Kyrkjedøla, Liastølen ved Liadøla, Sperlestølen og Vassdalen ved Vassdøla, Kvednadalen ved Kvernelvi og Hompedalen ved Hompedøla. I tillegg er det flere stølsområder i lavereliggende strøk, i nærheten av elvestrekningene, henholdsvis Grovastølen ikke langt fra Tverradølas utløp i Krundøla, Snøtunstølen nær Røykjedølas utløp i Krundøla, Gardsvårstølen og Sperlevårstølen ikke langt fra Sperleelvi, samt Myten nær Hompedølas samløp med Kvernelvi.

Det er bevart bygningsmasse på en god del av disse stølsområdene. Det er fjellstølene som er holdt nærmest ved like, mens de lavereliggende stølene er forfalt. Verdien av nyere tids stølsområder er først og fremst avhengig av hvorvidt det er bevart kulturhistorisk interessant bygningsmasse, dernest hvorvidt bøen fremdeles beites/ryddes og holdes ved like, og om kulturmiljøet er forstyrret av moderne inngrep i nærmiljøet. Også stølsområder der det kun er grunnmur igjen, og som er helt eller delvis grodd igjen, vil ha en viss lokalhistorisk men likevel mer begrenset verneverdi.

Stølene i influensområdet samt tilgrensende områder ligger overvegende i områder som ikke er forstyrret av moderne inngrep. De inneholder også bygninger med kulturhistorisk betydning, men er ellers ikke særlig sjeldne representanter. Stølene er også gjennomgående forholdsvis nye, bygget om/på eller vølet på. De er derfor generelt vurdert til middels verdi, mye på grunn av miljøkonteksten de ligger i.

Gammel bygdeveg og vegrelaterte kulturminner

Helt fram til i 1900-tallet var Jostedalene et rent jordbruksområde og en ganske avsondret bygd. Haukåsgjelet, litt sør for Myklemyr, utgjorde et svingepunkt for atkomst langs dalbunnen inntil kjørevegen kom på slutten av i 1800-tallet. Før det te på serte kløvvegen høyt oppe i Haukåsens vestre side. En endelig ferdselsveg skal ha gått fra Luster opp Dalsdalen, over Storhaug og Breidsete i Vigdalen, via Skaret og ned til Ormbergstølen på Myklemyr lenger sør i Jostedalene.

Stedvis er det bevart små partier av de gamle vegtraseene, og stedvis er de tapte som følge av at dagens riksveg følger samme trasé. Bygdevegen krysser Vestsidelveane over flere bevarte gamle broer, ikke langt fra dagens riksveg.

Nyere tids kulturminner i tiltaks- og influensområdet

Nedenfor gis en beskrivelse av kulturminnene i tiltaks- og influensområdet. Disse er avmerket på kart i figur 7.37, 7.43 og 7.46.

Tverrdøla og Røykjedøla

Gården Grov hadde vårstøl på sørsiden av Krundøla, til daglig kalt Grovastølen. Grovastølen ligger nærmere Krundøla, og har liten eller ingen kontekstuell sammenheng med Tverrdøla. Både området rundt Grovastølen s trakk seg imidlertid til Tverrdøla, og ganske likt lenger. Når Tverrdølas utløp i Krundøla ble det ved befaringen påvist et par rydningsrøyser etter rydding på beitet her. Grovastølen, og kulturmiljøet her gis middels verdi.

Ved nedre del av Tverrdøla har det stått to vassdrevne slipesteiner, hvorav restene etter den ene ble påvist ved befaringen (fig. 7.37). Slipesteinene har vært delvis revet ved at vann har vært ledet ut i et grøftet sidespor. De kan dateres til 1800-/1900-tall. Ikke langt fra slipesteinen er det også en steingard, men denne ligger et lite stykke lenger fra elva.

Både slipestein og steingard har lokalhistorisk (liten) verdi som landskapselement.

Gården Snøtun hadde vårstøl på Snøtunstølen ca. 380 moh., like ovenfor Krundøla og på vestsiden av Røykjedøla. Her var det tidligere minst et sel, men dette må ha blitt revet tidlig på 1900-tallet. Her var også tre fjøs og tre løer, og to av fjøsene fra tidlig 1900-tall står fremdeles. Her er også to løer fra 1950-tallet. Snøtunstølen ligger ikke så langt fra Røykjedøla, men mellom dem og

vegetasjon skjærer mot innsyn. Snøtunstølen vurderes å ha lite n-middels verdi.

Fjellstølene ved Tverrdøla og Røykjedøla ligger langt oppstrøms inntakspunktene, og vil ikke bli påvirket av tiltaket.

Lokalisering av kulturminnene ved Tverrdøla og Røykjedøla er vist i fig. 7.36.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Sommerstølen på Bakkedalen like ovenfor Kyrkjedøla på rundt 780 m eter over havet ligger utenfor influensområdet.



Figur 7.36. Rester etter en av de to vassdrevne slipesteinene som stod ved Tverrdøla, ikke så langt fra utløpet i Krundøla.

Ved Sagarøyelvi ble det bygget et privat lite kraftverk i 1946. Kraftverket ble tatt av flommen, og er helt borte.

Sammenlagt er det få kulturminneverdier langs dette elveløpet.

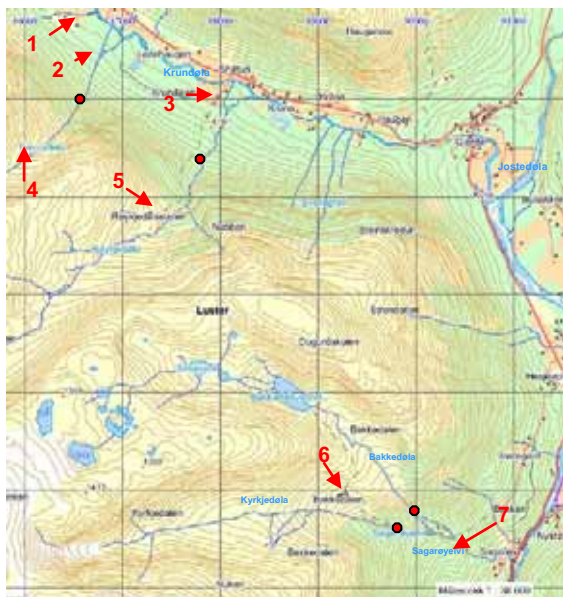
Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

Sperlestølen

Sperlestølen (se fig. 7.38 og 7.43) ligger ved Vassdøla på ca. 550 moh. Her er tre stående sel og et liggerhus bygget på en gammel grunnmur. I tillegg er det tufter etter et sel og tre løer. De selene som står igjen er tradisjonelle sel. Sperlegårdene sluttet med støling i 1962, så stølen brukes ikke lenger i tradisjonell forstand, men beiting holder fortsatt vollen åpen. Selene har i de senere år vært benyttet som fritidshus av eierne, og er holdt godt ved like.

Det er grunn til å tro at hølen der inntaket for tunnelinnslaget er planlagt, har vært brukt som vannkilde, basseng for kjøling av melk

og til skuring av trekjører og liknende brukt på stølen. Sperlestølen gis middels verdi.



Figur 7.37. Kart over nyere tids kulturminner langs Tverrdøla: 1) Grovastølen, 2) slipestein og steingard, 3) S notunstølen, 4) Gammelt stølsområde i Tverradalen. 5) Røykjedalsstølen, 6) Stølen Bakkedalen og 7) Rester etter uteløe.



Figur 7.38. Fra stølsvollen på Sperlestølen, deler av eksisterende bygningsskisse og oppsett i høyre. Bildet illustrerer stølens nærhet til og kontakt med Vassdøla, med fossefallet overfor inntakspunktet i bakgrunnen.

Liastølen

Gårdsbruket Nedrelid hadde fjellstøl på Liastølen (se kart, fig. 7.43), litt nord og ovenfor Uksagjelsfossen i Liadøla, på ca. 660 moh. Her står det i dag to seil, hvorav Halvvegssele er fra 1870-årene. Det andre selet ble oppført på nytt på slutten av 1970-årene, etter at det gamle ble tatt av ei fonn. Flere av bygningene er SEFRAK-registrert. Liastølen har middels verdi.

Fjellstølen i Vassdalen, på ca. 775 m oh. ligger utenfor influensområdet.

Vanningskanal til Gardshaug

Fra samløpet mellom Vassdøla og Liadøla går det en gammel vanningskanal (se kart, fig. 7.43) ned til gården Gardshaug. Den har vært benyttet både for å forsyne gården med drikkevann og for å drive en slipestein ved gården. Vanningskanalen er håndgravd, uten særlig oppmuring eller kunstige rennesystem. Stort sett følger den naturlige fall i terrenget, og følger delvis stølsvegen nedover. Vanningsanlegget er av en type som en finner mange steder i de tørrere områdene i Indre Sogn, og gis derfor liten verdi.

Gardsvårstølen

Nedrelid hadde vårstøl på Gardsvårstølen (fig. 7.39 og 7.43), i bakken ovenfor Gardshaug, rundt 320 meter over havet.



Figur 7.39. Gardsvårstølen, med en nedfallen løe i forgrunnen. Den godt vedlikeholdte steinfjøs i bakgrunnen.

Det har kun vært ett sel her, det som står i dag ble oppført etter andre verdenskrig, og er holdt godt ved like. Her står også en gammel, SEFRAK-registrert steinfjøs som også er holdt godt ved like.

Gardsvårstølen er omgitt av en svær og høy steingard, som antakelig ble bygd så stor for å beskytte husdyrene mot rovdyr. Gardsvårstølen er vurdert å ha liten- middels verdi.

Gardshaug

Gardshaug var tidligere husmannsplass under Nedrelid. De fleste bygningene er SEFRAK-registrerte. Stovehuset fra 1890 har vært påbygd to ganger, i 1963 og 1985. Ellers er det et stabbur, sannsynligvis fra 1800-tallet, og et eldhus fra 1947. Ei husmannsstove blir brukt som verksted. Som kulturmiljø er det vanlig forekommende, med få kulturoverhistoriske verdier av betydning. Samlet sett vurderes Gardshaug å ha liten verdi.

Gammelt sagbruk på Sperle

Like før Sperleelvi renner ut i Jostedøla ligger det et gammelt grindbygd sagbruk (fig. 7.40 og 7.43), som opprinnelig var vassdrevet. I senere år har saga vært drevet med elektrisitet, og etter flommen i 1979 er det bygd en stor flomvoll mellom saga og elva. Flomvollen har redusert opprinnelige kontekst og samspill med elva, men er samtidig en sikring av kulturminnet. Vannbrettene som ledet vann fra elva til vasshjulet er borte, mens selve vasshjulet er tatt vare på og ligger utenfor sagbruket.



Figur 7.40. Sagbruket ved Sperleelvi.

Med unntak av bærende grindkonstruksjon, er mye av de opprinnelige bygningsmaterialene blitt skiftet i årenes løp. Sagbruket har vært i aktiv drift til forholdsvis nylig, og er fortsatt sporadisk i bruk.

Som teknisk kulturminne er det forholdsvis vanlig forekommende, selv om det også blir færre og færre gamle gårdssager. Det inneholder få eller ingen arkitektoniske kvaliteter utenom grindkonstruksjonen og samspillet med elva er egenlig borte. Det vurderes derfor til liten verdi.

Bygdeveg til Gardshaug og Sperle Bro

Den gamle bygdevegen er godt bevart ovenfor gårdsbebyggelsen på Sperle og kan følges videre over til Gardshaug (se fig. 7.41 og 7.43). Den krysser Sperleelvi over ei trebru med fint murte steinbrokar på hver side.

Det er mange rester etter gamle bygdeveger rundt om i landet, hvorav noen er i bruk og andre gror igjen. Det litt spesielle på Sperle er sammenhengen med elva, som går stri og er et betydelig opplevelseselement. Bygdevegen og bru vurderes til liten-middels verdi, der elva som opplevelseselement er en viktig forutsetning.



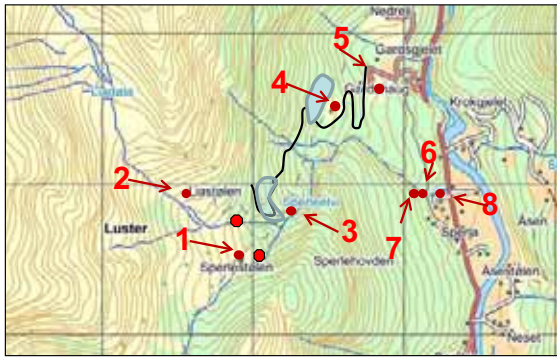
Figur 7.41. Den gamle bygdevegen krysser Sperleelvi over ei trebru like ovenfor Sperle.

Riksvegen følger langs Jostedøla og krysser Sperleelvi like nedenfor det gamle sagbruket og ca. 150 meter nedenfor den gamle bygdevegen til Gardshaug. Riksvegen har i dag ny bru, men den gamle kvelvbrua, Sperle Bro fra 1912 (fig. 7.42 og 7.43), står fremdeles like ved. Kvelvbrua er bygget i u sedvanlig fint tilskåret stein, og er en god representant for denne typen bruer. Slike bruer er likevel ikke uvanlig forekommende, brua vurderes til liten-middels verdi.

Trebrua og den bevarte biten av den gamle bygdevegen fra Sperle til Gardshaug skriver seg fra den første vegbyggingen fra slutten av 1800-tallet, mens Sperle Bro fra 1916 ble bygd da vegen her ble lagt noe om og utbedret, nærmere Jostedøla.



Fig. 7.42. Sperle Bro fra 1912, ved riksvegen på Sperle.



Figur 7.43. Nyere tids kulturminner langs Vassdøla, Liadøla og Sperleelvi: 1) Sperlestølen, 2) Liastølen, 3) vanningskanal til Gardshaug, 4) Gardsvårstølen, 5) Gardshaug, 6) sagbruk på Sperle, 7) gammel bru og bygdeveg, og 8) Sperle Bro. Planlagte deponier er markert med lyseblått og inntakene med rødt.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Navnet Kvernelvi antyder at det en gang har vært kvernhus her, men det er ingen bevarte rester etter dette.

Hompedalsstølen

Flere av gårdsbrukene på Myklemyr hadde sommerstøl i Hompedalen. Stølen ligger ca. 750 meter over havet, på nordsiden av Hompedøla, men utenfor influensområdet

Stølsområde Myten

Alle gårdsbrukene på Myklemyr hadde vårstøl på Myten (fig. 7.44 og 7.46), nær Hompedølas samløp med Kvernelvi. Kun et sel står igjen her, men tuftene synes etter de mange stølsbygningene som var her. Vollen er fremdeles åpen og bakteppet. Stølsområdet gis liten verdi.



Figur 7.44. Stølsområdet på Myten. Hompedøla renner i en slak bue rundt stølsvollen, bak fotografens rygg og langs trerekka mellom stølsvollen og riksvegen i bakgrunnen.

Gammel bygdeveg og Myten bro

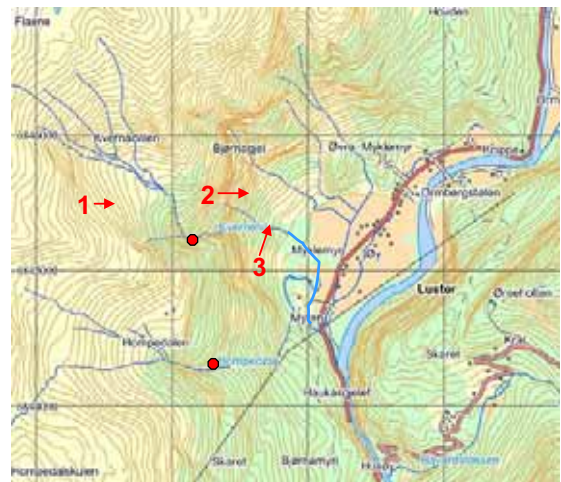
Den gamle bygdevegen opp gjennom dalfører passerer Myten. Her er det bevart et stykke av vegen over Myten Bro (fig. 7.45 og 7.46)

med flott steinhvelving, kanter og dekke av betong.

Vegen fortsetter videre et lite stykke med skogkledd kanter, og forsvinner så under dagens riksveg. Det lille vegmiljøet er nok så representativt for mange gamle veganlegg rundt om, og vurderes til liten verdi.



Figur 7.45. Myten Bro



Figur 7.46. Nyere tids kulturminner ved Hompedøla og Myten: 1) Hompedalsstølen, 2) stølsområdet Myten, og 3) Myten Bro og gammel bygdeveg.

7.9.4.3 Potensial for tidligere ikke registrerte kulturminner

Historisk museum ved Universitetet i Bergen gjennomførte i 1985 registreringer av eldre tids kulturminner langs Vestsiddeelvane i forbindelse med utbyggingsplanene den gang. Fylkeskultursjefen i Sogn og Fjordane registrerte samme år nyere tids kulturminner i samme område. Alle de nå aktuelle bekkeinntakene og bekkestrengene ble med andre ord befart i 1985. Tiltaksområdene er også befart i forbindelse med denne utredningen.

Det er kanskje ventuelle kulturminneforekomster ved inntakspunktene, vegtraseene og tippområdet som vil bli direkte berørt av tiltakene. Kulturminner langs elveløpene nedstrøms inntakene vil kanskje bli direkte berørt. Ved befaringene i 1985 ble ikke inntaksområdene vurdert som særlig egnede med tanke på potensial for forekomst av eldre tids kulturminner. Elveløpene er til dels forholdsvis bratte, trange og med ulendt terreng omkring. Det er først noe høyere og lenger innover i dalførene at potensialet for funn av kulturminner er større.

Det er karakteristisk for flomutsatte breelver at vannføringen tidvis går langt utenfor normaltilstand, og at installasjoner anlagt i direkte tilknytning til elva derfor vil være svært utsatt for helt eller delvis å bli tatt av vannmassene. Eksisterende kildegrunnlag og registreringsstatus er et tydelig uttrykk for dette, da det er registrert svært få kulturminner i eller ved Vestsiddeelvane, mens det er mange opplysninger om anlegg som er tatt av flommen opp gjennom tidene, og derfor er tapt. For eksempel kan det nevnes at det har vært syv kvernhus langs Krundøla, alle er tatt av flom og helt borte.

Av den grunn vurderes potensialet for tidligere ikke registrerte kulturminner med direkte tilknytning til elveløpene som begrenset. Potensialet er derfor størst for kulturminner på en viss og flomtrygg avstand fra elvene.

Tippområdet ved Sperleelvi er planlagt i et fuktig dalsøkk som trekkes gjennom et Skredflati. Området ble relativt grundig undersøkt for forekomster av eldre tids kulturminner i 1985. Det ble ikke gjort noen funn her, heller ikke ved tippområdene eller langs traseen for anleggsvegen. Alle berørte elvestrekninger med inntak av Ljadøla og Vassdøla ble i 1985 vurdert som uinteressante i forhold til nyere tids kulturminner. Historisk museum mente at det ikke var behov for ytterligere undersøkelser med mindre planene ble endret. Disse vurderingene støttes av befaringen som ble foretatt i forbindelse med denne utredningen.

7.9.4.4 Kulturlandskap

Det er ingen nasjonalt viktige kulturlandskap i Jostedal. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har gjennomført en registrering av viktige kulturlandskap og kulturmarkstyper i fylket, men resultatene av denne foreligger ikke ennå. Kommunens kulturminneplan har en kort og generell omtale av historiske kulturlandskap, men har få områder-

eksempler, hvorav ingen i Jostedal, og har heller ingen referanser til andre registreringer.

7.9.4.5 Sammenstilling og verdivurdering for viktige lokaliteter for naturmiljø

Tabell 7.9 gir en sammenstilling av kulturminneverdier i tiltaks- og influensområdet.

Tabell 7.9. Sammenstilling av kulturminneverdier i tiltaks- og influensområdet.

Kulturminne/kulturmiljø	Verdi
Automatisk fredet	
To tufter på Sperlestølen	Middels-stor
Nyere tids kulturminner	
Grovastølen	Middels
Slipestein, steingard og rydningsrøyser ved Tverradøla	Liten
Snøtunstølen	Liten-middels
Sperlestølen	Middels
Liastølen	Middels
Vanningsanlegg til Gardshaug	Liten
Gardsvårstølen	Liten-middels
Gardshaug	Liten
Sagbruk på Sperle	Liten
Gammel bygdeveg med bro over Sperle	Liten-middels
Sperle bro	Liten-middels
Stølsområdet Myten	Liten
Myten bro og gammel bygdeveg	Liten

7.9.5 Omfang og konsekvens

Tiltaket vil ikke komme i direkte konflikt med noen kjente forekomster av automatisk fredete kulturminner. Tiltaksområdene har dessuten lavt potensial for funn av slike kulturminner.

De største kulturminneverdiene knytter seg til Sperleelvi. Totalt fire nyere tids kulturminner og kulturmiljø er registrert i tiltakets nære influensområde her, men disse vil imidlertid kun i varierende grad bli indirekte berørt av tiltaket.

7.9.5.1 Vurdering av de enkelte områdene

Sperlestølen

Dersom inntaket legges helt opp mot stølsområdet vil konsekvensen bli at elven blir nærmest tørrlagt i nedre kant av stølsområdet. Dette vil imidlertid ikke føre til at stølsanlegget blir vesentlig forringet som kulturmiljø. På grunn av naturlig skjerming som følge av høydeforskjellen og den bratte kanten fra elva og opp til stølsvollen, vil bekkeinntaket etter all sannsynlighet ikke kunne ses fra selve stølsvollen, med mindre man beveger seg helt ut til kanten. Elvas

vesentligste opplevelseselement fra stølsvollen er fallene oppstrøms inntaket, og disse vil ikke bli berørt. På grunn av nærheten, medfører imidlertid tiltaket likevel en forringelse av kulturmiljøets opprinnelige landskapskontekst. Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for verdiene knyttet til Sperlestølen.

Vanningsanlegg til Gardshaug

Vanningsanlegget vil ikke bli direkte påvirket av tiltaket.

Sagbruk ved Sperle

Slik sagbruket ligger i dag, med en stor flomvoll mellom bruket og elven, vil tiltaket ikke forringe de kulturelle og historiske verdiene i vesentlig grad. Omfang og konsekvens vurderes derfor å være lite negativt.

Kvelvbru over Sperleelvi

Denne gamle broen er bygd for å stå i mot periodiske flommer i Sperleelvi, og vil derfor bli forringet som kulturminne dersom tiltaket iverksettes. Redusert vannføring vurderes å ha lite negativt omfang og lite negativ konsekvens for dette kulturminnet.

Gardsvårstølen

Atkomstveien vil komme i skogsområdet like nedenfor Gardsvårstølen. Skogen vil ikke skjermende, og det blir ikke veiforbindelse til selve stølen. Likevel vil stølens opprinnelige veiløse landskapskontekst bli noe endret. Dette vil endre betingelsene for den historiske lesbarheten av området. Det planlagte tippområdet vil ikke ovenfor stølsområdet vil bidra til at sammenhengen mellom kulturmiljøet og omgivelsene blir ytterligere svekket. Lokaliseringen vurderes derfor som uheldig. I sum vil vei og tippområde virke betydelig visuelt skjemmende i forhold til stølsområdet. Omfang og konsekvens vurderes å være lite negativt for alternativt tippområde.

Bygdeveg til Gardshaug

Sperleelvi utgjør et betydelig opplevelseselement der bygdevegen krysser den gamle brua. En relativt liten restvannføring vil medføre et betydelig tap i opplevelseskvalitet samt svekke den historiske sammenhengen mellom dette kulturminnet og omgivelsene.

Brua er imidlertid ikke bare en bru over Sperleelvi, men også over juvet som elva har gravd ut. Juvet vil fremdeles være der og opprettholde behovet for brua. Redusert vannføring vurderes å ha middels negativ konsekvens for dette kulturminnet.

For bygdevegen for øvrig vil ikke overføringen av Sperleelvi medføre noen virkninger.

Slipstein og steingard ved Tverradøla

Overføringen av Tverradøla vil medføre at den nedfalte slipsteinen mister sin sammenheng med sin opprinnelige kontekst, i og med at den var vassdrevet. På grunn av lav verdi, at slipsteinen ligger på et sidespor som allerede er naturlig tørrlagt og i et fullstendig nedgrodd skogsområde, tillegges ikke disse virkningene særlig stor vekt.

Elva har etter alt å dømme vært et naturlig stengsel i forlengelsen av elva, slik at overføringen vil fjerne også det sammenhengende steingarden mister noe av sin opprinnelige kontekst. Av de samme årsaker tillegges virkningene ikke særlig stor vekt heller for dette kulturminnet.

Myten

Hompedøla går i sving rundt stølsområdet på Myten, og har opprinnelig inngått som en del av stølskonteksten. På grunn av avstand og lite synlighet sammenholdt med kulturmiljøets verdi vurderes ikke virkningene her som særlig vesentlige. Mindre vannføring vil redusere verdien av Myten Bru noe, og vil sannsynligvis føre til økt forsumping og at brua blir enda mer inngrodd. Virkninger og konsekvens vurderes som liten negativ.

7.9.5.2 Samlet vurdering

Det er flest kjente kulturminneverdier i influensområdet ved Sperleelvi. I og med at det er flest tiltak knyttet til dette elveløpet og inngrepsgraden her er størst, vil også de fleste og størst konflikter og negative virkninger i forhold til kulturminner og kulturmiljø være knyttet til Sperleelvi. Ingen kulturminner vil bli direkte berørt og ødelagt. Indirekte virkninger kan imidlertid også føre til betydelig verditap, slik som i tilfellet med Gardsvårstølen og den gamle bygdevegen og brua over Sperleelvi, der miljøkonteksten og opplevelsesverdien vil bli betydelig svekket. Selv om de fleste konflikter for kulturminner og kulturmiljø her har lite omfang og konsekvens, vurderes tiltakene på grunn av antallet konflikter i sum å ha middels negativ konsekvens for dette området.

Omfang og konsekvensgrad for de øvrige elveløpene er gjennomgående liten. Dette kommer av at kulturminnene er få, virkningene små og indirekte og berører ikke selve kulturminnene.

Hele Vestsidautbyggingen sett under ett vurderes liklevert i det store og hele til å medføre relativt små negative virkninger for nyere tids kulturminner og antatt ingen virkning for automatisk fredete kulturminner.

Samlet sett vurderes overføring av Vestsiddeelvane å medføre liten negativ konsekvens i forhold til kulturminner og kulturmiljø.

7.9.6 Avbøtende tiltak

Det vil bli lagt vekt på å legge anleggsvegen slik at den ikke berører selve stølsvollen eller steingarden som omgir Gardsvårstølen.

Økt minstevannføring i Sperleelvi vil redusere konflikten med kulturminnet Sperlebrø, og vil evt. bli vurdert.

7.10 Vannkvalitet og forurensning

7.10.1 Problemstilling og influensområde

Vannkvalitet

Redusert vannføring kan få konsekvenser for vassdraget som resipient. Utslipp fra husholdninger, jordbruk og industri vil gi et relativt stort bidrag av uønskede vannkjemiske komponenter, og dette kan resultere i økt forurensningsbelastning og dårligere vannkvalitet.

Utslipp i anleggsperioden

Aktiviteter under anleggsfasen kan forurense vann og vassdrag på flere måter. Utslippskilder kan være sanitæravløpsvann fra brakkeleirer og oljeholdig vann fra verksteder og riggområder. I tillegg kan drifving av tunneler og spyling av biler føre til tilslamming av vassdrag gjennom tilførsel av uorganisk materiale. Drensvann fra tunneldriving kan, i tillegg til suspendert steinstoff, også inneholde olje fra kjøretøy, pumper og hydraulikk samt nitrogenforbindelser fra sprengstoff. Avrenning av steinpartikler fra tippområdene kan føre til økt tilførsel av partikler til vann og vassdrag, med blakking og redusert sikt som følge.

Utslipp av støv og støv i anleggsfasen kan virke forstyrrende og skjenkende for bebyggelse som ligger nært anleggsområdene.

Det må søkes om utslippstillatelse etter forurensningsloven for drift av brakkeleir,

verksteder/riggplasser samt drift av tunneler/sprenging.

7.10.2 Status

Vannkvalitet

Bortsett fra avrenning fra landbruksområder er det ingen forurensningskilder av betydning til Vestsiddeelvane, Krundøla og Jostedøla. I Jostedalen renses all sanitærvann ved hjelp av infiltrasjonsanlegg. Avløpsvann fra bebyggelsen på Gaupne blir ledet til dypvannsutlipp i Gaupnefjorden.

For å samle inn opplysninger om vannkvaliteten ble det tatt 5 vannprøver i perioden august til oktober 2007. Det ble valgt å legge to prøvetakingsstasjoner i Jostedøla, en i Krundøla og to i Kvernelvi, etter samløp med Hompedøla. Disse stasjonene ble valgt siden det er disse elvestrekningene som er mest påvirket av avrenning fra jordbruk.

Prøvene ble analysert for parametrene totalfosfor, totalnitrogen, termotolerante koliforme bakterier og pH.

Med unntak av i Kvernelvi ligger konsentrasjonene av totalfosfor i tilstandsklasse mindre godt til årlig på alle stasjoner i Jostedøla og i Krundøla. Årsaken til dette er sannsynligvis avrenning fra gjødslede arealer, framfor alt i Jostedalen. Elveavsetningene er tørkesvake, da de ikke har evne til å dra opp vann fra grunnvannet, i tillegg til at de i seg selv holder dårlig på vann. Gjødselstoff vaskes der med fortuttet tersom vannet renner gjennom avsetningene raskt, og uten at plantene alltid kan nyte all tilsatt gjødsel.

Nitrogenkonsentrasjonene er gjennomgående lave på alle stasjoner, noe som indikerer at nitrogenavrenningen fra jordbruksområdene i Jostedalen er relativt lav. Konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier (som stammer fra varmblodige dyr, f.eks. beitedyr og mennesker) er også gjennomgående lave. Dette stemmer godt overens med at sanitærløsningene i Jostedalen er gode.

I henhold til det nye vanddirektivet skal det fastsettes miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Miljømålet for naturlige vannforekomster av overflatevann er at de skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. Det er utarbeidet et klassifiserings-system som gir konkrete klassegrenser for en rekke kjemiske, fysiske og biologiske parametre. For vannforekomster som ligger i klassene svært dårlig, dårlig og moderat

skal til iverksettes miljøforbedrende tiltak for å heve den økologiske tilstanden til klassene god eller svært god. Vanddirektivet gjelder også for såkalte "sterkt modifiserte vannforekomster" (SMVF). Miljømålet for SMVF kalles "godt økologisk potensial", men i tillegg er det også krav om minst god kjemisk tilstand på linje med naturlige vannforekomster (Direktoratsgruppen 2009).

Foreløpig er det ikke fastsatt kriterier for fastsettelse av kjemisk tilstand for alle parametere. Arbeidet med å klassifisere vassdraget eller fastsettes miljømål for Jostedøla er heller ikke avsluttet.

Støy og annen forurensning

Veitrafikk er den største støykilden i Jostedalen. Det er ingen andre kilder til støy eller annen forurensning i dalføret.

7.10.3 Omfang og konsekvens

Konsekvenser av redusert vannføring

Konsekvenser for resipientkapasitet er beregnet på grunnlag av gjennomsnittlige konsentrasjoner av næringsstoffer og bakterier. Konsentrasjoner etter fraføring av vann i Krundøla, Jostedøla og Kvernelvi er beregnet i forhold til prosentvis vannføringsreduksjon i forhold til gjennomsnittsvannføring.

Analyseverdiene indikerer at ingen av de undersøkte stasjonene, kanskje med unntak av Kvernelvi 2, er påvirket av nitrogentilførsel utover normal bakgrunnsavrenning. Redusert vannføring vil dermed trolig ikke ha noen betydning for nitrogenbelastningen.

Ettersom pH-verdiene ligger jevnt og høyt i alle undersøkte deler av vassdraget vil tiltaket ikke ha noen betydning for surhetsgraden i vannet. Samme berggrunnsforhold i hele tiltaksområdet tilsier videre at det ikke finnes grunnlag for å tro at noen av Vestside-elvane er påvirket av forsurening.

En vannføringsreduksjon i størrelsesorden 11-12 %, vil ha liten virkning på vannkvaliteten i Jostedøla. Heller ikke i Krundøla vil vannføringsreduksjonen føre til at vannkvaliteten blir negativt påvirket i forhold til kriteriene for miljøkvalitet.

Nedre del av Kvernelvi (etter samløpet med bekken Teigaløken som drenerer jordbruksarealene på Myklemyr) ble det registrert gjennomgående lave fosforkonsentrasjoner (2-8 µg P/l) og nitrogenkonsentrasjoner (160-330 µg N/l). Selv om dette er nivåer som tilsvarer meget god til god vannkvalitet

er vannkvaliteten ved i nedre del av Kvernelvi mer påvirket av avrenning fra landbruket enn hva som er tilfelle oppstrøms samløpet med bekkene fra Myklemyr (Teigaløken). Dette gjenspeiles også i generelt høyere konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier.

De beregnede nitrogenkonsentrasjonene etter fraføring av Kvernelvi/Hompedøla ligger på et nivå som tilsvarer dårlig vannkvalitet. Også for fosfor kan en sannsynligvis vente forhøyede konsentrasjoner i perioder med gjødsling eller store avrenninger fra landbruksarealer. Vannprøvene som er lagret til grunn for vurderingen ble tatt i august til oktober, og dekker dermed ikke de mest gjødslingsintensive periodene.

Det forventes at vannkvaliteten i nedre del av Kvernelvi vil bli dårligere med hensyn til nitrogen og termotolerante koliforme bakterier. Den vil trolig også kunne bli noe dårligere med hensyn til fosfor i perioder med mye gjødsling. Når det gjelder termotolerante koliforme bakterier, som med alle sannsynlighet stammer fra beitedyr, forventes det derimot at konsentrasjonene etter fraføring vil ligge betydelig høyere enn i dag.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig-lite negativt omfang og ubetydelig/liten negativ konsekvens for vannkvaliteten i Krundøla og Jostedøla. I nedre deler av Kvernelvi vil tiltaket kunne føre til dårligere vannkvalitet. Denne effekten påvirker i midlertidig kun en begrenset strekning av Kvernelvi, ca. 300 m fra samløpet mellom Kvernelvi og bekkene fra Myklemyr ned til Kvernelvis utløp i Jostedøla. For Kvernelvi oppstrøms samløpet med Teigaløken vurderes redusert vannføring i Kvernelvi å ha liten negativ konsekvens.

Konsekvenser av anleggsvirksomhet

Vannkvalitet

Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging samt oppfølging av drift. Det forutsettes at nødvendige rensesanlegg etableres for oppsamling/behandling av forurenset avrenningsvann, som f.eks. oljeavskiller ved verksted og riggplasser, septiktanker ved brakkeleirer og sedimenteringsbasseng/slamlaguner for drens vann fra tunneldriving.

Avrenning av steinpartikler fra tippområdet ved Sperle forutsettes forebygget gjennom god landskapstilpassing og tildekking. Så lenge det er aktivitet i tippområdet bør drens vann ledes til en slamlagune for kontroll og sedimentering. Etter at tippen er tildekket

og beplantet forventes å vrenning av steinpartikler ikke å utgjøre et vesentlig problem.

Støy og støv

De vesentligste støykildene i anleggsperioden er:

- anleggsmaskiner og byggeprosesser ved etablering av arbeidssteder og riggområder
- transport og tipping av tunnelmasser
- transport av utstyr og varer i byggeperioden
- helikoptertransport

Byggeperioden er beregnet til drøyt 3 år. Tipping av utsprenge masser vil i denne perioden være den aktivitet som vil gi mest ulemper knyttet til utslipp av støv og støy. Etablering av arbeidsstedene vil foregå i en begrenset del av byggeperioden. Det er framfor alt de fastboende ved Sperle som vil kunne bli forstyrret av anleggsvirksomheten. Anleggsområdene ligger bak en høyderygg ca. 500 m fra nærmeste bebyggelse, og er dermed godt skjermet fra den nærmeste bebyggelsen. I tillegg til gunstige topografiske forhold med tanke på støyabsorpsjon er området også relativt godt skjermet av skog. Arbeid knyttet til heving av dam Tunsbergdalsvatnet vil også medføre økt transport inn i Leirdalen. Det ligger imidlertid ingen bebyggelse ved selve dammen.

Støvforurensning vil bli forebygget ved vannpåsprøyting ved tørt vær. Støy fra transport (helikopter og lastebil) og tipping av tunnelmasser vil framfor alt reguleres ved at denne typen arbeid ikke utføres på kveldstid og i helger.

Avfall

Farlig avfall (spillojer o.lign) vil bli oppbevart og levert til godkjent mottaksanlegg på forskriftsmessig måte. Tiltaket vil generere begrensede avfallsmengder, og disse vil bli håndtert i henhold til miljøoppfølgingsprogrammet som skal utarbeides for prosjektet. Alle anleggsplasser vil bli ryddet før de blir forlatt.

7.10.4 Avbøtende tiltak

Utslipp og støy fra anleggsvirksomheten vil bli forebygget/begrenset slik at uønskede virkninger unngås. Dette vil bli nærmere beskrevet i en egen miljøoppfølgingsplan for prosjektet.

7.11 Grunnvannsressurser og vannforsyning

7.11.1 Problemstilling og influensområde

Grunnvann

I de fleste elveleiene i Norge vil grunnvannstanden endre seg praktisk talt like mye som vannstanden i vassdraget, dvs. at redusert vannføring og vannstand vil resultere i s enket grunnvannsnivå. Elvens påvirkning på grunnvannstanden avtar med økende avstand fra elven. I større avstand fra elven (flere hundre meter), ved finkornete materialer og stort grunnvannntilsig fra høyereliggende områder utjevnes påvirkningen fra elvevannstanden.

Redusert vannføring vil redusere vassdragets evne til å fortynne eventuelle forurensninger, og endring i grunnvannskvalitet kan være en konsekvens av direkte infiltrasjon av elvevann med dårlig kvalitet.

Ved driving av tunnelen vil en måtte regne med at grunnvann vil drenere inn i denne. Det kan i anleggsperioden føre til lokale forandringer i grunnvannstanden. Ved drift vil trykket i tunnelen til viss grad motvirke grunnvannsinntrenging, avhengig av hvor mye vann det er i tunnelen. Overførings-tunnelen er lang og slak, og vil sjelden være helt vannfylt. En viss lekkasje av grunnvann inn i tunnelen kan derfor ikke utelukkes. Ved driving vil store lekkasjer bli tettet underveis, både for å redusere innstrømming av vann, men også for å sikre at tunnelen ikke lekker ved drift. Dette vil bidra til å begrense effektene av lokal grunnvannsenking.

Influensområdet inkluderer Tunsbergdalsvatnet, tunneltraseen og strekninger som får redusert vannføring, dvs. berørte sideelver nedstrøms inntakspunktene, K rundøla nedstrøms T verradøla og R øykjedøla og Jostedøla nedstrøms samløp med berørte sideelver.

Vannforsyning

Redusert vannføring har ofte ingen betydning for kapasiteten til pumpebrønner langs vassdraget dersom vannstandssenkingen i de fleste tilfeller er mindre enn 1 m, og de fleste pumpebrønner har filter fra ca. 10 -30 m under terrenget. Redusert vannføring har dermed liten påvirkning på brønnens kapasitet, men kan ha betydelig større potensial for å påvirke vannkvaliteten på vannet som pumpes ut.

7.11.2 Status og verdi

Berggrunnen i kommunen domineres av grunnfjellsgneiser. Dette er normalt gode vanngivere. I tillegg er det en rekke steder løsmasser som er egnet for uttak av grunnvann. Dette gjelder f.eks. ved Gaupne og flere steder langs Jostedøla, f.eks. ved Aspamo og Gjerde. De fleste brukere i Jostedalen har vannforsyning fra grunnvannsbrønner i fjell. Enkelte gradsbruk bruker også fjellbekker og oppkommer. Jostedøla og Krundøla blir ikke brukt som drikkevannskilder, men det tas vann til jordbruksvanning i Jostedøla. Ingen av Vestsidelvane brukes i følge grunneierne som drikkevannskilder.

Krundalen

Jordsmonnet i Krundalen består av tykk morene og enkelte områder med breelvavsetninger. I følge NGUs grunnvannskart er det ikke registrert viktige grunnvannsforekomster her. Drikkevann tas fra oppkommer og fjellbekker. Morenemassene i Krundalen "holder" bedre på vannet sammenlignet med elveavsetningene langs Jostedøla, og i motsetning til her er det lite behov for vanning av jordbruksarealene.

Grunnvannsressursene i Krundalen vurderes å ha liten verdi.

Jostedalen fra Gjerde til Myklemyr

Elveavsetningene ved Gjerde har i følge NGU et antatt betydelig grunnvannspotensial. I Fylkesatlas Sogn og Fjordane er forekomsten vurdert som en viktig grunnvannsressurs. Reservoaret benyttes som vannkilde til Gjerde vannverk, som forsyner hotell, campingplass og noen av husholdningene på Gjerde med drikkevann. Brøndypet er ca. 20 meter. Vannkvaliteten er vurdert som brukbar. De fleste husholdningene i Jostedalen har i midlertid drikkevann fra private fjellbrønner.

Jostedalen fra Myklemyr til Gaupne

Hele utløpsosen, fra Gaupne og ca. fem kilometer nordover langs Jostedøla er vurdert å være en viktig grunnvannsressurs. Dette reservoaret brukes bl.a. som vannkilde til de kommunale vannverkene Skjolden vannverk og Gaupne vannverk. Til sammen forsyner disse vannverkene 1.800-1.900 personer. Videre utnyttes grunnvannet som varmekilde (varmepumpe) for Luster ungdomsskole.

Grunnvannsressursene ved Gjerde og langs nedre del av Jostedøla vurderes å ha middels til stor verdi.

7.11.3 Omfang og konsekvens

Krundalen

Tiltaket kan føre til senket grunnvannsnivå langs Krundøla fra Tverradøla til samløpet med Jostedøla. Det er ingen viktige grunnvannsforekomster i Krundalen, og grunnvann fra løsmasser benyttes heller ikke for vannforsyning. Dette finnes ingen fjellbrønner som kommer i konflikt med tunneltraseen.

Tiltaket vurderes å ha lite negativ omfang og ubetydelig/liten negativ konsekvens for grunnvann og vannforsyning i Krundalen.

Jostedalen

Løsmassebrønnene som tilhører de kommunale vannverkene på Gjerde og i Gaupne er mellom 20 og 51 meter dype, og vil ikke bli påvirket av evt. senket grunnvannstand. Infiltrasjon av overflatevann med dårlig kvalitet vurderes ikke å være en relevant problemstilling.

Tiltaket vurderes å ha lite negativ omfang og ubetydelig/liten negativ konsekvens for grunnvann og vannforsyning i Jostedalen

Leirdalen

Tiltaket vil ikke påvirke grunnvann eller vannforsyning i Leirdalen.

7.11.4 Avbøtende tiltak

Det vurderes ikke å være aktuelt med avbøtende tiltak.

7.12 Naturressurser

7.12.1 Problemstilling og influensområde

Naturressurser inkluderer jord- og skogbruk, samt mineral- og masseforekomster.

Jord- og skogbruk

Problemstillinger relatert til jordbruk ved overføring av Vestsidene er knyttet til midlertidige arealbeslag i forbindelse med anleggsarbeidet, og permanente arealbeslag ved etablering av tipp og anleggsveg. Fraføring av vann kan redusere elvene funksjon som naturlig gjerde for beitedyr.

En senkning av grunnvannspeilet i Krundøla og i Jostedøla kan medføre hyppigere uttørring av dyrkningsjord nær elva, og derfor større behov for bruk av vanningsanlegg i tørre perioder.

For skogbruket vil problemstillingene knytte seg til direkte arealbeslag i forbindelse med etablering av atkomstvei og planlagt tipp.

Mineral- og masseforekomster

Arealutnyttelse og etablering av tunneler i fjell kan vanskeliggjøre eventuelle planer for utnyttelse av mineraler og masseforekomster.

Influensområdet inkluderer tiltaksområdene, elvestrekninger som får redusert vannføring og Tunsbergdalsvatnet.

7.12.2 Status og verdi

7.12.2.1 Jord og skogbruk

Landbruket i Jostedalen og Krundalen er konsentrert til elvesletter og moreneområder langs Krundøla og Jostedøla. Det er dominert av kjøtt- og melkeproduksjon. Innmark blir derfor i første rekke brukt til grasproduksjon, og som beitemark på forsommeren og om høsten. Det blir også, men i begrenset omfang dyrket rotfrukter og grønnsaker i Jostedalen. Bærproduksjon er lite utbredt.

Dalsidene er for det meste dekket med skog av blandet bonitet. Vanligst forekommende er blandingsskog med lav bonitet, men det finnes også områder med høy bonitet. På grunn av bratt og vanskelig tilgjengelig terreng, er effektiv skogdrift vanskelig. Det tas imidlertid ut en del skog til ved.

Det slippes årlig ca. 1.700 sauer og lam på beite i Vestsidene. I tillegg beiter det ca. 100 storfe på vestsiden av Krundøla og Jostedøla. Samtlige regulerte elveløp har en viss gjerdefunksjon i forhold til beitedyr, om enn i varierende grad.

Krundalen

Morenemassene i Krundalen er godt egnet til jordbruk. Mesteparten av dyrket areal ligger på nordsiden av Krundøla (fig. 7.47). Arealene nærmest elva er fulldyrket, lettbrukt jord, og her produseres framfor alt gras. Driftsenhetene er derimot forholdsvis små, og jordbruket begrenses av terrenget.



Figur 7.47. Oversikt over Krundalen, sett fra øst mot vest. Tverradølas og Røykjedølas utløp i Krundøla er indikert med sorte piler.

Skogen er dominert av bjørk av høy bonitet, og generelt mer tilgjengelig enn i Jostedalen.

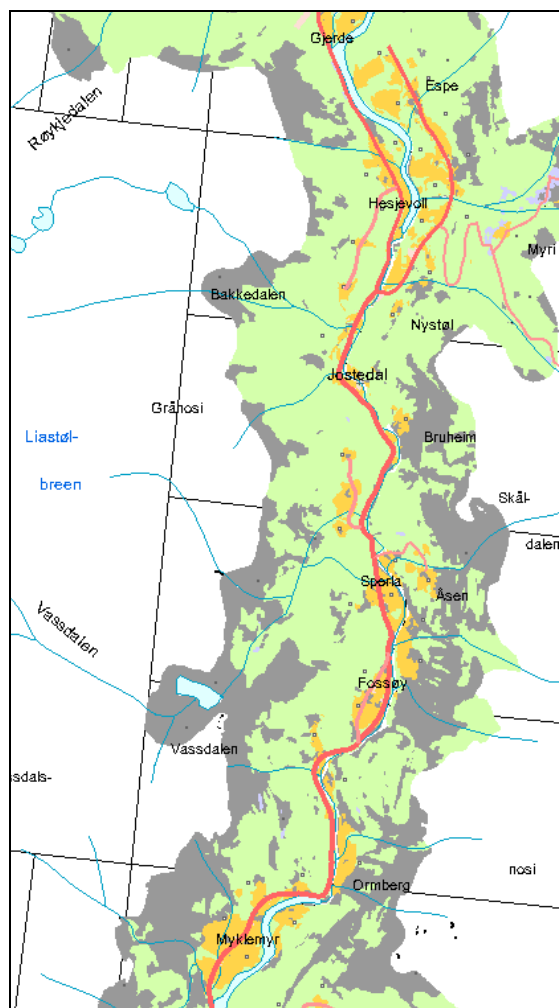
Innmarksbeite er konsentrert til områdene nord for vesten som går gjennom dalen. Skogen i Krundalen er stort sett av høy bonitet.

Nedstrøms inntakspunktene i Tverradøla og Røykjedøla er elvesidene omgitt av bjørkeskog med høy bonitet. Løngde

nedreliggende delene av bekken er det beiteområde for storfe. Krundalen gis middels til storverdi for jordbruk, og lite til middelsverdi for skogbruk.

Jostedalen fra Gjerde til Myklemyr

Elveslettene i den øvre delen av Jostedalen, fra Myklemyr til Krundølas utløp ved Gjerde, er godt egnet til jordbruk (fig. 7.48).



Figur 7.48. Markslagskart, øvre del av Jostedal. Gule områder markerer jordbruksarealer, grønne områder er skog.

Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Nedstrøms inntaket i Sagarøyelvi går elva gjennom skog av lav til middels og høy bonitet. Skogen er i liten grad utnyttet til skogbruk, og det er ikke bygget skogsbilveier inn i området. Før samløpet med Jostedøla ligger det arealer med overflatedyrket mark og lettbrukt, fulldyrket jord, men det er ikke dyrket helt ned til elva.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

De to inntakspunktene for Sperleelvi ligger i et område med skog og fjell i dagen. Langs med elveløpet nedover Sperleelvi er det skog av lav, middels og høy bonitet. De siste par hundre meter før Sperleelvi renner sammen med Jostedøla går elven gjennom lettbrukt, fulldyrket mark. Både storfe og småfe beiter ved Sperle.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Inntakspunktet for Kvernelvi og Hompedøla ligger i områder preget av grunnlendt mark med fjell i dagen. Nede på sletta ved Myklemyr går elveløpene gjennom områder med fulldyrket jord og mindre skogsområder med høy bonitet.

Det er storfeproduksjon på Myklemyr, og her er beiteområder for storfe. I tillegg går sau på vår- og høstbeite ved Myklemyr.

Jordbruksarealene i Jostedalen består for en stor del av lettbrukt fulldyrket areal. Driftsenhetene er derimot forholdsvis små, og jordbruket begrenses av terrenget. Området gis middels til storverdi for jordbruk. Skogbruksområder i Jostedalen gis liten verdi pga. vanskelige driftsforhold.

Tunsbergdalsvatnet og Leirdalen

Tunsbergdalsvatnet er omkranset av skog av lav bonitet. Stedvis på østsiden finnes det skog av middels bonitet. Det går veg fram til dam Tunsbergdalsvatnet, men det er ingen vegforbindelser videre langs magasinet. Fjellsidene ned mot vannet er bratte, og forutsetningene for skogbruk i dette området er dårlige (fig. 7.49).

Det er et aktivt jordbruk i Leirdalen. Elva benyttes først og fremst som drikkevannskilde for beitende dyr. Det er satt opp gjerde hele vegen langs og delvis ut i elva, og elva har der med i seg jerdedefunksjon. Leirdøla benyttes ikke for jordbruksvanning.

Arealene opp til dammen brukes som beite til storfe, samt til noe sau.

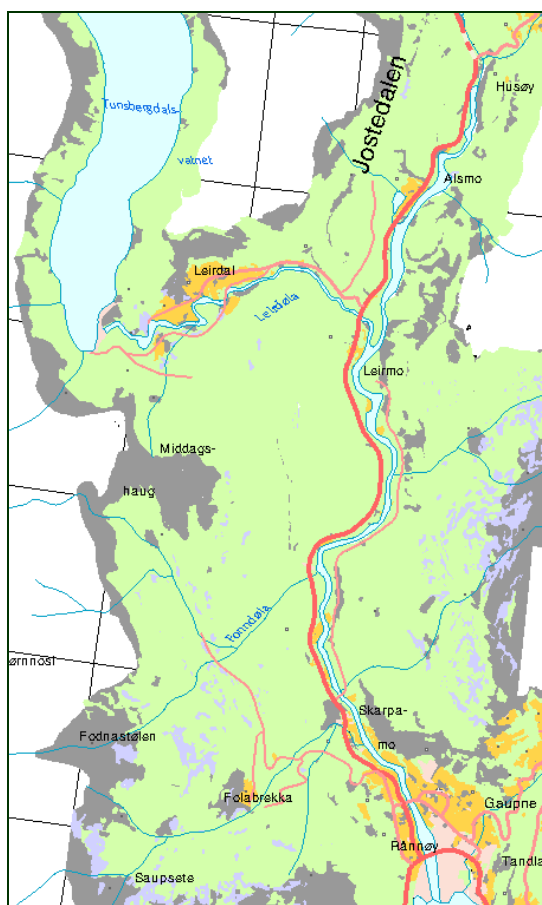
Tunsbergdalsvatnet vurderes å ha liten verdi for landbruk og skogbruk. Jordbruket i Leirdalen er av middels til storverdi (influensområdet i Leirdalen inkluderer kun arealer tett opp mot dammen).



Figur 7.49. Tunsbergdalsvatnet.

Jostedalen fra Myklemyr til Gaupne

Landbruket i Jostedalen nedstrøms Husøy er konsentrert til elveslettene som ligger spredt langs vassdraget. Det er størst sammenhengende jordbruksarealene finner en ved elveslettene ved og straks nord for Gaupne, men også ved Alsmo og Leirmo er det større sammenhengende jordbruksområder (fig. 7.50).



Figur 7.50. Markslagskart over nedre Jostedalen, fra Myklemyr til Gaupne. Gule områder markerer jordbruksarealer, grønne områder er skog.

Mellom Husøy og elveslettene ved Gaupne er det aktiv drift på tre av gårdene. Innmark på øvrige eiendommer er i bruk som slåttemark.

Jordbruksarealene ved Gaupne brukes også til melk- og kjøttproduksjon. Her står produksjon av jordbær og bringebær også sterk.

Den nedre delen av Jostedalen, fra Husøy til Gaupne, er ikke like egnet til jordbruk som område lenger opp i dalen eller ned ved Gaupne. Det er få aktive gårdsbruk, og disse er knyttet til begrensede områder med elveavsetninger. Arealene ved Gaupne er av stor verdi for bærproduksjon i kommunen. I tillegg drives det også her mer tradisjonelt jordbruk med produksjon av kjøtt og melk. Jordbruket fra Husøy til nedre delen av Jostedalen gir liten til middels verdi. Jordbruket ved Gaupne gir stor verdi. Samlet sett vurderes jordbruket i influensområdet i denne delen av Jostedalen å ha middels til stor verdi.

7.12.2.2 Mineral- og masseforekomster

Berggrunnen i tiltaks- og influensområdet består av granittisk ortogneis/gneis med diorittisk til granittisk sammensetning. Dette er en bergart som kan brukes til produksjon av pukk/naturstein, men det finnes ingen opplysninger om hvor egnet forekomstene i tiltaks- og influensområdet er for dette formålet.

Større løsmasseavsetninger finnes ved Gjerde og videre sørover ca. 2,5 langs Jostedøla, og ved Myklemyr. Ved Gjerde blir det tatt ut en del masser langs elvebredden. Sand, grus og stein dominerer. Ved Myklemyr blir det også tatt ut en del masser. Disse tas i ordenen av avsetningen.

Forekomstene ved Gjerde og Myklemyr er ikke klassifisert av Norges geologiske undersøkelser (NGU). Det antas at mulighetene for store uttaksmengder begrenses av jordbruksinteressene i området. Det vil ikke være hensiktsmessig å ta ut og selge store områder ettersom det kan være vanskelig å tilbakeføre arealene til jordbruk med tanke på flom. Forekomstene vurderes å ha liten til middels verdi.

7.12.3 Omfang og konsekvens

7.12.3.1 Jord og skogbruk

Anleggsfasen

Etablering av bekkeinntakene forventes i liten grad å medføre driftsforstyrrelser for landbruksinteressene. Inntakene ligger i bratt og vanskelig tilgjengelig terreng. H elikoptertransport kan virke forstyrrende for dyr på utmarksbeite, men da disse har mulighet for å bevege seg over store områder og søke seg vekk fra forstyrrelseskilder, ventes dette ikke å medføre unødvendig stress av beitedyr.

Anleggsvegene er lagt slik at bygging av disse ikke vil komme i konflikt med drift av jordbruksarealer.

I anleggsperioden vil tung transport og dumping av tippmasser utgjøre en forstyrrelseskilde over en lang periode. Ved anleggsplassen på Sperle er det ikke utmarksbeite i skogsområdene.

Anleggsarbeid ved damtå Tunsbergdalsvatnet vil virke forstyrrende på utmarksbeitet her.

Virkningsomfanget i anleggsfasen vurderes samlet sett å være lite negativt, med liten negativ konsekvens.

Permanent arealinngrep

Permanente arealinngrep inkluderer atkomstveg, påhugg/forskjæring, inntaksarrangement, tipper, heving av dam Tunsbergdalsvatnet og neddemming av ytterligere arealer.

Inntakene er pålassert i vanskelig tilgjengelige, lite utnyttbare områder og inngrepene vurderes å ha lite eller ubetydelig omfang for landbruket.

Etablering av atkomstveg opp til påhugg og deponi ved Sperle vil lette tilgangen til skogsområdene her, og vil der med bedre mulighetene for uttak av skog.

Etablering tipper ved Sperle vil medføre at det må tas ut en del skog. Etter avsluttet anlegg vil tippområdene imidlertid bli tilbakeført og beplantet med skog.

Neddemming av ytterligere arealer langs Tunsbergdalsvatnet vurderes ikke å gi noen negativ påvirkning på landbruksinteresser. Utvidelse av damtå vil føre til et begrenset bortfall av beiteområder.

Virkningsomfanget av de permanente arealinngrepene vurderes samlet sett som lite

positivt for landbruket. Dette begrunnes med bedret tilgang til skogsområdene ved Sperle, og evt. også Sagarøy.

Redusert vannføring

Krundalen

Ved Tverradøla og Røykjedøla vil bekkestrengenes funksjon som gjerde for alle bort, ettersom restvannføringen blir mye mindre i forhold til dagens nivå.

Tiltaket vil også medføre at vannføringen i Krundøla blir redusert med ca. 7 % mellom Tverradøla og Røykjedøla, og med ca. 20 % ved Krundølas samløp med Jostedøla. Dette vil kunne medføre økt behov for vanning i tørre perioder. Dette gjelder spesielt deler av elveavsetningene ved Gjerde, der jordsmonnet har dårlig vannkapasitet. I senere år har imidlertid elva bygget seg opp her på grunn av sedimenttransport, og de tte har resultert i en del vassjuk jord. Slik forholdene er i dag, ventes det dermed at redusert vannføring i Krundøla vil ha begrenset virkning i forhold til behov for jordbruksvanning ved Gjerde.

I Krundalen kan det også oppstå behov for vanning på øvelvære dyrkede områder nedstrøms Røykjedøla. Det antas at grunnvannet i øvelvære liggende jordbruksområder nord for elven i stor grad mates av bekker og overflateavrenning fra nordsiden av Krundalen. Vannføringen i Krundøla påvirker trolig disse områdene i liten grad. Morenemassene i Krundalen er ikke like følsomme for tørke som elveavsetningene langs Jostedøla, og det er ikke behov for vanning i dag.

Ved f lommen i 1979 førte den store vannføringen i Røykjedøla til store skader på dyrket mark i Krundalen. Overføringen vil redusere faren for framtidige skadeflommer. Dette vurderes å være en positiv virkning av tiltaket.

Redusert vannføring vurderes å i liten grad å påvirke jord- og skogbruk i Krundalen. Samlet sett vurderes tiltaket å ha ubetydelig liten negativ konsekvens.

Jostedalen

Bekkestrengenes funksjon som gjerde for dyr på beite vil falle bort ettersom restvannføringene etter overføringen vil være lite i alle Vestsiddeelvane.

Fraføringen av Vestsiddeelvane vil føre til redusert vannføring nedover Jostedøla. Ved Gjerde, etter samløpet mellom Krundøla og

Jostedøla vil vannføringen i Jostedøla være redusert med ca. 4 %. Ved Husøy, ca. 2 km nedstrøms Myklemyr, vil vannføringen være redusert med ca. 12 %. Tilsvarende tall ved utløpet ved Gaupne er 11 %. Dette kan ha virkning på grunnvannsnivået i jordbruksområdene som ligger på el veslettene langs Jostedøla. Etter de store utbyggingene i slutten på 80-tallet har vannføring i Jostedøla blitt redusert med 41 %, og mange jordbrukere har derfor vanningsanlegg i dag. Det er ikke behov for vanning alle år.

Det forventes at tiltaket vil føre til økt behov for vanning i tørre perioder på de fleste jordbruksområdene i Jostedøla, fra Gjerde til Gaupne. Ettersom jordbrukerne i dag har lagt til rette for vanning vurderes ikke dette å medføre vesentlige, ytterligere problemer.

Ved Myten på Myklemyr slenger seg Hompedøla og Kvernelvi rundt arealer som delvis benyttes som beiteområder. Her er jorden forfuktig for mer effektiv realutnyttelse. I følge grunneier vil redusert vannføring i dette området ha en positiv effekt for landbruksinteressene ved at det vil muliggjøre oppdyrking.

Overføringen av Vestsideelvane vil føre til redusert fare for skadeflommer i Jostedalen. Dette vurderes å ha en stor positiv effekt.

Samlet sett vurderes tiltaket å gi middels stort positivt virkningsomfang og middels positiv konsekvens for landbruket i Jostedalen.

Leirdalen

Tiltaket vil ha u betydelig-liten negativ virkning og u betydelig-liten negativ konsekvens for landbruksinteresser i Leirdalen.

7.12.3.2 Mineral- og masseforekomster

Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i områder med nyttbare løsmasser. Det er heller ikke kjent at området huser utnyttbare mineralressurser. Det er derfor ikke noe virkningsomfang for dette temaet, og konsekvensene for mineral- og masseforekomster er dermed ubetydelige.

7.12.3.3 Samlet vurdering

Samlet sett vurderes overføringen av Vestsideelvane å gi en middels positiv konsekvens. Dette begrunnes med at tiltaket reduserer risikoen for skadeflommer uten å samtidig resultere i andre negative konsekvenser av stor betydning.

Det har lite betydning om en velger å sprengre eller bore overføringstunnelen. Ved å bruke tunnelboremaskin vil en unngå deponi og anleggsvei ved Sagarøy. Den positive virkningen som anleggsvegen kan ha for grunneierne vil dermed falle bort i dette området. På den annen side vil en ikke ha samme forstyrrelser i anleggsperioden her.

7.12.4 Avbøtende tiltak

Det må settes opp gjerder på strekninger hvor bekkestrengenes gjerdefunksjon faller bort. I enkelte områder vil det være behov for betydelig vedlikehold på slike gjerder, da kombinasjonen store mengder og bratte skråninger gir snøsig og skader på gjerdene.

Tippene vil bli tilbakeført og tilplantet.

Anleggsvegene skal tilrettelegges for privat bruk, dvs. at det vil bli satt opp bom, laget parkeringsplass og evt. forlenge vegene noe etter ønske fra grunneier.

7.13 Friluftsliv

7.13.1 Datagrunnlag

Av relevante skriftlige kilder er blant annet informasjonsmateriell utgitt av Den Norske Turistforening (DNT) og tidligere utredninger. Blant de muntlige kildene er det både grunneiere og andre lokalkjente, næringsaktører innen reiseliv, kommunen og Luster Turlag, som er en lokal forening tilknyttet DNT.

7.13.2 Problemstilling og influensområde

Vannkraftutbygginger medfører som regel fysiske inngrep som veger, dammer og inntak, men de fleste av vannføringsendringene på regulerte elvestrekninger som oppleves som de mest dramatiske konsekvensene av vassdragstiltak. I hvor stor grad inngrepene virker på naturopplevelsen er ofte bestemt av flere forhold. Et tiltak som oppfattes som svært negativt av en person, kan oppleves motsett hos andre. Man kan se for seg at tiltakets konsekvenser for bruken kan beskrives på følgende måter:

- Bruken av området blir mindre enn før inngrepet
- Bruken av området blir annerledes enn før inngrepet
- Bruken av området blir ikke endret, men opplevingsverdien blir redusert
- Brukerne omfordeler seg i området

- Bruken av området øker
- Endring i aktivitetstyper
- Ingen endring

Det vil og så være mange spesielle lokale forhold som spiller inn på effekten av de naturinngrep for brukergruppene. Her vil de historiske bruksrelasjonene og grunnlaget for bruken være viktig. Deretter vil utvalget av alternative bruksområder for friluftslivet være viktig.

Influensområdet for friluftsliv inkluderer tiltaksområdene og Krundalen. Tiltaket vil medføre en vannføringsreduksjon i Jostedøla på ca. 12 %, og dette vurderes ikke å ha noen innvirkning på friluftslivet i Jostedalen.

7.13.3 Status og verdi

7.13.3.1 Regionalt friluftsliv

Jostedalsbreen nasjonalpark er et av de mest besøkte turistmålene i Norge, og er av internasjonal betydning. Nasjonalparken ble opprettet i 1991, og dekker et areal på 1310 km². Nasjonalparken inkluderer hele Jostedalsbreen, som er den største isbreen på fastlandet i Europa, flere nærliggende fjeldaler og kulturlandskap. Nasjonalparken har ca. 600.000 besøkere hvert år.

Breheimsenteret på Nigard i lengst opp i Jostedalen er et viktig informasjonssenter om breen og nasjonalparken og rundt 1/3 av de som besøker Nigardsbreen er innom senteret. Breheimsenteret, som er innfallsport til Nigardsvatnet og Nigardsbreen, ble åpnet i 1993. Nigardsbreen er den mest besøkte attraksjonen i Jostedalen. Over 50.000 personer besøker de to områdene hver sommer, mens besøkstallene for selve Breheimsenteret har ligget rundt 17.000 i de senere år.

Krundalen er utgangspunkt for turer til Bergsetbreen, og det går merket sti inn til breen (fig. 7.51). Krundalen er svært godt egnet som utgangspunkt for et variert friluftsliv, og regionalt sett finnes det få tilsvarende turområder med slike landskapskvaliteter som i Krundalen. Foruten mange fine rasteplassmuligheter er det mange utsiktspunkt i dalen. Krundalen er egnet både for kortere og lengre turer hele året. Det finnes flere gode ruter til og fra til breen i dalen.

Ellers er Krundalen en attraksjon i seg selv, og mange turister og besøkende i Jostedalen

kjører veien til endes på Bergset for å se på breen og den vakre naturen, og snur der.



Figur 7.51. Den innerste delen av Krundalen med Bergsetbreen.

Fåbergstølen (se kart, fig. 7.54), Nigardsbreen og Krundalen er de tre dalområdene i Jostedalen som utpeker seg som både regionalt, nasjonalt og internasjonalt betydningsfulle reise- og friluftslivsmål av stor verdi.

7.13.3.2 Lokalt friluftsliv i Jostedalen

De viktigste og mest brukte områdene brukt til dagsturer for lokalbefolkningen i Jostedalen (fig 7.52) er:

- Fåbergstølen innover mot Sprongdalen mot Styggevasshytta
- Innover Geisdalen
- Innover Vanndalen
- Fra Vigdal innover Vigdalen mot Vigdastøl

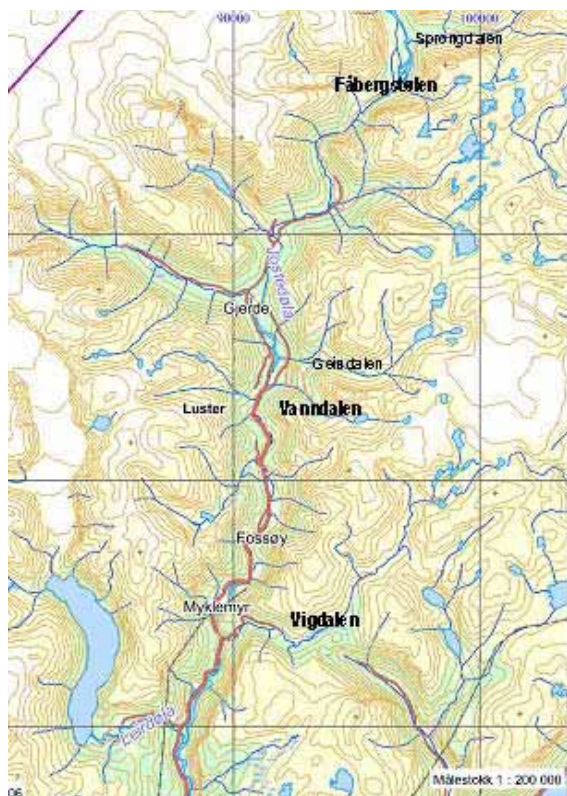
Ingen av disse turområdene ligger i influensområdet.

7.13.3.3 Friluftsliv i tiltaks- og influensområdet

Det omfattende reiselivs- og turistbaserte friluftslivet i Jostedalen retter seg som nevnt først og fremst mot Nigardsbreen og til bre- og fjellsportsaktiviteter i tilgrensende områder på og rundt Jostedalsbreen og i Breheimen. Hele vestsiden av Jostedalen inngår i Jostedalen turisutfartsområder, og er på denne måten en del av den helhet dalen utgjør i turistøyemed.

Friluftsområdene langs Vestsideelvene har derimot en langt mer beskjeden, og først og fremst lokal bruk. Det foreligger ingen tall omkring bruksfrekvensen i disse områdene, annet enn at den er liten i forhold til andre og

viktigere friluftsområder i Jostedalen, som Fåbergstølen, Vigdalen, Bergsetbreen, Geisdalen og Vanddalen. Generelt varierer bruken i områdene langs Vestsideelvene fra svært liten til middels. Først og fremst er det lokalbefolkningen som bruker disse områdene, men tidvis også regionalt tilreisende. Særlig gjelder dette for de brukerne som benytter stiene her til å ta seg opp i fjellet. Det foregår også noe jakt, fiske og bærplukking i influensområdene.



Figur 7.52. Viktige friluftsområder for dagsturer (Lund et al. 1982).

Stisystemet ved Vestsideelvene og videre innover fjellene er i midlertid stort sett umerket, og det finnes ingen hytter som er tilgjengelige for allmennheten i dette området. Generelt er det heller ikke tilrettelagt med skilting og opparbeidede parkeringsplasser for disse områdene, men det er muligheter for parkering for folk som er kjent i området, eller etter anvisning/avtale fra lokalbefolkning. Stiene til Røykjedøla, Sagarøy/Bakkedøla, Sperlestølen/Vassdalen og Hompedalen er vist på M711-kart og i turkartserien for Jostedalen som "umerket sti". Bakkedøla er omtalt i det lille turheftet "På fottur/Walking in Wandern in Jostedalen".

Vestsideelvene ligger i et såpass vakkert og variert naturlandskap at liten til moderat bruk

(sammenlignet med tilgrensende områder) likevel ikke tilsier liten til middels verdi. Kvaliteten på friluftsområdene her er høy, og det er et stort potensial for økt bruk.

Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen er utgangspunkt for turer til Røykjedalen, og for lengre turer videre over Austerdalsfjellet og ned Austerdalen til turistforeningshytta Tungestølen.

Det er merket sti opp fra Snøtun til Røykjedalsstølen (fig. 7.53). Stien går på vestsiden av Røykjedøla. Det er primært lokale brukere som går til Røykjedalsstølen. Fra Røykjedalsstølen kan en gå videre på umerket sti innover dalen. Det er også gode kombinasjonsmuligheter med stiene ut mot Sagarøy, Sperle og Myklemyr.

Tverradøla er i seg selv ikke et turmål, og det går heller ingen stier her. Ettersom det ikke har vært noen støl i Tverradalen på lang tid, finnes det ikke lenger noen gammel sti opp langs vassdraget. På grunn av vanskelig framkommelighet er området ikke særlig egnet til friluftsliv uten tilrettelegging.

Både Tverradøla og Røykjedøla er vesentlige visuelle innslag i Krundalen og fra vegen inn til Bergset, og har derfor indirekte betydning for det reiseliv som foregår her, samt for friluftslivsaktivitetene ellers i dalen.

Krundalen er, i en regional vurdering, et egnet alternativ til Bredalen (Nigardsbreen). Lokalt er Krundalen det eneste utløpet for det partiet med gode turmuligheter i lettgått og barnevennlig terreng under tregrensen. Krundalen er ikke lik "turistifisert" som Bredalen, og har en annen type brelandskap med flere farger. De to dalene to bestandsdeler av et helhetlig brelandskap av stor nasjonal verdi for så vel tradisjonelle friluftslivsaktiviteter som for andre utendørsaktiviteter.

Samlet vurderes området til å ha stor verdi, der friluftslivsaktivitetene og naturkvalitetene knyttet til Røykjedalen samt landskapskvalitetene i Krundalen tillegges stor betydning.

Sagarøy med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Landskapet fra Sagarøy og videre opp i Kyrkjedalen er meget variert, fra kulturlandskap via stølsvoller og stølsbusk til fjell- og brelandskap. Området er vurdert å ha svært store opplevelsesverdier. Fossestryk, canyon og steinoppstuinger er eksempel på dette. Muligheter for fiske i fjellvannene og bær-

plukking i liene øker også opplevelsesmulighetene.

Det går sti fra Sagarøy og Bakken videre opp i Kyrkjedalen og Bakkedalen (fig. 7.53). Bakkedalen og Kyrkjedalen har verdier som uberørte rreg i tilknytning til et stort sammenhengende brømassiv. Det går en tursti gjennom Bakkedalen, og herfra kan en gå videre opp til Dugårdskulen, som er et utsiktspunkt med merkepost. Det er også mulig å gå videre over til Røykjedalen.

Samlet sett vurderes området å ha middels verdi for friluftsliv.



Figur 7.53. Stiene fra Snøtun opp Røykjedalen (1) og fra Bakken til Bakkedalen og Bakkedalsvatnet (2).

Sperleelvi med Vassdøla og Liadøla

Området er variasjons- og kontrastrikt, og spenner fra natur- og kulturlandskap til brelandskap. Opplevelsesmulighetene vurderes som svært store. Turterrenget er lett tilgjengelig og godt egnet for tradisjonelt friluftsliv. Det egner seg også som inn- og utfartsrute til flerdagsturer på breen. Merket sti fra Gardshaug opp til Vassdalen passerer Gardsvårstølen og Sperlestølen, og fortsetter videre inn til Vassdalsvatnet (fig. 7.56), som er et fint fiske- og badevann. Herfra går det sti videre inn i Vassdalen, men videre turer til f.eks. Liastølsbreen er krevende.

Stien fra Gardshaug er tydelig i terrenget og lett å følge. Stien deler seg like nedenfor der Vassdøla og Liadøla løper sammen, og det er skiltet videre til Liadøla og Vassdalen. Stien til Liadøla (fig. 7.54) går forbi det Liastølen. Stien videre til Sperlestølen og Vassdalen passerer først bru over Liadøla (fig. 7.55) og følger deretter Vassdøla. På den relativt korte strekningen videre til Sperlestølen er elva et vesentlig opplevelseselement, med blant annet et mindre fossefall (se fig. 7.56). Stien

her følger flere tråkk, men man må gå litt av stien for å se fossefallet direkte. Flere tråkk viser at mange har gjort nettopp det.

Elva er også til stede lenge før man kommer til stidelingen og kan se elva, ved at vannbruset kan høres lange veger.



Figur 7.54. Stien fra Nedreli og Gardshaug til Sperlestølen og videre til Vassdalen (3) og Liadøla/Liastølen (4). Den gamle bygdevegen mellom Sperle til Gardshaug (5).



Figur 7.55. Gangbru over Liadøla.

Mellom Sperle og Gardshaug går det en gammel bygdeveg (fig. 7.41) som krysser Sperleelvi over en gammel bru. Elva går stri og er et dramatisk opplevelseselement (fig. 7.57). Selve bygdevegen er rundt en kilometer lang og er godt vedlikeholdt, og en fin liten turopplevelse. Bruken er nok imidlertid lokal.

Dagens bruk er middels stor og primært av lokal, men også noe regional, karakter. Det er i midlertid i ngen som har kunnet antyde noe om brukstall. Området vurderes å ha middels-stor verdi for tradisjonelt friluftsliv.



Figur 7.56. Fossefall i Vassdøla, ikke langt fra stien nedenfor Sperlestølen og inntakspunktet.



Figur 7.57. Bildet illustrerer Sperleelvis opplevelsverdi knyttet til trebrua og den gamle ferdselsvegen.

Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla

Området er variasjons- og kontrastrikt, og spanner fra kulturlandskap på Myten og Hompedalsstølen til brelands- og fjellandskap i urørt turterreng. Området egner seg godt for friluftsliv, men dagens bruk er lite og primært lokal. Det er først og fremst stien til Hompedalen (fig. 7.58), der Hompedalsstølen ligger, som inngår i dagsturer om sommeren. Terrenget er imidlertid bratt. Stien egner seg også for nedgang fra lengre turer på Vassdalsfjellet i nordvest.



Figur 7.58. Stien fra Myten til stølsområdet Hompedalen (6).

I 2007 var stølsvegen godt opptråkket og lett å følge. To steder er den merket med retningsskilt pålydende "Hompedalen".

Området vurderes å ha høyt utvalgt verdi for friluftsliv i forhold til dagens bruk, men gis på grunn av sin beliggenhet i Jostedalen, som er en turistdal hvor utrustning og attraksjon, middels verdi.

Tunsbergdalsvatnet

Om sommeren er det ofte mye folk her, og bruken nytter seg godt til båtturer, padling og fiske på vatnet. Ellers er det flere turstier i området, men ingen med direkte tilknytning til Tunsbergdalsvatnet. Fjell- og dalsidene ned mot vatnet er bratte og ikke særlig tilgjengelige. Stier og turmål i området ligger derfor i fjellene som omkranser vatnet.

Leirdalen Bre og Juv har tilrettelagt et tilbud med reiselivsbasert friluftsliv i området, som omfatter varierte aktiviteter med både fjellturer, brevandring, klatring, skiturer, bading, padling og fiske. De fleste aktivitetene foregår i influensområdet på og rundt Leirdalen og Tunsbergdalsvatnet. Dette omfatter også organisert båttransport over vatnet i forbindelse med turer til Tunsbergdalsbreen.

Friluftsområdene med tilknytning til Tunsbergdalsvatnet og nærområdene vurderes å ha middels verdi.

7.13.3.4 Jakt, fiske og bærplukking i influensområdet

Jakt

Hjortejakten er den primære jaktvirksomheten i Jostedalen.

Totalt har det i de senere år blitt skutt rundt 25 hjort årlig i Jostedalen, dette utgjør rundt 40 % av de tilfelte kvotene. På Vestsiden skytes det anslagsvis rundt 10 hjort pr. år.

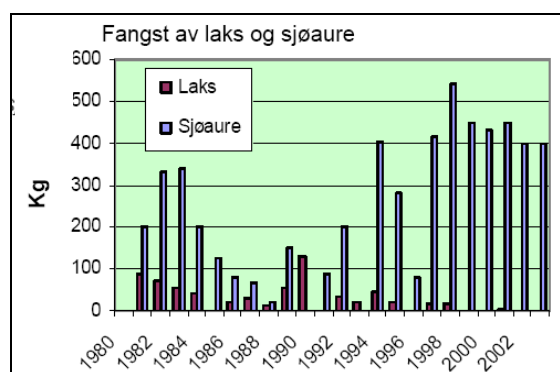
Det foregår også noe småviltjakt på Vestsiden, som hare- og rypejakt, men omfanget er marginalt.

Det er ikke kortsalg for noen form for jakt i denne delen av Jostedalen, og all jakt utføres i all hovedsak av grunneiere og enkelte andre lokale. Hjortejakten er vurderet til å ha en middels verdi.

Fiske

Jostedøla

Lakse- og sjøaureførende strekning i Jostedøla er 21 km lang (se kap. 7.7). Elva har en bestand av relativt store sjøaure. Vassdraget er til tross for liten laksebestand, likevel regnet som en av tre lakseelever i Luster kommune. Figur 7.59 viser utviklingen av fangst av laks og sjøaure i Jostedøla, primært nedre del, fra 1980 til 2002.



Figur 7.59. Fangst av laks og sjøaure i Jostedøla, 1980-2002 (kilde SSB).

Fra Gaupne til Alsmo, som ligger ca. 2 km nedstrøms Vigdølas utløp, selges det fiskekort for fiske etter sjøaure. Det er ingen fiskekortordning fra Alsmo til Fossøy. Det er salg av fiskekort fra Fossøy og videre opp hele Jostedøla samt Krundøla. Selv om fisket i seg selv gir liten inntekt til grunneierne, er fiskemulighetene viktige for å trekke turister til området.

Laksefisket har svært begrenset omfang, og vurderes å ha en liten til u betydelig verdi, slik bestanden er i dag. Bestanden av sjøaure er imidlertid stor, og er den viktigste ressursen for det fritidsfisket som foregår. Fisket er såpent for allmennheten gjennom salg av fiskekort. Som fiskeelv vurderes Jostedøla å ha en middels verdi.

Tunsbergdalsvatnet

Etter reguleringene i 1975 og 1978 har regulanten fått pålegg om fiskeutsettinger. Det selges flere typer fiskekort; dagskort, ukerskort og sesongkort. Fisket, som foregår i omgivelser pr eget av kraftinngrep, er av begrenset omfang, og vurderes derfor til liten verdi.

Vestsideelvene

Det er ikke kommersielt fiske i Vestsideelvene i form av salg av fiskekort. Krundøla, og Mytenområdet ved Myklemyr, har trolig fisk av slik størrelse og kvalitet at denne kan være attraktiv som sports- og matfisk. Fisket er primært lokalt, og utføres nok i hovedsak av de yngste generasjoner. Vestsideelvene vurderes til å ha en liten verdi i forhold til fritidsfiske.

Bærplukking

Det er mye bærlyng i fjellsidene på vestsiden av Jostedalen, også i områdene nær Vestsideelvene og tiltaksområdene. Tradisjonelt har det også vært mye bærplukking, både av lokale og tilreisende fra andre steder i kommunen, men tendensen har vært noe synkende de senere årene. Det foreligger imidlertid ingen tall omkring bærplukkingens omfang. Til tross for et visst regionalt tilsnitt, vurderes bærplukkingen til å ha en liten verdi.

7.13.4 Omfang og konsekvens

7.13.4.1 Vurdering av de enkelte områdene

For landskapsmessige illustrasjoner av tiltakets virkninger vises det til illustrasjonene i kapittel 7.4.

Krundalen med Tverradøla og Røykjedøla

Krundalen er et av få gjenværende friluftsliv- og reiselivsområder i Jostedalen og Jostedalsbremsmassivet som ikke er påvirket av vannkraftutbygging. Det helhetlige landskapsbildet og områdets inntryksstyrke gjør Krundalen attraktivt i så måte.

Virkningene som følge av etablering av bekkeinntak i Tverradøla og Røykjedøla vil i liten til moderat grad påvirke landskapsbildet i Krundalen. En stor del av opplevelsesverdien knyttet til friluftsliv henger sammen med områdets uberørthet og opplevelsesverdi. Tiltaket vil ikke få direkte virkninger for framkommeligheten i området. Stien opp til Røykjedalsstølen går i skogen på vestsiden av elven, ca. 100 m fra elvestrengen, og ikke i direkte kontakt med eller med innsyn til denne nedstrøms inntaket.

Inntakspunktene ligger et godt stykke ned i dalsiden, slik at store deler av elveløpene som er synlig fra Krundalen ikke vil bli berørt. Særlig betydningsfullt er dette for Tverradøla, som har et vakkert og godt synlig fossefall. Inntakspunktene ligger også godt nede for skoggrensa, som vil skjerme noe. Elveløpene fra øverst og helt ned til Krundøla er relativt godt synlige fra vegen forbi Snøtun og Grov og inn mot Bergset.

Den naturlige skjermingen som skogen gir vil være sterkt begrenset etter løvfallet om høsten og resten av vinterhalvåret, men dette er utenom turistsesongen. Inntryksstyrken er imidlertid størst for den øvre delen av elva med fossefallet, og dette forholdet vil dempe tiltakets virkningseffekt en del. Vegen til Bergset er som nevnt en viktig turistveg og a-tilkomstveg i forhold til friluftsliv andre steder i Krundalen, eksempelvis til Bergset-breen. Virkningen av elveløp som tar slutt midt i dalsiden i dette nasjonalt viktige og vakre dalføret er derfor uheldig, og vurderes til å ha liten negativ konsekvens i forhold til det turistbaserte reiselivet her.

Sagarøy med Bakkedøla og Kyrkjedøla

Sterkt redusert vannføring nede for inntakspunktet i Kyrkjedøla vil ikke være synlig fra riksveien, mens tils varende i Bakkedøla vil være noe synlig (se fig. 7.20). Redusert vannføring vil også medføre indirekte virkninger i forhold til stien opp til Bakkedalstølen. Stien krysser Bakkedøla nedenfor inntakspunktet. Elva er ikke synlig fra store deler av stien, men fra sam løpet mellom Bakkedøla og Kyrkjedøla går denne ganske forholdsvis nær Kyrkjedøla til forbi inntakspunktet. Topografi og vegetasjon forhindrer imidlertid at elva er særlig synlig fra den nedre delen av strekningen, slik at de visuelle virkningene blir begrenset. Tap av lyd fra elvebrusen vil også være en negativ virkning i dette området. Områdets verdi for tradisjonelt friluftsliv vil likevel reduseres noe som følge av noe tap av opplevelsesverdi.

Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for friluftslivet ved Sagarøy.

Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla

Inntak i Vassdøla ved Sperlestølvollen og i Liadøla samt tverrslag i lia over Gardshaug vil påvirke landskapet lokalt. Vegen inn til tverrslaget og sterkt redusert vannføring i elvene langs stien og nedenfor stølsvollene vil redusere landskapsopplevelsen og mangfoldet i landskapet. Naturlig skjerming på grunn av skogsvegetasjonen vil i midlertid dempe virkningene noe.

Anleggsveien følger stort sett parallelt med en ikke synkront langs den tradisjonelle stien fra Gardshaug, og vil også krysse den ved et par punkter. Begge depotområdene vil berøre deler av turstien. For de som har Gardsvårstølen som turmål vil det alternative tippområdet virke skjemmende for landskapsopplevelsen.

Veien vil endre områdets egnethet for tradisjonelt friluftsliv ganske betraktelig. Det er ikke realistisk at eksisterende tursti vil bli benyttet etter at det er bygd vei like ved, og det aller meste av turgåing og ferdsel her vil derfor analyseres til denne. Veien opp til tverrslaget på kote 450, nær elvenes samløp, vil der med utgjøre første etappe for all turgåing og ferdsel her og videre til Sperlestølen, Liadølen og Vassdalen. For noen brukere vil dette være meget positivt og gjøre området tilgjengelig, for andre vil dette være et inngrep som sterkt reduserer friluftsområdets verdi. Områdets uberørte naturpreg vil imidlertid være skadelidende, noe som er negativt for utøvelsen og opplevelsen av tradisjonelt friluftsliv.

I tillegg til at turgåere befinner seg på en veg, og ikke på sti, vil de også ha mistet lyden av elva, som ofte går stri og kan høres fra stien på lang veg. I tillegg vil den lille restvannføringen føre til at fossefallet like nedenfor Sperlestølen vil forsvinne. Denne er et vesentlig opplevelseselement som man finner det verdt å gå av stien for å se.

Sterkt redusert vannføring i Sperleelvi vil føre til betydelig reduksjon av elvas opplevelsesverdi ved den gamle broa som ligger i tilknytning til den gamle bygdevegen mellom Sperle og Gardshaug.

I hvor stor grad tiltakene vil redusere naturopplevelsen og kvaliteten på friluftslivet vil være høyst subjektivt. Noen vil oppleve vegen som et negativt naturinngrep, andre vil ha et positivt syn på den fordi den gjør atkomsten lettere. Mange vil nok imidlertid oppfatte tapet av opplevelseskvalitetene ved elva som svært negativt.

Tiltaket vil ikke bli synlig fra riksvegen, og vil derfor ikke ha noen innvirkning på reiseliv i dalen.

Sammenlagt vurderes derfor omfanget å være middels negativt, og konsekvensene for friluftsliv i influensområdet til tiltakene tilknyttet Sperleelvi middels negative.

Myklemyr med Hompedøla og Kvernelvi

Sterkt redusert vannføring over svaet og fosstryket i Hompedøla vil være godt synlige inngreper fra nedre del av stien til Hompedalen, og fra riksveien gjennom Jostedalen. Landskapets opplevelsesverdi blir redusert som følge av tiltakene, med påfølgende redusert kvalitet på friluftslivet her. Av samme grunn reduseres områdets verdi i forhold til opplevelseskvaliteter knyttet til reiseliv og turisme langs veien. Jostedalen mister noe av sin verdi når to iøyenfallende elver mer eller mindre forsvinner i landskapsbildet i et dalområde hvor få uberørte vassdrag er tilbake. For tradisjonelt friluftsliv i området vurderes i midlertidig omfang og konsekvens å være lite negativt.

Tunsbergdalsvatnet

Tiltaket vil først og fremst ha innvirkning i forhold til aktiviteter på og i umiddelbar nærhet av vatnet. Her er virkningene i forhold til friluftsliv primært knyttet til eksisterende inngrep, mens angjeldende tiltak vil ha en uordenlig betydning. Økningen av HRV fra kote 478 til 482 vil ikke ha noen direkte virkninger i forhold til friluftsliv.

De indirekte virkningene vurderes også til å bli ubetydelige i forhold til eksisterende inngrep.

Tiltaket vil ha svært liten eller ubetydelig virkning i forhold til det friluftsliv som utøves i fjellområdene som omkranser vatnet.

7.13.4.2 Høstingsaktiviteter

Jakt

Til tross for at hjorten er svært sky, er den likevel lite følsom for forstyrrelser, og er blant de viltartene som lever best i forhold til naturinngrep. Folk, maskiner og støy kan likevel ha en negativ effekt på viltets atferd i anleggsperioden ved at dyrene endrer trekkrutene. Dette kan dermed også ha en negativ effekt i forhold til den lokale jaktutøvelsen, dersom arbeidene blir utført i jakttiden.

Virkningene vil være begrenset til anleggsperioden, etter dette vil hjortens atferd normalisere seg.

Anleggsvegen til tverrslaget ved Sperleelvi vil potensielt kunne ha en positiv virkning i forhold til lettere atkomst til jaktterreng samt lettere transport av felt hjort ut av området.

Fiske

Med etablering av de planlagte bekkeinntakene, vil restvannføringen i Vestsid-

elvene trolig være så liten at trekningen nedstrøms tiltaket blir uegnet for fisk, eller minimum blir redusert til ubetydelig. Dermed vil også grunnlaget for det fritidsfiske som foregår her helt eller i stor grad forsvinne. Tiltaket vurderes derfor å medføre svært negativt omfang i forhold til det fritidsfiske som tradisjonelt har foregått i nedre del av enkelte av Vestsidene. På grunn av at Vestsidene vil være lite fruktbar for fritidsfiske er vurdert å være liten blir konsekvensen imidlertid lite negativ.

Tiltakets konsekvenser for sjøarebestanden i Jostedøla og innlandsauren i Tunsbergdalsvatnet er vurdert å være små (se kap. 7.7), og tiltaket vurderes derfor ikke å ha betydning for fisket her.

Bærplukking

Tiltaket vil ikke ha noen betydning for mulighetene for bærplukking. De små arealbeslagene vil medføre en ubetydelig reduksjon av bærlyng.

7.13.4.3 Samlet vurdering

Tiltakene knyttet til Sperleelvi vurderes som mest konfliktfyllt. Dette skyldes både det forhold at tiltakene her har størst omfang, med veg, deponier, samt redusert vannføring og tap av opplevelseskvaliteter nært knyttet til eksisterende og relativt hyppig brukt tur-område.

Innorge er det generelt ingen mangel på atkomstveger til friluftsområder eller skogsveger/traktorveger og liknende i terreng. Undersøkelsen av kraftutbyggingen i Jostedalsvassdraget tyder på at anleggsvegen ikke har ført til noen større utløsning av nye friluftslivsutøvere i området. Anleggsvegen ved Sperleelvi vil ligge så nær den etablerte stien at den i praksis vil erstatte denne i nedre del. Anleggsveger kan i seg selv representere betydelige landskapsinngrep, og vil i alle tilfeller medføre en betydelig endring av vilkårene for tradisjonelt friluftsliv. Det er det uberørte naturpreget og vilkårene for tradisjonelt friluftsliv som utgjør Vestsidens verdi. Tilgjengelighetsargumentet er derfor av underordnet betydning, og det er mange veier i natu- og kulturlandskapskjønne omgivelser i Jostedalen som egner seg for den som ønsker å gå på veg.

Med unntak av anleggsvegen, som etter all sannsynlighet vil erstatte den tradisjonelle stien i nedre del av Sperleelvi, deponiet ved Sperleelvi, samt fisket i Vestsidene, som er direkte knyttet til eksistensen av vannførende elver, er virkningene for øvrig

primært visuelle og estetiske. Da tiltaksområdet for øvrig ligger i skogsområder, vil vegetasjonen virke skjermende, og virkningene vil derfor hovedsakelig være forholdsvis begrenset og lokale. Dette reduserer konfliktnivået betraktelig. Det er å forvente at virkningene for alle typer friluftaktiviteter vil være størst i anleggsperioden.

Tiltakene vurderes samlet å ha liten-middels negativ virkning i forhold til friluftsliv, med tilsvarende liten-middels konsekvens, og liten virkning og konsekvens i forhold til reiseliv (tab. 7.11).

Tiltakene vil ha liten negativ virkning og konsekvens i forhold til høstingsaktiviteter.

Tabell 7.11. Vurdering av konsekvenser for tradisjonelt friluftsliv og reiselivsaktiviteter. Vurderinger i parentes gjelder for alternative planer.

Område	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
Krundalen med Røykjedøla og Tverradøla	Stor	Lite negativt	Liten negativ
Sagarøyelvi med Bakkedøla og Kyrkjedøla	Middels	Lite negativt	Liten negativ
Sperleelvi med Liadøla og Vassdøla	Middels – stor	Middels negativt (Lite – middels negativt)	Middels negativ (Lite – middels negativ)
Myklemyr med Kvernelvi og Hompedøla	Middels	Lite negativt	Liten negativ
Tunsbergdalsvatnet	Middels	Ingen/ubetydelig	Ingen/ubetydelig

7.13.5 Avbøtende tiltak

For å minimalisere konsekvensene for friluftsliv og landskap er inntakspunktene forsøkt lagt så langt ned i fjellsidene som mulig.

Anleggsvirksomhet i Krundalen vil bli forsøkt lagt utenom turistsesongen for å redusere de negative virkningene i forhold til reiseliv og fritidsbasert turisme mest mulig.

Tippområdene vil bli tilpasset lokal topografi slik at de ikke bryter vesentlig med kurvene i landskapet rundt, dekket med løsmasser og tilplantet med lokal vegetasjon.

Det vil bli lagt vekt på at anleggsarbeidene utføres skånsomt, og at inngrepenes omfang begrenses mest mulig. Dette vil kunne ha stor betydning for kvaliteten på friluftslivet i områdene etter at anleggsperioden er ferdig. Dette gjelder i særdeleshet veger og tippområder.

Av estetiske hensyn i forhold til friluftslivs- og reiselivsinteresser vil en vurdere mulighetene for å prioritere disponering av minstevannføring i Hompedøla og Kvernelvi ved Myklemyr.

7.14 Samfunn

7.14.1 Problemstillinger

Viktige tema som belyses i de samfunnsmessige konsekvensvurderingene er:

- Hvilke vare- og tjenesteleveranser ventes bygging og drift av Vestsideelvene å gi for norsk næringsliv som helhet, og for næringslivet i Sogn og Fjordane og lokalt i Luster.
- Hvilke sosyellingsmessige virkninger medfører disse leveransene nasjonalt, regionalt og lokalt.
- Hvilke virkninger vil prosjektet gi for turisme i Luster.
- Hvilke virkninger gir prosjektet for skatteinntekter og kommunal økonomi i Luster.

7.14.2 Investerings- og driftskostnader

Overføringen av Vestsideelva vil føre til en betydelig økning i driftstiden av Leirdøla kraftverk, fra 4.300 timer i dag til 5.400 timer etter overføringen.

Ved heving av dammen med 4 meter, får man en volumøkning i magasinet på ca 32 millioner m³ vann, en økning på 18 %. Dette vil gi ca. 10 GWh økt produksjon.

Investeringene i overføring av Vestsideelvene i de tre utbyggingsalternativene fordeler seg over tid som vist i tabell 7.12. For hovedalternativet er investeringskostnadene

beregnet till 510 millioner kr (inkl. heving av dam), i hovedsak fordelt over tre år, med en del planleggingskostnader i forkant.

Tabell 7.12. Investeringer i overføring av Vestsideelvane fordelt over tid (mill 2011-kr). Alle alternativer i inkluderer heving av Tunsbergdalsvatnet.

År	1	2	3	4	Sum
Mill. kr.	60	150	150	150	510

Investeringene omfatter i hovedsak bygging av inntak, overføringstunnel og anleggsveger, og en oppbygging av dammen ved utløpet av Tunsbergdalsvatnet.

Overføring av Vestsideelvane vil skje gjennom en ny overføringstunnel uten driftskostnader av betydning. Økt brukstid ved Leirdøla kraftverk vil ikke gi vesentlige økte driftskostnader, og heller ikke nye arbeidsplasser i Luster.

7.14.3 Vare- og tjenesteleveranser

Beregningsmetode

Norsk næringsliv har beredelse i utbygging av kraftverk. For å kunne beregne norsk og regional andel av verdiskapningen i utbyggingsprosjektet er investeringene delt opp i hovedkomponenter, og for hver hovedkomponent er norsk og regionalt næringslivs kompetanse og konkurranseevne med hensyn til leveranser vurdert. Med regionalt nivå menes her Sogn og Fjordane.

Ved beregning av vare- og tjenesteleveranser er en oppsett av verdiskapningen ettersom det er verdiskapning som skjer i Norge, og ikke kontraktverdien, som gir sysselsettningseffekter og virkninger for norsk og regionalt næringsliv.

Vare- og tjenesteleveranser i utbyggingsfasen

Beregningene viser en norsk andel av verdiskapningen til overføring av Vestsideelvane på 407 mill 2008-kr, eller 89 % av totalinvesteringen. Av dette ventes leveranser for 120 millioner 2008-kr, eller 30 % av de norske leveransene, å komme fra det regionale næringsliv i Sogn og Fjordane. Mye av dette vil trolig bli levert av næringslivet i Luster.

Når det gjelder fordeling på næring, er det naturlig nok bygge- og anleggsvirksomheten som ventes å få den største norske leveransene. Dette gjelder både på nasjonalt og regionalt nivå. Betydelige leveranser får også forretningsmessig og finansiell tjenesteyting, dels i form av prosjektledelse og prosjektering, dels erstatninger til grunneiere og dels finansiering. Tabell 7.13 viser beregnede norske og regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring. Det understrekes at beregningene inneholder usikkerhet.

Tabell 7.13. Beregnede norske (N) og regionale (R) leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (mill 2008-kr).

Næring	År 1		År 2		År 3		År 4		SUM	
	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R
Industri	2	1	7	2	7	2	7	2	25	6
Transport	5	3	14	8	14	8	14	8	48	26
Varehandel/hotell/restaurant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bygg og anlegg	24	7	72	21	72	21	72	21	237	70
Forretningsmessig/finansiell tjenesteyting	9	1	28	5	28	5	28	5	96	17
Totalt	41	12	121	36	121	36	121	36	407	120

Vare- og tjenesteleveranser i driftsfasen

Det nye overføringsanlegget vil bli drevet sammen med de øvrige kraftanleggene i Jostedalen, uten behov for bemanningsøkninger, og med helt marginale økninger i de samlede årlige driftskostnadene. Selve driften av anleggene vil dermed ikke gi vare- og tjenesteleveranser av betydning for det lokale næringslivet i Luster. Økt kraftproduksjon vil derimot gi betydelige inntekter til Luster kommune i form av eiendomsskatt, naturressursskatt, konsesjonskraft og konsesjonsavgifter.

7.14.4 Sysselsetningsvirkninger

Beregningsmetode

Sysselsettingsmessige virkninger av utbygging av kraftverket beregnes ved hjelp av planleggingsmodeller på nasjonalt og regionalt nivå. Det er her benyttet en forenklet krysstopbasert beregningsmodell. Som resultat av modellberegningene får en direkte virkninger hos leverandørbedriftene, og indirekte sysselsetningsvirkninger hos

bedriftenes underleverandører. Til sammen gir dette prosjektets produksjonsvirkninger. I tillegg til produksjonsvirkningene beregner modellene prosjektets konsumvirkninger som oppstår som følge av at de sysselsatte betaler skatt og bruker sin lønn til kjøp av forbruksvarer og tjenester.

Prosjektets totale sysselsetningsvirkninger er summen av produksjons- og konsumvirkningene.

Norske og regionale sysselsetningsvirkninger i utbyggingsfasen

På nasjonalt nivå viser beregningene en samlet sysselsettingseffekt på rundt 815 årsverk, fordelt over fire år i perioden 2012-2015, med hovedtyngden de tre siste årene.

På regionalt nivå vil samlet sysselsettingseffekt ligge på rundt 174 årsverk. Direkte produksjonsvirkninger vil gi de største sysselsetningsvirkningene, framfor alt på regional nivå (tab. 7.14).

Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil være ny sysselsetning. I stor grad vil

leveransene bare bidra til å opprettholde en normal sysselsetning i bygge- og anleggsnæringen og i andre deler av norsk næringsliv i utbyggingsperioden. Helt nysysselsetning som følge av kapasitetsøkninger kan man ikke regne med som følge av dette utbyggingsprosjektet.

Bygge- og anleggsnæringen vil være den næring som får de største sysselsettingseffektene av anlegget. På nasjonalt nivå ventes 235 årsverk å tilfalle denne næringen. Av disse ventes ca. 60 årsverk å komme regionale og lokale bedrifter til gode (tab. 7.15).

Andre næringer som får sysselsettingseffekter er forretningsmessig tjenesteyting, industri, transport og varehandel, hotell og restaurant.

En stor del av de regionale virkningene ventes for øvrig å komme lokalt i Luster.

I tillegg kommer konsumvirkningene med ytterligere 48 årsverk som ikke er næringsfordelt.

Tabell 7.14. Beregnede nasjonale (N) og regionale (R) sysselsetningsvirkninger fordelt på type virkning og tid (årsverk).

Type virkning	År 1		År 2		År 3		År 4		SUM	
	N	R	N	R	N	N	R	N	R	N
Direkte produksjonsvirkninger	30	8	90	26	90	26	90	26	300	86
Indirekte produksjonsvirkninger	25	4	75	12	75	12	75	12	250	40
Konsumvirkninger	25	6	80	14	80	14	80	14	265	48
Totalt	80	18	245	52	245	52	245	52	815	174

Tabell 7.15. Beregnede nasjonale (N) og regionale (R) produksjonsvirkninger fordelt på næring og tid (årsverk).

Type virkning	År 1		År 2		År 3		År 4		SUM	
	N	R	N	R	N	N	R	N	R	N
Industriproduksjon	5	0	15	2	15	2	15	2	50	6
Transport	5	2	20	6	20	6	20	6	65	20
Varehandel, hotell, restaurant	5	0	15	2	15	2	15	2	50	6
Bygg og anlegg	25	6	70	18	70	18	70	18	235	60
Forretningsmessig tjenesteyting	10	2	35	6	35	6	35	6	115	20
Andre næringer	5	2	10	4	10	4	10	4	35	14
Totalt	55	12	165	38	165	38	165	38	550	126

Sysselsetningsvirkninger i driftsfasen

I driftsfasen vil Vestsiddeelvane bli drevet sammen med Statkraft Energis øvrige kraftanlegg i Jostedal, uten økning i sysselsettingen. Det nye kraftverket bidrar imidlertid til å styrke grunnlaget for sysselsettingen ved Statkraft Energis regionkontor i Gaupne i Luster.

7.14.5 Lokale virkninger

Luster kommune i dag

Luster kommunen har i 2008 rundt 4.880 innbyggere, og har i de senere årene hatt betydelige problemer med å opprettholde folketallet. Folketallet har gått ned med rundt 250 personer eller nær 5 % de siste ti år.

Kommunen har rundt 1.900 sysselsatte, og et næringsliv basert på landbruk, kraft og

vannproduksjon, industri og turisme, i tillegg til kommunalservice. Statkraft Energi regionkontor for Indre Sogn, med rundt 40 ansatte, ligger i kommunesenteret Gaupne. Gaupne er i dag et tettsted på rundt 1.000 innbyggere, og har som kommunesenter et variert varehandels- og tjenestetilbud tilpasset senterets størrelse.

Luster kommune er en av de største kraftkommunene i Norge, med tre store kraftverk, Fortun, Jostedal og Leirdøla, og en lang rekke mindre kraftverk. Kraft og vannproduksjon gir i følge kommunen arbeid til 70-80 personer, og gir Luster kommune årlige skatteinntekter på rundt 55 millioner i form av eiendomsskatt. I tillegg kommer naturressursskatt. For Luster kommune gir dette en ekstraintekt på nesten 25 % av ordinært driftsbudsjett, og gjør kommunen i stand til å holde et vesentlig høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn det som er vanlig.

Kraftproduksjonen gir også kommunen store inntekter i form av konsesjonsavgift og konsesjonskraft. Disse går inn i et kommunalt næringsfond, og brukes aktivt av kommunen for å legge forholdene til rette for etablering av industrivirksomhet i kommunen.

Næringsmessige virkninger av utbyggingen

Overføring av vannet i Vestsideelvane er bare et middels stort utbyggingsprosjekt i kraftutbyggingsammenheng, men gir som vist ovenfor likevel direkte og indirekte regionale virkninger på vel 170 årsverk fordelt over fire år i perioden 2011-2014, i all hovedsak de tre siste årene. Mye av dette ventes å komme lokalt i Luster.

Noen stor effekt på Lusters næringsliv gir ikke dette utbyggingsprosjektet, men særlig den lokale bygge- og anleggsnæring og transportnæring vil i utbyggingsperioden kunne dra nytte av den etterspørselsveksten og kompetanseoppbyggingen anleggsarbeidene vil gi. Det samme gjelder hotell og restaurantnæringen.

Skattemessige virkninger av overføring av Vestsideelvane

Naturressursskatt er i loverket begrunnet med utnyttelsen av en naturressurs, og baserer seg på produsert energi. Naturressursskatten utgjør 1,1 øre pr kWh til kommunen og 0,2 øre pr kWh til fylkeskommunen, etter en opptrapping over 7 år. Luster kommune har innført eiendomsskatt på verk og bruk med maksimalsatsen 0,7

% av beregnet markedsverdi av kraftanlegget. Markedsverdien av kraftanlegget beregnes årlig etter kompliserte regler, og markedsverdien av en overføring av Vestsideelvane blir først beregnet ved igangsetting av produksjonen, og er en nå ikke kjent. Nøyaktig eiendomsskatt fra kraftverket kan der med foreløpig ikke beregnes. I midlertid finnes det regler for minimum og maksimum markedsverdi av et kraftanlegg basert på forventet kraftproduksjon. Ut fra disse reglene kan en beregne et intervall som eiendomsskatten vil ligge innenfor.

Konsesjonsavgift beregnes av NVE basert på anleggets kraftgrunnlag og en fastsatt avgiftssats.

Vertskommunen til et kraftverk har krav på inntil 10 % av kraftproduksjonen til en rimelig pris, fastsatt av Olf- og energidepartementet (OED) for 2008 til 9,48 øre pr kWh. Tankegangen er at kommunen skal kunne dekke sitt eget kraftbehov til en rimelig pris, uavhengig av markedsprisen. OED beslutter etter en behovsprøving hvor mye konsesjonskraft kommunen har krav på. Resten fordeles til fylket der kraftanlegget ligger. Denne konsesjonskraften kan så kommunen fritt disponere, og eventuelt selge.

Nå er det slik at Luster kommune allerede i dag disponerer betydelige mengder konsesjonskraft fra de eksisterende kraftverkene i kommunen. Siden konsesjonskraft i utgangspunktet bare skal dekke kommunens eget behov for elektrisitet, er det dermed usikkert hvor mye mer kommunen blir tildelt fra OED som følge av overføring av Vestsideelvane. Forutsetter en full tildeling av 10 % av den økte kraftproduksjonen, gir dette kommunen 12 GWh pr år i konsesjonskraft som trolig kan selges med en gevinst på minst 20 øre pr kWh. Dette vil i så fall gi kommunen en inntekt på 2.400.000 kr pr år, som vist i tabell 7.16. Hvor stor denne inntekten i realiteten blir, er i midlertid usikkert.

Skattemessige virkninger av overføring av Vestsideelvane og heving av dam Tunsbergdalsvatnet vil gi kommunen en årlig inntekt på 4,6-6,0 millioner kroner (tab. 7.16).

Tabell 7 .16. Skattemessige virkninger av utbyggingsprosjektet.

Inntektsart	1000-kr
Naturressursskatt til kommunen	1400
Kommunal eiendomsskatt, minimum-maksimum	860-2110
Konsesjonsavgift til kommunen	134
Kommunale inntekter av konsesjonskraft, maksimum	2400
Sum kommunale inntekter	4600-6040

Kommunal konsesjonsavgift og naturressursskatten er her rimelig forutsigelige inntekter, mens inntektene fra kommunal eiendomsskatt og særlig konsesjonskraft er mer usikre.

Forutsetter en at kommunens merinntekter som følge av overføring av Vestsideelvane blir i størrelsesorden 4,6 - 6,0 mill kr pr år, så vil dette utgjøre en inntektsøkning på 1,9 - 2,5 % av kommunens driftsbudsjett på rundt 240 mill kr pr år. En slik inntektsøkning vil sette Luster kommune i stand til å holde et enda høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn hva kommunen gjør i dag.

7.15 Reiseliv

7.15.1 Problemstillinger og influensområde

Kraftutbyggingen og reiselivet i Jostedalen har lenge delt et skjebnefellesskap. Anleggsveiene som er bygd i forbindelse med Statkrafts installasjoner har gitt aktivitetsskaping og leverandører mulighet til å etablere virksomhet i områder som uten veiene ville vært utilgjengelige. Det finnes også eksempler på at reiselivet har funnet måter å utnytte selve kraftinstallasjonene, som demningen i Tunsbergdalsvatnet. Her drives det kommersiell kajakkpadling, og på grunn av demningskonstruksjonen oppstår et fenomen som aktørene kaller "Antarktis-effekten", dvs. at breisen på bestemte steder faller helt ned i vannet på et visuelt tiltalende vis. Samtidig kan de samme kraftinstallasjonene ha en negativ innvirkning i forhold til reiselivet gjennom å redusere verdien av landskapsopplevelsen. Dette henger sammen med markedsføringen av, og forventningene til å møte, uberørt landskap, villmark og bærekraftig naturforvaltning.

Spørsmålet til syvende og sist, blir i hvilken grad turistene oppfatter de ulike innngrepene som negative og positive, hvordan dette påvirker deres reise- og forbruksmønster på sikt.

7.15.2 Datagrunnlag

It illegg til en beifaring er det innhentet opplysninger om reiselivet i Jostedalen via brosjyrer og informasjonsmateriell fra Statkraft, opplysninger fra og intervjuer med reiselivsaktører og andre interesser og brukere av området, Luster kommune samt offentlig tilgjengelig statistikk og informasjon.

7.15.3 Status og verdi

Kort om Jostedalen som reisemål

Jostedalen ligger tett opp mot Jostedalsbreen nasjonalpark og den nyopprettede Breheimen nasjonalpark. Jostedalbreen nasjonalpark er et av de mest besøkte turistmålene i Norge. Verneområdene gir en tilgang til tu ristvegene Strynefjellsvegen i nord og Sognefjellsvegen i sør. Som reisemål er Jostedalen i praksis dermed en del av både Fjell-Norge og Fjord-Norge, og må sees i sammenheng med tiliggende nasjonalparker og tu ristveger. Jostedalen er og så et viktig aktivitets- og attraksjonsområde for store deler av reiselivsaktørene i storregionen rundt, gjerne kalt reisemål Sognefjord. Fjord-Norge, som markedsføres under merkevaren "Verdens vakreste reisemål", blir sett på som spydspissen i norsk reiselivssatsning og i markedsføringen av Norge.

Reiselivsnæringen i regionen

Statistikk fra Sogn og Fjordane reiselivsplan viser at region Sogndal er den største reiselivsregionen i fylket, med 5 73.075 gjestedøgn i 2009. Dette utgjør omlag 43% av fylkets totale gjestedøgn. Av den totale overnattingstrafikken i Sognefjorden utgjorde hotellovernattinger nesten halvparten av gjestedøgnene. Ca 73 % av overnattingene i Sognefjorden i 2009, ble gjort i månedene juni, juli og august.

Reisemål Sogndal og Luster har så langt etablert seg som et reisemål basert på den storslåtte naturen og aktivitetstilbudet som gradvis har tiltrukket seg flere turister i en relativt lang periode. Selv om Jostedalen er et relativt begrenset reiselivsområde må vurderingen av Jostedalen som reisemål ses i sammenheng med hele reisemålet Sognefjord.

Reiselivsnæringen i Jostedalen

Det antas at Jostedalen har et årlig besøk på ca. 60.000 gjester. Cirka 70 % av de besøkende, dvs. omlag 42.000 mennesker, overnatter andre steder i regionen, noe som viser at Jostedalen har en viktig funksjon for hele reisemålet Sognefjord. Dette er gjester som enten har Jostedalen som hovedreisemål

eller har et stopp i Jostedalen i en større rundreise. De s tørste bet alingsbetingede attraksjonene i studieområdet er Bresenteret med ca. 30.000 besøkende og Brebåten som går til Nigardsbreen med ca. 20.000 passasjerer i året (fig. 7.60). Andre aktivitetstilbud inkluderer bl .a. guidede turer, br eturer, turridding og rafting på Jostedøla og juving og rafting i Leirdøla, padling på Tunsbergdalsvatnet. Overnattingsstedene i dalføret er få og små.



Figur 7.60. De viktigste reiselivsattraksjonene i tilknytning til Jostedalen

Det er ikke funnet noen relevante undersøkelser på hva slags turister man har i Jostedalen i dag, men det er åpenbart at tilreisende med interesse for naturopplevelser er dominerende på reisemålet. Det som imidlertid har vært den dominerende reisetrafikken for Fjord-Norge i svært mange år, er rundreiseturistene.

Økonomiske virkninger

Ut fra besøksanslagene er det rimelig å anta at turistenes forbruk i Jostedalen, kan ligge mellom 25 og 35 millioner kroner pr år. Sysselsettingseffekt og andre ringvirkninger er ikke vurdert.

I tillegg finnes en del aktivitetsleverandører i tilstøtende områder som opererer i Jostedalen i perioder eller samarbeider med aktørene i Jostedalen. Disse holder primært til andre steder i Sogn og Fjordane. Reiselivsaktørene i Jostedalen er i seg selv relativt få og små pr i dag. Jostedalen som område er imidlertid en del av produkt-

porteføljen til en rekke andre aktører i reisemål Sognefjorden.

Den samlede lønnsinnsetningen for hoteller i som markedsfører Jostedalen som en del av sin produktportefølje lå i 2009 på i underkant av 100 millioner NOK. Campingplasser, hytter, pensjonater og mindre overnattingssteder kommer i tillegg. Bispising og andre tjenester er ikke innberegnet. Det rapporteres også om at hoteller så langt unna som i Flåm og Hemsedal sender gjester på dagsturer til Jostedalen. Dette viser at de natur- og kulturforutsetningene som finnes i Jostedalen, bidrar til en positiv verdiskaping langt utover Jostedalsens geografiske grenser.

Potensial for videre utvikling av reiselivsaktiviteten

Grunnlag for videre satsning

Naturbasert reiseliv har lenge vært et økende segment både i Norge og utlandet. En rekke undersøkelser viser at opplevelser og aktiviteter blir stadig viktigere i folks feriemønster. Reiselivsvirksomheten i området har hatt en positiv utvikling de siste årene, og potensialet for ytterligere vekst synes å være betydelig. Den sterke reiselivsturismen som har vært den dominerende reisetrafikken i Fjord-Norge i svært mange år. Der reiselivsnæringen satser på vekst i markedet er resort- og badeseferie i midlertid blitt et strategisk satsningsområde de siste årene. Det kan synes som om Jostedalen, med sine naturbaserte forutsetninger og sitt brede aktivitetstilbud, har et godt utgangspunkt for å videreutvikle og øke andelen baseturister i Fjord-Norge.

Det at Jostedalen har så stort fokus på isbreopplevelser, bidrar til å spisse produktet ytterligere. Utviklingen andre steder, for eksempel reisemål Stryn / Nordfjord med Briksdalsbreen som en av primærattraksjonene, tyder på at det har vært en formidabel økning i interessen for isbreer generelt og br etaktiviteter spesielt de siste åra. I dette perspektivet opplever aktørene ved Briksdalsbreen et paradoks i disse dager. Breen smelter og trekkes eg stadig lengre tilbake, i takt med at både tilgjengeligheten og kvaliteten på br eopplevelsene minsker. Brevandring på breene er ikke lenger en salgbar aktivitet på grunn av sikkerheten. Enkelte aktører har allerede lagt ned eller flyttet sin virksomhet til andre steder. Situasjonen på Briksdalsbreen og andre breer åpner nye muligheter for Jostedalen, som har brearmer med en helt annen responstid enn Briksdalsbreen og derfor leste andre tilgjengelige breer i Norge.

Jostedalsbreen har flere brøearmer som strekker seg ned mot Jostedalen. Av disse er Nigardsbreen og Bergsetbreen de største og mest tilgjengelige. Brøearmenes plassering i landskapet gjør at de er også tilgjengelige for en stor gruppe mennesker. På grunn av disse breenes lange responstid, synes Jostedalen å være betydelig mindre utsatt for tilbaketrekking av is enn de fleste andre steder i Norge. Begge disse faktorene gir Jostedalen et betydelig konkurransefortrinn i et reiselivsperspektiv. Disse to faktorene i seg selv gir grunn til å anta at det er potensial for en betydelig økning i innen segmentet brøeturisme og naturbaserte opplevelser i Jostedalen.

Eksisterende plan og tanker om utvikling av reisemålet

Sognefjordregionen har vært preget av en spredt eierstruktur på reiselivssiden, med en håndfull større hoteller som drivende krefter i utviklingen. I dag synes det å være strukturelle endringer på gang i området med tanke på eierskap og et annet syn på reisemålets sammensetning. Nye eiendommer med investeringsvilje er kommet til. Disse investorene har og så kjøpt seg inn i Jostedalen og andre hoteller og attraksjoner på reisemål Sognefjord. De har også etablert private båttruter mellom de ulike stedene. Ut over dette, er det ikke dokumentert andre eksisterende planer for reiselivsutvikling i Jostedalen.

Verdivurdering av de berørte områdene

Opplevelsesrommet

Opplevelsesrommet som begrep blir så tidlig mer brukt i reiselivssammenheng, og kan defineres som de fysiske omgivelsene som

tjenesten / opplevelsen produseres, leveres og forbrukes i. Vi har måttet å konsumere opplevelser på, gjør at den dringer eller inngrep i opplevelsesrommet påvirker oppfatningen av opplevelsen. Et relevant eksempel er Fjord Norges markedsføring av Vestlandet som verdens vakreste naturbaserte reisemål. En slik profil skaper høyst sannsynlig en forventning hos de tilreisende om å møte et relativt uberørt landskap, i det minste et reiselivsbasert på bærekraftige naturopplevelser. Deres kundens forventninger om å møte inngrepsfrie, uberørte naturområder er sterke, vil i inngrep som for eksempel kraftverksinstallasjoner eller mangelen på "brudeslør" langs fjellveggene lett kunne oppleves som forringere av opplevelsesrommet og dermed opplevelsen.

Ut fra disse forutsetningene er det her gjort en vurdering av de berørte områdene (tab. 7.17). Vurderingene er imidlertid gjort ut fra tankegangen om opplevelsesrom og reiseliv/oppvelsesproduksjon.

Utbyggingsområdet er dermed definert som 6 opplevelsesrom og områder som er vurdert. Vurderingene er gjort ut fra skjønn og samtaler med aktørene i området, ut fra en vurdering av hvor mange turister som bruker området i dag eller kan tenkes å bruke det i et utviklingsperspektiv, samt ut fra en vurdering av hva slags inngrep som allerede er gjort i området. For eksempel er aktivitetene på Tunsbergdalsvatnet (som padling) allerede basert på et inngrep, og ytterligere inngrep vil dermed ikke en dre premisse for oppvelsesproduksjonen vesentlig.

Tabell 7.17. Vurdering av tiltaksområdenes verdi for reiselivsnæringen i influensområdet

Opplevelsesrom	I seg selv identitetsskapende	Verdi
Jostedalen som kulturmiljø, opplevd fra riksveien	Sterkt	Stor
Kvernelvi og Hompedøla (Myklemyrområdet)	Middels	Middels
Liadøla og Vassdøla (Sperleområdet)	Middels	Middels
Bakkedøla og Kyrkjedøla (Jostedalområdet)	Middels	Middels
Tverradøla og Røykjedøla (Krundalen)	Sterkt	Stor
Elva Jostedøla (opplevd fra vannet)	Sterkt	Stor
Tunsbergdalsvatnet	Middels	Middels

Tabell 7.18 gir en oversikt over de enkelte tilbudenes betydning for reiselivet i Jostedalen. Brevandring og besøk på B presenterer de absolutt største reiselivsattraksjonene. Rafting er i ferd med å bli en stor sport og et betydelig reiselivsprodukt i Norge. Jostedalen har etablert seg som et reisemål for naturbaserte aktiviteter, med fokus på breopplevelser, og med rafting som en

relativt ny del av tilbudet. Raftingturene starter i Krundøla, fra Jostedal camping. Raftingvirksomheten er sterkt økende, både mht. flere kunder og lengre sesong. Over 50 % av kundene i 2010 kom i skuldersesongen, en periode som er viktig for å utvikle reiselivet videre. Det foreligger konkrete, delvis iverksatte, planer for utbygging og investeringer i servicebygg og

lagerbygg (ca 300 .000 k r). Padling på Tunsbergdalsvatnet inn til Tunsbergdalsbreen

er en annen populær aktivitet.

Tabell 7.18. De enkelte reiselivstjenestenes betydning (verdi) for reiselivet i Jostedalen

Aktiviteter	Verdi
Brevandring på Nigardsbreen Besøk på Bresenteret Rafting på Jostedøla Turgåing (både kommersielt og reiselivsbasert friluftsliv) Padling på Tunsbergdalsvatnet Overnatting i Jostedalen	Stor
Juving og rafting i Leirdøla Turriding Ski, isklattring og andre vinteraktiviteter	Middels
Fiske i elv og tilliggende vann Sekundær reiselivaktivitet (handel m.m)	Liten

7.15.4 Vurdering av tiltakets omfang og konsekvens

Arealbruken i seg selv antas å ikke være avgjørende for konsekvenser for reiselivet i dette tilfellet. Bortsett av visuelle elementer som bekker langs fjellsidene synes å være den største forringelsen av det fysiske opplevelseshorizontet. Også synlige inngrep som v eier/påhugg og bekkeinntak, samt tipper og tunneler vil påvirke opplevelseshorizontet negativt basert på synlighetsgraden.

Aktiviteter i anleggsfasen

Så lenge det blir tatt hensyn til den allmenne framkommelighet og sørger for revegetering av berørte områder og fjerning av midlertidige brakker, landskapstilpassing av tipper etc., er det ingen grunn til å anta at utbyggingsperioden i seg selv vil gi store negative konsekvenser for reiselivet.

Redusert vannføring i Vestsideelvene

Fraføring av Vestsideelvene vil innebære at noen bekker vil "stoppe" midt i fjellveggen, mens andre vil bli helt usynlige fra enkelte områder, enten på hovedveien (riksveien eller sideveiene forbi elvene) eller fra turterrenget ved bekkene. Disse bekkene langs de bratte fjellsidene, på folkemunne gjerne kalt brudeslør, må sies å være et vesentlig element i opplevelseshorizontet / -området for brukerne. Ved bekkeinntak som legges utover skoggrensen, må konsekvensene likevel sies å være relativt små for de fire midterste bekkene. For de to øverste (Tverrdøla og Røykjedøla) og de to nederste (Kvernelvi og Hømpedøla) vurderes det imidlertid at beliggenhet og bruk av turterrenget vil påvirkes av at bekkene forsvinner.

Omfang og konsekvens for de fire midterste bekkene vurderes å være ubetydelig eller lite

negativ. For de to øverste og de to nederste bekkene, vurderes omfang og konsekvens å være middels negativ. Dette gjelder i særlig grad de to øverste bekkene i Krundalen som ligger i et område med betydelig potensial for utvikling av reiselivet.

Redusert vannføring i Jostedøla

Redusert vannføring og kaldere vann kan påvirke fisket som følge av dårligere forhold for fisk. Omfang og konsekvens vurderes imidlertid å være lite da fiske ikke er et viktig tilbud til reiselivet i området.

Redusert vannføring og kaldere vann vil også påvirke raftingen negativt, sikkerhetsmessig og kvalitetsmessig. I følge raftingoperatøren er forholdene i Krundøla og Jostedøla i dag relativt marginale med tanke på vannføring og vanntemperatur, og endringer i negativ retning kan derfor gi store utslag.

En halv grads temperaturoppgang i Krundøla vil være svært uheldig, da vannet allerede er så kaldt at man må begrense opphold i vannet til spesielt varme dager, og til mye kortere intervaller enn det som er vanlig i "normale" raftingelver.

Det er i utgangspunktet knapt med vann fra sesongstart i midten av mai, fram til midten av juli, og deretter igjen fra slutten av august og hele september. Dersom vannføringen blir mindre fryktes det at sesongen kan bli 3 måneder kortere, og kommersiell drift vil dermed ikke være mulig. Å starte lenger ned i elva er ikke et reelt alternativ da en kortere tur vil bety senking av priser, og kostnader knyttet til etablering av nytt startområde. Det fryktes også at gjestene vil være nødt å bære flåtene forbi enkelte grunne områder og vanskelig gjøre rafting i trange seksjoner av elva (Haukåsgjelet).

Ved en saktert forkortet sesong, og /eller et kvalitetsmessig betydelig redusert raftingprodukt, mener aktørene at det vil være vanskelig eller umulig å drive kommersiell raftingvirksomhet, slik som i dag. Redusert vannføring i Jostedøla vurderes derfor å ha stort negativt omfang for raftingvirksomheten. Også overnattingsanleggene i Jostedalen vil bli direkte berørt av en reduksjon i eller nedleggelse av raftingvirksomheten.

Tabell 7.19 sammenfatter konsekvensvurderingene for de ulike utbyggingsalternativene. Flere aktiviteter, for eksempel vinteraktiviteter eller tilbud knyttet til Bresenteret vil ikke bli påvirket av tiltaket og er ikke nærmere diskutert. Vannføringsforholdene i Leirdøla blir ikke påvirket av tiltaket.

Tabell 7.19. vurdering av konsekvenser for reiselivsnæringen

Aktivitet	Verdi	Hovedalternativet (8 bekkeintak)	Utbygging uten Kvernelvi og Hompedøla	Utbygging uten Tverradøla og Røykjedøla
Brevandring på Nigardsbreen	Stor	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Besøk på Bresenteret	Stor	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Rafting på Jostedøla	Stor	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ
Fiske i elv/vann	Liten	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Juving og rafting i Leirdøla	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Turgåing/vandring	Stor	Middels negativ	Liten negativ	Liten negativ
Bilreise og sykling langs hovedveiene	Middels	Middels negativ	Middels negativ?	Middels negativ ?
Turriding	Middels	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ
Padling på Tunsbergdalsvatnet	Stor	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Ski, isklatring og andre vinteraktiviteter	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Overnatting Jostedalen	Stor	Middels negativ	Middels negativ	Middels negativ
Sekundær reiselivsvirkomhet (handel m.m)	Liten	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ

7.15.5 Oppsummering og samlet vurdering

På grunn av forventet reduksjon i gjennomsnittsvannføringen i Jostedøla ved overføring av Vestsiddeelvane, er det sannsynlig at den omsøkte utbyggingen samlet sett vil få midtels negative konsekvenser for reiselivet i Jostedalen gjennom fare for nedleggelse av raftingvirksomheten. Åvklaringer på om spesielle tiltak kan gjøre det mulig å drive videre, må gjennomføres på grunn- og strømførholdene i elva. Dersom de omsøkte tiltakene gjennomføres, og man får en situasjon som umuliggjør kommersiell raftingvirksomhet på Jostedøla, må man regne med at dette på litt lengre sikt vil få store negative konsekvenser for Jostedalen som reiselivsområde og for aktørene som har etablert seg der.

Ved reduksjon eller bortfall av bekkefall langs fjellsidene vil opplevelsrommet reduseres i kvalitet. Dette gjelder særlig for Tverradøla/Røykjedøla og Hompedøla/Kvernelvi. Konse-

kvensene vurderes som små for de øvrige berørte elvestrekninger.

For de øvrige tiltakene, anses konsekvensene å være av en karakter som ikke kan sies å endre reisemålet eller konkurransekraften som sådan.

7.15.6 Avbøtende tiltak

For å unngå unødvendige gnisninger vil det bli lagt opp til en løpende dialog med reiselivsaktørene før og under utbyggingen.

7.16 Sumvirkninger

It tillegg til den foreslåtte utbyggingen av Vestsideelvene, søker Statkraft og så om utbygging av Vigdøla kraftverk. Som det framgår av figur 3.1 er store deler av nedbørfeltet til Jostedal utbyttet til vannkraftformål. I dette kapitlet er det gjort en vurdering av mulige sumvirkninger som vurderes som konfliktfylte.

7.16.1 Status

Eksisterende inngrep

Til sammen er 35 % av nedbørfeltet til Jostedal overført til Jostedal kraftverk og Leirdøla kraftverk.

Leirdøla kraftverk utnytter tilslaget til Tunsbergdalsmagasinet. I tillegg til selve Tunsbergdalen er også Fonndøla (inntak i Fonndøla og sideelven Nystølselvi) ført over til kraftverket. Fonndøla drenerer til Jostedal på vestsiden, ca. 3 km nedstrøms Leirdøla-

Hovedmagasinet til Jostedal kraftverk er Styggevatnet helt nord i vassdraget. I tillegg får kraftverket vann gjennom et omfattende takrennesystem. Dette inkluderer tre elver på østsiden av Jostedal mellom Krundalen og Leirdøla (Geisfossen, Vanndøla og Gravdøla). Øvre del av Vigdøla nedbørfelt er også overført til Jostedal kraftverk.

Utbyggingen har ført til en reduksjon av gjennomsnittvannføringen i Jostedal med 35 %.

Sett fra et landskapmessig influensområde fra Krundalen til Jostedølas utløp ved Gaupne har overføringene ført til at elvene på østsiden og tre elver på vestsiden av dalføret har fått sterkt redusert vannføring. I tillegg er vannføringen i Vigdøla redusert med ca. 35 % som følge av utføring av den øvre delen av nedbørfeltet.

Vannføringen i Leirdøla er og så sterkt redusert som følge av oppdemmingen av Tunsbergdalsvatnet.

Det største tekniske inngrep er dammen ved Tunsbergdalsvatnet. Kraftverkportalene ligger godt trukket tilbake for innsyn fra hovedferdselsårene, og deponier er tilbakeført.

Utbygging av Vigdøla kraftverk

I tillegg til overføring av Vestsideelvene planlegger Statkraft å søke om utbygging av Vigdøla kraftverk.

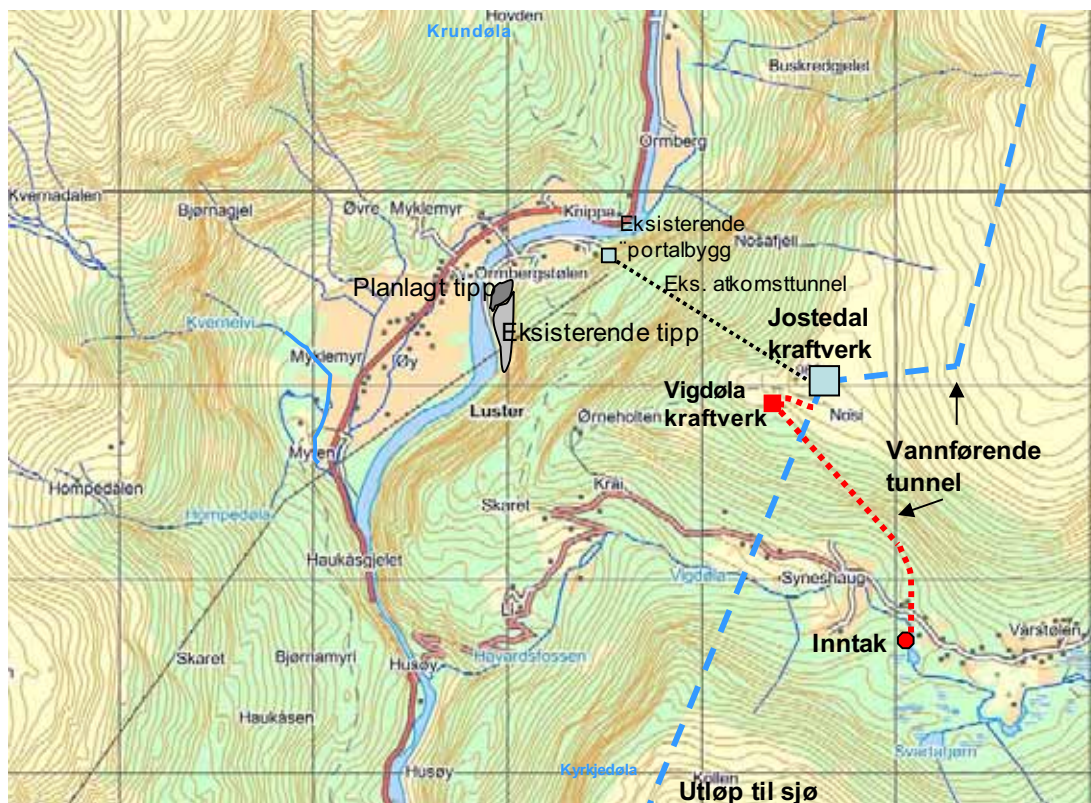
Inntaket for Vigdøla kraftverk er planlagt etablert på kote 605, og vil ligge ca. 3 km fra Vigdølas utløp i Jostedal. Inntaket etableres ved at det bygges en lav betongdam rett ved en eksisterende terskel som skaper vannspeilet Skitnamyrtjørni. Dammen vil heve vannspeilet med maksimalt 3 m. Det vil være behov for å bygge en 150 m lang atkomstvei fra eksisterende vei langs Vigdøla bort til dam og inntakssted.

Fra inntaket vil vannet føres via tunnel til Vigdøla kraftstasjon, som er tenkt plassert i fjell i middelbart nedstrøms eksisterende Jostedal kraftverk. Vigdøla kraftverk vil bli liggende på vestsiden av den eksisterende utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk. Atkomsten til kraftverket blir via en avgreining fra eksisterende atkomsttunnel til Jostedal kraftverk. Utløpet føres til sjø via utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk. Steinmassene fra sprengningsarbeidene foreslås deponert ved deponiet ved Ormbergstølen som ble etablert ved utbyggingen av Jostedal kraftverk.

Figur 7.61 viser tiltaksplanene.

Tiltaket vil gi en gjennomsnittlig reduksjon av vannføringen i Vigdøla med 45 % ved samløpet med Jostedal. Vannføringen i Jostedal vil i gjennomsnitt bli redusert med 3 % som følge av tiltaket.

Det er lagt opp til et differensiert slipp av minstevannføring, med 1 m³/s i sommerperioden og betydelig lavere slipp ellers i året.



Figur 7.61. Oversiktskart som viser plassering av inntak i Vigdøla, lokalisering av kraftverk og tipp

7.16.2 Vurdering av sumvirkninger

Sumvirkninger i forhold til eksisterende inngrep

Sterkt redusert vannføring i ytterligere 6-8 av sideelvene til Jostedøla vurderes å gi den største negative sumvirkningen i forhold til eksisterende inngrepsregime i dalføret. I alt vil da 10-12 av de største sidebekkene være påvirket av vannkraftutbygging.

Da bekkenes områder nå er aktuelle for utbygging har relativt stort nedbørfelt og til viss grad også magasiner oppstrøms vil de, i likhet med som allerede er utbygd, gi en viss "brudesløreffekt" selv i tørre perioder. Flere av Vestsideelvene drenerer også brefelt, noe som ytterligere bidrar til vannføring i tørre perioder på sommeren. I nedbørrike perioder vil de mindre, uregulerte elvene fortsatt sørge for en visuell opplevelse av fosser ned dalsidene, men i tørre perioder vil den effekten være betydelig mindre. Totalt sett vurderes sumvirkningene av utførte og planlagte bekkeinntakene å resultere i reduserte visuelle og opplevelsesmessige kvaliteter i Jostedalen.

Heving av Tunsbergdalsdammen vil i liten grad endre det landskapsmessige inntrykket av denne konstruksjonen. Deponiet ved Sperle ligger skjermet i forhold til sentrale

ferdselsårer, og vil etterhvert framstå som en integrert del av landskapet.

Sumvirkninger i forhold til utbygging av Vigdøla kraftverk

Det er utarbeidet en egen konsekvensutredning som belyster virkningene av en utbygging av Vigdøla kraftverk.

Her konkluderes det med at tiltaket vil ha ubetydelige til små negative konsekvenser for de fleste temaer, unntatt jordbruk og samfunn som gis positiv konsekvens som følge av økt jordbruksareal og positive samfunnsøkonomiske virkninger.

Når det gjelder sumvirkninger relatert til en evt. overføring av Vestsideelvene er tiltakets kumulative virkninger særlig vurdert i forhold til fisk i Jostedøla og reiseliv.

Fraføring av vann fra Vigdøla fra Jostedøla vil til en viss grad forsterke virkninger knyttet til temperatur- og vannføringsendringer av overføringen av Vestsideelvene.

Vigdøla drenerer et brefritt felt, og bidrar dermed med varmere vann til Jostedøla.

Middeltemperaturen i Jostedøla er 6 °C om sommeren, og ved Myklemyr (som ligger straks oppstrøms Vigdølas samløp med

Jostedøla) vil iser m ålinger at vann-temperat-
turen ligger over 5 °C i juni, juli og august.

De akkumulerte virkningene på vann-temperat-
ur av fraføring av både Vigdøla og
Vestsideelvane er vist i tabell 7.20.

Tabell 7.20. Forventede temperaturfall gjen-
nom året i Jostedøla nedstrøms Vigdøla etter
utbygging av Vestsideelvene og både Vestside-
elvene og Vigdøla. Tallene er månedsmidler.

Periode	Vestsideelvane utbygd	Både Vestsideelvane og Vigdøla utbygd
Januar-mai	0,0	0,0
Juni	0,2	0,3
Juli	0,3	0,4
August	0,4	0,5
September	0,2	0,3
Oktober- desember	0,0	0,0

Samlet sett vil tiltakene føre til en ytterligere
senking av vanntemperaturen i perioden juni-
september med 0,1 °C. Vanntemperaturen i
Jostedøla vil under normale forhold fortsatt
ligge godt over 4 °C, som er den kritiske
temperaturen for utvikling av aureyngel. Det
forventes derfor ikke at virkningene av begge
utbyggingene vil gi noen vesentlig mer
negativ konsekvens for rekruttering av sjø-
aure.

En reduksjon av vanndekket areal som følge
av at vannføringen i Jostedøla i gjennomsnitt
blir redusert med 13-15 % vurderes ikke ha
noen vesentlig virkning med tanke på fisk.
Vannføring og vanndekket areal er ikke en
begrenset faktor for fiskebestandene i elva i
dag.

Da forholdene for rafting i Jostedøla i følge
operatøren allerede i dag er relativt
marginale med tanke på vannføring, vurderes
en samlet utbygging av både Vigdøla og
Vestsideelvane kunne gi en noe større
negativ effekt enn om kun Vestsideelvane
realiseres.

8 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER

Utbygging av Vestsideelvene vil ha middels stor negativ konsekvens for naturmiljø. Størst konflikt er knyttet til våtmarksområdet ved Myklemyr og flossesprutsonene i Sperleelvi og Røykjedøla, men også den rike sumpskogen nord for det sørlige deponiområdet ved Sperlekanalen negativt påvirket av tiltaket.

For landskap er det framfor alt verdier knyttet til Myklemyr og Krundalen som blir negativt påvirket, og tiltaket vurderes å få middels negativ konsekvens.

For reiseliv er tiltaket vurdert å gi middels stor negativ konsekvens. Virkningene vurderes å være størst for raftingvirksomheten på Jostedal. Også turgang, overnatting og bil- og sykkelreiser langs hovedveien vurderes å bli negativt påvirket.

For friluftsliv er konfliktnivået størst ved Sperle. Her blir det flest inngrep, og området er relativt mye brukt som turområde. Samlet

sett vurderes tiltaket å få en liten-middels negativ konsekvens for friluftsliv.

For jaktbart vilt, kulturminner og kulturmiljø, fisk, vannkvalitet og forurensning, grunnvannsressurser og vannforsyning samt mineral- og løsmasseforekomster vurderes overføringen av Vestsideelvene å resultere i ubetydelige eller små negative konsekvenser.

For skog- og jordbruk er det framfor alt redusert sannsynlighet for skadeflommer som gjør at tiltaket vurderes å ha en middels positiv konsekvens.

Utbyggingen vil gi en liten positiv konsekvens for vare- og tjenesteleveranser, sysselsetning og kommunal økonomi, men vil ikke generere nye arbeidsplasser, verken i anleggs- eller driftsfasen.

Tabell 8.1 viser en sammenstilling av konsekvensvurderingene. Generelt vil en utbygging basert på at overføringstunnelen etableres ved hjelp av tunnelboremaskin være et bedre alternativ enn sprenging. Heving av dam Tunsbergdalsvatnet har små virkninger for samtlige utredningstemaer.

Tabell 8.1. Sammenstilling av konsekvensvurderingene for de ulike utredningstemaene og utbyggingsalternativene.

Tema	Konsekvens
Landskap	Middels negativ
Naturmiljø	Middels-stor negativ
Jaktbart vilt	Liten negativ
Fisk	Liten negativ
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ
Vannkvalitet og forurensning	Liten negativ
Naturressurser	
Grunnvann og vannforsyning	Ubetydelig
Skog- og jordbruk	Middels positiv
Mineral- og løsmasseforekomster	Ingen/ubetydelig
Friluftsliv	Liten-middels negativ
Reiseliv	Middels-stor negativ
Samfunn	Liten positiv

8.1 Sammenligning med 0-alternativet

I null-alternativet er det forutsatt at det kan bygges ut 1-3 småkraftverk med en energiproduksjon på 20-40 GWh/år i de aktuelle elvene. Rundøla, Sperleelvi og Sagarøylvi er aktuelle for småkraftutbygging. I dette følgende gis en sammenligning av konsekvensene mellom 0-alternativet og overføringen av Vestsideelvene.

Energiproduksjon

En overføring av Vestsideelvene vil gi en betydelig bedre utnyttelse av en energipotensialet sammenlignet med småkraftutbygging (120 GWh/år mot 20-40 GWh/år).

På grunn av begrensede muligheter på turbinene i småkraftverk utnyttes en mindre del av vannføringen. Overføring av vann fra Vestsideelvene til Tunsbergdalsmagasinet gir også en mulighet for å styre kraftproduksjonen, og dermed få en bedre utnyttelse i vinterperioden.

Landskap, friluftsliv og reiseliv

Null-alternativet vil berøre færre elver. Begrenset maksimal og minimal slukeelvene for småkraftturbiner medfører også at elvene oftere vil ha vannføring som overskrider minstevannføringen. Videre vil inntakspunktene bli plassert noe lenger ned i fjellsiden.

Småkraftutbygging vil derimot medføre flere inngrep da det må bygges nye kraftlinjer, kraftstasjoner og legges rørgater fra inntak til kraftstasjon. Kraftstasjonene blir som regel lagt i dalen, ikke i fjell. Kraftstasjonene er små, og bygningene kan gi en utforming som er tilpasset landskap og lokal byggeskikk. De vil mest sannsynlig også bli plassert i tilknytning til øvrig bebyggelse i dalføret. På sikt vil rørgatene gro til med sandede vegetasjon. Nye kraftlinjer vil krysse både Jostedøla og veien i dalføret.

Småkraftutbygging vil ikke medføre endrete vannføringsforhold i Krundøla eller Jostedøla, og null-alternativet vil dermed ikke påvirke forholdene for rafting i disse elvene.

Forutsatt at inngrepene (kraftstasjon og rørledningsgate) gis en landskapsmessig tilpasning vurderes en utbygging etter null-alternativet å ha mindre konsekvenser for landskap, friluftsliv og reiseliv enn hva overføring av Vestsideelvene vil ha. Nye linjer i dalføret vil påvirke landskapsbildet lokalt, men vurderes likevel å ha mindre landskapsmessig påvirkning enn redusert vannføring i alle elvene som inngår i Vestsideprosjektet.

Naturmiljø og jaktbart vilt

Null-alternativets konsekvenser for naturmiljø vil avhenge av hvilke forekomster som står i fare for å bli påvirket av inngrepene og hvor en velger å legge inntak og kraftverksutløp. Med grunnlag i at null-alternativet vil berøre færre elver, og at restvannføringen i utbygde elver vil bli større, antas det også at konsekvensene for naturmiljø vil bli mindre. I en eventuell planleggingsfase vil det også være mulig å ta hensyn til eventuelle sårbare forekomster langs elvene og i rørledningsgater.

Virkninger for jaktbart vilt, som for en overføring av Vestsideelvene, være av temporær karakter.

Fisk

Småkraftutbygging vil ikke medføre fraføring av varmere vann fra Jostedøla eller Krundøla. Det vil heller ikke påvirke vannføringen i

disse elvene. For fiskebestandene i Jostedøla vil situasjonen bli som i dag.

Kulturminner og kulturmiljø

Det ventes ikke at null-alternativet vil ha vesentlige konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø. Som for naturmiljø, vil en og så her kunne ta nødvendige hensyn i planleggingsfasen.

Naturressurser

En positiv effekt av overføring av Vestsideelvene er at risikoen for flombilkræftig redusert. Småkraftutbygging vil ikke være like effektivt for dette formålet da turbinens slukeevne er begrenset, og en alltid vil få overløp i flomsituasjoner.

Samfunn

Da investeringsbehovet for null-alternativet vil være mindre enn for overføring av Vestsideelvene vil lokale og regionale produksjons- og sysselsetningsvirkninger bli mindre. Desskattemessige virkninger for Luster kommune vil og så bli mindre, ikke minst som følge av mindre kraftproduksjon.

Samlet vurdering

Småkraftutbygging vil resultere i vesentlig mindre energiproduksjon, mindre samfunnsøkonomiske positive ringvirkninger og vil heller ikke bidra til å redusere flomfaren fra Vestsideelvene. For temaene naturressurser og samfunn vurderes derfor null-alternativet å ha mindre positive konsekvenser sammenlignet med overføring av Vestsideelvene. For øvrige temaer vurderes null-alternativet å ha mindre negative konsekvenser enn den omsøkte utbyggingen.

9 AVBØTENDE TILTAK

Planleggingsfasen

Det vil bli gjennomført ytterligere skredvurderinger for å sikre at de mest skredutsatte områdene unngås, og at de tinnarbeides rutiner som ikke utsetter personell for skredrisiko.

Det vil bli lagt opp til en løpende dialog med reiselivsaktørene før og under utbyggingen. Flytting av deponiet ved Sperle vil bli vurdert.

Anleggsfasen

Anleggsarbeid i Krundalen vil unngås i turistsesongen.

Utslipp og støy fra anleggsvirksomheten vil bli forebygget/begrenset slik at uønskede virkninger unngås. Dette vil bli nærmere vurdert og beskrevet i et eget miljø-

oppfølgingsprogram for prosjektet. Miljøoppfølgingsprogrammet vil bli lagt til grunn for senere detaljplanlegging.

For å minimalisere forstyrrelser i forhold til en mulig hellekalkulasjon for kongeørn i Jostedal vil en prøve å begrense helikoptertrafikken til vestsiden av dalen i den mest sårbare perioden.

For å unngå negative effekter på den prioriterte naturtypen "riksumskog" ved Sperle vil tiltaksom forebygging endret fuktighetsregime og partikkelforurensning blir iverksatt.

Deponier og veger vil bli tilpasset terrenget og rivevegetert med steds egne planter. Anleggsvegen ved Sperle vil bli lagt slik at den ikke kommer i konflikt med stølsvollen eller steingarden som omgir Gardsvårstølen.

Driftsfasen

Minstevannføring

Det er i utgangspunktet lagt opp til en minstevannføring som tilsvarende tilminnelig lavvannføring. Det kan imidlertid være aktuelt å vurdere større minstevannføring i enkelte vassdrag.

Økt minstevannføring i Hømpedøla/Kvernelvi vil være gunstig med tanke på landskap, naturmiljø, fisk og vannkvalitet, og dette vassdraget vil bli prioritert ved videre vurderinger av slipe og minstevannføring. Med tanke på åure i Krundøla kan økt minstevannføring i Tverradøla også være et aktuelt tiltak.

Det vil også bli vurdert å legge opp til økt minstevannføring i Sperleelvi og Røykjedøla

med tanke på å minimalisere de negative virkningene på vegetasjon knyttet til fossesprutsoner her. For kulturminnet Sperle Bro vil økt minstevannføring her og så være gunstig.

Økt slipp av minstevannføring er mest aktuelt i sommerperioden. Lavvannføringer i Vestsideelvene forekommer framfor alt i vinterperioden, og elvestrekningene er ofte tilfrys.

Andre tiltak

Pålagring av materiale i elveløpene vil bli regelmessig overvåket, og i inntaket regelmessig renset for å opprettholde slukeevnen.

Det må settes opp gjerder på strekninger hvor bekkstrengenes gjerdefunksjon faller bort. Avbøtende tiltak inkluderer oppsetting av gjerder i områder hvor gjerdningseffekten faller bort.

10 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER

Det vises til kapittel 7.6.6.

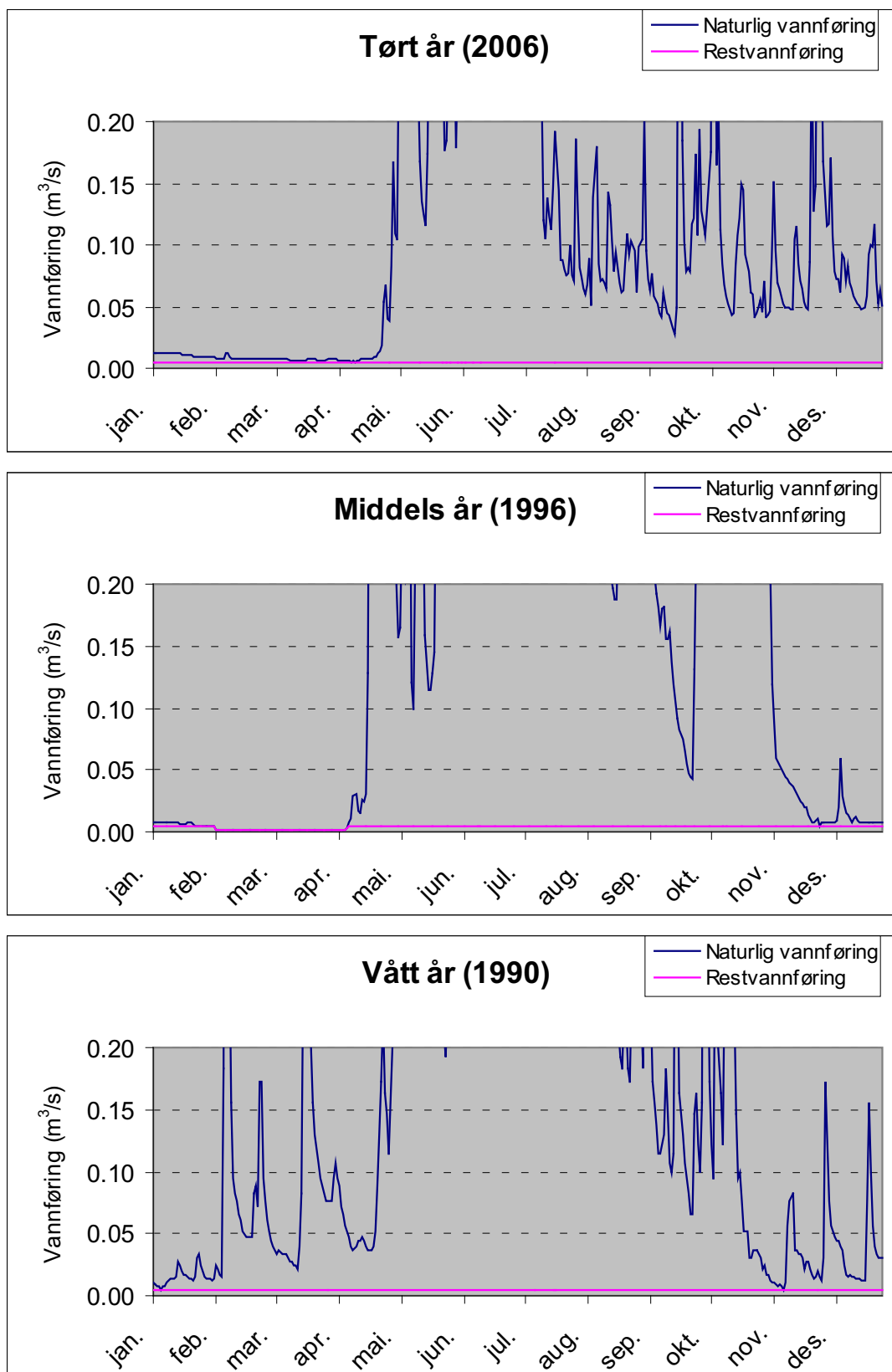
11 FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det vurderes ikke å være behov for oppfølgende undersøkelser.

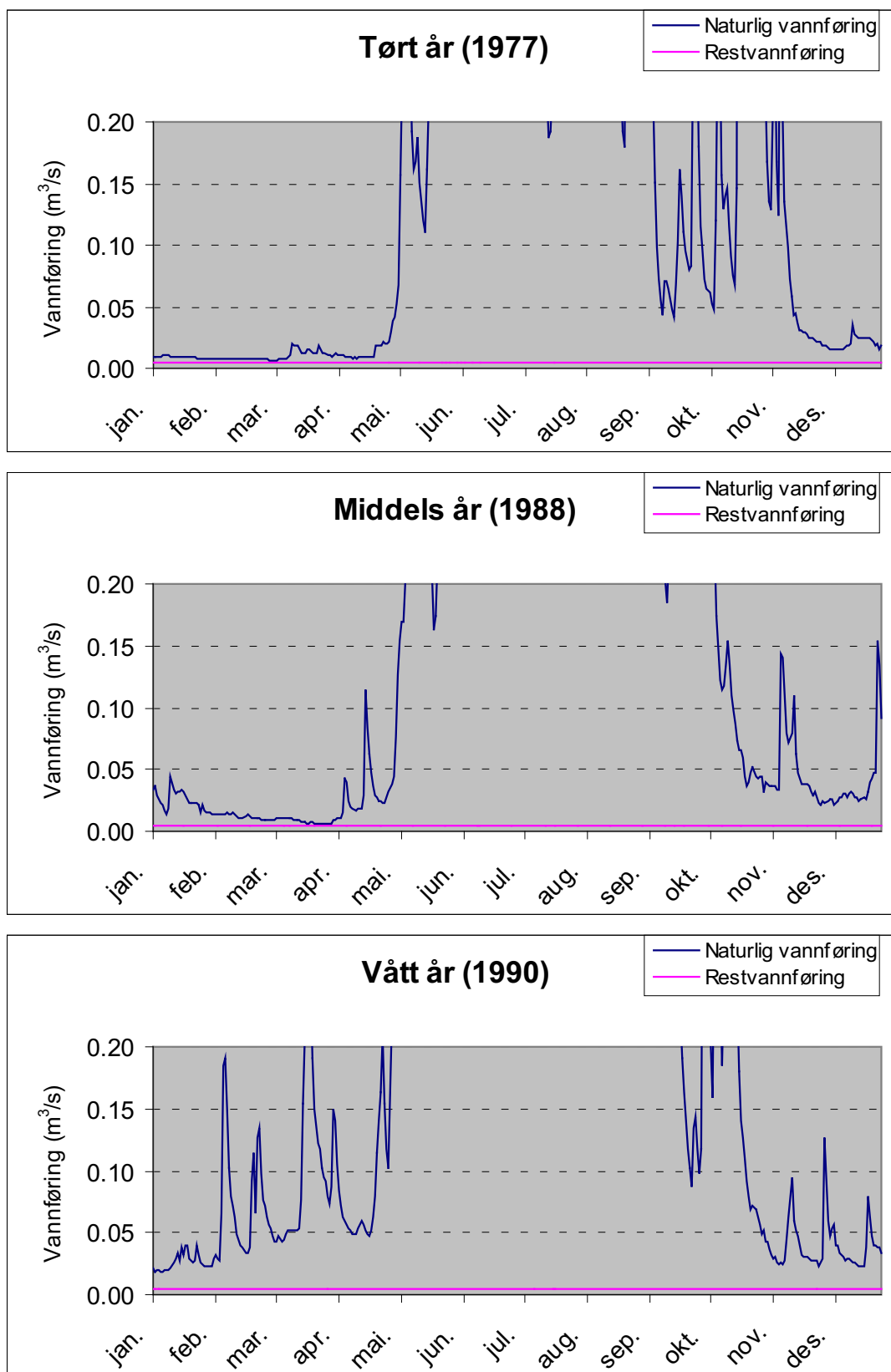
12 REFERANSER

- Barlaup, B. T., Gabrielsen, S. E., Gladsø, J. A., Skoglund, H., Kleiven, E. Wiers, T., Andersen & A. L. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser I Jostedøla i perioden 2000-2002. LFI-Unifob. 50 s
- Bønsnes, T. E. 2008. Vestsideelvene i Jostedalen – virkninger på vanntemperatur- og isforhold. NVE
- Elgersma, A. 1998. Landskapskart over Sogn og Fjordane, med evaluering av underregionar. Norsk Institutt for jord- og skogkratlegging.
- Kvambekk, Å. 2008. Vestsideelvane i Jostedalen. Virkninger på vanntemperatur og isforhold. NVE
- Næss, S. 2006. OU Jostedalen. Vestsideoverføringene og Vigdøla. Hydrologisk rapport. BKK Rådgivning AS. Dokument-ID: 10480274
- Pytte Asvall, R. & Kvambekk, Å. S. 1998. Vanntemperatur og isforhold i Jostedalen. Virkning av vannkraftutbyggingene i vassdraget. NVE. Rapport nr. 10-1998
- Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140
- Statkraft. 1987. Jostedalsutbyggingen, beskrivelse av vassdraget og reguleringens virkning på de hydrologiske forholdene. 48 s.
- Væringsstad, T. 2008. Hydrologiske data til bruk for planlegging av overføring av Vestsideelvene (076.DZ), Luster kommune i Sogn og Fjordane. NVE

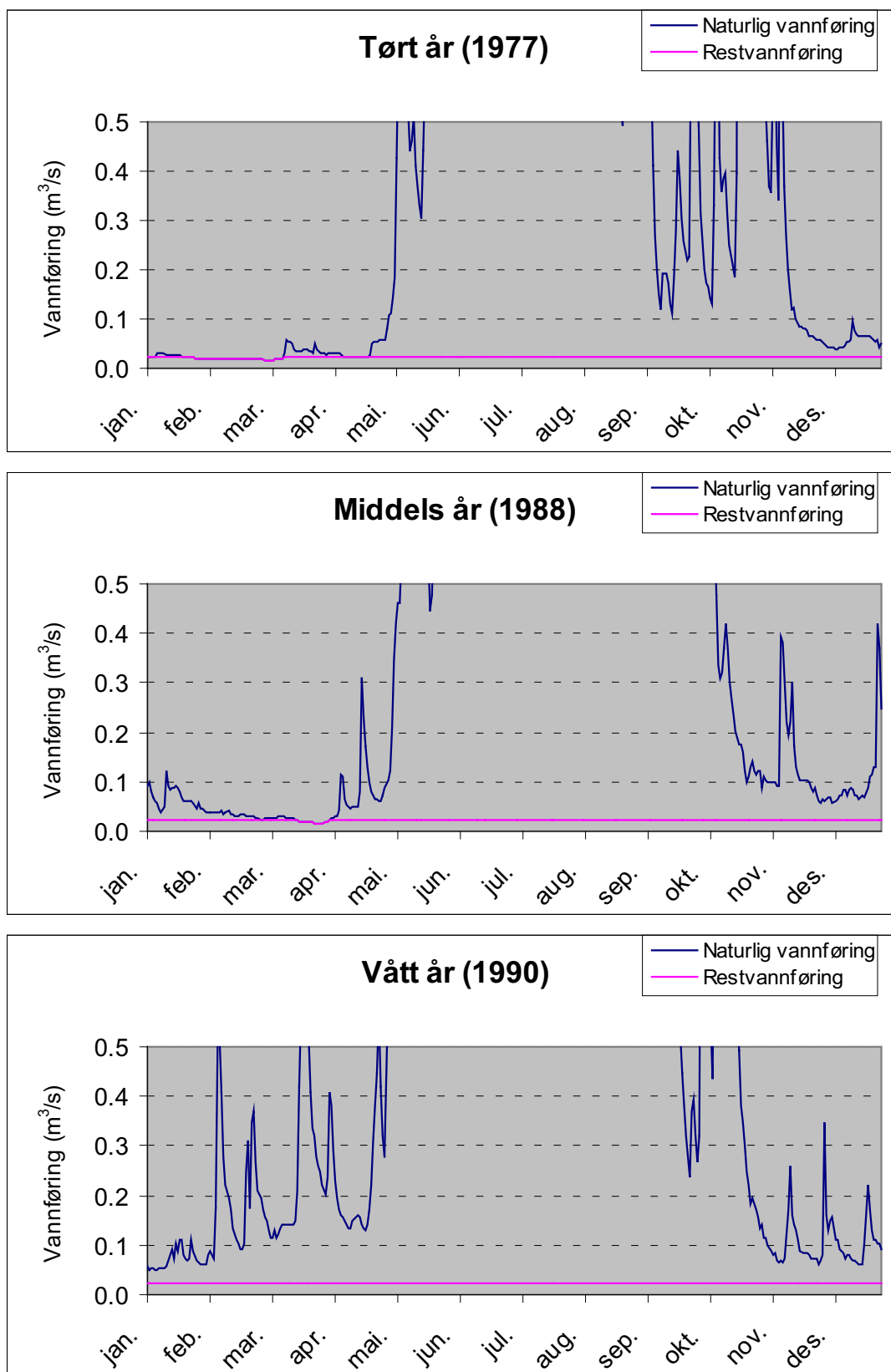
VEDLEGG 1. RESTVANNFØRING I VESTSIDEELVANE OG JOSTEDØLA



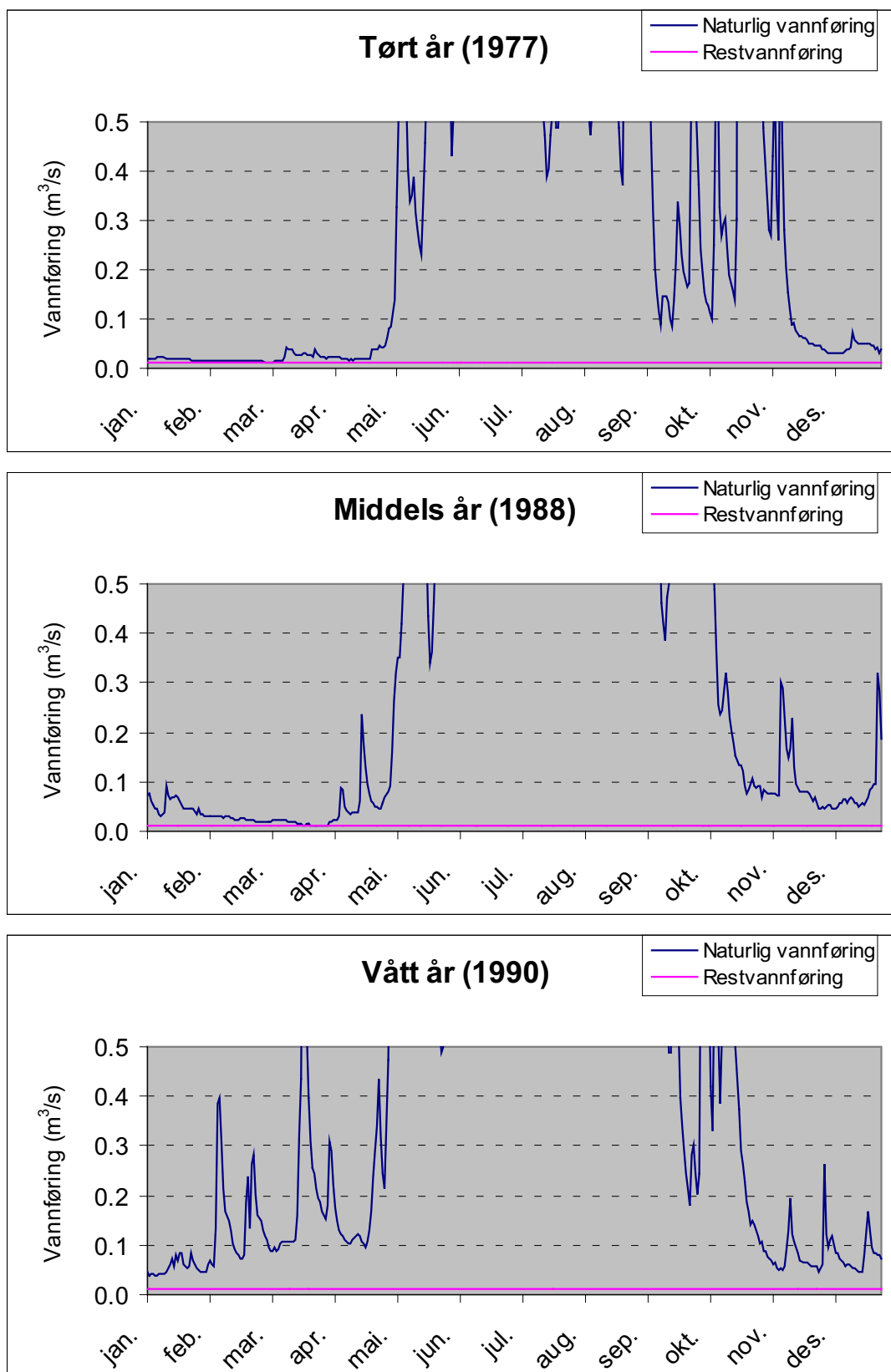
Figur 1. Restvannføringen i Hompedøla i et tørt- (2006), middels- (1996) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,135, 0,220 og 0,302 m³/s.



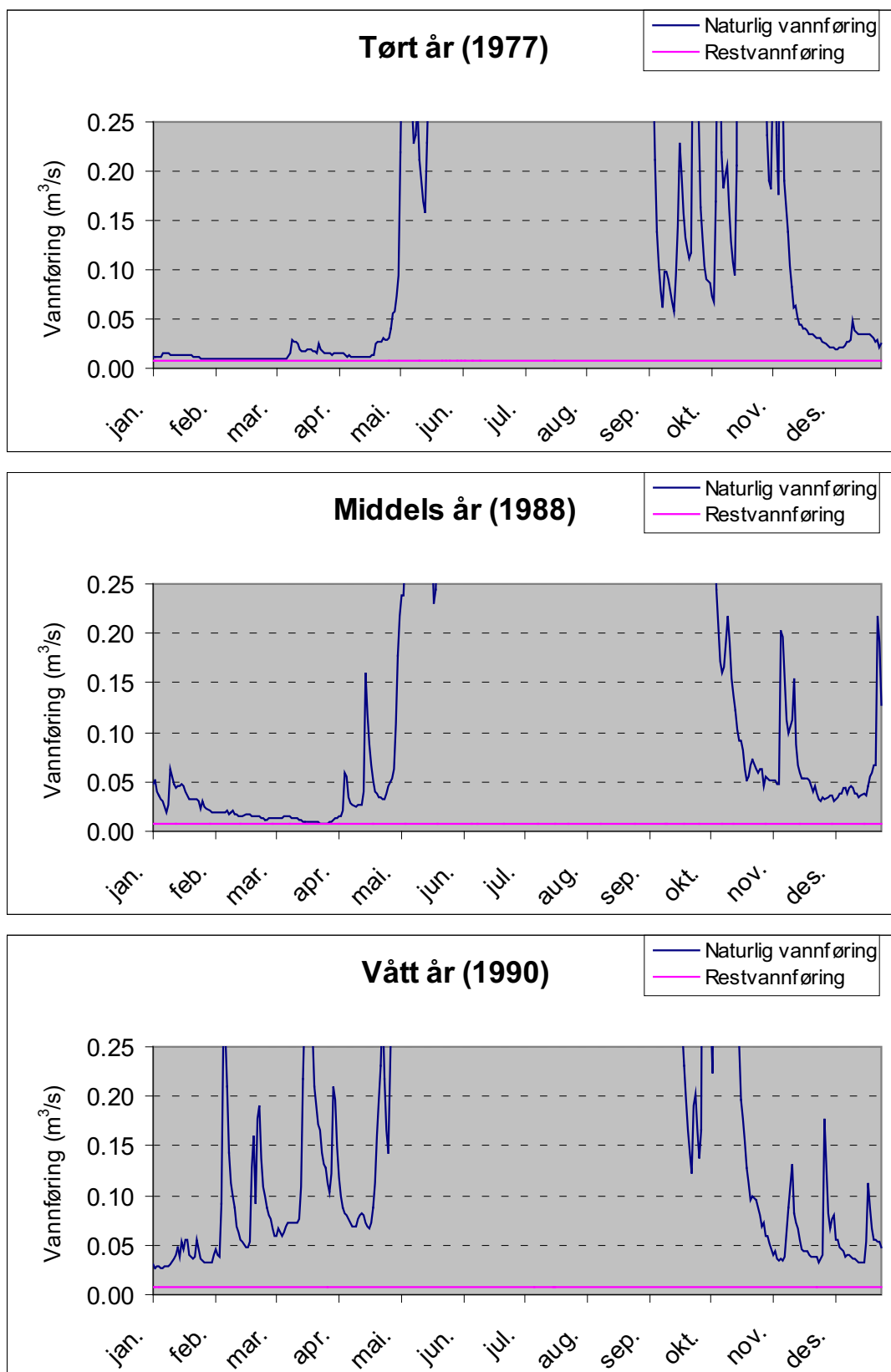
Figur 2. Restvannføringen i Kvernelvi i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,224, 0,321 og 0,440 m^3/s .



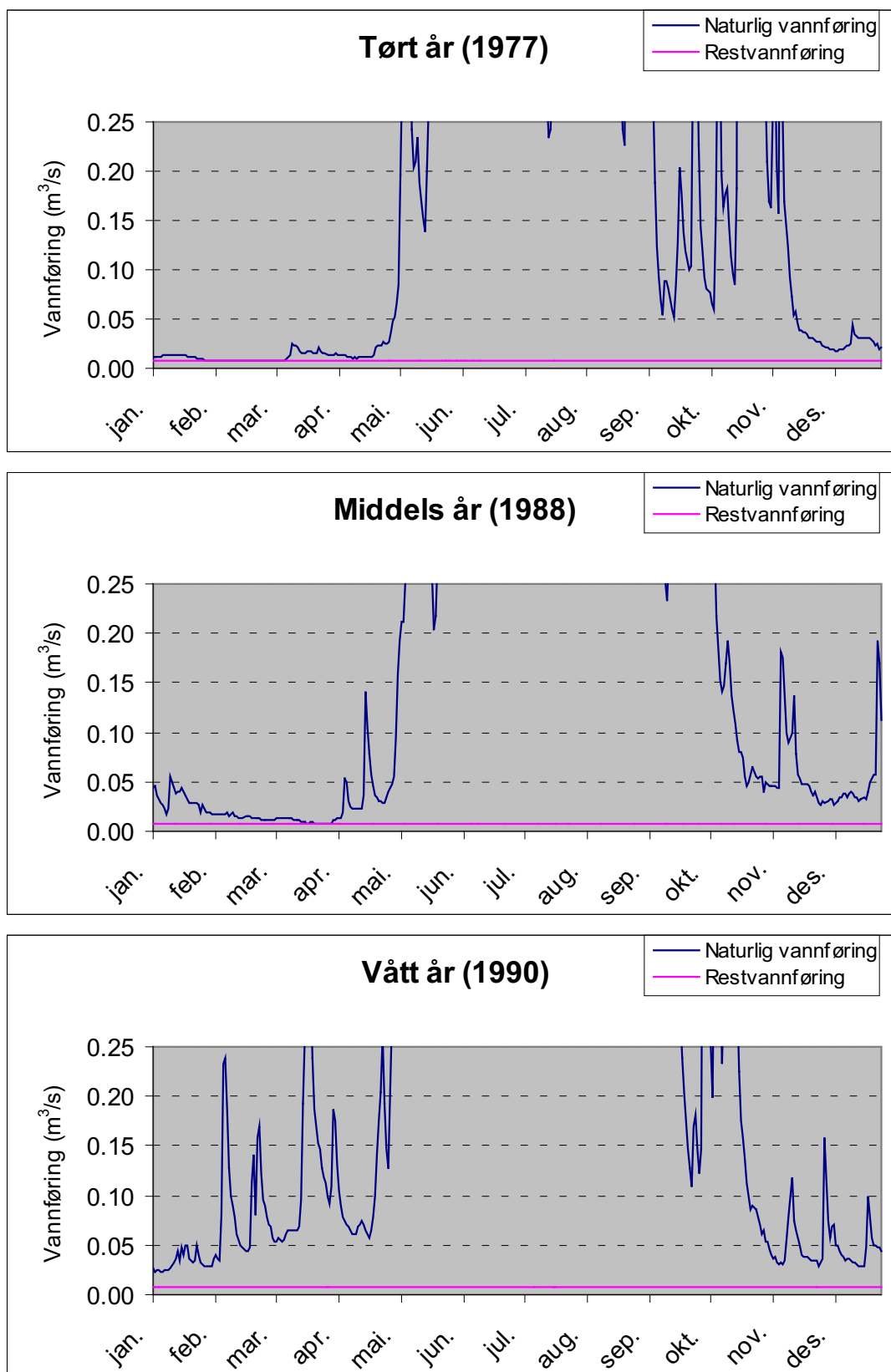
Figur 3. Restvannføringen i Vassdøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,613, 0,878 og 1,203 m^3/s .



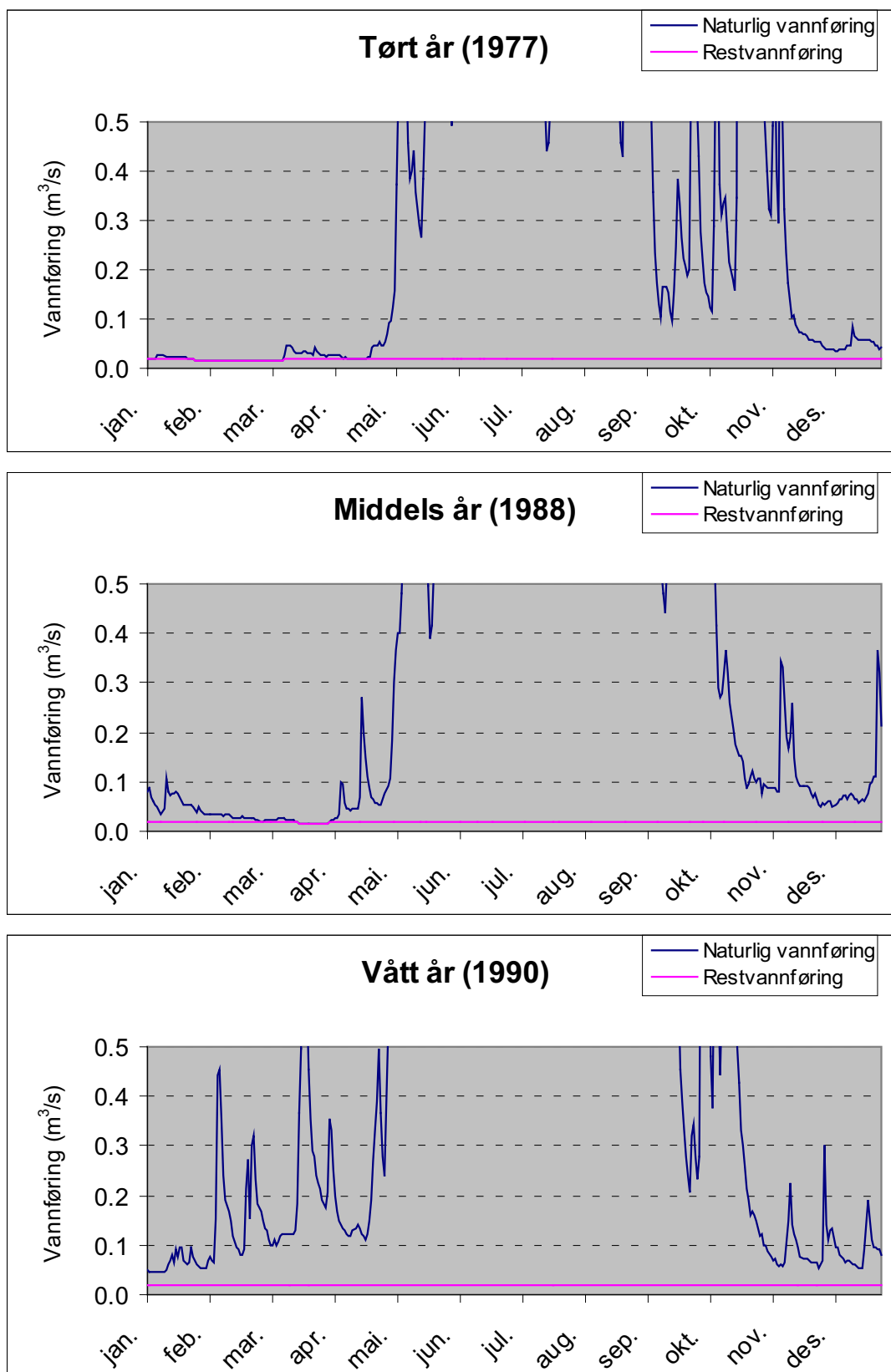
Figur 4. Restvannføringen i Liadøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,467, 0,667 og 0,915 m^3/s .



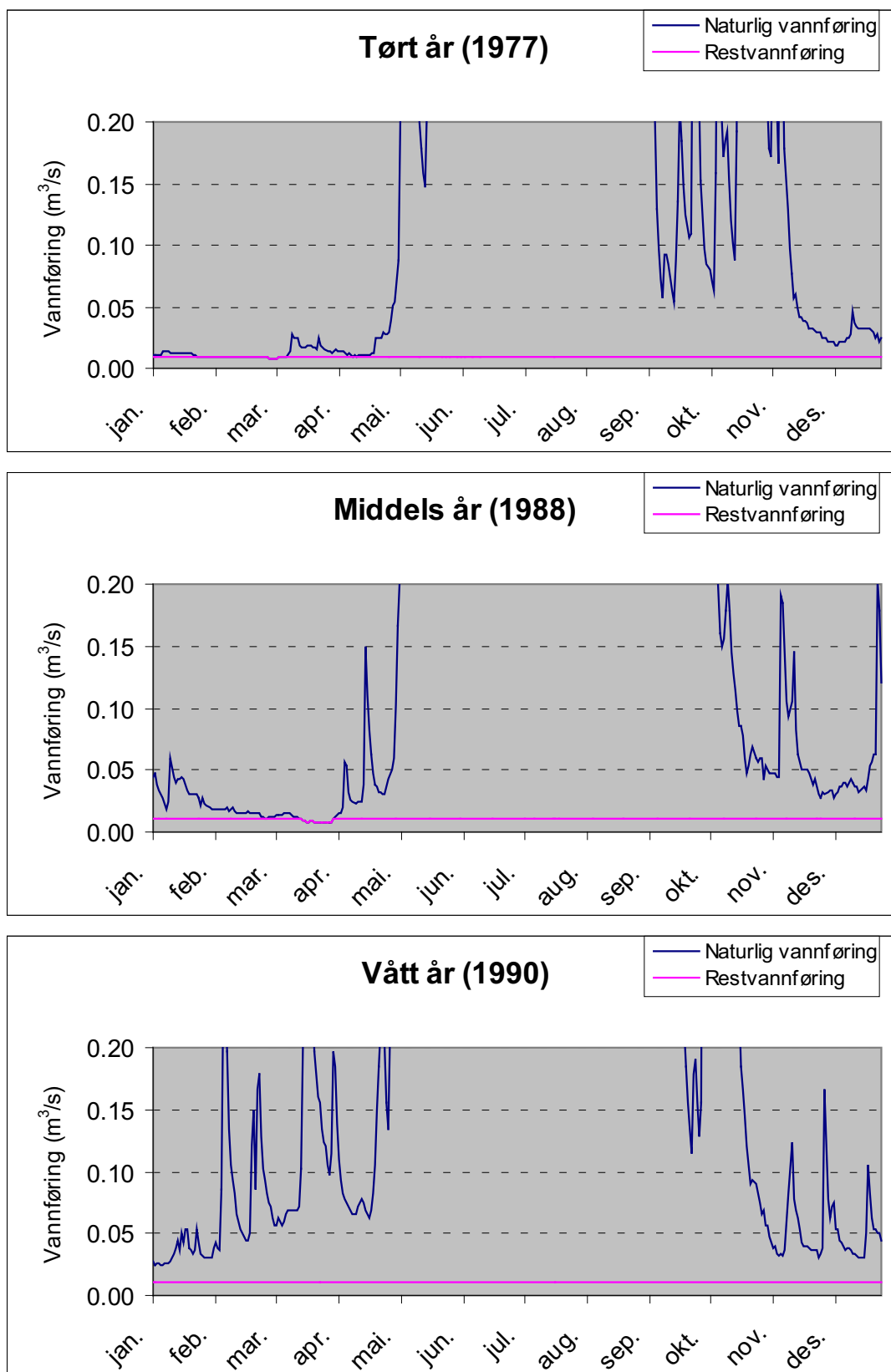
Figur 5. Restvannføringen i Kyrkjedøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,315, 0,451 og 0,618 m^3/s .



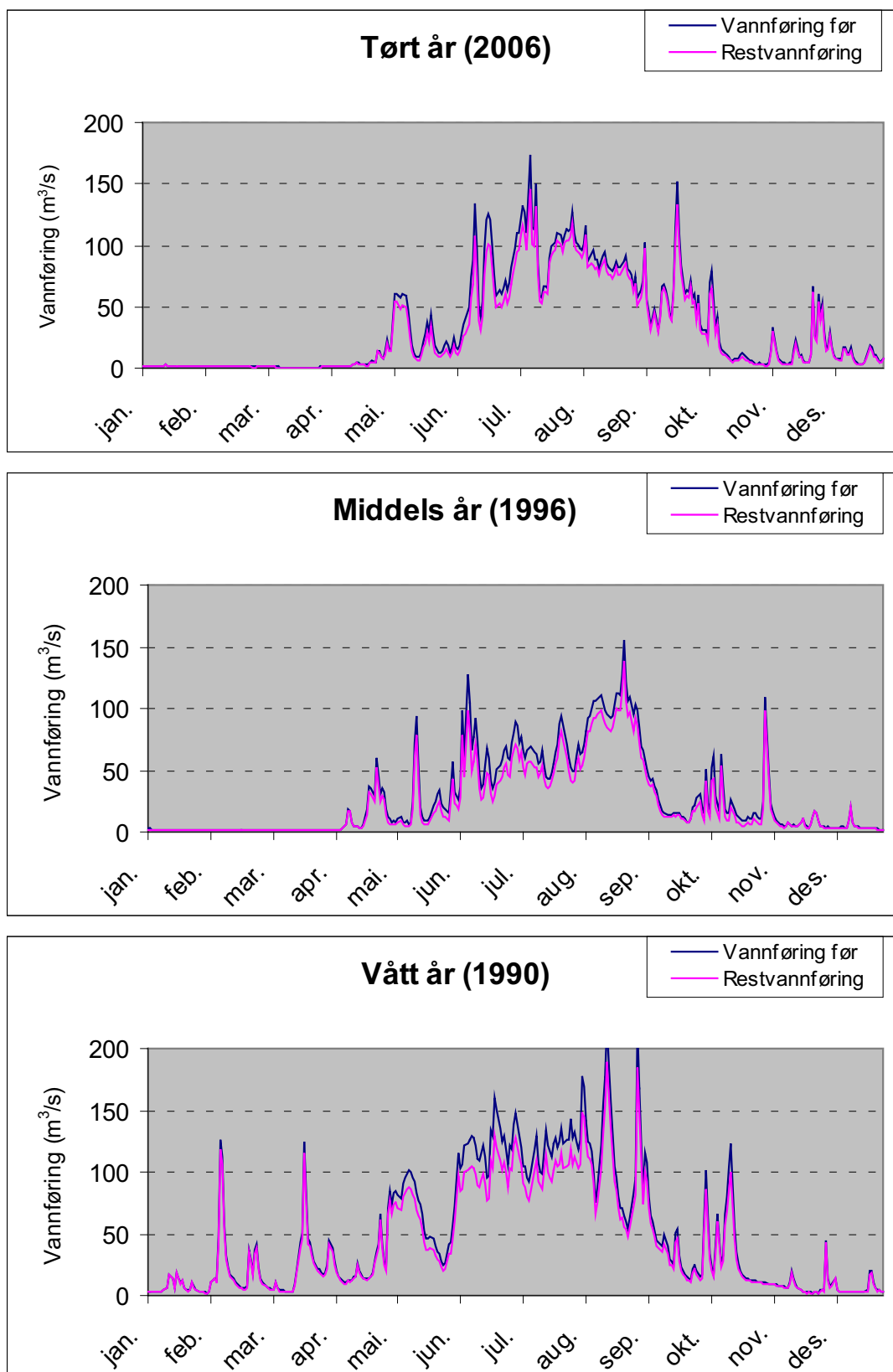
Figur 6. Restvannføringen i Bakkedøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,281, 0,401 og 0,550 m^3/s .



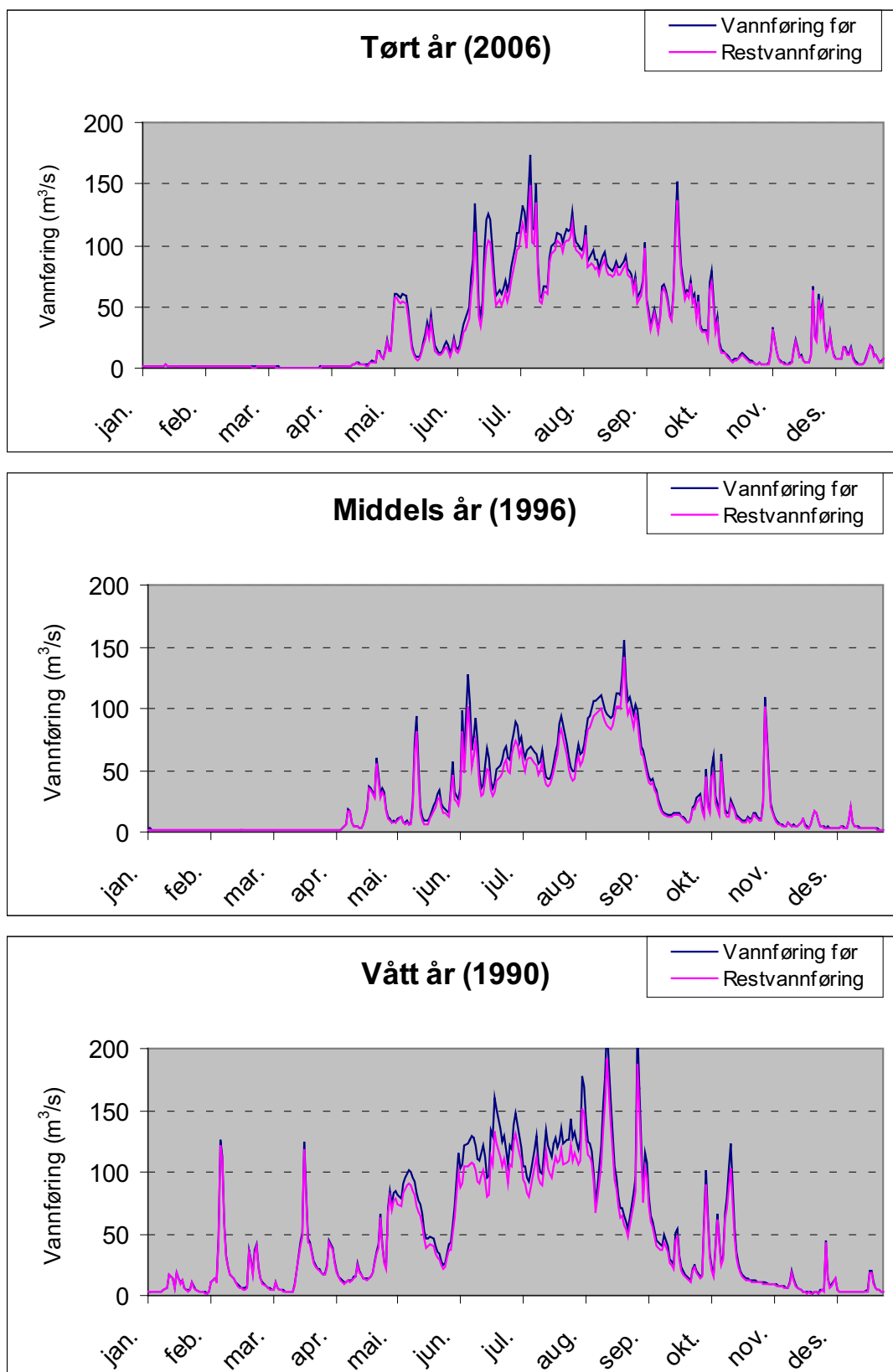
Figur 7. Restvannføringen i Røykjedøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,534, 0,763 og 1,046 m^3/s .



Figur 8. Restvannføringen i Tverradøla i et tørt- (1977), middels- (1988) og vått år (1990) med års-avrenning på henholdsvis 0,296, 0,424 og 0,581 m^3/s .



Figur 9. Restvannføringen i Jostedøla nedstrøms samløp med Vigdøla i et tørt (2006), middels (1996) og vått (1990) år etter overføring av Vestsideelvene og bygging av Vigdøla kraftverk med utløp i fjorden.



Figur 10. Restvannføringen i Jostedøla nedstrøms samløp med Vigdøla i et tørt (2006), middels (1996) og vått (1990) år etter overføring av Vestsideelvene uten Vigdøla kraftverk (evt. drift med utløp i Jostedøla).



Spørsmål om søknaden, innhaldet i denne,
samt den vidare planlegginga
kan rettast til:

Statkraft
Postboks 200, Lilleaker
0216 OSLO

Kontaktpersonar er:
Anders Korvald tlf.: 24 06 71 55.
Norman Kjærvik tlf: 57 68 92 07
Statkraft sitt regionkontor