Statkraft
REN ENERGI

12.04.2011

SØKNAD OM KONSESJON FOR VIGDØLA KRAFTVERK

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

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

att. Marthe Cecilie Pramli

DERES REF./DATO:	VÅR REF.:	STED/DATO:
	200800236	Oslo, 28.03.2011

Konsesjonssøknad for bygging av Vigdøla kraftverk i Jostedalen, Luster kommune i Sogn og Fjordane

Bakgrunnen for denne søknaden er at Statkraft Energi AS 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 Vigdøla, har Statkraft Energi AS utarbeidet en konsesjonssøknad for Vestsideelvane i Jostedalen. Jostedøla er hovedvassdraget for begge prosjektene.

Jostedal bygdeutviklingslag tok i 2001 kontakt med Statkraft Region Midt-Norge angående mulighet for utnyttelse av ikke utbygde vassdrag i området, og Vigdøla var ett av de prosjektene som ble foreslått. Utbygging av Vigdøla ble vurdert av Statkraft i 2003 - 04. Det ble da sett på flere alternativ, bl.a. en oppdeling av fallet i to og med stasjon i dagen. Tunnelløsningen ble vurdert i to alternativ. Et med et utløp nær Vigdølas samløp med Jostedøla og ett til undervannet til Jostedal kraftstasjon.

Her søkes det om tillatelse til utbygging av fallet i ett med utløp til undervannet i Jostedalen kraftstasjon. Vannet føres videre ut i utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk som munner ut i Gaupnefjorden. Statkraft har tidligere ervervet mesteparten av fallet.

Øvre deler av Vigdølas nedbørfelt er i dag overført til Jostedal kraftverk. Utnyttelse av den nedre delen av Vigdøla ved utbygging av Vigdøla kraftverk vil kunne gi 48 GWh/år i økt produksjon. I stasjonen installeres en Peltonturbin med slukeevne på ca. 3,2 m^3/s og effekt på 16 MW. Generatoren blir på 18 MVA. Energien føres ut via eksisterende transformator og ut på Statnetts 300 kV-linje.

Vigdøla kraftverk er antatt å ha en årsproduksjon over 40 GWh. For slike kraftverk vil en rekke bestemmelser i vassdragsreguleringsloven være gjeldende, jfr. vannressursloven § 19. Planene omfatter imidlertid ikke overføringer av vann, og kraftgrunnlaget er under 500 naturhestekrefter. Det søkes derfor ikke om etter konsesjon etter vassdragsreguleringsloven.

Kraftverk vil bli lokalisert slik at en kan utnytte eksisterende adkomsttunnel, transformator, koplingsanlegg og avløpstunnel til Jostedal kraftverk. Dette er både teknisk rasjonelt og en miljømessig gunstig løsning.

Inntaket til Vigdøla kraftverk etableres ved at det bygges en lav betongdam til erstatning for eksisterende terskel i et trangt parti i utløpet av Skitnamyrtjønni (kote 605). Eksisterende terskel skaper i dag vannspeilet i tjernet. Ny dam vil heve vannspeilet med maksimalt 2 m og en får et magasinvolum på ca. 12.000 m^3. Dammen vil få et fast overløp uten luker, men det bygges inn en luke og et tapperør med ventil for å sikre slipp av minstevannføring.

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 etter:

Vannressursloven §§ 8 og 22 om:

Tillatelse til å bygge og drive Vigdøla kraftverk med tilhørende installasjoner. Kraftverket utnytter fallet mellom Skitnamyrtjønni i Vigdøla kote 603 og kote 0. Vi søker også om at konsesjonen gis virkning som statlig arealplan etter plan- og bygningslovens § 6-4.

For dette tiltaket gjelder vassdragsreguleringsloven § 16 om rett til ekspropriasjon av nødvendig grunn og rettigheter for bygging og drift, inkludert fall, som ikke er ervervet tidligere. Dette medfører at dersom det gis konsesjon for tiltaket, så gis det også rett til slik ekspropriasjon. Ekspropriasjon blir gjennomført bare dersom det ikke lykkes å få til avtale med samtlige grunneiere og rettighetshavere.

Energiloven § 3-1 om:

Tillatelse til bygging og drift av Vigdøla kraftverk med elektrisk utrustning og tilhørende bygningstekniske konstruksjoner som omtalt i vedlagte prosjektbeskrivelse.

Tillatelse til bygging og drift av en permanent 22 kV linje fra Syneshaug til Skitnamyrtjønni.

Oreigningsloven § 25 om:

Tillatelse til å ta i bruk arealer og rettigheter før skjønn er holdt eller avtale er inngått med grunneiere og rettighetshavere (forhåndstiltredelse).

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.

Det vises til vedlegg 8 og 9 til prosjektrapport med KU for beskrivelsen av hvilke eiendommer som berøres av tiltakene det må erverves grunn og rettigheter fra.

Forurensingsloven kapittel 3 om:

Tillatelse til endring i vannføringen i Vigdøla og Jostedøla.

Konsesjonsloven § 2 siste punktum om:

Om unntak for konsesjonsplikt for erverv av arealer og rettigheter som gis konsesjon etter vassdragsreguleringsloven og vannressursloven.

Jordloven § 12 om:

Tillatelse til fradeling av arealer og rettigheter for gjennomføring av tiltaket. Av praktiske og rasjonelle grunner ber vi om at slik tillatelse gis samtidig med konsesjonen.

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 Energi AS

Tron Engebrethsen

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

Innhold

0 SAMMENDRAG 7

0.1 Utbyggingsplanene 7

0.2 Forhold til offentlige planer 8

0.3 Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn 8

0.4 En sammenstilling av virkningene 12

0.5 Foreslåtte avbøtende tiltak (av tiltakshaver) 13

1 INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET 14

1.1 Kort om utbygger 14

1.2 Begrunnelse for tiltaket 14

1.3 Informasjon 14

2 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKSOMRÅDET OG OMTALE AV VASSDRAGET MED EKSISTERENDE INNGREP 16

2.1 Geografisk plassering 16

2.2 Eksisterende inngrep og kraftutbygginger 16
2.2.1 Kraftverkene 17
2.2.2 Kraftlinjer 19
2.2.3 Kort om eksisterende inngrep i Vigdøla 19

3 UTBYGGINGSPLANENE 20

3.1 Alternative utbyggingsplaner 20
3.1.1 0 – alternativet 20

3.2 Teknisk plan 20
3.2.1 Hoveddata 21
3.2.2 Inntaket 22
3.2.3 Tilløpstunnelen 23
3.2.4 Utløpstunnel 23
3.2.5 Vigdøla kraftstasjon 23
3.2.6 Arbeidssteder og riggområder 23
3.2.7 Tipper 24
3.2.8 Veier 24

3.3 Driftsopplegg 24

3.4 Elektriske anlegg og overføringsledninger 24
3.4.1 Systemmessig begrunnelse 24

3.5 Samla plan 24

4 HYDROLOGI 25

4.1 Grunnlagsdata 26
4.1.1 Vurdering av avrenningskartet 26
4.1.2 Beskrivelse av aktuelle målestasjoner 26
4.1.3 Variasjon i middelavløp fra år til år 26
4.1.4 Avløpets fordeling over året 27
4.1.5 Varighetskurve 28

4.2 Vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer 28
4.2.1 5 persentil sesongvannføring 28
4.2.2 Alminnelig lavvannføring 29
4.2.3 Minstevannføring 29
4.2.4 Vannføringsforhold i Vigdøla etter en utbygging 29
4.2.5 Vannføringsforhold i Jostedøla før og etter en utbygging 34
4.2.6 Grunnvann 35
4.2.7 Driftsvannføring 35

4.3 Flomforhold 35

5 MANØVRERINGSREGLEMENT 36

6 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD 36

6.1 Bygg og installasjoner 36

6.2 Arbeidssteder og riggområde 37

6.3 Samlet arealbehov 37

6.4 Eiendomsforhold og fallrettigheter 37
6.4.1 Dagens situasjon 37
6.4.2 Tillatelse til å ekspropriere 38

7 KOSTNADSOVERSLAG 38

8 PRODUKSJONSBEREGNINGER 38

8.1 Naturhestekrefter 39

9 ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELER 39

10 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER 39

10.1 Kommunale planer 39

10.2 Fylkeskommunale planer 39

10.3 Verneplaner 40

10.4 Navnebruk 40

11 NØDVENDIGE TILLATELSER FRA OFFENTLIGE MYNDIGHETER 41

12 FREMDRIFTSPLAN OG SAKSBEHANDLING 42

12.1 Fremdriftsplan 42

12.2 Videre saksgang 42

13 NATURMILJØ, RESSURSER OG SAMFUNNSINTERESSER 44

13.1 Innledning 44
13.1.1 Influensområdet 44
13.1.2 Undersøkelser og spørsmål som skal avklares 44
13.1.3 Arealinngrep og reguleringsplan 45
13.1.4 Forholdet til Samla plan for vassdrag og verneplaner 45
13.1.5 0 - alternativet 45

13.2 Dagens situasjon 46
13.2.1 Vanntemperatur, is og lokalklima 46
13.2.2 Erosjon og sedimenttransport 47
13.2.3 Skredfare 47
13.2.4 Vannforsyning, vannkvalitet og forurensning 48
13.2.5 Naturmiljøet og biologisk mangfold 49
13.2.6 Jaktbart vilt 53
13.2.7 Ferskvannsbiologi og fisk 53
13.2.8 Naturressurser 55
13.2.9 Landskap og inngrepsfrie områder 57
13.2.10 Friluftsliv 59
13.2.11 Kulturminner, kulturmiljø og samisk utmarksbruk 62
13.2.12 Reiselivet 65
13.2.13 Samfunnsmessige forhold 66

13.3 Virkninger av utbyggingsplanene 69
13.3.1 Anleggsfasen 69
13.3.2 Driftsfasen 75

14 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK 87

15 EN SAMMENSTILLING AV VIRKNINGENE 89

15.1 En sammenstilling 89

15.2 Sumvirkninger 90

16 TILTAKSHAVERS BEGRUNNELSE FOR VALG AV ALTERNATIV 91

17 MILJØOPPFØLGINGSPROGRAM OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER 91

17.1 Anleggsfasen 91

17.2 Driftsfasen 92

17.3 Oppfølgende undersøkelser 92

18 TILTAKSHAVERS KOMMENTARER TIL KU OG TILTAK (KAP. 13 OG 14) 92

VEDLEGG

1 Oversiktskart
2 Utbyggingskart
3 Skisse kraftstasjon i fjell
4 Snitt tunneltrasé
5 Prinsippskisse av inntaket med dam
6 En-linje-skjema
7 Arealdisponeringsplan
8 Eiendomskart
9 Lister over grunn- og rettighetshavere
10 KU – rapport
11 Hydrologisk rapport

Separate vedlegg:

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

0 SAMMENDRAG

Bakgrunnen for denne søknaden er at Statkraft Energi AS 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 Vigdøla, har Statkraft utarbeidet en konsesjonssøknad for Vestsideelvane i Jostedalen. Jostedøla er hovedvassdraget for begge prosjektene.

Øvre deler av Vigdølas nedbørfelt er i dag overført til Jostedal kraftverk. Utnyttelse av den nedre delen av Vigdøla ved utbygging av Vigdøla kraftverk vil kunne gi 48 GWh/år i økt produksjon.

Jostedal bygdeutviklingslag tok i 2001 kontakt med Statkraft Region Midt-Norge angående mulighet for utnyttelse av ikke utbygde vassdrag i området, og Vigdøla var ett av de prosjektene som ble foreslått. Utbygging av Vigdøla ble vurdert av Statkraft i 2003 - 04. Det ble da sett på flere alternativ, bl.a. en oppdeling av fallet i to og med rørgate i dagen. Tunnelløsningen ble vurdert i to alternativ. Et med et utløp nær Vigdølas samløp med Jostedøla og ett til undervannet til Jostedal kraftstasjon. Det foretrukne alternativ er det sistnevnte.

Beskrivelsen av virkningene av tiltaket med berørte interesser er i all hovedsak hentet fra sammendraget i konsekvensutredningen (KU) som følger vedlagt. Tiltakshaver har imidlertid gjort noen tekstlige tilpasninger av stoffet. Det presiseres videre at kapittel 13, 14 15 og 17 er sammenstilling av materiale fra eksterne utredere, mens de øvrige kapitlene er tiltakshavers planer og kommentarer.

0.1 Utbyggingsplanene

Det nye Vigdøla kraftverk vil bli lokalisert slik at en kan utnytte eksisterende adkomsttunnel, transformator, koplingsanlegg og avløpstunnel til Jostedal kraftverk. Dette er både teknisk rasjonelt og en miljømessig gunstig løsning.

Inntaket til Vigdøla kraftverk etableres ved at det bygges en lav betongdam til erstatning for eksisterende terskel i et trangt parti i utløpet av Skitnamyrtjønni (kote 605). Eksisterende terskel skaper i dag vannspeilet i tjernet. Ny dam vil heve vannspeilet med maksimalt 2 m. Heving vil skape et lite inntaksbasseng og øke neddemmet areal med ca. 2 dekar. Dammen vil få et magasinvolum på ca. 12.000 m^3. Den vil få et fast overløp uten luker, men det bygges inn en luke og et tapperør med ventil for å sikre slipp av minstevannføring. Det vil være behov for å bygge en 150 m lang atkomstvei fra eksisterende vei i Vigdalen bort til dammen og inntakssted.

Fra inntaket i Skitnamyrtjønni føres vannet via tunneler til Vigdøla kraftstasjon som plasseres i fjell umiddelbart nedstrøms Jostedal kraftverk, på vestsiden av utløpstunnelen. Adkomsten til kraftverket vil skje via en avgrening fra eksisterende adkomsttunnel. Vannet føres videre ut i utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk som munner ut i Gaupnefjorden.

I stasjonen installeres en Peltonturbin med slukeevne på ca. 3,2 m^3/s og effekt på 16 MW. Generatoren blir på 18 MVA. Energien føres ut via eksisterende transformator og ut på Statnetts 300 kV-linje. Stasjonen vil produsere ca 48 GWh/år, hovedsakelig sommerkraft. Kostnaden for prosjektet er anslått til 130 mill.kr.

Den største riggen etableres ved Ormbergstølen, ikke langt fra adkomsttunnelen til Jostedal kraftverk. En mindre rigg etableres rett ved inntaket ved Skitnamyrtjønni og omfatter hvilebrakke og kontor.

Tippmasser
Steinmassene fra sprengningsarbeidene foreslås deponert ved det etablerte deponiet på Ormbergstølen, fra utbygging av Jostedal kraftverk. Fra utsprengningen av tilløpstunnelen og kraftverkshall med tilhørende tunneler vil anslagsvis 55 000 m^3 steinmasser bli transportert ut via adkomsttunnelen til Jostedal kraftverk til enden av eksisterende deponi på østsiden av Jostedøla, ca. 800 m nedenfor portalen til adkomsttunnelen. Den gamle tippen er tilsådd og fungerer som grasmark i dag. De nye massene vil bli en utvidelse av dette arealet.

Alternativ plassering/utnyttelse av tippmassene vil bli vurdert i samarbeid med Luster kommune og berørte grunneiere, dersom det dukker opp bedre løsninger.

Mistevannføring
Det er forutsatt at det slippes minstevannføring. Følgende minstevannføringer er lagt til grunn, gitt at tilsiget er stort nok:

1/1-30/4	0,06 m^3/s
1/5-30/6	0,30 m^3/s
1/7-15/8	1,00 m^3/s
16/8-30/9	0,30 m^3/s
1/10-31/12	0,06 m^3/s

0,06 m^3/s tilsvarer dagens alminnelige lavvannføring. Middelvannføringen er 1,85 m^3/s.

0.2 Forhold til offentlige planer

Prosjektet kommer ikke i konflikt med fylkeskommunale planer, men i kommunedelplanen for Luster kommune er området ved Ombergstølen lagt ut som LNF- område i kommuneplanens arealdel. Området ved Skitnamyrtjønni, sørsiden av Vigdøla, er lagt ut som LNF. Nordsiden av Vigdøla er her båndlagt for fremtidig regulering til hytteområde. Statkraft vil søke departementet om at arealdisponeringsplanen godkjennes som statlig reguleringsplan, slik at denne kan bli behandlet samtidig med konsesjonssøknaden (se kapittel 11).

0.3 Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

Inntaksområdet, sammen med tippen for tunnelmassen og redusert vannføring nedstrøms inntaket, blir de eneste synlige tegnene på utbyggingen.

Hydrologi
I gjennomsnitt reduseres vannføringen rett nedstrøms inntaket til 38 % av dagens vannføring i Vigdøla. Det er da lagt til grunn minstevannføring som omtalt tidligere. På grunn av tilsig i restfeltet vil vannføringen ved samløp Jostedøla bli mindre påvirket. I gjennomsnitt reduseres vannføringen her ned til 45 % av dagens vannføring.

Fordi det er lagt opp til et større slipp av minstevannføring i sommerhalvåret, vil vannføringsreduksjonen i denne perioden bli mindre. I juli og august vil vannføringen i Vigdøla før samløpet med Jostedøla i gjennomsnitt ligge rett under 50 % av dagens vannføring.

Fraføringen av vann fra Vigdøla vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved Husøy på bare ca. 4 %. Ved Gaupne vil tiltaket føre til en gjennomsnittlig vannføringsreduksjon på 3 %.

Grunnvann
Det er ingen kjente, viktige grunnvannsforekomster i tiltaksområdet. Elveslettene i nedre del av Jostedøla er derimot viktige grunnvannsreservoarer. Tiltaket vil føre til små endringer i vannføringen i Jostedøla og vil derfor i liten grad påvirke dette reservoaret.

Isforhold, vanntemperatur og lokalklima
Vanntemperaturen i Vigdøla følger lufttemperaturen, men med litt lavere amplitude. Dette gjelder på sensommeren, når snøen i feltet er smeltet. I juni og tidlig i juli ligger det ennå snø, og vanntemperaturen ligger under lufttemperaturen. I resten av juli og august er vanntemperaturen høyere i Vigdøla enn i Jostedøla. Vigdøla er da hele 3 - 10 °C varmere enn Jostedøla. Dette skyldes at Vigdøla, i motsetning til Jostedøla, ikke lenger blir tilført vann fra brefelt. Vanntemperaturen i Vigdøla følger allerede i dag lufttemperaturen fra midten av juli og ut september, så det ventes ingen endringer i disse månedene. I oktober-april er vanntemperaturen nær frysepunktet, bortsett fra enkelte mildværsinnslag, og det ventes heller ingen vesentlige endringer i denne perioden.

Fraføring av vann fra Vigdøla forventes å gi en liten reduksjon av temperaturen i Jostedøla om sommeren. Denne reduksjonen vil være i størrelsesorden 0,1 °C. Dette er en helt marginal endring.

Isforholdene blir omtrent uforandret bortsett fra ved inntakspunktet, hvor isen blir usikker. På grunn av redusert vannføring nedstrøms inntaket vil perioder med frostrøyk reduseres.

Erosjon og sedimenttransport
Det som måtte være av bunntransportert materiale i Vigdøla oppstrøms inntaksmagasinet vil under naturlige forhold sedimentere i Skitnamyrtjønni ved det planlagte inntaket. Den planlagte reguleringen vil derfor ikke påvirke tilførselen av bunntransportert materiale videre nedover i elva.

Redusert vannføring nedstrøms inntaket vil føre til reduserte flommer ned til utløpet i Jostedøla. Dette vil også føre til redusert erosjon langs denne strekningen.

Skredfare
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, og derfor vil det være aktuelt med tiltak i planfasen, anleggsfasen og driftsfasen for ivareta sikkerhetskrav.

Den planlagte dammen og inntaket kan nås av snøskred, og må derfor utformes og dimensjoneres for dette.

Det planlagte anleggsområde ved portalbygget til Jostedal kraftverk kan i sjeldne tilfeller nåes av skred. Detaljert plassering av brakker, tipp m.m. bør finnes ved optimalisering av praktiske og skredmessige forhold. En ny plass for riggen ved Ormbergstølen kan være aktuelt.

Vannkvalitet og vannforsyning
Beregninger basert på vannprøver i Vigdøla og Jostedøla viser at redusert vannføring i Vigdøla ikke vil føre til at vannkvaliteten blir negativt påvirket. Redusert vannføring i Jostedøla vil ikke bli av et slikt omfang at det vil påvirke resipientkapasiteten her.

Verken Vigdøla eller Jostedøla brukes som drikkevannskilder, men det tas vann til jordbruksvanning i begge elvene. Det ventes ikke at tiltaket vil medføre noen vesentlige, negative virkninger for jordbruksvanning.

Naturmiljøet og biologisk mangfold
I influensområdet for utbyggingen av Vigdøla kraftverk er det registrert få viktige lokaliteter for biologisk mangfold. En verdifull naturtype (en høgstaudeeng med regionalt sjeldne moser) ble registrert nedstrøms inntaket, men vil ikke bli berørt av tiltaket.

Området er relativt rikt på vilt, framfor alt hjort, og det ventes at dyrene vil trekke seg vekk fra tiltaksområdet i anleggsperioden. Dette vil imidlertid være en virkning av forbigående karakter. En leikplass for orrfugl, som ligger nært inntaksområdet, vil sannsynligvis ikke bli brukt dersom anleggsarbeidet fører til forstyrrelser i leikperioden. Dette vil også være en midlertidig effekt.

Fossekall er vanlig forekommende langs de fleste vannstrenger i Jostedalen, og hekker trolig langs den berørte elvestrekningen i Vigdøla. Det kan ikke utelukkes at redusert vannføring kan føre til at arten oppgir noen av disse hekkeplassene.
Samlet sett vurderes tiltaket å ha en liten negativ konsekvens for naturmiljø.

Jaktbart vilt
Influensområdet har gode tettheter av vilt. Av jaktbart vilt er det særlig hjort som er av betydning. Tiltaket ventes ikke å medføre varige negative effekter på jaktbart vilt.

Fisk
Vigdøla har en tett bestand av aure. Foreslått slipp av minstevannføring vil trolig være tilstrekkelig til å opprettholde en tilfredsstillende størrelse på vanndekket areal om sommeren og sikre at elva ikke bunnfryser om vinteren.

Ettersom Vigdøla ikke lenger drenerer noen brefelt, er vanntemperaturen i elva noe høyere om sommeren sammenlignet med i Jostedøla. Fraføring av varmere vann fra Jostedøla er imidlertid vurdert å ha marginal effekt på temperatur og oppvekstvilkår for fisk i Jostedøla. Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for fisk.

Jord- og skogsbruk
Tiltaket vil stort sett berøre lokale landbruksinteresser. Ett bruk i Vigdalen og ett bruk ved Ormbergstølen vil bli berørt av planene. Anleggsaktiviteten kan gi midlertidige forstyrrelser i Vigdalen. Vigdølas gjerdefunksjon for dyr på beite kan bli redusert som følge av redusert vannføring.

Det tilbakeførte deponiet kan brukes som dyrkingsjord, og kan føre til en utvidelse av dyrkbart areal ved Ormbergstølen. Tiltaket vurderes derfor å ha liten positiv konsekvens for jordbruk. Tiltaket vil ikke berøre skogbruksområder.

Mineral- og masseforekomster
Tiltaket vil ikke berøre kjente drivverdige mineral- eller masseforekomster.

Landskap og inngrepsfrie områder
De tekniske inngrepene knyttet til den planlagte utbyggingen er alt i alt små og vil i all hovedsak bli lagt til steder der det tidligere har skjedd arealinngrep. Foreslått slipp av

minstevannføring vil i stor grad redusere virkningen på landskapet som følge av redusert vannføring i sommerperioden. Samlet sett vurderes de negative konsekvensene for landskapet ved utbygging av Vigdøla kraftverk som små.
Bygging av Vigdøla kraftverk vil ikke få virkninger for inngrepsfrie områder.

Friluftsliv
Det er framfor alt områdene oppstrøms inntaket i Vigdøla som har betydning for tradisjonelt friluftsliv og reiseliv, og det er natur- og kulturverdier med stor opplevelsesverdi i øvre deler av Vigdalen. Tradisjonelt friluftsliv utøves i liten grad i tiltaksområdet, som først og fremst er innfallsport til de høyereliggende delene av Vigdalen. Det er forventet at virkningene for alle typer friluftsaktiviteter vil være størst i anleggsperioden, men at dette er av forbigående karakter. Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for friluftsliv.

Kulturmiljø og kulturminner
Det foreligger ingen kjente funn av automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet, og potensialet for funn vurderes som lite. Det finnes heller ingen kjente, viktige nyere tid kulturminner i tiltaksområder eller langs Vigdøla nedstrøms inntaket. Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø.

Reiselivet
Jostedalen er innfallsport til Jostedalsbreen og Breheimen nasjonalparker, men er med sine ca. 60.000 besøkende i året et relativt begrenset reiselivsområde i seg selv. Ca. 70 % av de besøkende overnatter andre steder i regionen, noe som viser at Jostedalen har en viktig funksjon som reisemål for hele Sognefjord - området.
Reiselivsvirksomheten i området har hatt en positiv utvikling de siste årene, og potensialet for ytterligere vekst synes å være betydelig.

Utbyggingen av Vigdøla kraftverk vil i liten grad påvirke opplevelsesverdiene for de som ferdes i dalføret. Vigdalen er først og fremst et reisemål for lokalbefolkningen i kommunen.

Samfunnsmessige forhold
Næringsliv og sysselsetning
Utbygging av Vigdøla kraftverk vil gi vare- og tjenesteleveranser både til norsk næringsliv som helhet, til næringslivet regionalt i Sogn og Fjordane og lokalt i Luster kommune. Dette vil i sin tur gi sysselsetningseffekter på nasjonalt, regionalt og kommunalt nivå.

På nasjonalt nivå viser utreders beregninger en samlet sysselsettingseffekt på rundt 155 årsverk, fordelt over tre år i anleggsperioden. På regionalt nivå i Sogn og Fjordane viser beregningene en sysselsettingseffekt på rundt 30 årsverk. Bygge- og anleggsnæringen vil være den næring som får de største sysselsettingseffektene av anlegget. Vigdøla kraftverk er et lite kraftutbyggingsprosjekt som ikke gir store virkninger for næringslivet lokalt i Luster, men lokal bygge- og anleggsnæring, hotell- og restaurantvirksomhet samt transport vil kunne dra nytte av utbyggingen.
Driftsfasen vil ikke gi økt sysselsetning, men vil bidra til å styrke grunnlaget for sysselsetningen ved selskapets regionkontor på Gaupne.

Kommunale inntekter
Utreder anslår at utbygging av Vigdøla kraftverk vil gi Luster kommune årlige inntekter på 1,8 - 2,3 mill. kr i form av kommunal eiendomsskatt, naturressursskatt, konsesjonsavgift og konsesjonskraft[1]. I forhold til kommunens samlede driftsbudsjett på rundt 240 mill. kr, er dette et beskjedent tillegg, men allikevel et pluss i regnskapet.

[1] Tiltakshaver mener beløpet blir noe mindre, da kommunen ikke kan ta ut mer konsesjonskraft og naturressursskatten reduseres p.g.a. Statens inntektsutjevningsfond.

0.4 En sammenstilling av virkningene

Utbygging av Vigdøla kraftverk vil ha relativt små, negative virkninger for natur- og brukerverdier, naturressurser, landskap, kulturminner og kulturmiljø. De fysiske inngrepene er av begrenset omfang, og det er dermed særlig redusert vannføring i Vigdøla som vil ha negativ virkning. Det planlagte slippet av minstevannføring i sommerperioden reduseres imidlertid langt på vei omfanget av denne virkningen.
Tippen som planlegges etablert i tilknytning til eksisterende tipp ved Ormbergstølen vil kunne gi nye bruksarealer på om lag 20 dekar. En sammenstilling av konsekvens-vurderingene er vist i tabell 0.1 under.

Tabell 0.1 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de ulike utredningstemaene (verdi og omfang er kun angitt for de temaer hvor dette er relevant).

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Vanntemperatur	-	Lite negativt	Lite negativ
Isforhold og lokalklima	-	Intet	Ubetydelig
Sedimenttransport og erosjon	-	Intet	Ubetydelig
Landskap			
- Vigdalen	Middels	Lite negativt	Liten negativ
- Jostedalen	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Friluftsliv	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
Naturmiljø			
- Naturtyper, vegetasjon og flora	Middels	Intet	Ubetydelig
- Fauna	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten-middels negativ
Jaktbart vilt	Middels-stor	Lite negativt	Lite negativt
Fisk			
- Vigdøla	Liten	Middels negativt	Liten negativ
- Jostedøla	Middels-stor	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Kulturminner og kulturlandskap			
- Automatisk fredete kulturminner	Liten (ingen)	Intet	Ubetydelig
- Nyere tids kulturminner	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
- Kulturlandskap	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Naturressurser			
Vigdalen og Ormbergstølen			
- Skog- og jordbruk	Middels	Middels positivt	Middels positiv
- Grunnvann	Liten	Lite negativt	Lite negativ
- Mineraler og løsmasser	Liten	Intet	Ubetydelig
Jostedalen			
- Skog- og jordbruk	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig
- Grunnvann	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig
Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning			
Vigdalen og Ormbergstølen			
- Vannkvalitet	-	Lite negativ	Liten negativ
- Vannforsyning	-	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Jostedalen			
- Vannkvalitet	-	Intet	Ubetydelig
- Vannforsyning	-	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Samfunn			
- Næringsliv og sysselsetning	-	Lite positivt	Lite positiv
- Samfunnsmessige forhold	-	Lite positivt	Lite positiv
Reiseliv	Liten	Lite negativt	Liten negativ

0.5 Foreslåtte avbøtende tiltak (av tiltakshaver)

Det viktigste avbøtende tiltaket som skal gjennomføres er foreslått minstevannføring. Ettersom kraftverket har begrenset slukeevne, vil det, spesielt tidlig på sommeren, være relativt stor vannføring i strykene ned mot Jostedøla (42 - 53 % av gjennomsnittlig månedsvannføring i mai - august). Av landskapsmessige grunner vil det bli vurdert å etablere terskler i et flatt parti mellom kote 550 og 580. Dette for å øke vanndekket areal i den del av elven som er synlig fra vei og fra bebyggelse på Syneshaug. Terskler vil kunne være positivt både for jordbruksinteressene og for fisk i området. I detaljutformingen og gjennomføringen av planene vil det bli lagt vekt på å innpasse dam, inntak og tipp til landskapet og å begrense naturinngrepenes omfang og utstrekning. Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging og oppfølging av driften.

1 INNLEDNING OG BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

1.1 Kort om utbygger

Statkraft Energi AS som er tiltakshaver, eier 100 % av Jostedøla kraftverk. Statkraft eies igjen 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 skatteyter. 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.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

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 Vigdøla, har Statkraft utarbeidet en konsesjonssøknad for Vestsideelvane i Jostedalen. Jostedøla er hovedvassdraget for begge prosjektene.
Statkraft ser på prosjektet som et opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O&U). I dette tilfellet vil det nye kraftverket bli lokalisert slik at en kan utnytte eksisterende adkomsttunnel, transformator, koplingsanlegg og avløpstunnel til Jostedal kraftverk.

Jostedal bygdeutviklingslag tok i 2001 kontakt med Statkraft Region Midt-Norge angående mulighet for utnyttelse av ikke utbygde vassdrag i området, og Vigdøla var ett av de prosjektene som fremkom. Utbygging av Vigdøla ble vurdert av Statkraft i 2003 - 04. Det ble da inkludert flere alternativ, bl.a. rørgate i dagen med eventuell oppdeling av fallet i to, eller utbygging via tunnel. Tunnelløsningen ble vurdert i to alternativ; ett med utløpet nær Vigdølas samløp i Jostedøla, og ett til undervannet til Jostedal kraftstasjon. Det foretrukne alternativ er det sistnevnte.

1.3 Informasjon

I løpet av en 14-dagers-periode i mai 2006 ble de tidlige prosjektplanene for Vigdøla kraftverk presentert for Luster kommune, grunneiere i Vigdalen, fallrettseiere i Jostedøla, 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.

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 frammøte (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.

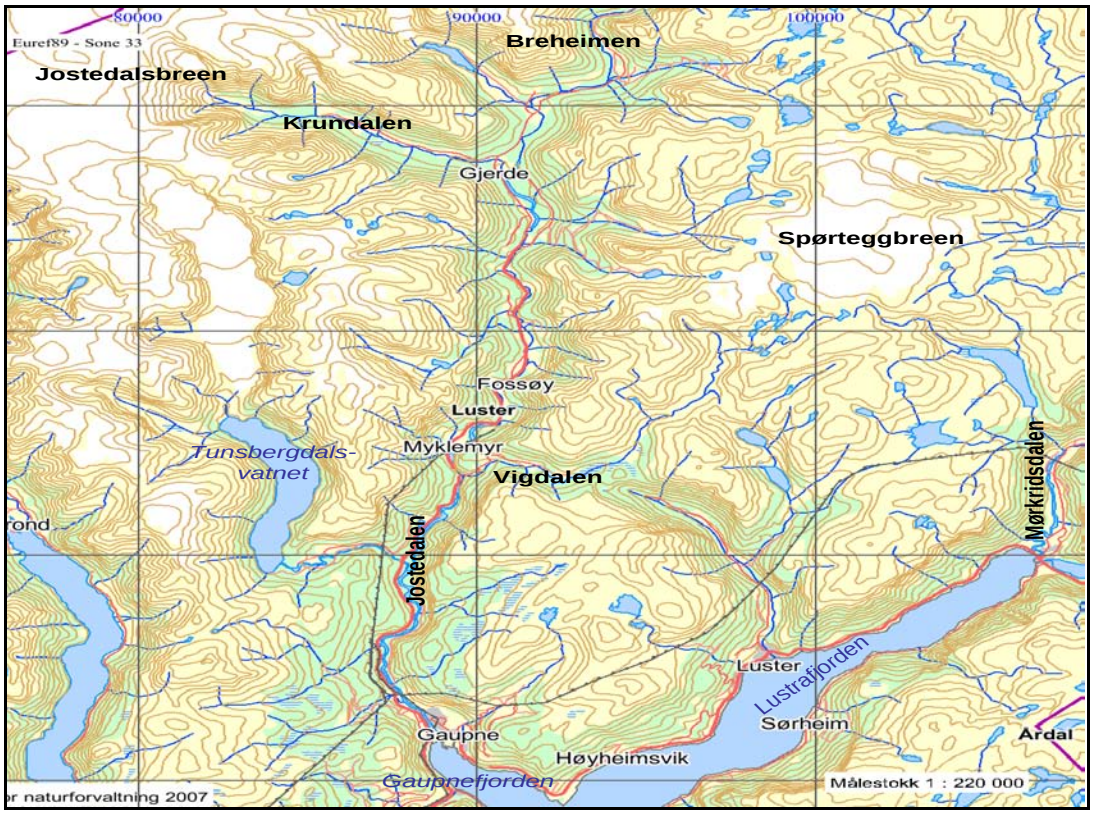
Det har også kommet en rekke spørsmål fra enkeltpersoner i Vigdalen, enten via telefon eller som e-post. Disse spørsmålene er besvart så langt det til enhver tid har vært mulig ut fra sakens fremdrift og tilgjengelige fakta.

Prosjektet er omtalt på Statkrafts nettsider (sammen med planene om overføring av Vestsideelvane), 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 øst i Sogn og Fjordane. Vigdøla er en sideelv til Jostedøla, og renner sammen med Jostedøla ca. 12 km oppstrøms utløpet i Gaupnefjorden, som er en sidearm av Sognefjorden. Gaupne, som ligger ved Jostedølas utløp, er nærmeste tettsted og kommunesenter i Luster. Dette er vist på figur 2.1 under og i vedlegg 1.



Figur 2.1 Oversiktskart over Jostedalen

2.2 Eksisterende inngrep og kraftutbygginger

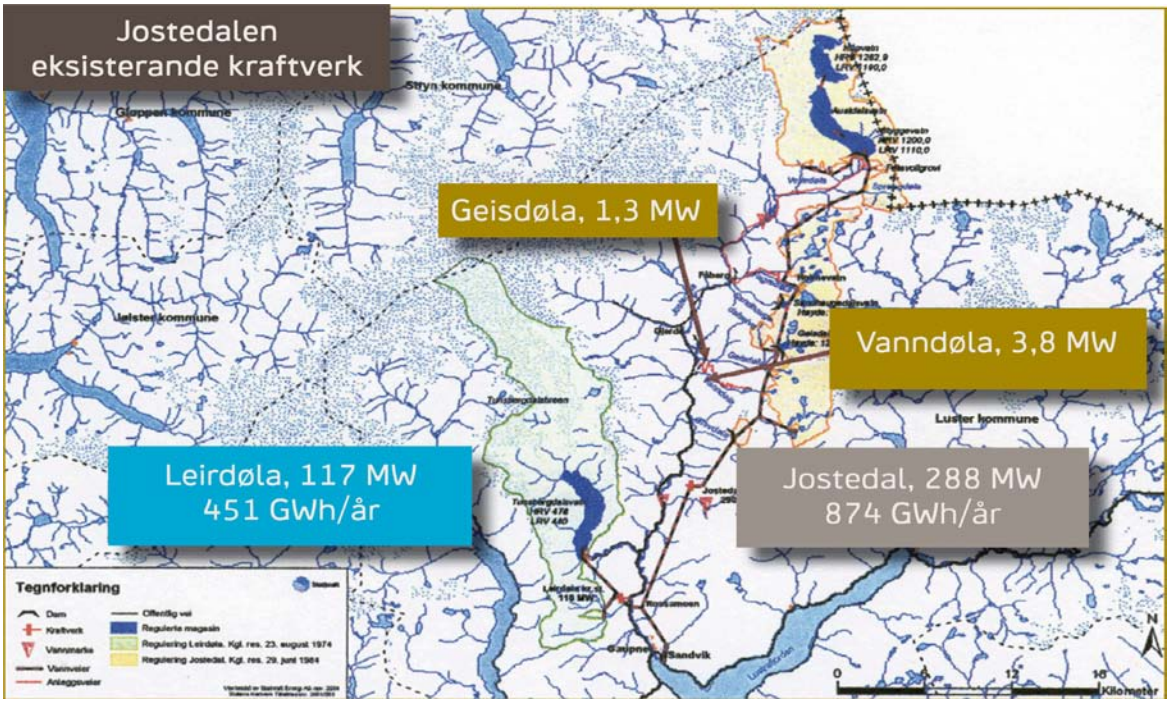
I det følgende er gitt en kortfattet beskrivelse av eksisterende kraftverk og reguleringsanlegg med tilhørende inngrep. Jostedøla drenerer områdene sørover fra Breheimen og munner ut i Gaupnefjorden. Elva renner ut i Sognefjorden ved Gaupne, kommunesenteret i Luster, se bilde i figur 2.2 på neste side.

Figur 2.2 Bilde tatt nordover mot Jostedalen fra Jostedølas utløp ved Gaupne.

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 km^2 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 2.3 under og hoveddata i tabell 2.1 på neste side.



Figur 2.4 Eksisterende kraftverk i Jostedalen

Jostedal 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. Aggregatet planlegges oppgradert til 125 MW og slukeevne 31 m^3/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. SFE har rett til 35 % av produksjonen i Leirdøla kraftverk.

Tabell 2.1 Oversiktstabell med data fra Statkrafts hoveddata pr 2010.

			Jostedal kraftverk	Leirdøla kraftverk
Statkrafts andel		%	100	65
Nedbørfelt		km^2	145	154
Midlere spesifikk avrenning		$l/s*km^2$	68,6	89,5
Midlere vannføring		m^3/s	9,9	13,8
Midlere tilsig		$Mm^3/år$	313	436
Nyttbart tilsig		$Mm^3/år$	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 (energiekv.)		kWh/ m^3	2,80	1,08
Produksjon, årsmiddel	vinter	GWh	813	240
	sommer	GWh	61	211
	sum	GWh	874	451
Brukstid 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 Kraftlinjer

Nettilknytning kraftstasjon
Vigdøla kraftverk tilknyttes direkte eksisterende transformator i fjell tilhørende Jostedal kraftverk. Dette betyr at kraften ikke vil gå via distribusjons- og regionalnettet, men direkte inn på stamnettet på 300 kV nivå.

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. Ledig kapasitet fra Fardal er begrenset. Ny 420 kV Ørskog – Fardal planlegges i drift ultimo 2013.

2.2.3 Kort om eksisterende inngrep i Vigdøla

Vigdøla ligger på østsiden av Jostedøla og drenerer områdene sør for Spørteggbreen. Ved utbygging av Jostedal kraftverk i 1989 ble i alt 19,3 km^2 av et nedbørfelt på i alt ca. 52,5 km^2 overført. Dette var hovedsakelig brefelt, og de ble overført til Jostedal kraftverk via tre bekkeinntak.

3 UTBYGGINGSPLANENE

3.1 Alternative utbyggingsplaner

I meldingen ble det presentert 2 alternative utbyggingsalternativ i tillegg til den omsøkte. Disse er ikke tatt med i den videre planprosessen. Begrunnelsen for dette er følgende:

- **En utbygging i to fall** gir kortere strekninger med redusert vannføring i Vigdøla, men vil medføre flere synlige inngrep for øvrig i form av kraftstasjoner, adkomstveg, inntaksdammer og rørgate. Løsningen gir høyere byggekostnader og mindre årlig produksjon enn det som er omsøkt. Høyere kostnad skyldes bl.a. nødvendig oppgradering av 22 kV linjenett eller ev. bygging av nye linjer (66 kV).

- En annen utbyggingsløsning vil være å la **Vigdøla kraftverk ha utslipp til Jostedøla** (Ormbergstølen eller Husøy) og ikke til avløpstunnelen for Jostedal kraftverk. En slik løsning med utløp i Jostedøla nær portalen til Jostedal kraftverk kan, som hovedalternativet, tilknyttes Jostedal kraftverk direkte, uten behov for nye kraftlinjer. Det vil få ca. 100 m mindre fallhøyde enn hovedalternativet, og gir 8 mindre GWh. Totalt øker byggekostnadene ved dette alternativet til nærmere 150 mill. kr. Utbyggingsprisen blir da i overkant av 3,5 kr/kWh, og dermed mindre lønnsom.

- I tillegg kommer det såkalte 0 – alternativet som betyr ingen utbygging.

3.1.1 0 – alternativet

0-alternativet beskriver den forventede utviklingen i Jostedalen, dersom kraftverket ikke bygges.
Det er ikke forventet store endringer i området i forhold til dagens situasjon, men det vil antagelig bli etablert prosjekter med sikte på utvikling av småkraftverk i noen av elvene. Hvorvidt en lykkes med dette, vil bl.a. avhenge utbyggingskostnadene og tilleggsutgiftene med bygging av en overføringsledning med større kapasitet gjennom dalen.

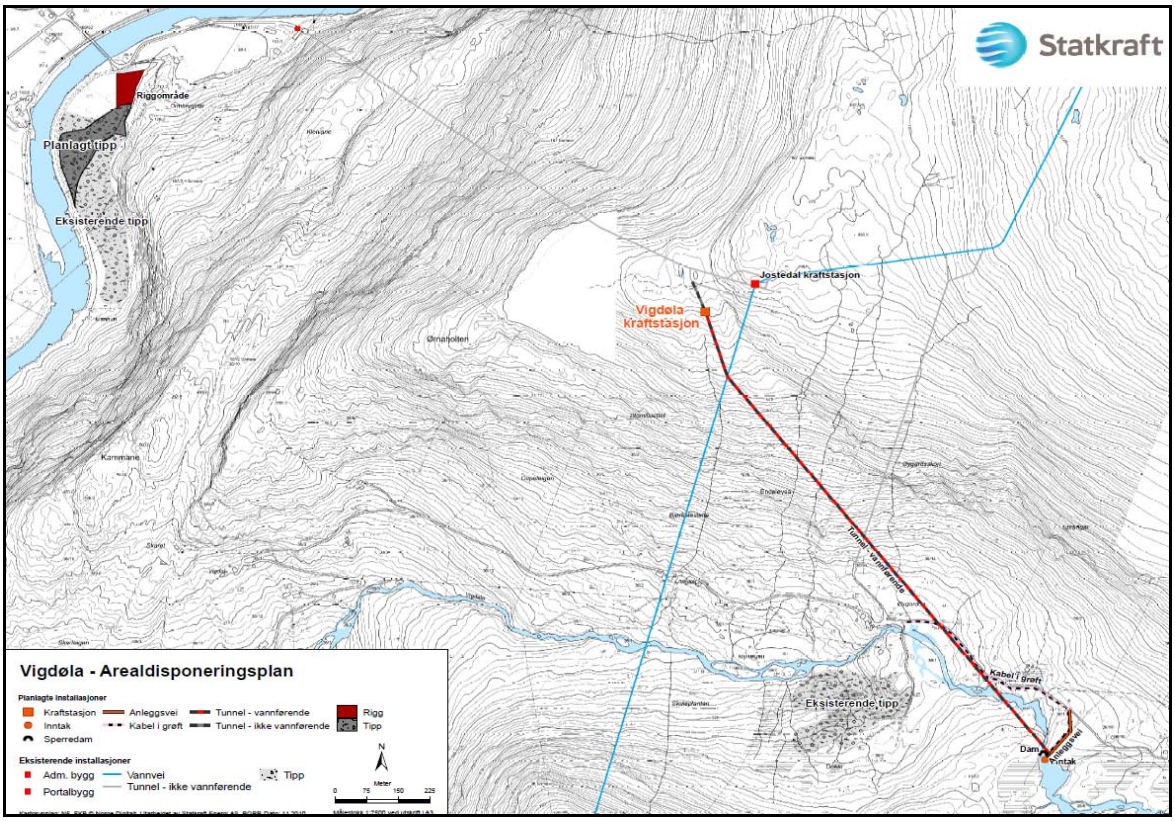
Når det gjelder Vigdøla vil situasjonen bli som i dag, da Statkraft eier hele fallet.
0-alternativet har derfor den negative konsekvens at en ikke får utnyttet et lett tilgjengelig energipotensial ved bruk av eksisterende kraftverk og installasjoner. Forholdene for naturmiljøet og andre brukerinteresser i Jostedalen vil bli som før.

3.2 Teknisk plan

I kapittelet som følger er angitt alle viktige data vedrørende hydrologi samt produksjonsmessige og kostnadsmessige forhold ved Vigdøla kraftverk. Videre omtales det utbyggingsalternativet som har utløp i utløpstunnelen fra Jostedal Kraftverk, slik det er skissert i figur 3.1 på neste side. Et utbyggingskart finnes i vedlegg 2.

Fra inntaket føres vannet først via loddsjakt, deretter skråtunnel til Vigdøla kraftstasjon som plasseres i fjell umiddelbart nedstrøms Jostedal kraftverk, på vestsiden av utløpstunnelen. Adkomsten til kraftverket vil skje via en avgrening fra eksisterende adkomsttunnel. Utløpet føres ut i utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk.

Energien føres ut via eksisterende transformator og ut på Statnetts 300 kV-linje. Hoveddata for prosjektet er vist i tabell 3.1 på neste side.



Figur 3.1 **Vigdøla kraftverk. Lokalisering av inntak, tunneler og kraftstasjon (rød strek). Eksisterende tunneler for Jostedal kraftverk er vist med svart-stiplet strek.**

3.2.1 Hoveddata

Tabell 3.1 **Hoveddata for utbygging av Vigdøla kraftverk.**

Data for tilsig	
Totalt nedbørfelt oppstrøms inntak	47,2 km^2
Nedbørfelt, restfelt etter bekkeinntak Jostedal kraftverk oppstrøms inntak Vigdøla kraftverk	27,9 km^2
Middelvannføring 1961 – 2005	1,85 m^3/s
Data for kraftverk	
Inntak	605 m o.h.
Avløp	12 m o.h.
Brutto fallhøyde	593 m
Slukeevne	3,2 m^3/s
Installert effekt	16 MW
Magasinvolum	ca. 12.000 m^3
HRV (høyeste regulerte vannstand i inntak)	607 m o.h.
LRV (laveste regulerte vannstand i inntak)	605 m o.h.
Data for produksjon	
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	10 GWh
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	38 GWh
Produksjon, årlig middel	48 GWh
Data for økonomi	
Utbyggingskostnad (inkl. renter i byggetiden)	130 mill.kr
Utbyggingspris (inkl. renter i byggetiden)	2,7 kr/kWh

3.2.2 Inntaket

Inntaket etableres ved at det bygges en lav betongdam rett ved eksisterende terskel i det trange partiet av Vigdøla. Dette er vist på flyfotoet figur 3.2 under. En prinsippskisse av inntaket er vist i vedlegg 5.

Figur 3.2 Inntaksområde og tippen på Syneshaug med veg opp til eksisterende tverrslag bak.

Eksisterende terskel skaper vannspeilet Skitnamyrtjønni og ny dam vil heve vannspeilet med maksimalt 2 m (se bildet på figur 3.3 under og 3.4 på neste side).
Dammen vil få et fast overløp uten luker, men det bygges inn en luke og et tapperør med ventil for å sikre utslippet av minstevannføring.

Selve inntaket legges umiddelbart oppstrøms betongdammen, på nordsiden av elva. Inntaket utføres med vertikal og dykket varegrind og kan stenges med luke og et enkelt bjelkestengsel.

Figur 3.3 Dagens terskel ved utløp av Skitnamyrtjønni. Bildet til høyre er tatt fra området ved terskelen.

En heving av vannspeilet med 2 m vil skape et lite inntaksbasseng med areal på ca. 7 dekar og et magasinvolum på ca. 12.000 m^3. Overflatearealet av dagens vannspeil er ca. 5 dekar, dvs. arealbehovet grunnet økt damhøyde blir ca. 2 dekar. Vannstanden i inntaksbassenget vil variere innenfor disse 2 meterne, noe i tråd med tilsigsvariasjonene.

Figur 3.4 Skitnamyrtjønni. Område for Inntaksmagasin, dam, inntak og adkomstvei.

3.2.3 Tilløpstunnelen

Vannet ledes fra inntaket via loddsjakt og skråtunnel til stasjonen. Trykksjakten antas drevet ovenfra, fra inntaket, ved boring av et pilothull som rømmes opp til endelig diameter på 1,3 m. Sjakta blir 390 m lang. Fra stasjonen til bunn trykksjakt sprenges en ca. 1,3 km lang skråtunnel med et tverrsnitt på ca. 22 m² og helning 1:7. Snitt av tunnelen er vist i vedlegg 4.

3.2.4 Utløpstunnel

Avløpet fra Vigdøla kraftverk føres via en kort tunnel ut i utløpstunnelen til Jostedal kraftverk.

3.2.5 Vigdøla kraftstasjon

Kraftstasjonen vil bli plassert på vestsiden av utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk. Adkomsten til Vigdøla kraftstasjon skjer via adkomsttunnelen til Jostedal kraftverk og eksisterende transporttunnel mellom adkomsttunnelen og utløpstunnelen. Fra denne sprenges en kort adkomsttunnel til den nye stasjonshallen. En skisse av stasjonen er vist i vedlegg 3.
I stasjonen installeres en Peltonturbin med slukeevne på ca. 3,2 m^3/s og effekt på 16 MW. Generatoren blir på 18 MVA.

3.2.6 Arbeidssteder og riggområder

Den største riggen etableres ved Ormbergstølen, like ved adkomsttunnelen til Jostedal kraftverk. Arbeidsstedet etableres for driving av adkomsttunnelen til kraftstasjonen, kraftstasjonshallen, utløpstunnelen, tilløpstunnel, trykksjakt og alt montasjearbeid i forbindelse med elektro- og maskintekniske installasjoner.

En mindre rigg etableres rett ved inntaket ved Skitnamyrtjønni og omfatter hvilebrakker og kontor. Arbeidsstedet etableres for bygging av dam og inntak. Se figur 13.8 og arealdisponeringsplanene i vedlegg 7.

3.2.7 Tipper

Steinmassene fra sprengningsarbeidene foreslås deponert ved det etablerte deponiet på Ormbergstølen, fra utbygging av Jostedal kraftverk. Fra utsprengningen av tilløpstunnelen og kraftverkshall med tilhørende tunneler vil anslagsvis 55 000 m^3 steinmasser bli transportert ut via adkomsttunnelen til Jostedal kraftverk til enden av eksisterende deponi på østsiden av Jostedøla, ca. 800 m nedenfor portalen til adkomsttunnelen. Den gamle tippen er tilsådd og fungerer som grasmark i dag. De nye massene vil bli en utvidelse av dette arealet.

Alternativ plassering/utnyttelse av tippmassene vil bli vurdert i samarbeid med Luster kommune og berørte grunneiere.

3.2.8 Veier

Det vil ikke bli behov for å bygge nye permanente veier, med unntak av en kort adkomstvei fra eksisterende vei langs Vigdøla bort til dam og inntakssted, ca. 150 m.
Eksisterende veier i området forutsettes satt i slik stand at anleggskjøretøy kan benytte disse. Dette vil bli vurdert videre i samråd med Luster kommune og berørte grunneiere.

3.3 Driftsopplegg

Fordi magasinet er svært lite, vil produksjonen følge tilsigsvariasjonene gjennom året. Turbinen vil bli vannstandsstyrt, dvs. vannstanden forsøkes holdt konstant like under terskelnivået. Ved en reduksjon i tilsig og dermed synkende vannstand, sendes et signal til turbinregulatoren om at vannføringen gjennom turbinen må reduseres. Turbinen vil stanse dersom minimumskapasiteten er nådd ved 5-6 % av slukeevnen.
Ved økende tilsig vil turbinen reguleres opp til slukeevnen. Ved ytterligere tilsigsøkning utover turbinens slukeevne pluss krav til minstevannføring, vil det flomme over inntaket.

3.4 Elektriske anlegg og overføringsledninger

Vigdøla kraftverk tilknyttes direkte eksisterende transformator i fjell tilhørende Jostedal kraftverk. Dette betyr at kraften ikke vil gå via distribusjons- og regionalnettet, men direkte inn på stamnettet på 300 kV nivå. Et en-linjeskjema er vist i vedlegg 6.

Inntaksarrangementet i Vigdøla må ha permanent strømforsyning for luke- og ventilmanøvrering mv. Det vil sannsynligvis bli benyttet en 22 kV luftlinje eller 1,0 kV jordkabel inn til inntaket alt etter effektbehovet i anleggsperioden.

3.4.1 Systemmessig begrunnelse

Utbyggingen medfører en effektutvidelse og vil dermed kunne forårsake kapasitetsproblemer i regional- eller sentralnettet. Det er imidlertid planer om forsterkning av sentralnettsdelen, jf. kapittel 2.2.2.

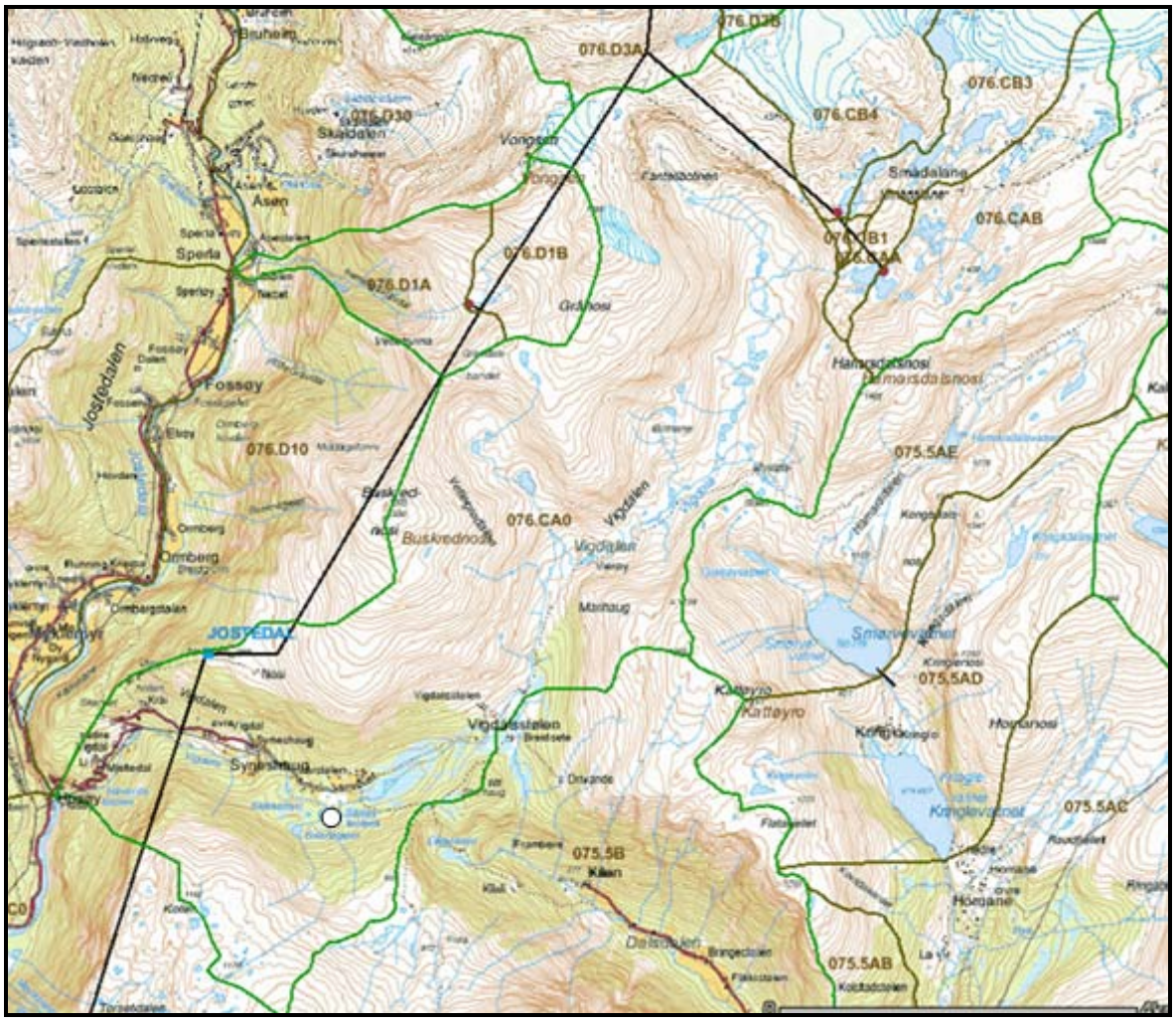
3.5 Samla plan

Statkraft søkte NVE i brev av 1.4.2008 om unntak fra Samlet plan for prosjektet Vigdøla kraftverk. I brev av 19.12.08 fra DN er prosjektet gitt unntak fra Samlet plan.

4 HYDROLOGI

I det følgende er det redegjort for de hydrologiske data som er grunnlaget for bl.a. produksjonsberegningene. Det vises for øvrig til hydrologisk fagrapport i vedlegg 11. Vigdøla ligger på østsiden av Jostedøla og drenerer områdene sør for Spørteggbreen. Av nedbørfeltet er de øvre delene, brefeltene, overført til Jostedal kraftverk via tre inntak.

Det samlede nedbørfeltet for Vigdøla er ca. 52,5 km^2, i følge NVE Atlas. Ved utbygging av Jostedal kraftverk i 1989 ble i alt 19,3 km^2 av nedbørfeltet overført. Samlet eksisterende restfelt for Vigdøla blir dermed 33,2 km^2. Vigdølas nedbørfelt nedstrøms bekkeinntakene til Jostedal kraftverk er vist i figur 4.1 under.



Figur 4.1 Vigdølas nedbørfelt nedstrøms bekkeinntakene (røde punkter) til Jostedal kraftverk. Vanntunnelen til Jostedal kraftverk er vist med svart strek. Målestasjonen er markert med en åpen sirkel.

Det planlagte inntaket ligger 500 m nedstrøms NVEs hydrologiske målestasjon i Vigdøla. Det effektive nedbørfeltet til Vigdøla kraftverk nedstrøms bekkeinntakene til Jostedal kraftverk, kan derfor i praksis settes likt nedbørfeltet til målestasjonen 76.11 Vigdøla som er på 27,6 km^2.

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, og videre analyser baseres på registrert avløp fra målestasjonen i nedbørfeltet. Nedbørfeltet til Vigdøla

er inntegnet på kart i figur 4.1 sammen med plassering av målestasjonen. Målestasjon 76.11 har vært i drift siden 1980 og det hydrologiske grunnlaget for Vigdøla kraftverk er derfor meget godt. Serien er forlenget tilbake til 1961 ved hjelp av nærliggende målestasjoner. Middelvannføring etter beregnet serie for perioden 1961 – 2005 er 1,85 m^3/s.

4.1 Grunnlagsdata

4.1.1 Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonen 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 stasjonen stemmer noenlunde overens med avrenningskartet, selv om observert avrenning er noe lavere enn estimert avrenning ved 76.11 Vigdøla. Det er grunn til å anta at avrenningskartet gir et godt estimat for Vigdølas nedbørfelt.

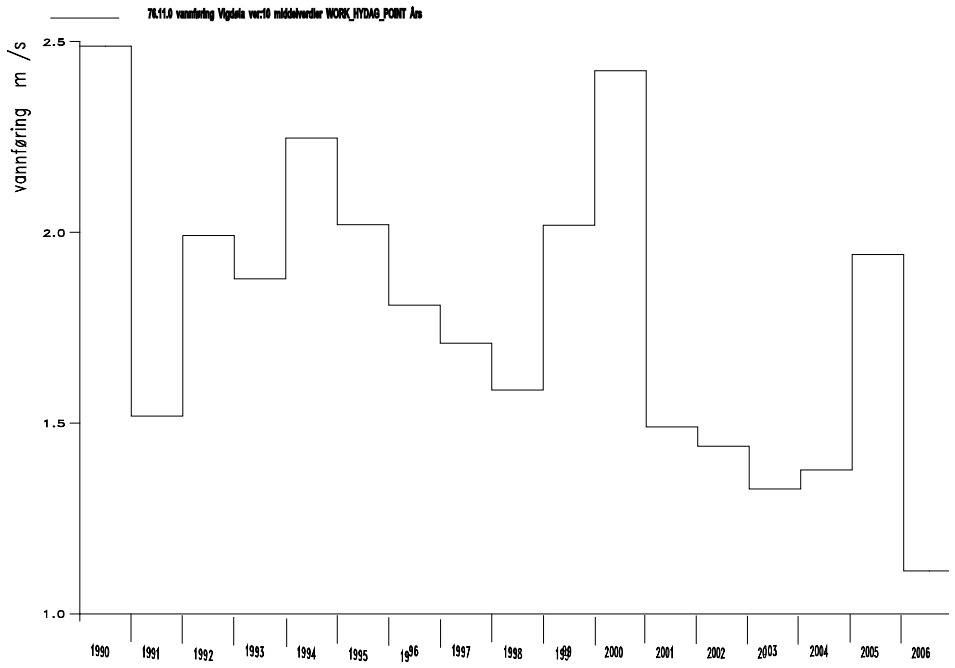
4.1.2 Beskrivelse av aktuelle målestasjoner

Målestasjonen har observasjoner siden 1979, men deler av feltet (19,3 km^2) ble overført i 1989. Statkraft opplyser at det ikke er overløp ved inntakene. Restfeltet kan derfor anses som uregulert. Datakvalitet anses som god, men vannføringskurven er usikker på liten vannføring. Vannføringsdata etter 1989 er benyttet.

Målestasjon 76.10 Myklemyr måler vannstand i Jostedøla rett oppstrøms samløpet med Vigdøla. Data fra stasjonen er påvirket av fraført vann siden 1989.

4.1.3 Variasjon i middelavløp fra år til år

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 Vigdøla i perioden 1990 - 2006 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Vigdøla presentert i figur 4.2 under.



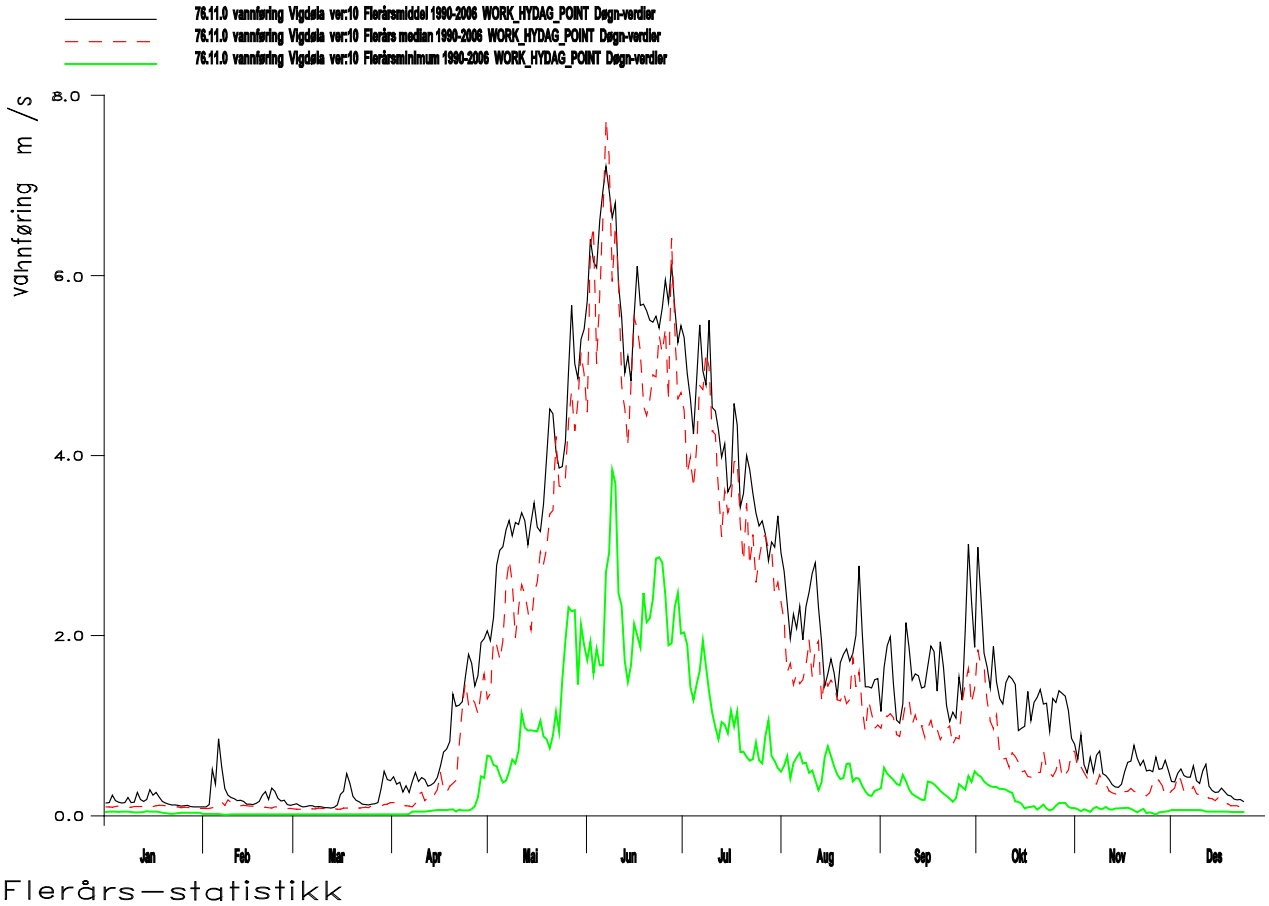
Figur 4.2 Variasjon i avrenningen fra år til år i Vigdøla.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt ± 40 % i forhold til normalavløpet. Det er funnet at årsavløpet i Vigdøla har variert mellom 1,11 og 2,49 m^3/s. I perioden er 2006 det tørreste året og 1990 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i en noe kort observasjonsperiode, og ekstremår kan avvike i større grad enn hva som kommer frem i datagrunnlaget.

4.1.4 Avløpets fordeling over året

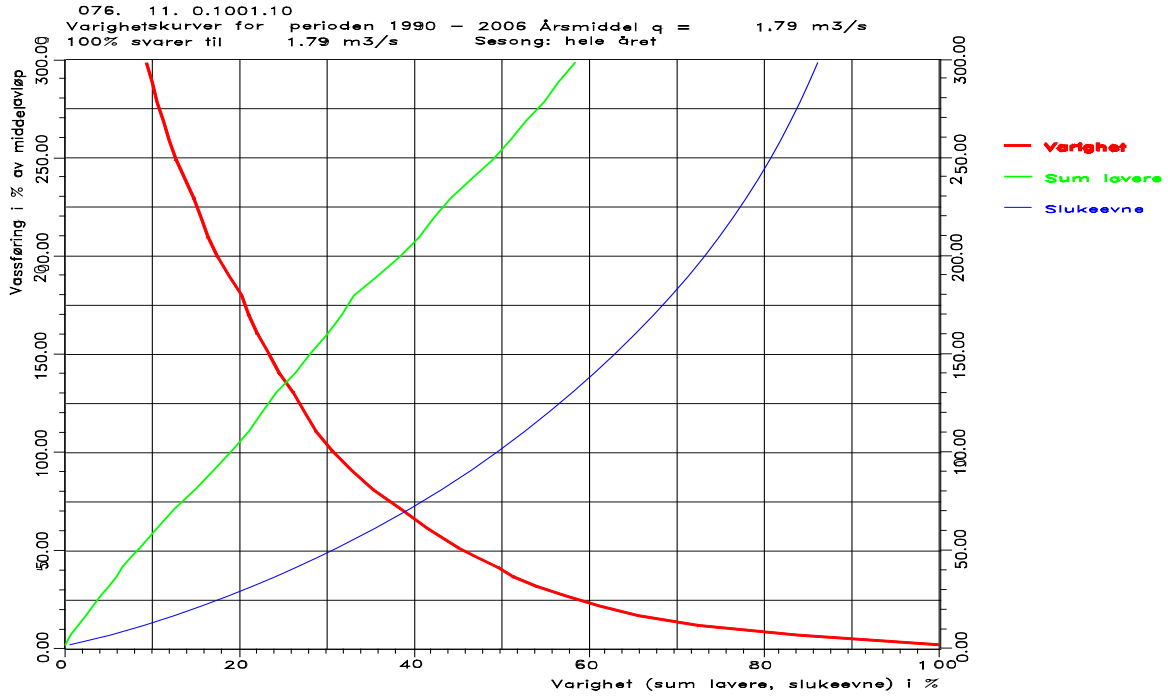
Figur 4.3 under viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Vigdøla over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Vigdøla i perioden 1990 - 2006.
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer. Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer om vinteren.



Figur 4.3 **Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m^3/s i Vigdøla basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel (sort strek), flerårsmedian (rød stiplet strek) og flerårsminimum (grønn strek) er presentert.**

4.1.5 Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra målestasjonen i Vigdøla er det for inntaket i Vigdøla utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Varighetskurven og slukeevne ved Vigdøla gir et godt bilde på utnyttbar vannmengde i elva.



Figur 4.4 **Varighetskurve for hele året (rød kurve). Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen i Vigdøla. Sum lavere (grønn kurve) og slukeevne (blå kurve)**

4.2 Vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer

Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,06 m^3/s, dvs. ca. 4 % av middelvannføringen. 5-persentilen for vinterhalvåret er beregnet til 0,04 m^3/s og for sommerhalvåret er den 0,54 m^3/s. Restfeltet i Vigdøla nedenfor inntaket blir ca. 5,3 km^2 og gir en avrenning på i gjennomsnitt 0,25 m^3/s. Sammen med flomvann og forbitapping vil dette restfeltet bidra til at Vigdøla ikke blir tørrlagt.

4.2.1 5 persentil sesongvannføring

5 persentilen for vannføring i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Vigdøla estimert med utgangspunkt i målestasjon Vigdøla etter regulering i 1989. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Vigdøla henholdsvis 19,6 $l/s \cdot km^2$ og 1,6 $l/s \cdot km^2$.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5 persentilen ved inntaket til kraftverket i Vigdøla anslått til å være:

Sommersesongen (1/5 – 30/9): 19,5 $l/s \cdot km^2$ eller ca. 538 l/s
Vintersesongen (1/10 - 30/4): 1,5 $l/s \cdot km^2$ eller ca. 41 l/s

4.2.2 Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring for tiltak som ikke krever konsesjon. Alminnelig lavvannføring for Vigdøla er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Vigdøla etter regulering i perioden 1990 -2006 (for restfeltet) er 2,0 l/s·km^2. For uregulert periode (1979 - 1988) er alminnelig lavvannføring 1,3 l/s·km^2. Alminnelig lavvannføring i Vigdøla er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden 2,0 l/s·km^2 som tilsvarer rundt 55 l/s for restfeltet (27.6 km^2) og 94 l/s for naturlig felt (46.9 km^2).

I vassdrag med store sesongvariasjoner i vannføring, som i bre- og høyfjellsvassdrag, er det viktig å være klar over at alminnelig lavvannføring kan være en svært misvisende lavvannskarakteristikk i sommersesongen. I slike vassdrag bør man derfor være varsom med å benytte alminnelig lavvannføring som minstevannføringskrav i sommersesongen.

4.2.3 Minstevannføring

I utgangspunktet er følgende minstevannføringer er lagt til grunn:

1/1-30/4:	0,06 m^3/s	(tilsvarende dagens alminnelige lavvannføring)
1/5-30/6:	0,30 m^3/s	
1/7-15/8:	1,00 m^3/s	(middelvannføringen er 1,7 m^3)
16/8-30/9:	0,30 m^3/s	
1/10-31/12:	0,06 m^3/s	(tilsvarende dagens alminnelige lavvannføring)

Minstevannføringene er en ”garantert” laveste vannføring, gitt at det naturlige tilsiget er stort nok. Ved lave tilsig vil derfor alt vann gå forbi inntaket. I lange perioder vil det også gå mye vann forbi inntaket, fordi turbinen i Vigdøla kraftverk har en begrenset slukeevne. I flom, spesielt i snøsmeltingsperioden, vil mye vann gå forbi p.g.a. av den øvre slukeevnen. Ca 1/3 av årlig tilsig vil gå forbi inntaket med de foreslåtte minstevannføringene og turbinens slukeevne. Det er lagt vekt på at vannføringen sommerstid skal være god. Det er derfor foreslått slipp av 1 m^3/s for perioden 1.7 – 15.8 som er mer enn halvparten av dagens middelvannføring (1,7 m^3/s).

4.2.4 Vannføringsforhold i Vigdøla etter en utbygging

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket og ved samløpet med Jostedøla er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjon Vigdøla i perioden 1990 - 2006 er utgangspunktet. I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

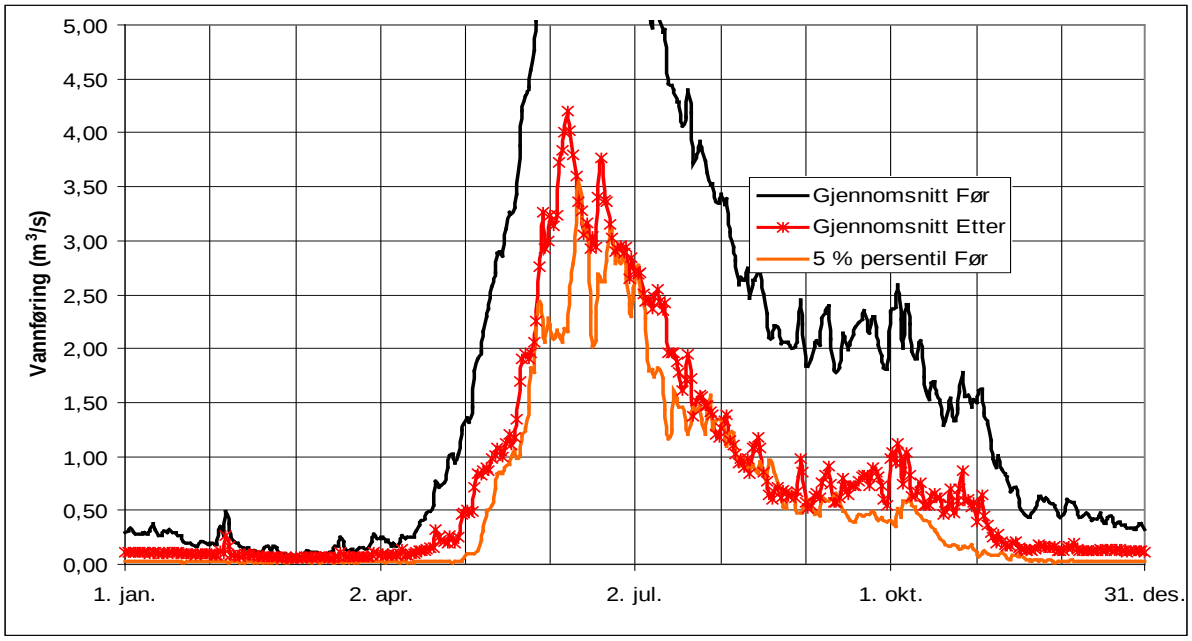
- Største slukeevne for turbinen er: 3,200 m^3/s.
- Minste slukeevne for turbinen er: 0,200 m^3/s.
- Minstevannføring:

Sommersesongen:	(1/5 – 30/6 og 16/8 – 30/9):	0,300 m^3/s
	(1/7 – 15/8):	1,000 m^3/s
Vintersesongen:	(1/10 – 30/4):	0,060 m^3/s

Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, slippes hele tilsiget. Det vises til figur 4.5 og tabell 4.1 på neste side.

I gjennomsnitt reduseres vannføringen rett nedstrøms inntaket til 38 % av dagens vannføring i Vigdøla. Det er da lagt til grunn minstevannføring som omtalt tidligere. På grunn av tilsig i restfeltet vil vannføringen ved samløpet med Jostedøla bli mindre påvirket. I gjennomsnitt reduseres vannføringen her ned til 45 % av dagens vannføring.

Vigdøla er påvirket av tidligere utbygging. Av opprinnelig tilsig i Vigdøla går ca. 40 % til Jostedal kraftverk, 36 % vil kunne gå til Vigdalen kraftverk og resterende ca. 24 % blir værende igjen i elva. I vannrike år må en regne med at det også vil gå noe overløp fra bekkeinntakene lenger opp i vassdraget. De oppgitte % -tallene vil da kunne øke noe.



Figur 4.5 **Gjennomsnittlig vannføring før og etter utbygging av Vigdøla ved samløp med Jostedøla.**

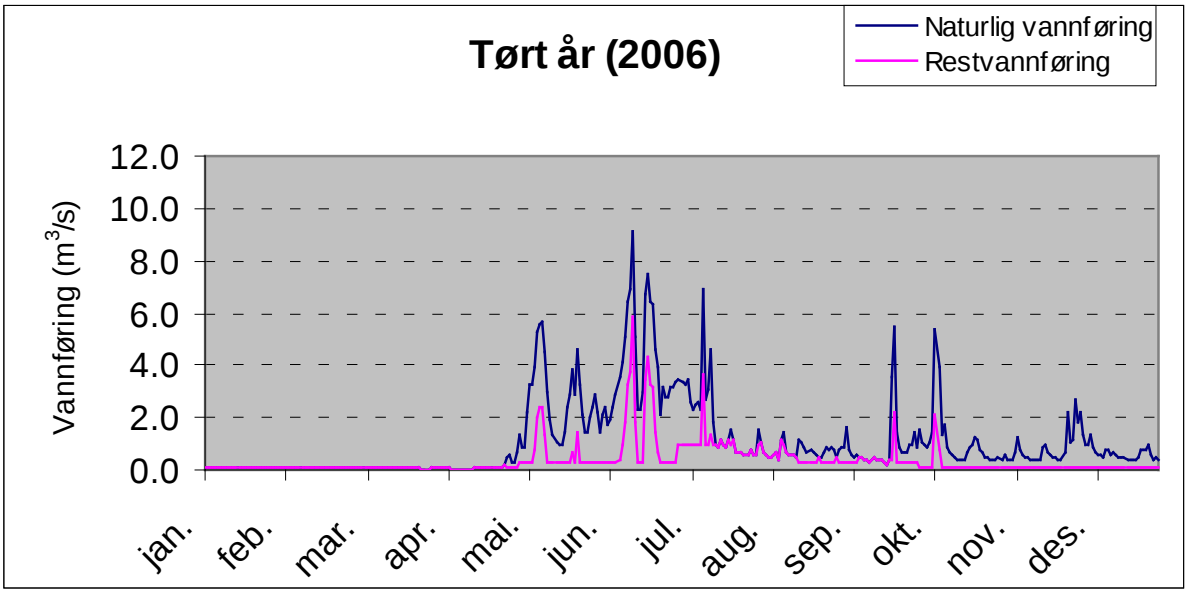
Tabell 4.1 **Middelvannføringer i Vigdøla rett nedstrøms inntaket til Vigdøla kraftverk (500 m nedstrøms VM 76.11) og ved samløp Jostedøla, før og etter utbygging av kraftverket.**

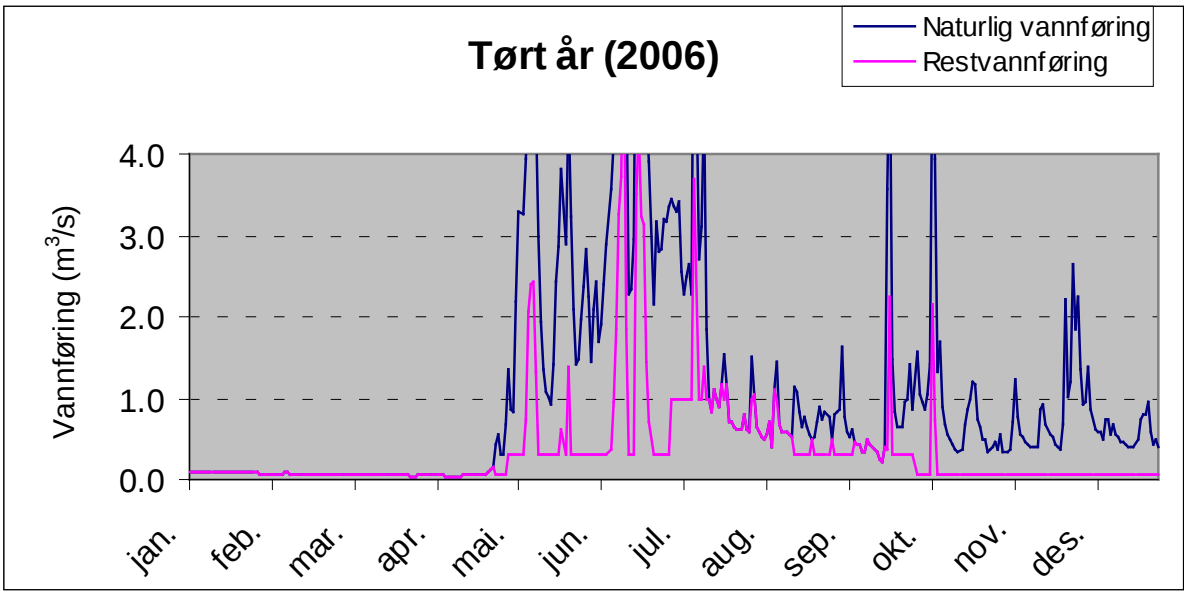
Måned	Rett nedstrøms inntak (m^3/s)		Ved samløp med Jostedøla (m^3/s)		
	Før utbygging	Etter utbygging	Før utbygging	Etter utbygging	Rest
Januar	0,24	0,07	0,27	0,11	40 %
Februar	0,16	0,07	0,18	0,09	50 %
Mars	0,12	0,06	0,14	0,07	54 %
April	0,42	0,09	0,48	0,15	32 %
Mai	2,85	0,97	3,25	1,36	42 %
Juni	5,62	2,59	6,40	3,37	53 %
Juli	4,04	1,79	4,60	2,35	51 %
August	2,27	0,82	2,59	1,13	44 %
September	1,86	0,47	2,12	0,73	34 %
Oktober	1,61	0,49	1,83	0,71	39 %
November	0,72	0,13	0,82	0,23	28 %
Desember	0,38	0,08	0,43	0,14	31 %
Årsmiddel	1,70	0,64	1,93	0,87	45 %
År (mill. m^3)	53,58	20,12	61,01	27,55	45 %

I den påfølgende teksten til figurene vil ”naturlig vannføring” beskrive estimert vannføring oppstrøms inntaket til Vigdøla kraftverk etter overføringen av vann til Jostedal kraftverk i 1989.

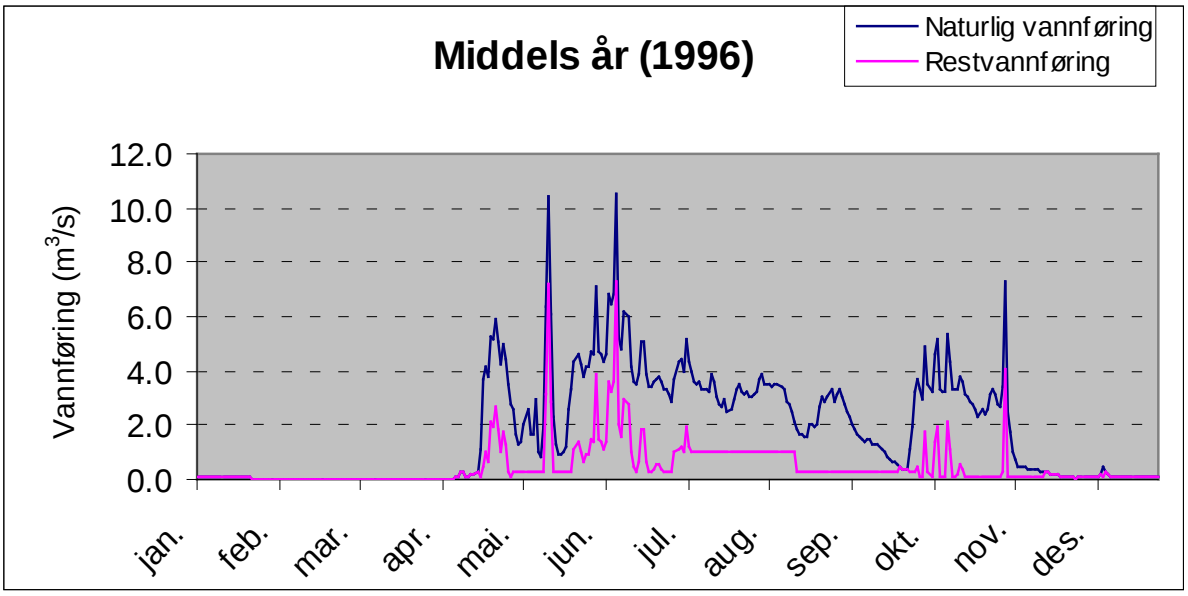
Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt (2006), middels (1996) og vått (1990) år er illustrert i figurene 4.6., 4.7 og 4.8. Den nederste kurven i figuren viser vannføringen med en høyere oppløsningskala, for å bedre få fram variasjonene.

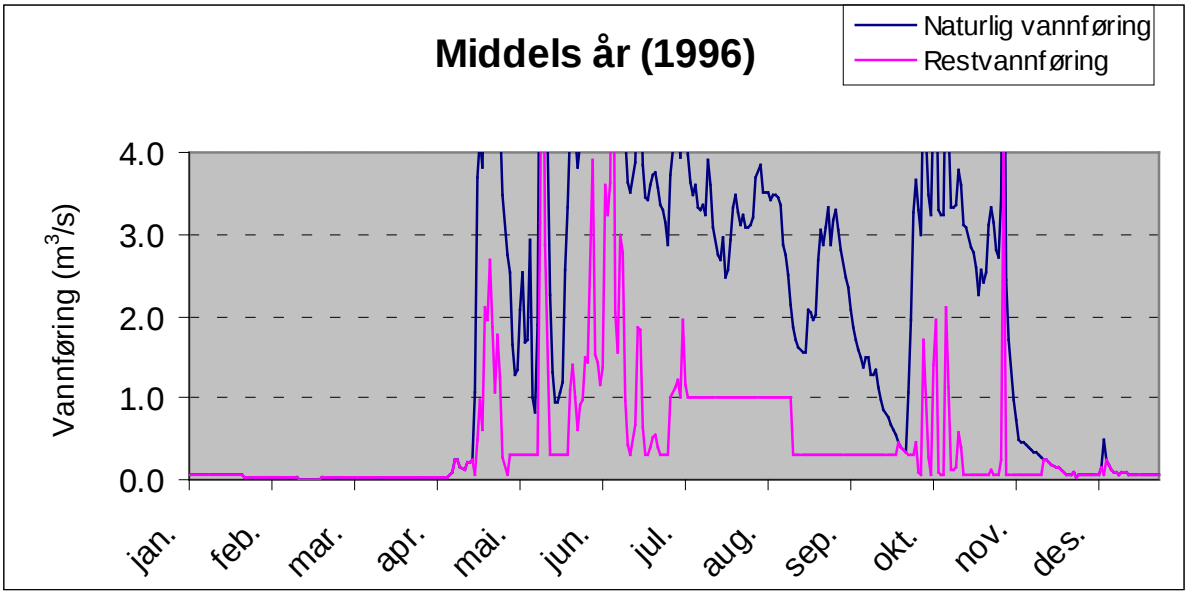
Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket vil bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet av Vigdøla i Jostedøla er ca. 5,34 km^2 og har et middelavløp på rundt 46 l/s. Restvannføringen vil gradvis øke nedover elva. I lavvannsperiodene vil bidraget være lite.



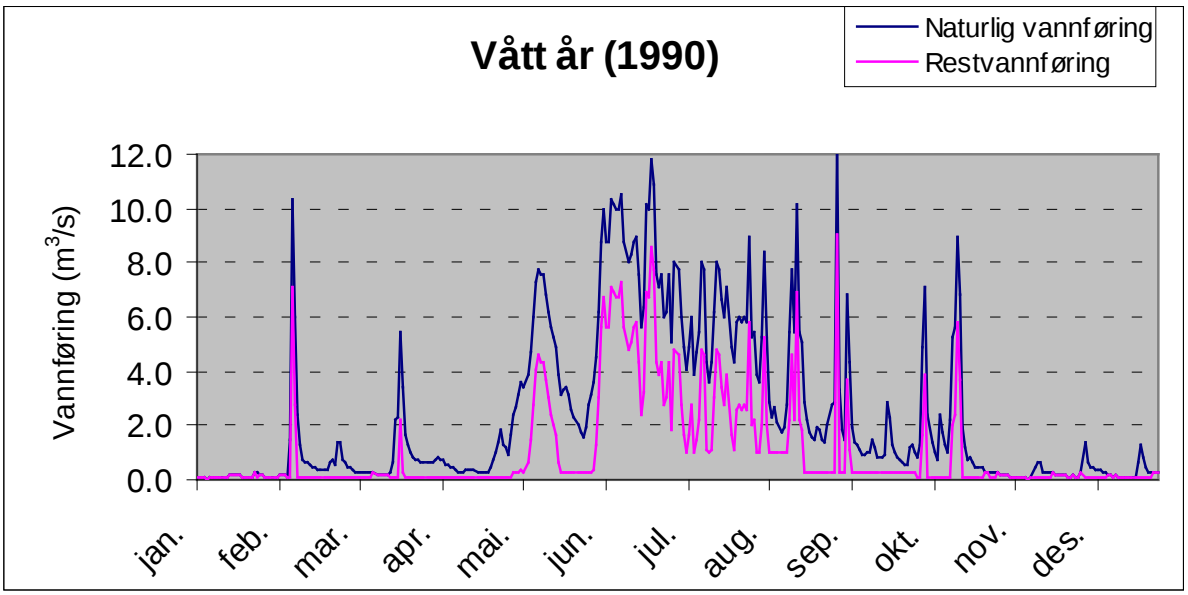


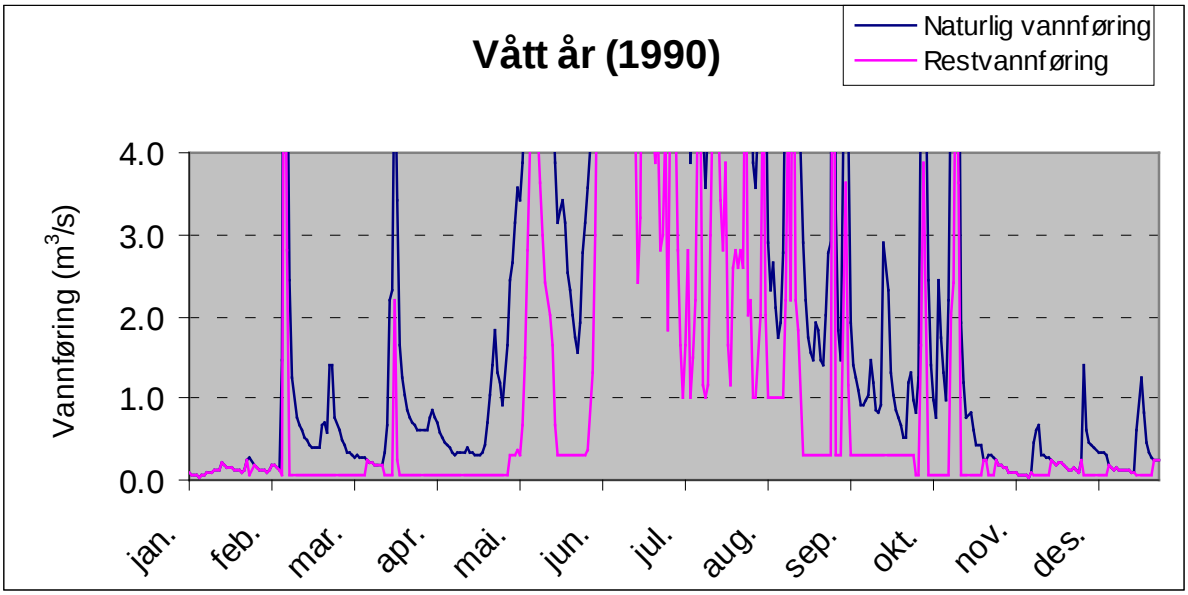
Figur 4.6 **Restvannføringen i Vigdøla i et tørt år (2006) med en årsavrenning på 1,11 m^3/s. I 154 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0,200 m^3/s) + minstevannføring. I 37 dager er vannføringen større enn største slukeevne (3,200 m^3/s).**





Figur 4.7 **Restvannføringen i Vigdøla i et middels år (1996) med en årsavrenning på 1,81 m^3/s. I 155 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0,200 m^3/s) + minstevannføring. I 65 dager er vannføringen større enn største slukeevne (3,200 m^3/s).**

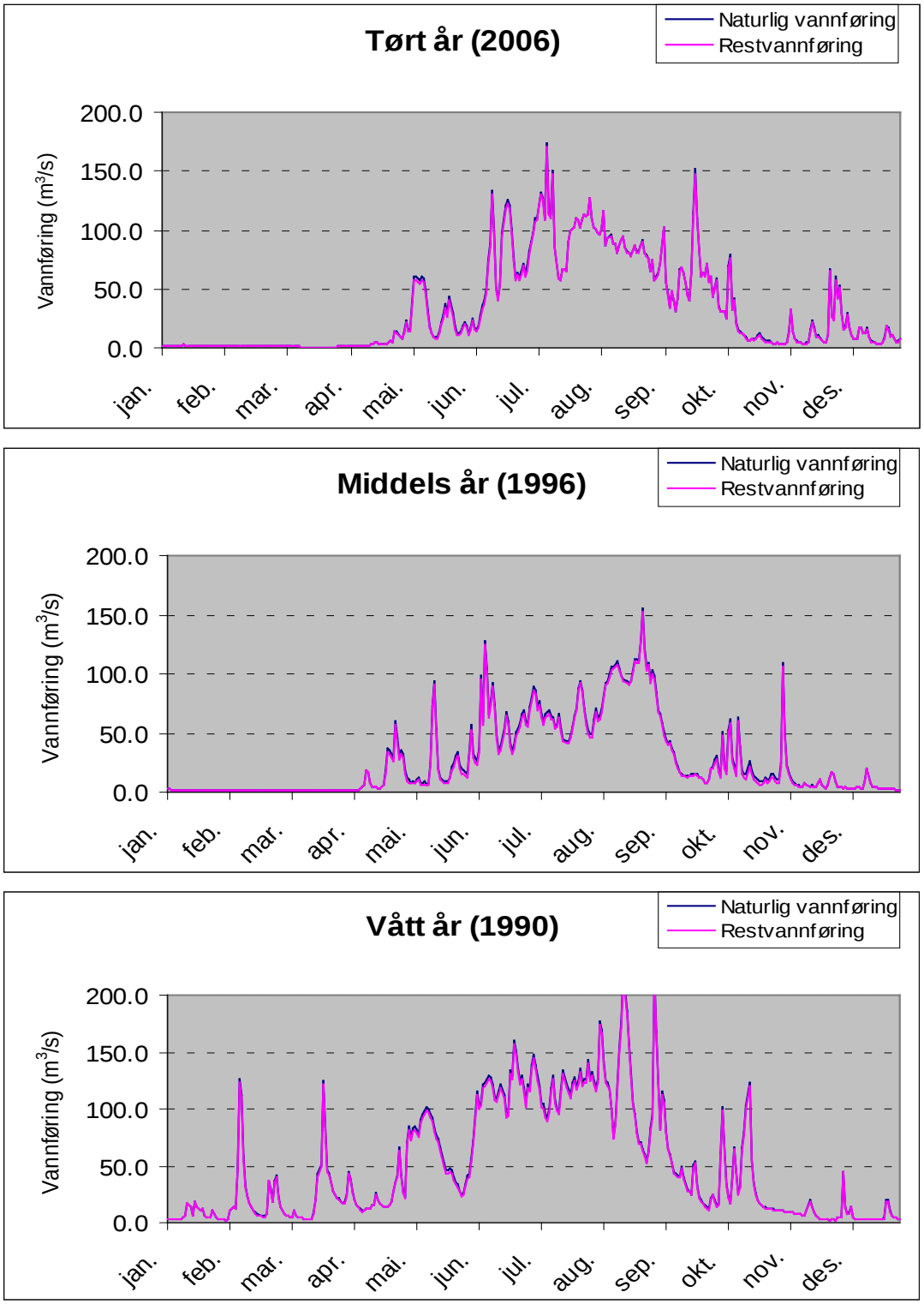




Figur 4.8 **Restvannføringen i Vigdøla i et vått år (1990) med en årsavrenning på 2,49 m^3/s. I 82 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0,200 m^3/s) + minstevannføring. I 108 dager er vannføringen større enn største slukeevne (3,200 m^3/s).**

4.2.5 Vannføringsforhold i Jostedøla før og etter en utbygging

Figur 4.9 viser gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla før og etter utbyggingen ved samløpet med Vigdøla. 5-persentilen er også vist i figuren.



Figur 4.9 Vannføringen i Jostedøla nedstrøms samløpet med Vigdøla før og etter regulering av Vigdøla kraftverk med utløp i sjøen.

Avløpet fra kraftstasjonen vil gå ut i utløpstunnelen til Jostedøla kraftverk og videre rett ut i sjøen. Fraføringen av vann fra Vigdøla vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved Husøy på bare ca. 4 %. Ved Gaupne vil tiltaket føre til en gjennomsnittlig vannføringsreduksjon på 3 %. Vannføring i Jostedøla før og etter fraføring av Vigdøla i et tørt, middels og vått år er vist i figur 4.9.

Utbyggingene i Jostedal har først og fremst ført til redusert vannføring i Jostedøla under snøsmeltingen og på høsten. På grunn av stor avsmelting på sensommeren i de siste årene har ikke virkningen på vannføringen vært målbar mellom de observerte periodene (før og etter utbygging). I siste halvdel av juli og hele august har observert vannføringen økt i Jostedøla etter at Leirdøla og Jostedal kraftverker ble satt i drift på tross av stor fraføring av vann via kraftverkene.

4.2.6 Grunnvann

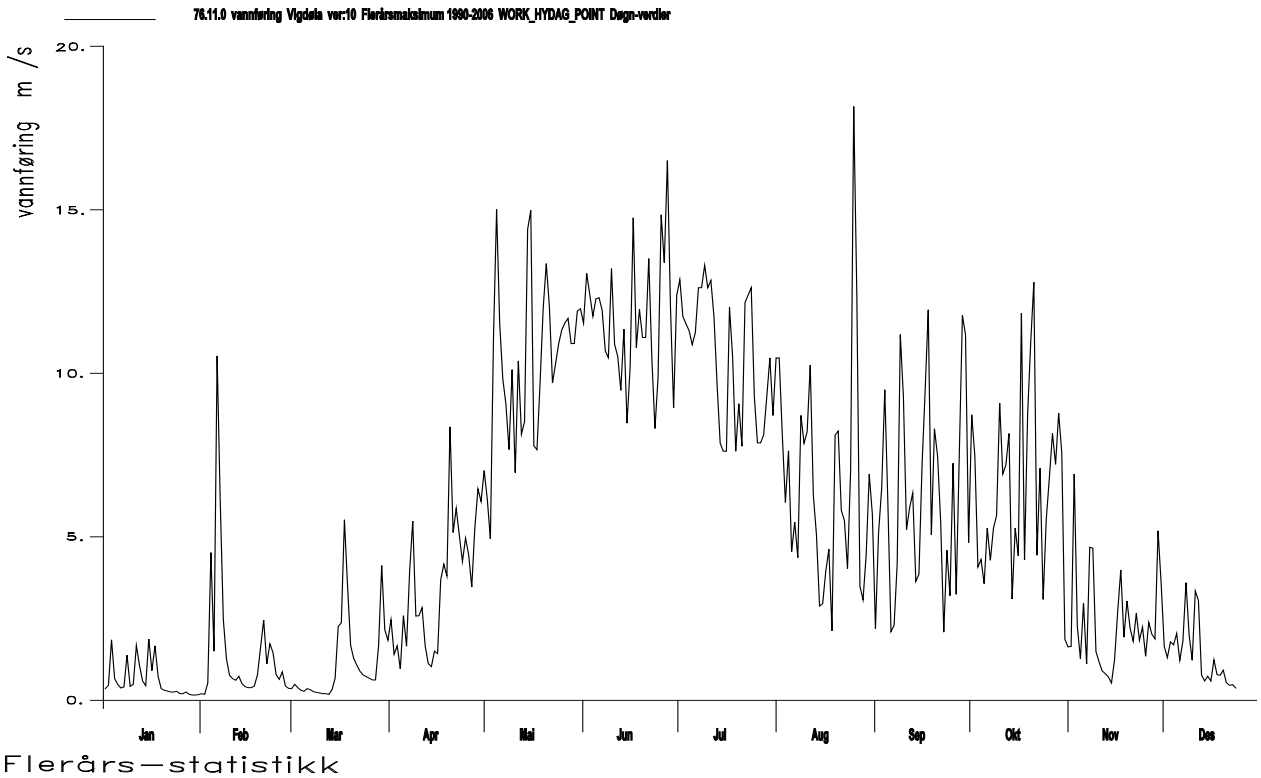
Lite løsmasser i Vigdalen gjør at disse områdene ikke har grunnvannspotensial i løsmassene. Dette gjenspeiles også i at vannforsyningen i dalen er dekket med fjellbrønner eller vann fra oppkommer. Grunnvannsressursene i Vigdalen vurderes å ha liten verdi.

4.2.7 Driftsvannføring

Turbinen vil ha en slukeevne på 3,2 m^3/s og en minste slukeevne på antatt ca 0,3 m^3/s. Når tilsiget er under kravet til minstevannføring, pluss minste slukeevne, vil stasjonen stå stille.

4.3 Flomforhold

Figur 4.10 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Vår- og sommerflommer er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer.



Figur 4.10 Maksimale flommer som døgnmiddel i m^3/s i Vigdøla.

Fraføringen av vann fra Vigdøla, der maksimal overføringskapasitet er i overkant av 3 m^3/s, vil i liten grad på virke flomforholdene som i hovedsak blir som i dag.

5 MANØVRERINGSREGLEMENT

Fordi magasinet er svært lite vil produksjonen og vannstanden følge tilsigsvariasjonene gjennom året. Magasinet vil først og fremst sikre at en får et minstevannsslipp ved lave tilsig. Dette gjelder spesielt i vinterhalvåret. Foreslått minstevannføringen gjennom året er presentert i kap. 4.2.3

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 tippområdet, i begrenset grad være behov for å nytte arealer som til nå har vært uberørt. Arealdisponeringsplaner for områdene er vist i vedlegg 7.

6.1 Bygg og installasjoner

Inntaksdammen
I forbindelse med påbyggingen av terskelen ved utløpet av Skitnamyrtjønni vil det kreves et areal rundt magasinet på i størrelsesorden 2 dekar. Ved inntak og dam vil det være behov for ca 1 dekar for en mindre rigg.

Anleggsveier
Det vil bli bygget en kort adkomstvei (ca. 150 m) fra eksisterende vei langs Vigdøla bort til dammen og inntakssted. Den vil kreve et areal på ca. 2 dekar. Det vises til arealdisponeringsplanen i vedlegg 7.

Tipp
Det blir bare én tipp. Steinmassene fra sprengningsarbeidene foreslås deponert ved det etablerte deponiet på Ormbergstølen, fra utbygging av Jostedal kraftverk. Fra utsprengningen av tilløpstunnelen og kraftverkshall med tilhørende tunneler vil anslagsvis 55 000 m^3 steinmasser bli transportert til enden av eksisterende deponi på østsiden av Jostedøla. Den gamle tippen er tilsådd og fungerer som grasmark i dag. De nye massene vil bli en utvidelse av dette arealet med i alt 13 dekar. Det vises til figur 3.1 og til vedlegg 7.

Linje til inntaksdammen
Det vil bli bygget en 640m lang 22kV-linje mellom Syneshaug og inntaksarrangementet i for permanent strømforsyning for luke- og ventilmanøvrering mv. Denne vil kreve et areal på ca. 10 daa inklusive sikringssone.
Alternativt kan det bli lagt en 1,0 kV jordkabel.

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
- Betongblandeanlegg
- Ventilasjonsanlegg
- Slam- og oljeutskilleranlegg
- Drikkevannsforsyning
- Rense– og avløpsanlegg
- Parkeringsplass

Den største riggen etableres ved Ormbergstølen, på nordsiden av foreslått deponi, rett ved eksisterende bru. En mindre rigg etableres rett ved inntaket ved Skitnamyrtjønni og omfatter hvilebrakke og kontor.

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. Hovedriggene vil kreve i størrelsesorden 2 - 4 da. Områdene som er avmerket, er noe større for å oppnå en viss frihetsgrad for den endelige anleggsplanleggingen.

6.3 Samlet arealbehov

I tabellen er det samlede arealbehovet fremstilt i tabell 6.1. Arealet må erverves gjennom avtale med grunneiere eller ved ekspropriasjon.

Tabell 6.1 Arealbehov - sammenlagt (daa)

Formål	Vigdøla kraftverk
Neddemmet areal	2
Dam, inntak og anleggsvei	3
Rigg- og lagerplass	3
Massedeponi	13
Linje	10
Totalt	**31**

6.4 Eiendomsforhold og fallrettigheter

Oversikt over berørte eiendommer finnes i vedlegg 9 og eiendomskart som vedlegg 8.
Alle grunneiere og rettighetshavere er tatt med, helt ned til fjorden ved Gaupne.

6.4.1 Dagens situasjon

Statkraft Energi eier fallrettene i Vigdøla og delvis i Jostedøla.

Når det gjelder plasseringen av de konkrete arealer for tekniske anlegg og fysiske inngrep, er disse ennå 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 avtaleskjønn og ekspropriasjonsskjønn. Statkraft har arrangert flere grunneiermøter fra 2007 og frem til i dag. I møtene er det ellers redegjort for prosjektløsninger og fremdriften i prosjektet. Statkraft har også fått viktige innspill som det er tatt hensyn til i prosjektarbeidet.

6.4.2 Tillatelse til å ekspropriere

Statkraft eier alle fallrettene i Vigdøla. I forbindelse med inntaksdammen og neddemt arealet samt tippområdet for masser ved Ormbergstølen, må det erverves grunn fra private grunneiere. I tillegg må det leies grunn i forbindelse med midlertidige riggområder. Det vises for øvrig til kapittel 11 om nødvendige tillatelser.

I den grad forhandlinger om avtaler skulle vise seg ikke å føre frem, søkes det om tillatelse til ekspropriasjon av nødvendige fallretter og arealer til de midlertidige og permanente tiltakene. Det vises til søknadsbrevet, 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).

7 KOSTNADSOVERSLAG

Tabell 7.1 Kostnadsoverslag

Vigdøla kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	2,8
Overføringstunnel	0
Bygningsteknisk, vannvei	31,4
Bygningsteknisk, kraftstasjon	14,7
Elektromekanisk, kraftstasjon	40,7
Kraftlinjer, transport, veg	0,3
Terskler, landskapspleie	2,0
Uforutsett	11,8
Planlegging, administrasjon, erstatninger, tiltak etc.	16,4
Finansieringskostnader	7,4
Sum utbyggingskostnader	**127**

Kostnadene for kraftverket er beregnet til ca. kr. 130 millioner. Byggetiden er anslått til ca 2 år.

8 PRODUKSJONSBEREGNINGER

Det er utført produksjonsberegning med en serie fra vannmerke Vigdøla som er forlenget tilbake til 1961 ved hjelp av nærliggende målestasjoner, se kapittel 4.1. Det er gjort fradrag for slipp av minstevannføring som beskrevet i samme kapittel. Produksjonen fordelt på sommer og vintersesongen er vist i tabellen på neste side. Slippet av minstevannføring tilsvarer en produksjon på ca. 8 GWH.

Vigdøla kraftverk	GWh/år
Vinter (1/10-30/4)	10,0
Sommer (1/5-30/9)	38,0
SUM	48,0

8.1 Naturhestekrefter

Basert på bestemmelsene i Industrikonsesjonsloven blir kraftgrunnlag på 530 nat.hk
Det er ut fra en median regulert vannføring på 0,067 m^3/s.
Med bestemmende reguleringskurve lagt til grunn blir ytelsen på 268 nat.hk.

9 ANDRE SAMFUNNSMESSIGE FORDELER

Byggingen av Vigdøla kraftverk vil bidra til økt produksjon av fornybar energi i Norge, som er en klar, nasjonal målsetting. Dette vil skje i et område der kraftproduksjon er viktig lokalt, og en vil sikre sysselsetting ved Statkrafts anlegg. Videre vil en utnytte den infrastruktur som allerede er etablert med Jostedal kraftverk og unngå nye arealinngrep.

10 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER

10.1 Kommunale planer

I kommunedelplanen for Luster kommune (1998) er området ved Ombergstølen (for tipp og rigg m.m.) lagt ut som LNF- område i kommuneplanens arealdel. Området ved Skitnamyrtjønni, sørsiden av Vigdøla, er lagt ut som LNF. Nordsiden av Vigdøla er her båndlagt for fremtidig regulering til hytteområde. Statkraft har vært i kontakt med kommunen som informerer at den fremtidige reguleringen sannsynligvis ikke kommer i konflikt med etablering av basseng i tjernet. Grensene for båndleggingen er for enkelthetens skyld lagt langs Vigdøla på den aktuelle strekningen.
Statkraft vil søke departementet om at arealdisponeringsplanen godkjennes som statlig reguleringsplan, slik at denne kan bli behandlet samtidig med konsesjonssøknaden (se kapittel 11)..

I kommunedelplanen for små kraftverk (2006) er Vigdøla vurdert. Selve utbyggingsprosjektet som her ble vurdert, er litt annerledes enn det omsøkte. Planen gjør en vurdering av de samlede virkningene for naturmiljøet, naturressursene og samfunnsøkonomiske forhold for definerte områder. Her er et prosjekt i Vigdøla gitt karakteren negativ (- 2). Det er først og fremst naturmiljøet/landskap og kulturminner samt friluftslivsinteressene som får negativ omtale. I saksprotokoll av 25.01.2007 sak 10/07 har imidlertid Luster kommunestyre besluttet at ”*Nedre del av Vigdøla blir flytt frå raud til grøn konfliktsone”.* Følgelig åpnes det for en utbygging.

10.2 Fylkeskommunale planer

Prosjektet kommer ikke i konflikt med fylkeskommunale planer.

10.3 Verneplaner

Vigdøla er ikke varig vernet mot kraftutbygging. En verneplan for opprettelse av nasjonalpark /landskapsvern/naturreservat i Breheimen Mørkridsdalen ble vedtatt 7.08.09. Samtidig ble Vigdalen Landskapsvernområde opprettet. Dette strekker seg ned til ca. kote 700 ved Vigdalsstølen, dvs. området ligger ca. 2 km oppstrøms foreslått inntak til Vigdøla kraftverk. Tiltaksområdet ligger derved i sin helhet utenfor vernet område.

10.4 Navnebruk

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

11 NØDVENDIGE TILLATELSER FRA OFFENTLIGE MYNDIGHETER

Luster kommune har et godt utbygd lokalsamfunn, der vannkraftutnyttelsen er velkjent og viktig for den offentlige økonomien. I anleggsperioden vil utbyggingen bare gi ca. 5 - 6 årsverk i økt sysselsetting. 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 sanitæravløpsvann fra brakkerigger mv. i anleggsperioden. Nødvendige tillatelser innhentes før start av anleggsarbeidene.

Utbyggingen vil kanskje kreve opprusting av privat veg mellom Synestølen og Skitnamyrtjønni. Statkraft er ikke eier i det området som blir berørt ved Skitnamyrtjønni eller Ormbergstølen.
I tillegg etableres en avkjøring og ny permanent veg bort til inntaket. Ved Ormbergstølen vil gammel anleggsvei bli nyttet og forlenget med en midlertidig anleggsvei til tippen.

Midlertidig og permanent vannforsyning og avløp ordnes av utbygger. Nødvendige tillatelser innhentes før start av anleggsarbeidene. Statkraft eier mesteparten av grunnen ved riggen på Ormbergstølen.

I forbindelse med utbyggingsplanene vil det bli søkt om tillatelse og godkjenning etter følgende lovverk:

Vannressursloven
Konsesjon for utbyggingen av Vigdøla / Jostedøla med tilhørende anlegg omsøkes etter vannressursloven.

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.

Før en eventuell bygging vil det bli utarbeidet en mer detaljert arealplan basert på konsesjonsvedtaket, og denne får en separat behandling i regi av NVE.

Energiloven
Anleggskonsesjon for kraftverket med elektrisk utrustning og tilhørende bygningstekniske konstruksjoner, samt 22 kV luftlinje fra dagens endemast ved Syneshaug og bort til inntaket. Det kan imidlertid i stedet bli lagt 1 kV kabel inn til inntaket, alt etter effektbehovet i anleggsperioden.

Oreigningsloven
I det tilfelle vi ikke skulle bli enige med grunneiere og rettighetshavere om å ta i bruk nødvendige arealer og rettigheter, søkes det om forhåndstiltredelse etter oreigningsloven § 25 (vedtak om ekspropriasjon gjøres som del av konsesjonsbehandlingen, se under Vassdragsreguleringsloven).

Vassdragsreguleringsloven
Vigdøla kraftverk vil ha en produksjon over 40 GWh, og for konsesjonspliktige anlegg etter vannressursloven gjelder da ekspropriasjonsbestemmelsene i vassdragsreguleringsloven,

slik at konsesjonsvedtaket samtidig er ekspropriasjonsvedtak. Dette vil for Vigdøla kraftverk gjelde ekspropriasjon av alle nødvendige arealer og rettigheter for bygging og drift av anleggene som Statkraft ikke eier fra tidligere og som det eventuelt ikke lykkes å komme til avtale med grunneierne om.

Forurensingsloven
Midlertidige tillatelser i byggeperioden, samt til drift av anleggene inkludert reduksjon i vannføringen i Vigdøla.

Konsesjonsloven (2003) og jordloven
Det vil dessuten bli søkt om konsesjon 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 vannressursloven og vassdragsreguleringsloven (tiltak med konsesjon etter energiloven er etter konsesjonsloven, jfr. § 2 nr. 2, unntatt fra konsesjonsplikt etter denne loven).

12 FREMDRIFTSPLAN OG SAKSBEHANDLING

12.1 Fremdriftsplan

Byggetiden er vurdert til nærmere 2 år. Av klimatiske årsaker er det fordelaktig at arbeidene startes på sommer/høsten og at stasjonen kan settes i drift rett før sommeren 1,5 år etter oppstart, ettersom nærmere 90 % av tilsiget kommer i perioden; 1. mai – 1. oktober.

Tabell 12.1 Tidsplan for behandling av søknad og byggearbeider

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

★ Idriftsettelse

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 1 er meldingsfasen og fase 2 er utredningsfasen.

Fase 3 – søknadsfasen

Tiltakshaver sender 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.

Søknaden legges ut hos Luster kommune, teknisk etat og hos Statkraft Energi, Gaupne.

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

eller Norman Kjærvik, Statkrafts regionkontor, tlf. 57 68 92 07

13 NATURMILJØ, RESSURSER OG SAMFUNNSINTERESSER

Beskrivelsene og vurderingene i kapittel 13 er utført av uavhengige utredere og hentet fra vedlagte KU-rapport. Statkraft har kommentert deler av dette materialet i kapittel 18. De utdrag fra rapporten som her er foretatt, er 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 denne rapporten, vedlegg 10.

13.1 Innledning

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

13.1.1 Influensområdet

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

- Utvidelse av eksisterende tipp ved Ormbergstølen (ca. 55 000 m³). Antatt arealbehov er ca. 13 000 m^2.
- Etablering av adkomstveg, påhugg/forskjæring, inntak, dam og neddemming. Sum arealbehov er ca. 5 000 m^2, inklusive neddemmet nytt areal på 2 000 m^2.
- Redusert vannføring i Vigdøla mellom Skitnamyrtjønni og utløpet i Jostedøla.
- Eventuell etablering av terskler i elva for å sikre et større vannspeil.
- Trase for 22 kV ledning mellom Syneshaug og Skitnamyrtjønni.

13.1.2 Undersøkelser og spørsmål som skal avklares

Ut fra den kunnskapen en i dag har om området, er det etter Statkrafts vurdering viktig å få klarlagt følgende tema:

- ✓ *I hvor stor grad vil redusert vannføring påvirke landskapsmessige forhold?*
- ✓ *I hvilken grad vil utbyggingsplanene påvirke friluftsinteressene i området?*
- ✓ *Hva vil utbyggingsplanene ha å si for biologisk mangfold både i Vigdøla og ev. Jostedøla (herunder temperaturendringer og evt. påvirkning på fisk)?*

De undersøkelser og utredninger som inngår i konsekvensutredningen bygger på det utredningsprogrammet som er fastsatt i brev fra NVE av 31.05.10 og er utført under ledelse 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 *Rettleiar for utarbeiding av meldingar, konsekvensutgreiingar og søknader for vannkraftsaker, 3/10* 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 kjensgjerning 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.

En rekke fagpersoner har bidratt til utredningsarbeidet. 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	Thomas Væringstad, NVE Hydrologisk avd.
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
Naturressurser:	
Jord- og skogbruk	Ulla P. Ledje, M. K. Løyning, Ambio miljørådgivning AS
Samfunn:	
Landskap	Einar Berg, Inter Pares AS
Friluftsliv, turisme og naturbasert reiseliv	Ann-Jorid Pedersen, Mimir og Rune Idsøe, Ulla Ledje, Ambio miljørådgivning AS
Samfunn, næringsliv og sysselsetting	Erik Holmlin, Agenda AS
Kulturminner og kulturmiljø	Rune Idsøe, Ambio miljørådgivning AS

13.1.3 Arealinngrep og reguleringsplan

Det er utarbeidet arealdisponeringsplaner for tipp og riggområder ved Skitnamyrtjønni og Ormbergstølen, se vedlegg 7.

13.1.4 Forholdet til Samla plan for vassdrag og verneplaner

Statkraft søkte NVE i brev av 1.4.2008 om unntak fra Samlet plan for prosjektet Vigdøla kraftverk. I brev av 19.12.08 fra DN er prosjektet gitt unntak fra Samlet plan.

13.1.5 0 - alternativet

For Vigdøla vil situasjonen for naturmiljøet og brukerinteresser i vassdraget bli som i dag, da Statkraft eier hele fallet og dermed ikke kan utnyttes av andre.

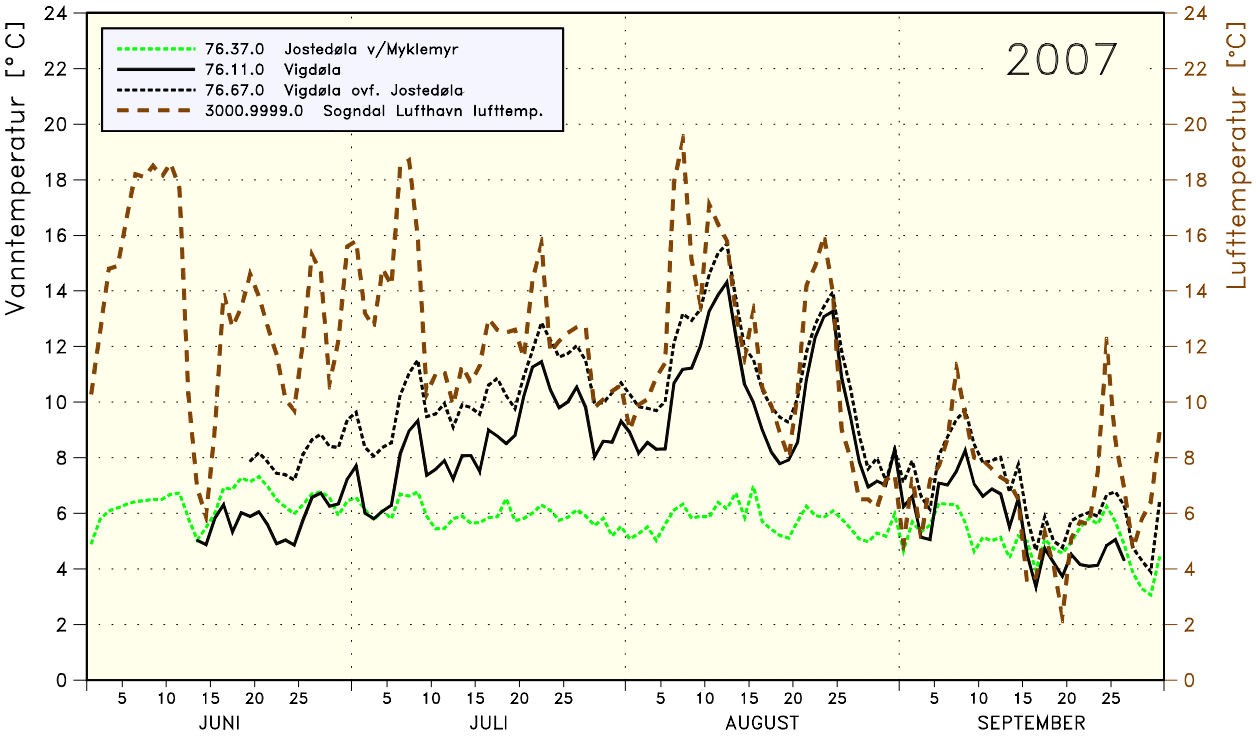
13.2 Dagens situasjon

De følgende beskrivelsene av faglige forhold og konsekvenser av utbyggingsplanene er i hovedsak hentet fra KU - rapporten som følger som vedlegg 10. Det vises derfor til denne for nærmere detaljer.
De fleste fagbidragene har, som tidligere nevnt, benyttet metodikk beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140. Der annen spesifikk metodikk er benyttet, er denne beskrevet. Håndbok 140 inneholder konkrete kriterier for fastsetting av verdier, virkningsomfang og konsekvenser.

13.2.1 Vanntemperatur, is og lokalklima

Vanntemperatur
Vigdøla har i dag kun et lite brefelt. Spørteggbreen, som tidligere drenerte til Vigdøla, renner i dag i krafttunnel direkte til fjorden. Breandelen er derfor kun 1 % av nedbørfeltet, og er av mindre betydning med tanke på vanntemperatur.

Vanntemperaturen i Vigdøla følger lufttemperaturen, men med litt lavere amplitude (fig. 13.1 under). Dette gjelder på sensommeren når snøen i feltet er smeltet. I juni og tidlig i juli ligger det ennå snø, og vanntemperaturen ligger under lufttemperaturen. I resten av juli og august er vanntemperaturen høyere i Vigdøla enn i Jostedøla. Vanntemperaturen i Vigdøla ved samløpet med Jostedøla er i august svært nær lufttemperaturen.



Figur 13.1 **Vanntemperaturen i Vigdøla ved inntaket (Vigdøla) og før samløpet med Jostedøla, samt vanntemperaturen i Jostedøla ved Myklemyr. Også lufttemperaturen er vist. Alle dataene er døgnmidler.**

Vigdøla er da hele 3-10 °C varmere enn Jostedøla. Dette skyldes at Vigdøla, i motsetning til Jostedøla ikke har bre i nedbørfeltet.

Isforhold og lokalklima
Generelt er det stabile vinterforhold i Jostedalen med islagt elv. Periodevis er det mildværsinnslag, med økende råkdannelser og stigning i vanntemperaturen til anslagsvis 1 °C, og dette skjer så godt som hver vinter.

Etter utbyggingen av Jostedal kraftverk er vårflommen sterkt redusert, men det kan ennå gå isganger i Jostedalen. Dette er imidlertid svært sjelden.

Også i Vigdøla er det mildværsinnslag og periodevis smelting av isen. Ovenfor det planlagte inntaket flater dalen ut og det er vanligvis et stabilt isdekke. Ved flommer kan det nok gå isganger også her, men det er i så fall sjelden. Nedstrøms inntaket er det brattere og det skal svært mye vann til for å løsne isen, men ved ekstremt mildvær og tilhørende flom kan is og grus/stein fraktes ned til Jostedøla.

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

13.2.2 Erosjon og sedimenttransport
Oppstrøms det planlagte inntaket i Vigdøla er det bygget flere terskler, og det ligger en rekke mindre innsjøer i vassdraget. Disse fungerer som sedimentasjonsfeller.

Nedstrøms inntaket er det relativt bratt, og bunnsubstratet langs mesteparten av denne elvestrekningen består av stor stein og fjell.

13.2.3 Skredfare
Skred utløses oftest i nedbørrike 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.

Inntaksområdet
Den planlagte dammen og inntaket ved Skitnamyrtjønni kan nås av snøskred. Det er størst fare for skred fra den ca. 400 m høye fjellsiden sør for dammen. Det er kjent at det kan gå skred her, og skogen viser også tegn på skred som har gått forbi den planlagte dammen.

På nordsiden av dalen kan det også gå skred, men disse forventes å være mye sjeldnere enn skred fra sørsiden (fig. 13.2 på neste side). Ved et evt. snøskred kan en forvente at dette rammer magasinet.

Figur 13.2 Fjellsiden nord for inntaksdammen. Skred fra søndre fjellside har gitt skredskader på skogen nede til venstre i bildet.

Anleggsområdet
Det planlagte anleggsområde ved portalbygget til Jostedal kraftverk kan i sjeldne tilfeller nås av skred. Snøskred og steinskred kan komme fra den store fjellsiden overfor, og steinskred kan komme fra brattkanten bak portalen. Skredfaren ved det planlagte deponiet er mindre enn ved portalområdet.

13.2.4 Vannforsyning, vannkvalitet og forurensning

Vannkvalitet
Bortsett fra avrenning fra landbruksområder er det ingen forurensningskilder til Vigdøla. 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 Vigdøla og Jostedøla ble det tatt 5 vannprøver i perioden august til oktober 2007. Prøvetakingsstasjonen i Vigdøla lå cirka 1,5 km nedstrøms det planlagte inntaket. I Jostedøla ble det tatt prøver ved Husøy, rett nedstrøms samløpet mellom Vigdøla og Jostedøla. Prøvene ble analysert for parametrene total-fosfor, total-nitrogen, termotolerante koliforme bakterier og pH. Det vises til vedlagte konsekvensutredning (vedlegg 10) for resultater.

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.

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. SFT har etablert kriterier for vurdering av vannkvalitet i ferskvann (SFT 1997). Disse kriteriene er brukt for vurdering av vannkvaliteten i Vigdøla og Jostedøla. Kriteriene fra 1997 er sammenlignbare med vanndirektivets klassegrenser for kjemisk kvalitet, men dekker foreløpig flere parametere.

Vannkvaliteten i Vigdøla er klassifisert som meget god til god for alle de aktuelle parametrene. Vannkvaliteten er ikke negativt påvirket av næringsstoffer eller bakterier fra jordbruksarealer og bebyggelse.

I Jostedøla er konsentrasjonene av total-fosfor betydelig høyere. Årsaken til dette er sannsynligvis avrenning fra gjødslede jordbruksarealer i Jostedalen. Elveavsetningene er tørkesvake da de ikke har evne til å dra opp vann frå 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 tilgodegjøre seg tilsatt gjødsel.

Nitrogenkonsentrasjonene er gjennomgående lave på alle stasjoner, noe som indikerer at nitrogenavrenningen fra jordbruksområdene i Jostedalen er relativt lav. Siden prøve-takingene i Jostedøla ved Gaupne startet i 1999 er det ikke målt konsentrasjoner over 350 µg N/l her (Miljøstatus i Sogn og Fjordane). 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.

Vannforsyning
Berggrunnen i kommunen domineres av grunnfjellsgneiser. Disse er normalt gode vanngivere. I tillegg er det en rekke steder løsmasser som er egnet for uttak av grunnvann. Dette gjelder f. eks. i Gaupne og flere sted langs Jostedøla, f. eks. ved Alsmo og Gjerde.

Vigdalen og Ormbergstølen
I perioder med lite nedbør brukes vann fra Vigdøla for å vanne jordbruksarealene ved Syneshaug. Vigdøla er også drikkevannskilde for dyr som går på beite i dette området. Elva brukes ikke som drikkevannskilde for bebyggelsen i dalen.

Det er forskjellige løsninger for drikkevannsforsyning til brukene i Vigdalen. Syv eller åtte vannkilder er, eller har vært, benyttet på gårdene nedover i dalen. De fleste av disse er fjellbekker eller oppkommer.
Elveavsetningene ved Ormbergstølen benyttes ikke som drikkevannskilde.

Jostedalen
Jostedøla benyttes som vannkilde for vanning av jordbruksområder. Det tas ikke drikkevann fra elva.

13.2.5 Naturmiljøet og biologisk mangfold
Vurderingene bygger i hovedsak på materiale fra feltregistreringer utført i første halvdel av august 2007 og i juni og september 2010. Det vises her til vedlagte konsekvensutredning i vedlegg 10. I tillegg er det innsamlet opplysninger fra Fylkesmannens miljøvernavdeling, Luster kommune, lokale ressurspersoner samt foreliggende litteratur.
Datagrunnlaget vurderes som relativt representativt for de fleste tema av biologisk mangfold i influensområde. Forekomst av pattedyr og fugl er delvis sesongavhengig. Det ble gjennomført kartlegginger i hekketiden for fugl. Et tidsbegrenset feltarbeid vil imidlertid ikke

fange opp helårsforekomster. For disse opplysningene er det viktig å støtte seg til sporfunn, vurdering av biotoper og innhenting av opplysninger fra lokalbefolkning og ressurspersoner. Videre er det søkt etter evt. forekomst av rødlistede eller sjeldne lav- og moser i databasene til Universitetet i Oslo. Dette søket ga ingen informasjon om forekomst av slike arter, men dette kan også bety at det ikke er undersøkt etter slike forekomster i det aktuelle området.

Naturtyper, vegetasjon og flora
Bergrunnen i Vigdalen består av granittisk gneis, men lengre sør er det et større felt med fyllitt og glimmerskifer. Til tross for næringsfattig berggrunn i Vigdalen åpner forekomster av kalkrik fyllitt i sør for at det kan finnes kalkrike lokaliteter i tilknytning til områder med løsmasser, hvor man kan finne botanisk interessante forekomster. Dalsidene er i stor grad kledd av bjørkeskog, men der Vigdalen møter Jostedalen blir det et større innslag av varmekjære treslag.

Flora
Den store høydevariasjonen, fra starten av Vigdøla (omkring 1200 moh.) og ned til elva treffer Jostedøla omkring kote 100, gjør at den renner gjennom et område med en variert og artsrik flora fra høyfjell til lavland. Her er det registrert planter med både vestlig, sørlig og østlig utbredelsesgrense, noe som gjør området plantegeografisk interessant.
Områdene omkring planlagt inntak i Vigdøla domineres av beitet subalpin bjørkeskog med krekling, blåbær og ulike gress og halvgress i feltsjiktet. I strandsonen langs Skitnamyrtjønni ble arter som tepperot, blåtopp, hvitbladtistel, småpiggknopp, flaskestarr, myrfiol og korallrot observert. Det ble ikke gjort funn av sjeldne eller rødlistede arter.

Ned mot selve Vigdøla finner man flere større sigevannsmyrer med innslag av krevende og til dels sjeldne planter. Her er det flere mindre teiger som i dag er kultiverte og oppdyrkede. Rett nedstrøms planlagt inntak ble det funnet en noe gjengroingspreget høgstaudeeng med sigevannspåvirkning (fig. 13.3). Denne lokaliteten er i overkant av 1 daa og dominert av turt med noe tyrihjelm i feltsjiktet. I bunnsjiktet ble det funnet fire regionalt fåtallige mosearter; skjørvrangmose, hakemose, fjørtuffmose og fjellrundmose som alle er rikmyrsindikatorer.

Figur 13.3 Turtdominert høgstaudeeng nedstrøms planlagt inntak

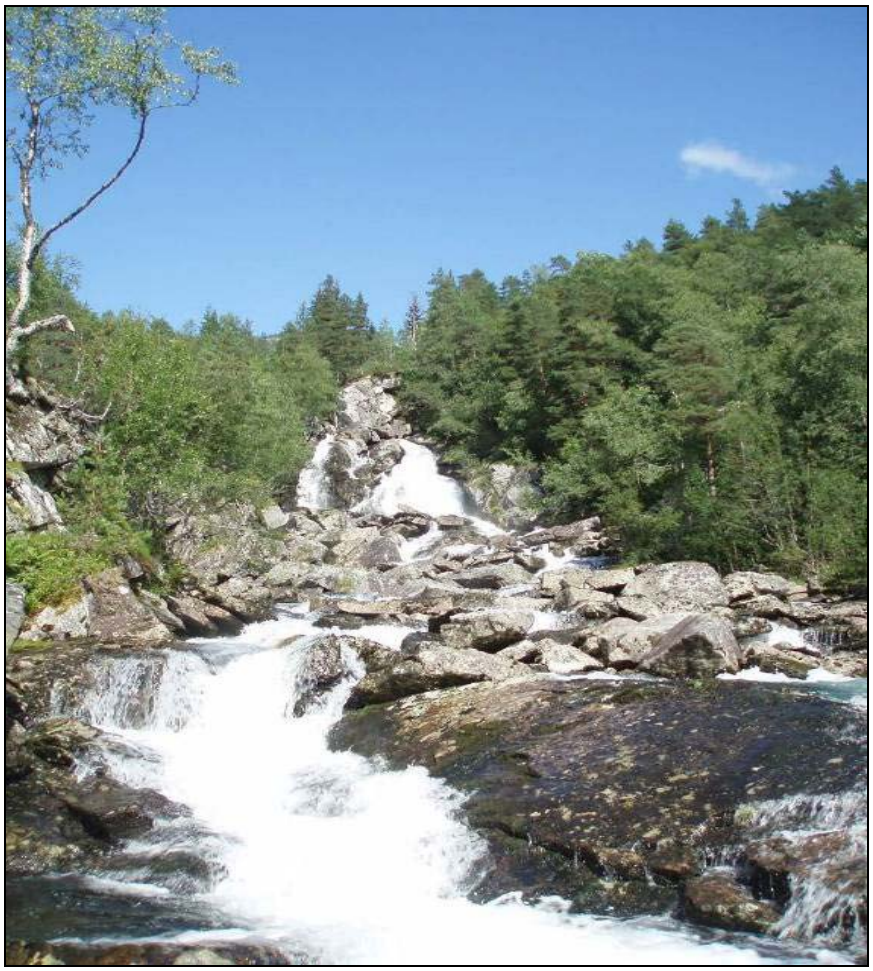
Fra planlagt inntak går Vigdøla videre nedover gjennom et klassisk kulturlandskap med flere småbruk. I sørhellingene nord for elva er det slåttemark som går ned mot elva. Sør av Vigdøla domineres naturtypen av fattig blåbær-furuskog.

Elva renner videre med rolige, stilleflytende partier, fosser og mindre sprutsoner gjennom et variert kulturlandskap. Etter kote 400 blir topografien brattere, og Vigdøla renner vekselvis i stryk og fosser ned mot samløpet med Jostedøla (fig. 13.5). Elva har ikke utforminger som representerer bekkekløfter, og det ble ikke funnet områder med fossesprøytvegetasjon. Kun vanlige mose- og lavarter ble registrert (se vedlegg 10). Det ble ikke registrert noen rødlistede plantearter i eller langs elva.

I den bratte sørvendte skråningen ned fra Li-garden (kote 300) er det et større parti med rasmark og varmekjær edelløvskog med flere krevende arter (fig. 13.5 på neste side).

Rasmark, forvitringsjord og sigevannspåvirkning gir gode næringsforhold for vegetasjonen, som har innslag av typiske edelløvskogsarter som hassel og alm.

Det aktuelle deponiområdet ved Ormbergstølen er i dag ikke i bruk, men har trolig vært benyttet som beiteområde. Det er i dag sterkt preget av gjengroing. Gråor dominerer, og danner tette bestander langs kantene av området. Vegetasjonstypen kan karakteriseres som fuktig fattigeng. I de mest åpne områdene er det gjort søk etter beitemarksopp, men det ble ikke gjort funn som indikerer høy naturverdi (se vedlegg 10).



Figur 13.4 Vigdøla etter kote 400 veksler mellom fosser og stryk.

Figur 13.5 Sørvendt rasmark med edelløvskog i nedre del av Vigdøla.

Viktige forekomster
I influensområdet ble det funnet ett område som representerer en viktig naturtype. Dette var høgstaudeengen nedstrøms inntaket. Her ble det funnet fire regionalt sjeldne mosearter. Enga er i en gjengroingsfase.

Vilt
Pattedyr
Pattedyrfaunaen er overveiende lik den som finnes i regionen for øvrig. Det er en høy tetthet av hjort i Vigdalen og Jostedalen forøvrig, og det finnes et utall av hjortetråkk. På grunn av store snømengder er området i første rekke et sommerområde for hjorten, og i vinterhalvåret trekker de fleste dyrene ut mot fjorden. Nærmeste villreinområde ligger nord av Spørteggbreen. Her går den sørvestre grensen for Ottadalen villreinområde, og området ligger langt utenfor det planlagte tiltakets influensområde.

Av større rovdyr observeres det jevnlig både bjørn, jerv og gaupe i skog og fjellområder i tilknytning til Jostedalen. Flere av områdene har svært lite inngrep og menneskelig forstyrrelse, noe som er viktige forutsetninger for disse artene.

Fugl
Fuglelivet i området er karakteristisk for Vestlandets dallandskap. Vigdøla oppstrøms inntak har store myrflater og tett kantvegetasjon ned mot svingende stilleflytende loner. Dette området er trolig en god lokalitet for fuglearter som hekker i subalpine våtmarksområder, som f.eks. strandsnipe, linerle, sivspurv og krikkand. Hele den undersøkte delen av Vigdøla, både ovenfor og nedenfor planlagt inntak antas å ha mye fossekall. Dette er en art som er rimelig vanlig forekommende langs de fleste større vannstrenger i Jostedalsområdet.

Av hønsefugl finnes det både orrfugl, lirype og fjellrype i Vigdalen. Fjellrypa finnes i høyfjellet, men trekker av og til ned i selve Vigdalen. Lirypa finnes i store deler av dalføret ned til 300 moh. Orrfugl finnes normalt sett lavere enn 400 moh. Det er en leikplass for orrfugl på sørsiden av Vigdøla, og denne ligger kun noen få hundre meter fra planlagt inntak.

Ved kartlegging av fuglefaunaen ble vanlige arter som fossekall (1 eks), strandsnipe, bokfink, bjørkefink, sivspurv, løvsanger, toppmeis og linerle registrert langs berørt elvestrekning.

Fuglefaunaen ved deponiområdet ved Ormbergstølen var mer variert, men var også her karakterisert av vanlige spurvefuglearter. Den mest interessante observasjonen var stjertmeis, som hekker i området. Øvrige registrerte arter framgår av vedlegg 10.

Det er ikke kjent at sårbare rovfuglarter hekker i influensområdet.

Viktige områder
Fossekallen hekker trolig langs berørt strekning av Vigdøla, men da elva ikke vurderes å være et viktig overvintringsområde for arten, gis den liten verdi for fugl. Leikområdet for orrfugl sør for planlagt inntak gis middels verdi.

I forhold til hjort fremheves ikke noen spesielle områder, da dyrene bruker hele dalføret.

13.2.6 Jaktbart vilt

Jaktbart vilt som forekommer i Vigdalen og Jostedalen, inkluderer hjort, hare, orrfugl og lirype. Det drives også fellejakt på pelsdyr som rev, mår og røyskatt. Det er generelt gode viltbestander. Det selges ikke jaktkort til allmennheten.

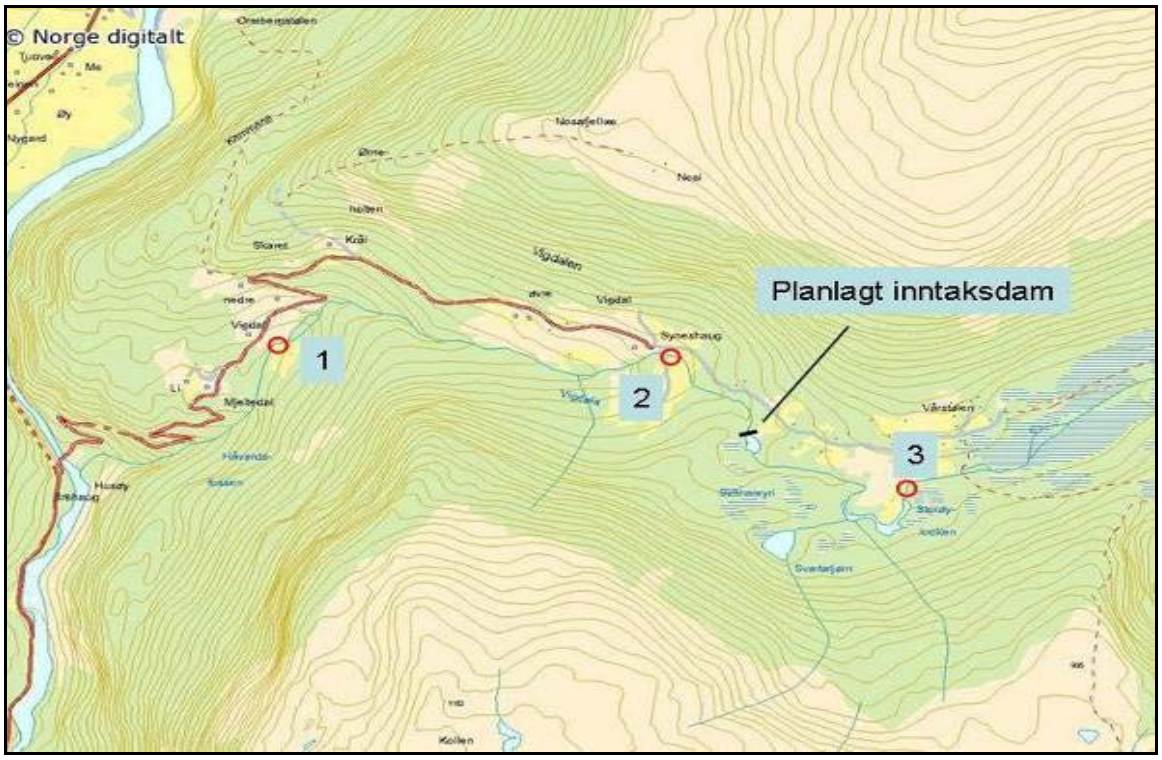
Det er en høy tetthet av hjort over hele området, og det finnes et utall av hjortetråkk. På grunn av store snømengder er Jostedalen og Vigdalen i første rekke et sommerområde for hjorten, og i vinterhalvåret trekker de fleste dyrene ut mot fjorden. Sommerstid er dyrene jevnt fordelt over hele området,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

13.2.7 Ferskvannsbiologi og fisk

Vurderingene bygger på materiale fra feltregistreringer utført 10. oktober 2007. I tillegg er det innsamlet opplysninger fra Fylkesmannens miljøvernavdeling og lokale ressurspersoner. Vurderingen av fiskebestandene i Jostedøla er basert på tidligere fiskebiologiske undersøkelser.
Vigdøla ble fisket med elektrisk fiskeapparat på én stasjon ovenfor og på to stasjoner nedenfor planlagt inntak (fig. 13.6 på neste side). Berørt strekning ble vurdert med tanke på egnethet for gyte- og oppvekstforhold. Det ble også tatt prøver av bunndyr på de to stasjonene nedenfor inntaket. For mer detaljer om metode og resultater vises til vedlegg 10.

Vigdøla
Resultatene fra el-fisket viser at Vigdøla har meget høg tetthet av aure. De høye tetthetene skyldes svært gode gyteforhold i det meste av vassdraget. Fisken som ble fanget var imidlertid forholdsvis mager, og særlig større fisk hadde dårlig kondisjon. Auren i Vigdøla er derfor trolig lite attraktiv og interessant som sports- og/eller matfisk.
Vigdøla renner ut i Jostedøla i svært bratt fall. Det vil derfor være lite utveksling av fisk mellom hovedelva og sideelva. Aure fra Jostedøla kan trolig maksimalt vandre opp og nytte de nederste 100 m av Vigdøla.

Vigdøla er en typisk innlandsbekk med svært gode gyteforhold. Slike bekker har normalt for lite mat i forhold til det store antallet av fisk, og en får dermed en tett aurebestand av slett kvalitet. Aurebestanden i Vigdøla er vurdert som alminnelig forekommende uten særlige karaktertrekk, og elva gis derfor liten verdi for fisk.



Figur 13.6 Undersøkte stasjoner i Vigdøla er markert med rød sirkel.
1. Nedre Vigdal, 2. Syneshaug, 3. Vårstølen.

Figur 13.7 Vigdøla ved Vårstølen. Fine gyteforhold her legger grunnen til en tett aurebestand i vassdraget.

Bunndyr
Det ble ikke funnet sjeldne eller rødlistede arter i bunndyrprøvene som ble tatt i Vigdøla. Den forsuringsfølsomme døgnfluearten *Baetis rhodani* ble registrert med relativt store forekomster på den nedre stasjonen. Antall arter/grupper som ble registrert, var lavt på begge stasjoner, men tettheten av dyr var størst på stasjonen lengst ned i elva. Ellers forekom det flere arter av steinfluer, en gruppe som er vanlig forekommende i næringsfattige bekker med gode oksygenforhold.

Jostedøla

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. Fiskebestandene i Jostedøla har de siste årene blitt overvåket av LFI-Unifob. 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. Per i dag skal elva være lakse- og sjøaureførende opp til Fossagjelet, som ligger ca. 5 km oppstrøms Mytenområdet. Det er lite laks i elva, og sjøauren dominerer både i sportsfiskefangstene og i ungfiskundersøkelser. Det blir likevel årlig funnet laksunger på det meste av strekningen, men forekomsten er både lav og sporadisk.

Statlige miljøvernmyndigheter har vurdert at Jostedøla ikke har en egen selvreproduserende bestand av laks. Fiskefaglige undersøkelser tyder på at det har vært en generell økning av ungfisktettheter etter Jostedalsutbyggingen. Ovenfor anadrom strekning har Jostedøla en tynn bestand av resident (ikke anadrom) aure.

Laks har høgere krav til temperatur enn aure, og de lave vanntemperaturene i Jostedøla er trolig hovedårsaken til at vassdraget ikke har en egen laksebestand. Det er beregnet at Jostedalsutbyggingen, som var ferdig 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 en regne med at forholdene har blitt ytterligere forverret som følge av reguleringene.

Hvordan denne utbyggingen 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.

Det gjennomføres flere typer tiltak for å øke produksjonen av sjøaure i Jostedøla, både med tanke på å øke anadrom strekning og for å øke den fiskbare bestanden ved f.eks. utsetting av rogn. Sjøaure blir av Direktoratet for naturforvaltning klassifisert blant viktige bestander av ferskvannsorganismer. Jostedøla er et særlig kaldt vassdrag med spesielle forhold for fisk. Det er derfor grunn til å anta at sjøauren her kan ha spesielle miljøtilpasninger. Jostedøla er vurdert å ha middels til stor verdi for sjøaure.

Laksen i Jostedøla er av Direktoratet for naturforvaltning vurdert for fåtallig til at den kan karakteriseres som egen bestand. Den er derfor ikke verdisatt i denne sammenhengen.

13.2.8 Naturressurser

Jord- og skogbruk
Luster kommune har cirka 5.000 innbyggere. Jordbruk har tradisjonelt vært den viktigste næringen i kommunen. Kjøtt- og melkeproduksjon har vært viktig. Driftsformen i jordbruket i området er dominert av grasdyrking som utnyttes til fôr i melke- og kjøttproduksjon fra storfe, samt til produksjon av sauekjøtt. Dette produksjonsopplegget krever tilgang på store beitearealer i form av gjødslet beite til storfe og til vår- og høstbeite for sau. Høyereliggende

utmarksareal i området blir i stor utstrekning brukt som sommerbeite for sau. Luster en den kommunen i Sogn og Fjordane som har flest sauer, og i kommunen slippes nærmere 30.000 på beite hver vår. I enkelte områder er geitehold viktig.
Hoveddelen av landbruksinteressene ligger langs vassdragene i de lavereliggende delene av dalene i kommunen.

Vigdalen og Ormbergstølen
Jordsmonnet i Vigdalen er dominert av tynn morene. Fra ca. kote 400 og ned til samløpet med Jostedøla er det i hovedsak bart fjell, stedvis med tynt løsmassedekke og noe skredmateriale.

Eierstrukturen på gardsbrukene i Vigdalen domineres av bruk med 20 - 100 dekar jordbruksareal og med drivverdig skog (skog med middels til høy bonitet) fra 5 til 200 dekar. I dag er det kun et gardsbruk som driver aktivt landbruk i dalen, og driften er utelukkende basert på melke- og kjøttproduksjon fra storfe. Disse dyrene bruker mesteparten av beitene i Vigdalen.

Dalsidene er for en stor del dekket med skog av blandet bonitet. Vanligst forekommende er blandingsskog med lav bonitet, men det finnes også områder med høy bonitet. Foruten vedhogst til eget bruk, drives det ikke skogbruk av betydning i Vigdalen. Mesteparten av skogen ligger i bratt og vanskelig tilgjengelig terreng.

Området har et rikt dyreliv og regnes for å ha god jakt på både storvilt og småvilt. Det selges verken jakt- eller fiskekort, men grunneierne jakter hjort, småvilt og pelsdyr i terrenget.

Det planlagte massedeponiet ved Ormbergstølen vil berøre et skogareal med høy bonitet. Området er delvis bevokst med løvtrær, og det er ikke skogdrift her i dag. Det aktuelle deponiarealet er omgitt av lettbrukt, fulldyrket mark og overflatedyrket jord, hvorav en stor del ligger på et eksisterende deponi.

Jordbruksarealene i Vigdalen definert som mindre lettbrukt, fulldyrket jord, overflatedyrket jord og innmarksbeite. Vigdalen er fra naturens side et marginalt jordbruksområde med få arealer med godt egnet jordsmonn. Flere skogsarealer i Vigdalen har høy bonitet, men på grunn av bratt terreng er de til dels vanskelige å drive. Som landbruksområde gis Vigdalen middels verdi.

Jordbruksarealene ved Ormbergstølen er i definert som lettbrukt og mindre lettbrukt fulldyrket jord og innmarksbeite. Skogarealene er vanskelig tilgjengelige. Som landbruksområde gis Ormbergstølen middels verdi.

Jostedalen
Landbruket i Jostedalen er dominert av kjøtt- og melkeproduksjon. Innmark blir derfor i første rekke brukt til grasproduksjon, og som beitemark på forsommeren og om høsten. Det dyrkes også rotfrukter og noe grønnsaker i Jostedalen, men omfanget er begrenset.

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 Leirmo er det større sammenhengende jordbruksområder.

Mellom Husøy og elveslettene ved Gaupne er det i følge kommunens landbruksavdeling aktiv drift på tre av gårdene. Innmark på øvrige eiendommer er i bruk som slåttemark. Jordbruksarealene ved Gaupne brukes også til melke- og kjøttproduksjon, og her står produksjon av jordbær og bringebær også sterk.

Jordbruket fra Husøy til nedre del av Jostedalen gis liten til middels verdi. Jordbruket ved Gaupne gis stor verdi. Samlet sett vurderes jordbruket i influensområdet i Jostedalen å ha middels til stor verdi.

Grunnvann

Vigdalen

Lite løsmasser i Vigdalen gjør at disse områdene ikke har grunnvannspotensial i løsmassene. Dette gjenspeiles også i at vannforsyningen i dalen er dekket med fjellbrønner eller vann fra oppkommer.

Grunnvannsressursene i Vigdalen vurderes å ha liten verdi.

Jostedalen

Elveslettene langs nedre del av Jostedøla har ifølge Norges geologisk undersøkelse et antatt betydelig grunnvannspotensial. 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 1800 - 1900 personer. Videre utnyttes grunnvannet som varmekilde (varmepumpe) for Luster ungdomsskole.

Grunnvannsressursene langs nedre del av Jostedøla vurderes 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. Det finnes heller ingen masseuttak som er i drift her.

I følge NGUs løsmassekart er morenedekket i Vigdalen tynt. Ved Ormbergstølen er det noe elveavsetninger langs Jostedøla og ellers fjell med tynt løsmassedekke. Det finnes ingen større forekomster av nyttbare løsmasser.

Tiltaks- og influensområdet har liten verdi for mineral- og masseforekomster.

13.2.9 Landskap og inngrepsfrie områder

Landskapsmorfologisk tilhører Jostedalen landskapsregion 23 ”Indre bygder på Vestlandet”, som representerer Norges mest storslagne fjordlandskap.

Elgersma har gjennomført en evaluering av landskapskvaliteter i de ulike underregionene i Sogn og Fjordane og klassifisert hele Jostedalen som et landskapsområde med ”særs høy inntrykkstyrke og formrikdom”. De høyereliggende områdene både på vest- og østsiden av Jostedalen er klassifisert som landskap som representerer det ypperste/enestående av landskapskvaliteter i regionen.

Jostedalen

Fjellene i Jostedalen står fram som store berggrunnsmassiver. Berggrunnen, som er relativt næringsfattig, består av migmatitisk gneis med granittisk og granodiorittisk sammensetning. I området finnes det to markerte og steiltstående sprekkesystemer. Det ene går i nordlig-sørlig retning og det andre i østlig-vestlig retning.

I kvartær tid overtok isen hovedutforming av landskapet i Jostedalen, som er en dyperodert og velutviklet glasial U-dal. Fjellområdet på denne siden av Jostedalsbreen er dominert av

relativt rolige former, med en rekke mindre og større hengende daler til Jostedalen. Disse ender i markerte botnformer. Jostedalen er en markert hoveddal hvor dalsidene er bratte og står fram med markerte dalvegger. Elvene og bekkene fra fjellet følger de hengende dalene. Disse har enten skåret seg V-formede daler og tilpasningscanyoner i overgangen til Jostedalen og Krundalen, eller kaster seg utfor dalsiden uten dalnedskjæring.

Området ligger i overgangen mellom kontinentalt og maritimt klima. Dette fører til at en rekke av både alpine og varmekjære arter har sin utbredelsesgrense her. Jostedalen opp til området ved Gjerde tilhører grensen for de vestre løv- og furuskogsregionene. Over denne kommer den alpine regionen inn. Nede i dalen er vegetasjonen frodig. Antallet arter avtar i høyden og oppover dalen. På skrinne og tørre partier, som det er mye av i dalbunnen og et stykke opp i dalsiden, dominerer furu. Høyere opp i dalsiden, hvor det er løsmateriale, overtar fjellbjørkeskogen. På bart berg, i rasmateriale og rundt fosser og stryk i de bratteste delene av dalsiden kommer klippe-, rasmark- og sprutvegetasjon inn. Innover fjellet overtar den treløse vegetasjonen med lyng, vier og gress.

Vegetasjonsbildet i Jostedalen fra Fåberg og ned til Gaupne er sterkt kulturpåvirket, bl.a. av jord- og skogbruksdrift og kraftutbygging. Det gjelder deler av dalbunnen og et stykke opp i dalsiden. Vegetasjonen i kulturlandskapet er preget av åpne arealer med åker, eng, beitemark og kantsonevegetasjon.

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 et derfor satt fra middels til stor verdi.

Tiltaksområdet ved Ormbergstølen i Jostedalen ligger på en elveslette på østsiden av Jostedøla (fig. 13.8 på neste side).

Vigdalen

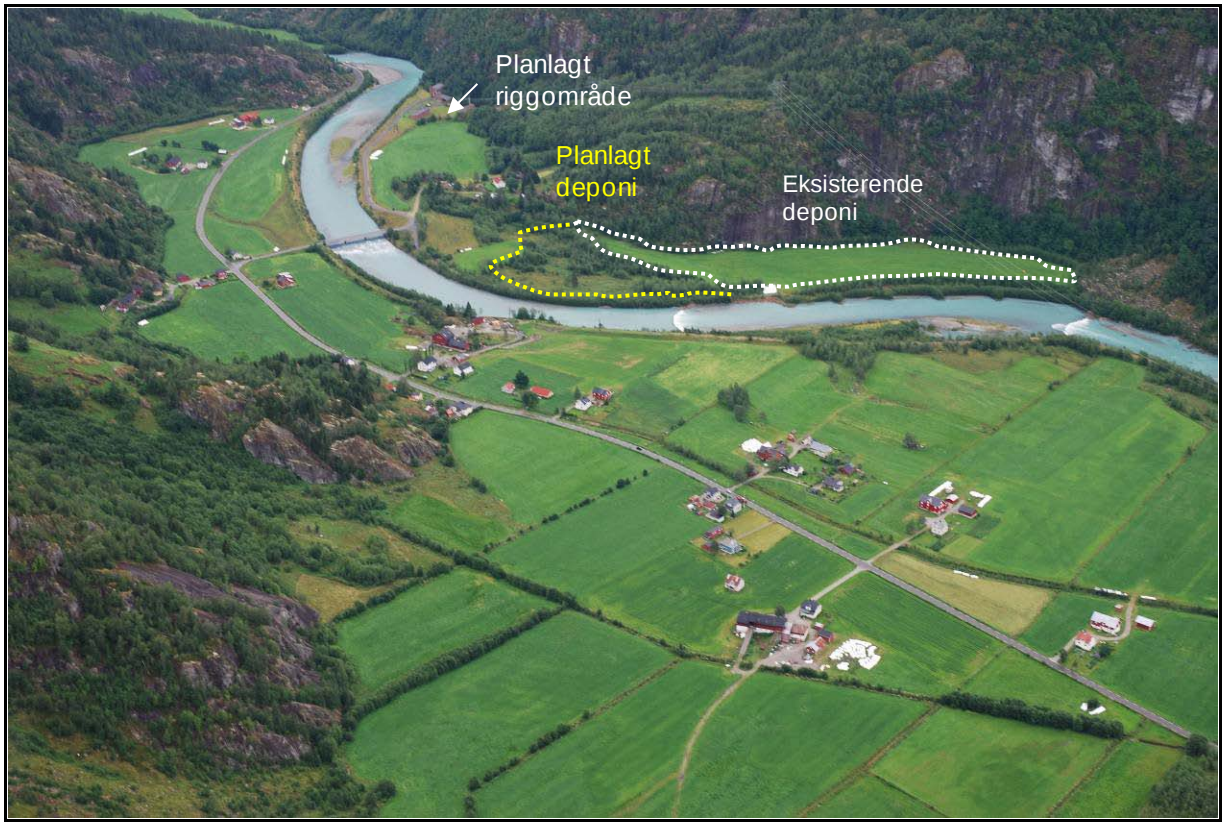
Vigdalen er omtrent 12 km lang, og stiger raskt fra Husøy (100 moh.) i østlig retning inn til Vårstølen (700 moh.), der den flater ut mot nordøst innover Fantlibotnen (1200 moh.) ved Spørteggen. Smeltevannet fra breen samles her opp i flere små vatn i Smådalane (1200 - 1300 moh), hvor en del av breslammet sedimenteres. Ved Smådalane overføres den øvre delen av Vigdøla nedbørfelt til Jostedal kraftverk. Det vil si at det meste smeltevannet fra breen er ført bort fra vassdraget.

Øvre del av Vigdalen er åpen og vid, og det svakt hellende terrenget tillater elva å meandrere på de flateste partiene. Dalene skiller seg sterkt ut fra de andre trange og bratte sidedalene til Jostedalen, ved at relativt store arealer utgjøres av lavalpine vegetasjonstyper. Det åpne og lett tilgjengelige landskapet i øvre del har vært et rikt område for stølsdrift, og er også i dag sterkt beitepåvirket.

Vigdalen nedenfor Vårstølen er i hovedsak en jordbruksbygd omgitt av bratte, skogkledde lier og vegetasjonsløse fjellvegger.

Elva går dels skjult i skog, dels dypt i terrenget, og utgjør stort sett et ganske anonymt innslag i nedre del av dalføret. Vannføringen i Vigdøla er allerede fra før påvirket gjennom overføringen til Jostedal kraftverk ved Smådalane. Ved Syneshaug ligger en tipp som er opparbeidet til jordbruksareal. Bortsett fra dette er dalføret gjennomgående lite påvirket av tekniske inngrep.

Alt i alt vurderes Vigdalen å ha middels verdi.



Figur 13.8 Tiltaksområdet ved Ormbergstølen

Inngrepsfrie områder
Vigdøla og omkringliggende områder er påvirket av vannkraftutbygging, og tiltakene i Vigdøla vil ikke påvirke inngrepsfrie områder.

13.2.10 Friluftsliv

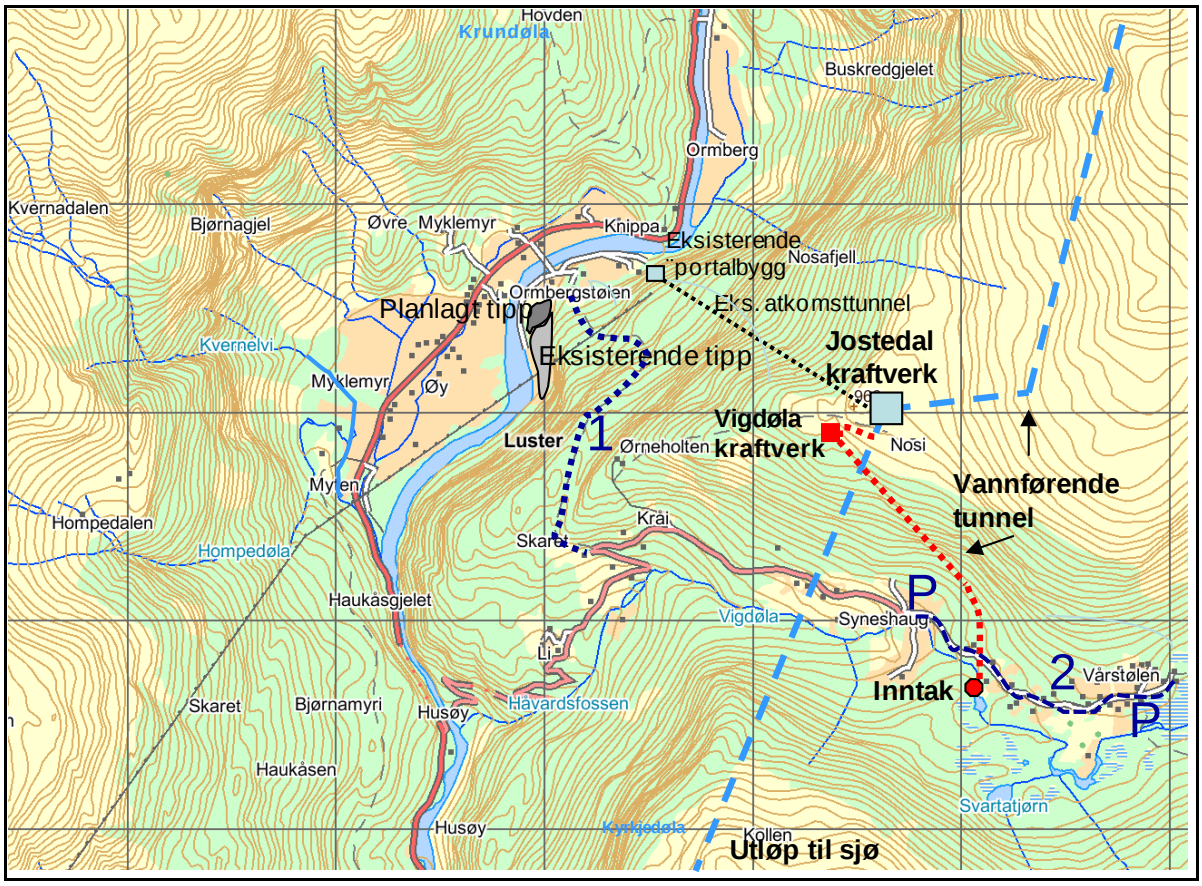
Vurderingene er basert på relevant informasjon fra en rekke kilder, både skriftlige, muntlige og nettbaserte kartbaser, m.m. Av relevante skriftlige kilder er blant annet informasjonsmateriell utgitt av Den Norske Turistforening (DNT) og tidligere utredninger i forbindelse med Jostedalsutbyggingen. Blant de muntlige kildene er det både grunneiere og andre lokalkjente, næringsaktører innen reiseliv, kommunen og Luster Turlag, som er en lokal forening tilknyttet DNT.

<u>Friluftslivet i tiltaks- og influensområdet</u>
Vigdalen brukes til friluftsformål sommer og vinter, både til turgåing og vinterutfart på ski. Vigdalen inngår i et lokalt og regionalt viktig friluftsområde. Vigdalen er blant de viktigste og mest brukte friluftsområdene for kortere turer i kommunen.

Det er fast bosetning opp til 550 moh., videre innover dalen ligger det en nedlagt vårstøl (Vårstølen) og fjellstøl (Vigdalsstølen). Vigdalen nedenfor Vårstølen er i hovedsak en jordbruksbygd omgitt av bratte skogkledde lier og vegetasjonsløse fjellvegger. Blant opplevelsesverdiene i dalen finnes spesielle kvartærgeologiske terrengformer, som for eksempel dødislandskap og morener. Rett nedstrøms inntaket er det for eksempel flere små jettegryter.
Det er to tilrettelagte turstier i influensområdet (figur 13.9 neste side). Dette er den gamle ferdselsveien fra Ormbergstølen til Skaret, og grusveien fra Syneshaug til Vårstølen, hvorfra det går sti videre innover dalføret.

I gamle dager gikk det en gammel ferdselsveg mellom Luster og Jostedalen gjennom Vigdalen. Denne gikk fra Luster opp Dalsdalen og Vigdalen ned til Ormbergstølen på Myklemyr i Jostedalen. Veien fra Ormbergstølen til Skaret (fig. 13.9) var i gammel tid ikke bare allmenn ferdselsvei, men også stølsvei. Deler av denne gamle ferdselsvegen er bevart, blant annet på strekningen mellom Ormbergstølen og Skaret. På kartet Breheimen er veien markert som tursti med rød stiplet linje, og stien er oppmerket.

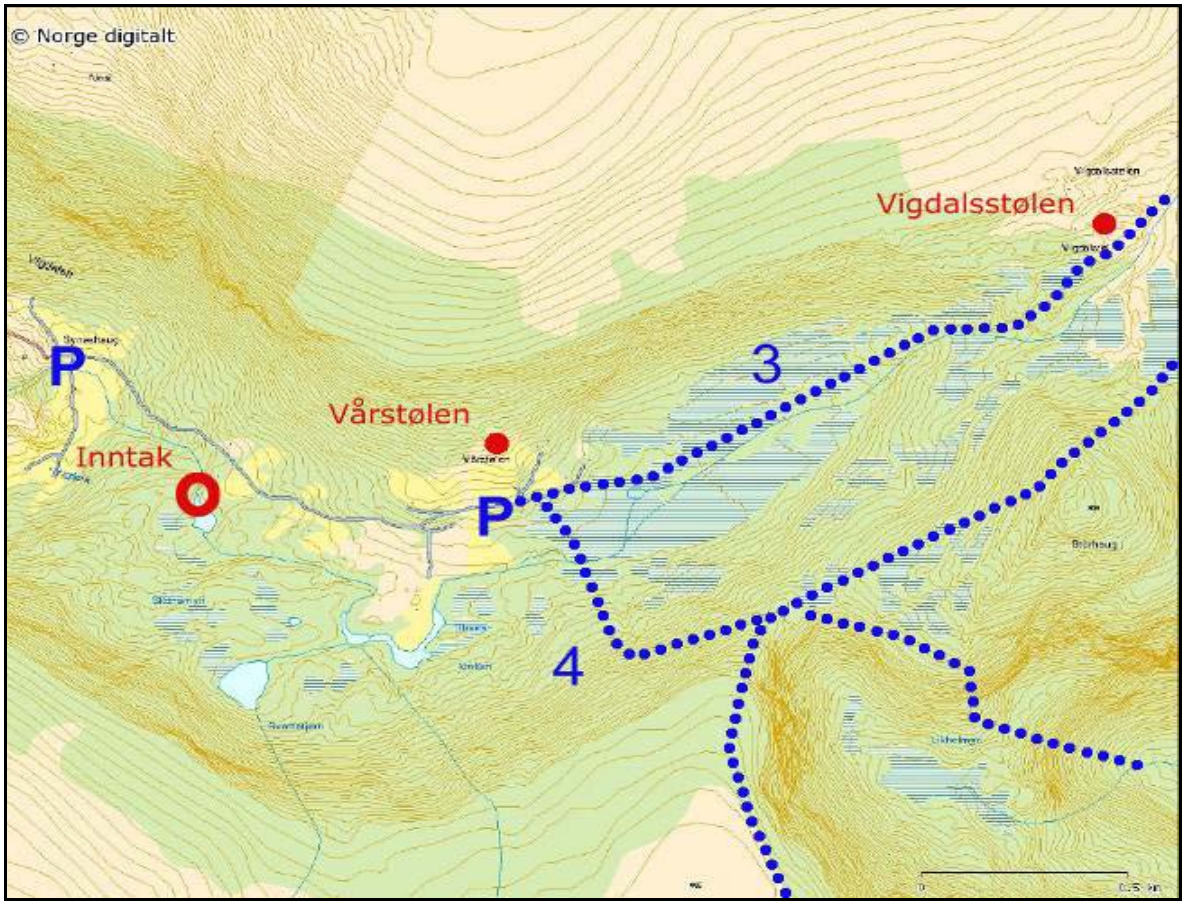
Ferdselsvegen er vurdert til middels/stor kulturhistorisk verdi på grunn av alle kulturminner, kulturspor og helt spesielle og i nasjonal sammenheng betydningsfulle som strekker seg helt tilbake til middelalderen og Svartedauden i 1349. Alle disse spor og minner beriker turen og gjør den til en spesiell opplevelse.



Figur 13.9 **Etablerte turområder i influensområdet. 1) gammel ferdselsveg mellom Ormbergstølen og Skaret, og 2) grusvei fra Syneshaug i Vigdalen til Vårstølen, hvorfra det går sti videre innover dalføret.**

Parkeringsplassen ved Vårstølen er utgangspunkt for en rekke fotturer videre (fig. 13.10 neste side) Alternativt kan man også parkere ved Syneshaug og gå inn til Vårstølen på god og lettgått grusvei. Det siste stykket av bilvegen til Vårstølen er bomveg. Herfra fortsetter stien videre innover til Vigdalsstølen, eller man kan gå til Luster Turlags hytte på Fivla, til Kilen i Dalsdalen, DNTs hytte på Navarsete eller til Storhaugis.

Parkeringene ved Syneshaug og Vårstølen er også utgangspunkt for årvisse turer og klasseturer som arrangeres i regi av lokale lag og skoler.



Figur 13.10 Parkering enten ved Syneshaug eller Vårstølen. Turstier videre mot Vigdalsstølen (3), Fivla og Navarsete (4).

Turistforeningshytta ved Vigdalsstølen
Den norske turistforeningen har leid Sagastølen siden 1962. Sagastølen er en turisthytte på den innerste stølsvollen på den gamle Vigdalsstølen, som ligger på rundt 800 meter over havet. Hytta ble totalrestaurert så seint som i 1989, og har i dag 5 senger.

Figur 13.11 Vårstølen er utgangspunkt for en rekke turer.

For den som har planer om rundtur i Breheimen, kan Vigdalsstølen innpasses som overnattingssted, enten ved å starte i Engjadalen eller ved å avslutte der. Alternativt går det godt an å ta seg noen dager i denne hytta, og å nytte dagene til turer i fjellene i nærområdene. Et eksempel på en populær topp er Vangsen, 1757 meter over havet, som er en av de fineste utsiktstoppene i dette området.

Som ellers i Breheimen har ikke turisttrafikken vokst slik en kanskje kunne forvente. På Vigdalsstølen er det som regel plass selv i høysesongen, men området er likevel mye brukt.

Vigdalsdilten
Den såkalte "Vigdalsdilten" er siden ca. 30 år tilbake et årlig arrangement i regi av Luster Turlag. Turen starter med buss fra Gaupne til Syneshaug, deretter går deltakerne på grus-veien til Vårstølen, videre til Vigdalsstølen, over til Breisete, Fivla, Stongfjellet og Navarsete. Turen tar 5-6 timer og i 2007 var det rundt 60 deltakere.

Ski og vinteropplevelser
Sommeren er høysesong, men området er også brukt hyppig om vinteren. Det er preparerte løyper, stabile snøforhold og godt skiterreng. Kapasiteten på parkeringsplassene er noe liten under skiutfarten i påsken, da vinterutfarten er høyest. Også om vinteren kan det likevel være regionalt tilreisende og arrangerte turer.

Private hytter
På nordsiden av grusveien mellom Syneshaug og opp til Vårstølen er det anslagsvis rundt 20 fritidshytter. I kommuneplanen for Luster kommune er det en tidsbegrenset båndlegging av dette området for videre hytteutbygging.

Fiske
Vigdøla har høy tetthet av aure. Fisken er forholdsvis mager, og særlig større fisk har dårlig kondisjon. Auren i Vigdøla er derfor trolig lite attraktiv og interessant som sports- og/eller matfisk. Vassdraget kan imidlertid gi fine opplevelser for barn og andre som stiller mindre krav til fiskens størrelse og kvalitet. Nedstrøms det planlagte inntaket oppholder fisken seg stort sett i kulper. På grunn av bratt terreng er disse til dels vanskelig tilgjengelige. Som fiskeelv har Vigdøla liten verdi.

Jakt
Hjortejakt er den primære jaktvirksomheten i Vigdalen, Det foregår også noe småviltjakt, og de beste områdene ligger lenger inne i Vigdalen.

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. Jaktens omfang er vurdert til å ha liten verdi.

13.2.11 Kulturminner, kulturmiljø og samisk utmarksbruk

Vurderingene bygger på en gjennomgang av opplysninger i Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden*, generell faglitteratur, bygdebøker, lokalhistoriske bøker og muntlige opplysninger. 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

Vigdalen
Under Breheimen - undersøkelsene ble det registrert en rekke automatisk fredete kulturminner i øvre deler av Vigdalen (utenfor influensområdet). Det er bl.a. registrert flere

kokegroper og kullgroper fra områdene øst for Vårstølen og videre inn i Vigdalen. Vest for Vigdalstølen ligger det også tre dyregraver.

Ved Breidsete, ca. 2 km øst for inntaksområdet, er det registrert til sammen åtte tufter og rundt 60 kullgroper. Tuftenes størrelse og form tilsier at dette er en nedlagt støl, men det kan ikke utelukkes at anlegget kan ha vært drevet som fjellgård. Lenger oppe i dalføret er det ytterligere tre registrerte stølsområder.

Et av stølsområdene er datert til tiden rundt vår tidsregnings begynnelse, tre til yngre jernalder og to til middelalder. De daterte ødestølene ligger på høyde med den høyestliggende stølen som er kjent fra nyere tid og videre langt innover i dalføret. Det er likevel sannsynlig at ikke bare ødestølene har vært i bruk i forhistorisk tid og middelalder, men også at mange av stølsvollene som har vært drevet helt opp i vår tid, de såkalte ”stående støler”, har vært det. En sikker indikasjon på det er datering av en tuft på Sperlestølen som ligger i Jostedalen.

I følge tilgjengelige kilder finnes det ingen registrerte automatisk fredete kulturminner langs Vigdøla nedstrøms inntakspunktet eller i tiltaks- og influensområdet forøvrig.

Ormbergstølen
Et stykke nord for Ormbergstølen er det funnet flere bearbeidede tømmerstokker som ble datert til 1545 e. Kr. (± 85 år). Ifølge grunneier skal gården etter tradisjonen opprinnelig ha ligget omtrent ved funnstedet, og navnet var da Natnes. I 1741 ble flere gårder i Jostedalen mye skadd av fjellskred og oppdemte vannmasser, blant annet også Ormberg. Dateringen kan godt stemme med at tømmeret stammer fra gårdshus her, dersom husene allerede var av en viss alder i 1741.

Ved ”Mannurdi” sør for Ormbergstølen, i en uveisom steinur, ligger en liten heller. Her er det funnet 30 knokkel- og tannfragmenter etter menneske, funnet i en liten oppmurt grop. Tradisjonen forteller at Mikkel Ormberg skal ha drept en familie og slengt beina innunder helleren. For dette ble han hengt i Marifjøra i 1685. Datering av knoklene til 980 e. Kr. (± 70 år), dvs. vikingtid, stemmer ikke overens med dette sagnet.

I følge tilgjengelige kilder finnes det ingen registrerte automatisk fredete kulturminner ved Ormbergstølen forøvrig.

Potensial for funn av automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet
De direkte berørte arealene er forholdsvis små, og ligger i områder der potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner vurderes som svært begrenset.

Nyere tids kulturminner
I følge tilgjengelige kilder finnes det ingen kjente, viktige nyere tids kulturminner langs Vigdøla nedstrøms inntakspunktet eller i tiltaks- og influensområdet forøvrig. Enkelte kulturminner i Vigdalen er likevel omtalt.

Gårder og støler
Opprinnelig var det bare to hovedbruk i Vigdalen, men gården har siden blitt oppdelt. Jordbruk var her som ellers i bygdene den viktigste næringsvei. På Øvre Vigdal er det bevart ei stalløe og en annen driftsbygning fra henholdsvis 1700- og 1800-tallet. For øvrig kan det nevnes at et loft fra Vigdalen, bygd rundt 1600, befinner seg på De Heibergske Samlinger/Sogn Folkemuseum, Kaupanger.

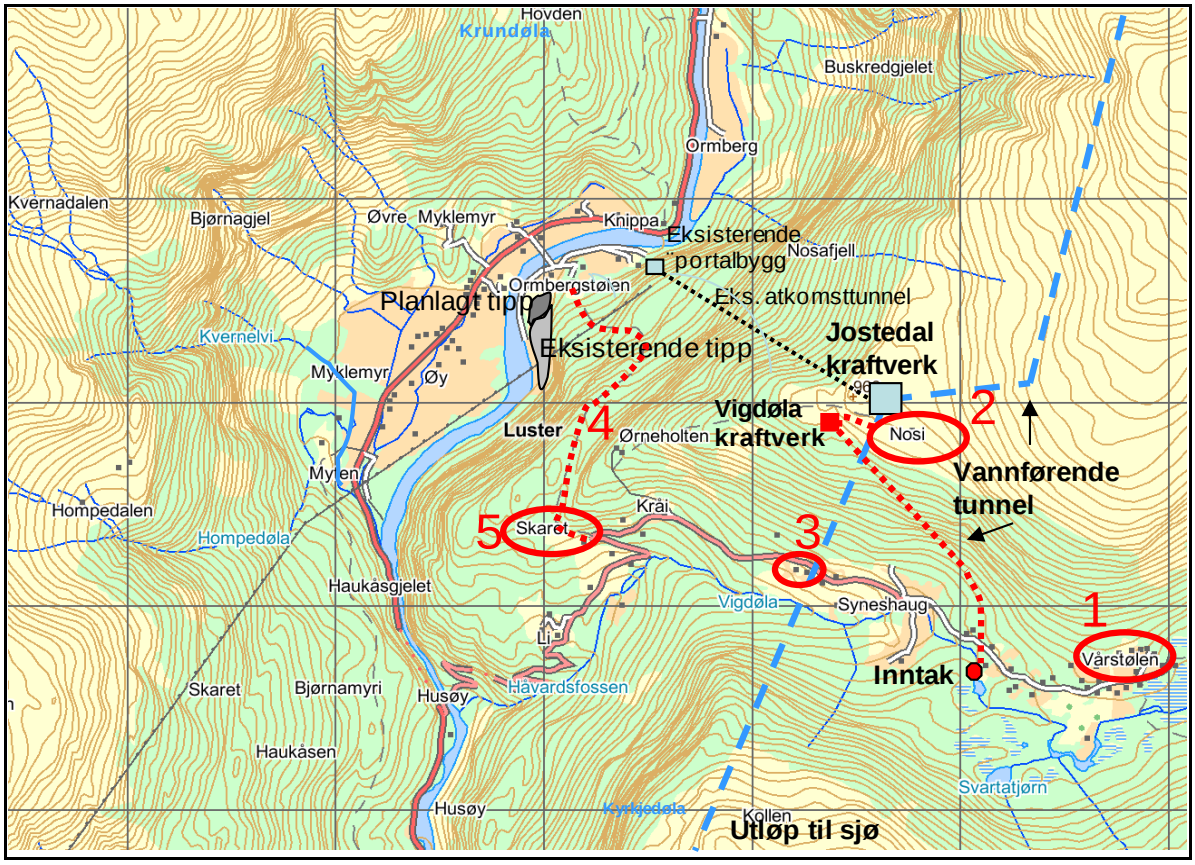
Gårdene hadde ofte flere støler, både heimestøl (vårstøl) og fjellstøl (sommerstøl). Stølene har som regel en plassering som var tilpasset bruken, nær tilgang til vann eller elv, noe skog

samt gode beiter. Stølene under Vigdal lå på nordsiden av Vigdøla, vårstølen framfor Følahammaren på rundt 700 meter over havet, og fjellstølen ovenfor Vedahaugane nesten 800 meter over havet. Bare brukene i Vigdalen og plassene under disse har stølet her. Stølene går under navnene Vårstølen og Fjellstølen, sistnevnte kjennes i dag som Vigdalsstølen (men er ikke gitt noen nærmere beskrivelse her). De fleste brukene i Vigdalen sluttet å støle i 1950-årene.
På Vårstølen (fig. 13.11) er det i dag bevart fire sel, et fjøs og ni løer som ligger på og ved stølen. To av selene er bygd i 1930-årene, de andre to er trolig fra 1800-tallet. Fjøsen er også gammel, men har vært flyttet, og var opprinnelig brukt som sel. To av løene er eldre, mens syv er av nyere dato.

Nosi
Gården Ormberg hadde sommerstøl på Nosi (fig. 13.12) ovenfor Vigdal. Opprinnelig lå fjellstølen i det som i dag blir kalt Seltuftedalen, på rundt 1200 meter over havet, men en gang i løpet av 1600- eller 1700-tallet ble stølen flyttet ned til Nosi på rundt 960 meter over havet. Der ble det stølt fram til 1929. Her var det tidligere mange sel, men nå står det kun to gamle igjen.
Verdien av nyere tids stølsområder er mye avhengig av først og fremst 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 grunnmurer igjen, og som er helt eller delvis grodd igjen, vil ha en viss lokalhistorisk men likevel mer begrenset verneverdi.
Vårstølen er vurdert til middels verdi på grunn av omfattende og til dels gammel bygningsmasse. Nosi til liten/middels, da bevart bygningsmasse her ikke er like omfattende.

Gammel ferdselsveg gjennom Vigdalen
Selve navnet Vigdal kan komme av det gammelnorske ordet *vigg*, etter verbet vega, som betyr ”å føre eller bære noe”. I denne betydningen kan navnet Vigdalen tolkes som dalen som fører et sted. Dette er ikke en urimelig tolkning, i og med at de gikk en gammel ferdselsveg mellom Jostedalen og Dalesokni i Luster gjennom Vigdalen. Både for jostedølene og vigdølene foregikk kontakten med omverdenen hovedsakelig langs denne veien, for Haukåsgjelet, litt sør for Myklemyr, utgjorde nemlig et stengsel for atkomst langs dalbunnen inntil kjørevegen kom på slutten av 1800-tallet.

Den gamle ferdselsvegen gjennom Vigdalen gikk fra Luster opp Dalsdalen via Skaret og ned til Ormbergstølen på Myklemyr. Veien fra Ormbergsstølen til Skardet (fig. 13.12) var ikke bare allmenn ferdselsvei, men også stølsvei. På denne strekningen er det flere steder oppmurte partier i det skrånende terrenget og fyllinger over små forsenkninger. Det er mange kulturhistoriske spor langs veien – en husmur halvveis oppe i Kleivekrokane, et par steingardfar og grindåpninger, flere tufter på stølen Kleiva, og det nedlagte småbruket Skaret. Stova på Skaret er SEFRAK-registrert. I følge sagntradisjonen skal en røvet huldrebrurkrone være gjemt ved to store steinblokker som ligger like øst for den gamle ferdselsveien opp fra Ormbergstølen til Vigdal. I tillegg kommer mange stedsnavn og muntlig tradisjon, blant annet om Brevsteinen. Etter sagnet rømte folk opp i Jostedalen under Svartedauden og isolerte seg der. De utvekslet brev med omverdenen ved å legge de under denne steinen, som i dag er merkeskiltet.
Ferdselsvegen er vurdert til middels/stor verdi på grunn av alle kulturminner, kulturspor og helt spesielle og i nasjonal sammenheng betydningsfulle sagntradisjoner, som strekker seg helt tilbake til middelalderen og Svartedauden i 1349.



Figur 13.12 **Nyere tids kulturminner nær tiltaksområdene i Vigdalen: 1) Vårstølen, 2) stølsområdet Nosi, 3) driftsbygning og løe fra 1800-tallet (SEFRAK-registrerte), 4) den gamle ferdselsveien fra Ormbergstølen til Skaret, som tidligere fortsatte videre gjennom Vigdalen og Dalsdalen til Dale i Luster, og 5) stova i Skaret.**

Kulturlandskap

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 ingen av disse ligger i Vigdalen.

13.2.12 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.

Kraftutbyggingen og reiselivet i Jostedalen har lenge delt et skjebnefellesskap. Anleggs-veiene 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, som demningen i Tunsbergdalsvatnet og ved Styggevatnet

.

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 inngrepene som negative og positive, hvordan dette påvirker deres reise- og forbruksmønster på sikt.

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. 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.

Den samlede losjiomsetningen for hoteller 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. Bespisning og andre tjenester er ikke innberegnet. Det rapporteres 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.

Eksisterende planer 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.

Jostedalen har stor verdi for reiseliv, både regionalt og lokalt. Verdiene er knyttet både til de landskapsmessige kvalitetene og naturbasert reiselivstilbud.

Vigdalen
Vigdøla og Ormbergstølen ligger langt ned i dalen, og i et område som allerede er utbygd, og anses generelt sett å ha mindre betydning (liten verdi) for reiselivet enn den øvre delen av dalen.

13.2.13 Samfunnsmessige forhold
Luster kommune har i dag rundt 5.000 innbyggere, og har i de senere år hatt betydelige problemer med å opprettholde folketallet. Folketallet har gått ned med rundt 250 personer, eller nær 5 %, de siste ti år.

Luster kommune har til sammen rundt 1.900 sysselsatte, og et næringsliv basert på landbruk, kraft og vannproduksjon, industri og turisme. I tillegg kommer kommunal service. Gaupne er i dag et tettsted på rundt 1.000 innbyggere, og har som kommunesenter et variert varehandels- og tjenestetilbud tilpasset senterets størrelse. Her ligger også Statkraft Energis regionkontor for indre Sogn, med rundt 40 ansatte. I tillegg har Luster tettstedet Hafslo på grensen mot Sogndal, med rundt 300 innbyggere.
Nærmeste større tettsted i forhold til Luster er Sogndal, rundt 30 km fra Gaupne og 16 km fra Hafslo. Sogndal har rundt 3.000 innbyggere og fungerer som regionsenter for Indre Sogn. Hit pendler daglig mer enn 400 personer fra Luster på arbeid. Rundt 150 personer pendler motsatt vei.

Luster kommune er en av de største kraftkommunene i Norge, med tre store kraftverk, Fortun, Jostedalen og Leirdøla og en lang rekke mindre kraftverk. Samlet kraftproduksjon er i et normalår rundt 2,8 TWh (terrawatt timer). Kraft og vannproduksjon 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 ekstrainntekt på nesten 25 % av driftsbudsjettet, og tillater kommunen 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 billig konsesjonskraft. Disse inntektene 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 gjesteheimer 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 Urnes stavkirke og mer generelt den storslåtte naturen rundt Sognefjorden.

Kommunal økonomi

Virkninger av eiendomsskatt

Luster kommune kan skrive ut eiendomsskatt på det enkelte kraftverk på tilsvarende måte som for næringseiendom. De økte inntektene kan bidra til en forbedring av det sentrale tjenestetilbudet, og eventuelt skape nye arbeidsplasser i kommunen.
Skattegrunnlaget for vannkraftverk er markedsverdien på kraftverket. Eiendomsskatten vil avhenge av markedsprisen på kraft, fordi markedsverdien blant annet er basert på et rullerende gjennomsnitt av de siste fem års spotmarkedspris.

Virkninger av naturressursskatt[2]

Naturressursskatt betales til både kommunen og fylkeskommunen, og beregnes på bakgrunn av gjennomsnittlig produksjon. Naturressursskatten er uavhengig av kraftverkets lønnsomhet, og gir et stabilt skatteproveny til kommuner og fylkeskommuner. Naturressursskatten vil ikke nødvendigvis tilføre netto inntekter, da disse kan bli årlige ført til fradrag i de statlige overføringene til kommunen.

Konsesjonsavgifter

Konsesjonsavgifter er årlige avgifter som kraftverkseieren plikter å betale til både staten og kommuner som blir berørt av en regulering eller utbygging. Konsesjonsavgiften skal gi kommunen erstatning for generelle skader og ulemper som ikke blir kompensert på annen måte. Den skal også gi kommunen rett til en andel av verdiskapningen som finner sted.

[2] Tiltakshaver mener naturressursskatten reduseres p.g.a. Statens inntektsutjevningsfond.

Konsesjonskraft[3]
En kraftverkseier er i henhold til gitte konsesjoner pålagt å avstå inntil 10 % av kraftgrunnlaget som konsesjonskraft til kommuner som er berørt av kraftbyggingen, eventuelt også til fylkeskommunen og staten.
Kommunens uttak av konsesjonskraft er begrenset til behovet for alminnelig elforsyning. Luster kommune har i dag tilgang til langt mer konsesjonskraft enn det den kan ta ut, og vil ikke ha noen direkte nytte av økt tilgang på konsesjonskraft. Indirekte vil kommunen likevel ha nytte av inntektene fra konsesjonskraften som tilfaller Sogn og Fjordane fylkeskommune, dersom disse blir brukt til formål som også tjener Luster..

Problemstillinger for den samfunnsmessige konsekvensanalysen
Viktige tema for den samfunnsmessige konsekvensutredningen er følgende:

- Hvilke vare- og tjenesteleveranser ventes bygging og drift av Vigdøla kraftverk å gi for norsk næringsliv som helhet, for næringslivet i Sogn og Fjordane og lokalt i Luster?
- Hvilke sysselsettingsmessige virkninger medfører disse leveransene nasjonalt, regionalt og lokalt?
- Hvilke virkninger vil kraftverksutbyggingen få for turisme i Luster?
- Hva vil utbyggingen medføre av økte skatteinntekter og for den kommunale økonomien i Luster?

Disse tema er nærmere belyst i de følgende kapitlene.

[3] Tiltakshaver mener at kommunen ikke kan ta ut mer konsesjonskraft.

13.3 Virkninger av utbyggingsplanene

13.3.1 Anleggsfasen

Grunnvann
Det er ut fra de antatt lave vanngiveregenskapene til berggrunnen, samt liten storskala oppsprekking av berggrunnen i området, ikke forventet problemer med drenering av større områder som følge av tunneldriften.

Vannkvalitet, vannforsyning, forurensning
Vannkvalitet
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.

Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging og 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 Ormbergstølen forutsettes forebygget gjennom god landskapstilpasning og tildekking. Så lenge det er aktivitet i tippområdet bør ev. drensvann ledes til en slamlagune for kontroll og sedimentering. Etter at tippen er tildekket og beplantet, forventes det at avrenning av steinpartikler ikke utgjør noe vesentlig problem.

Vannforsyning
Ved driving av tunnelen vil grunnvann teoretisk kunne drenere inn i denne. Tunnelen går imidlertid hovedsakelig 400 – 500 m under terrenget og en antar at det i anleggsperioden bare marginalt kan føre til lokale forandringer i grunnvannstanden. Ved drift vil trykket i tunnelen motvirke grunnvannsinntrenging. 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.

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

Det vil ikke være behov for helikoptertransport.
Byggeperioden er beregnet til ca. 1,5 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 Syneshaug og Ormbergstølen som vil kunne bli forstyrret av anleggsvirksomheten.

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

Naturmiljø og biologisk mangfold
Ingen viktige naturtyper eller registrerte sjeldne planter vil bli berørt av tiltaket. Anleggsveien fram til lukehuset vil ikke berøre høgstaudeengen.

Fugler og dyr som oppholder seg i området omkring planlagt inntakspunkt kan midlertidig trekke vekk.

I forhold til leikplassen for orrfugl kan tungt anleggsarbeid i spilletiden (mars-mai) gjøre at fuglene vegrer seg fra å bruke leikplassen i denne tiden. Dette vurderes til å ha en liten negativ virkning med liten negativ konsekvens.

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 områdene 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.

Omfanget av planlagt tiltak for jaktbart vilt er vurdert å være lite og negativt. Dette vil igjen gi en konsekvens tilsvarende liten negativ.

Naturressurser
I anleggstiden vil tiltaket medføre begrensninger på mindre areal av overflatedyrket mark og utmarksbeite. Til gjengjeld vil en etter avsluttet byggefase få nye bruksarealer ved deponiet.

Friluftslivet
Inngrepene er av forholdsvis begrenset omfang og hovedsakelig tilknyttet eksisterende anlegg, som eksisterende vei og tippområder, og vurderes ikke som særlig problematisk i forhold til etablert friluftsliv i området.

Ved hyttene i området nedenfor Vårstølen vil en kunne merke noe økt aktivitet i anleggsperioden, men hytteområdet vurderes for øvrig i liten grad å bli påvirket av inngrepene.

Det er å forvente at virkningene for alle typer friluftsaktiviteter vil være størst i anleggsperioden, men at dette er av forbigående karakter.

Kulturminner
Ingen av de omtalte og registrerte kulturminnene vil bli direkte berørt av tiltaket.

Reiselivet
Så lenge det tas hensyn til den allmenne framkommelighet og berørte områder blir tilbakeført og revegetert, er det ingen grunn til å anta at utbyggingsperioden i seg selv vil gi konsekvenser av betydning for reiselivet. Det anbefales likevel en løpende dialog med reiselivsaktørene, gjerne via destinasjonsselskapet, før og under den eventuelle utbyggingen, slik at man ikke skaper unødvendige gnisninger.

Samfunnsmessige virkninger
Vare- og tjenesteleveranser til utbygging av Vigdøla kraftverk
Utgangspunktet for vurdering av norske og regionale leveranser i investeringsfasen, er erfaringer fra tidligere utbyggingsprosjekter av samme type. Ved vurdering av mulige vare- og tjenesteleveranser må en dele opp utbyggingsprosjektet i undergrupper, og for hver undergruppe vurdere norske og regionale leverandørers leveringsmuligheter, konkurranseevne og kompetanse. Dette gir et grunnlag for på forhånd å kunne vurdere norske og regionale andeler av leveransene.

Beregningene viser mulige leveranser fra norsk næringsliv til utbygging av Vigdøla kraftverk på vel 85 millioner 2007-kr (tabell.13.1). Dette utgjør vel 71 % av totalinvesteringen.
Av dette ventes leveranser for vel 23 millioner 2007-kr å komme fra det regionale næringsliv i Sogn og Fjordane. Mye av dette vil trolig bli levert av næringslivet i Luster.

Tabell 13.1 Beregnede norske og regionale leveranser (andel) i utbyggingsfasen (mill 2007-kroner)

Aktivitet/anlegg	Investering	Norske leveranser		Regionale leveranser	
		Leveranse	Andel	Leveranse	Andel
Planlegging, adm., erstatning m.v	16,6	16,6	100 %	6,6	40 %
Reguleringsanlegg	0,9	0,9	100 %	0,2	20 %
Vannvei	37,3	36,1	97 %	7,5	20 %
Kraftstasjon bygg	14,3	14,3	100 %	7,2	50 %
Kraftstasjon, maskin elektro	44,6	11,2	25 %	2,2	5 %
Transportanlegg, kraftlinje	0,5	0,4	70 %	0,0	15 %
Finansiering	5,8	5,8	100 %	0,0	0 %
Sum investeringer	**120**	**85,3**	**71 %**	**23,7**	**20 %**

Planlegging, administrasjon, erstatninger, tiltak
Dette er dels Statkrafts egen prosjektledelse og administrasjonskostnader, og dels erstatning til grunneiere som eier fallrettigheter m.v. Norsk andel av verdiskapningen er her 100 %, med rundt 40 % regional og lokal andel, dels erstatninger og dels lokal byggeledelse.

Reguleringsanlegg
Dette er luker, grinder og annet stål i vann. Utstyret produseres i Norge med nær 100 % norsk andel av verdiskapningen. Regional andel anslås til 20 %, mest montasjearbeid.

Vannvei
Bortsett fra stålrøret, som fører vannet fram til turbinen, er dette rene norske leveranser, med en norsk andel av verdiskapningen på rundt 97 %. Arbeidet utføres i regi av nasjonale entreprenørfirmaer, men mye av transportarbeidet og en del mindre underleveranser skjer

trolig regionalt, og gir en regional andel av leveransene på rundt 20 %. Deler av dette vil trolig komme fra Luster, blant annet transportarbeid og forpleining av anleggsarbeiderne.

Kraftstasjon, bygg
Byggearbeidene består dels i utsprenging av kraftstasjon og atkomsttunnel, og dels av betongarbeider inne i kraftstasjonen. Sprengingsarbeidene utføres trolig av nasjonale entreprenørselskaper med 100 % norsk andel av verdiskapningen. Mye av betongarbeidet kan imidlertid utføres av regionale firmaer fra Sogn og Fjordane, så regional andel av verdiskapningen blir trolig opp mot 50 %.

Kraftstasjon, maskin, elektro
Kraftturbinen og generatoren produseres ikke i Norge, så de vil bli innkjøpt i utlandet. Leverandørene har imidlertid ofte egne avdelinger i Norge for produksjon av deler, installasjon og vedlikehold, så norsk andel av verdiskapningen blir likevel trolig rundt 25 %. Den regionale andelen av dette vil være beskjeden, anslagsvis 5 %, herunder forpleining av installasjonsmannskapene.

Transportanlegg, kraftlinje
Det er lite veibygging tilknyttet denne kraftverkbyggingen. Derimot inngår en rundt 300 meter lang kraftkabel som produseres i Norge, men med en del utenlandske komponenter, slik at norsk andel av verdiskapningen trolig er rundt 70 %. Den regionale andelen av dette er beskjeden, trolig rundt 15 %.

Finansiering
Byggelånsrenter og annen finansiering er rene norske leveranser, uten noen regional andel av verdiskapningen. Det understrekes at anslagene inneholder usikkerhet. En fordeling av de beregnede norske leveransene på hovednæring er vist i tabell 13.2 under.

Tabell 13.2 Beregnede norske leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (mill. 2007-kr)

Næring	År 1	År 2	År 3	Sum
Industri	2	9	9	20
Transport	1	3	3	7
Varehandel/hotell/restaurant	0	1	1	2
Bygg og anlegg	4	16	16	36
Forretningsmessig/ finansiell tjenesteyting	2	9	9	21
Totalt	**9**	**38**	**38**	**85**

Som det framgår av tabellen fordeler de beregnede norske leveransene seg over tre år, i hovedsak de to siste årene. Tidsfordelingen av leveransene kan imidlertid forskyve seg noe underveis.

Med hensyn til næringsfordelingen ventes bygge- og anleggsvirksomhet naturlig nok å få de største leveransene. Betydelige leveranser får også industrivirksomhet og forretningsmessig tjenesteyting (prosjektledelse, prosjektering, erstatninger og finansiering). Beregnede regionale leveranser til utbyggingen er vist i tabell 13.3.

Tabell 13.3 Beregnede regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (mill. 2007-kr)

Næring	År 1	År 2	År 3	Sum
Industri	0	1	1	3
Transport	0	2	2	4
Varehandel/hotell/restaurant	0	0	0	0
Bygg og anlegg	1	6	6	12
Forretningsmessig/ finansiell tjenesteyting	0	2	2	4
Totalt	**1**	**11**	**11**	**23**

Med hensyn til næringsfordelingen, ser en at bygge og anleggsvirksomhet ventes å få de klart største leveransene også på regionalt nivå med 11 millioner 2007-kr eller nær halvparten av totalen. De øvrige regionale leveransene fordeler seg på transport, industri og forretningsmessig og finansiell tjenesteyting, herunder grunneiererstatninger.

Investerings- og driftskostnader

Investeringene i utbygging av Vigdøla kraftverk fordeler seg over tid som vist i tabell 13.4. Investeringene omfatter inntak, atkomsttunnel og trykksjakt, det nye kraftverket med atkomst og utløpstunnel og overføring av produsert energi i kabel til Jostedal kraftverk.

Tabell 13.4 Investeringer i Vigdøla kraftverk fordelt over tid (mill. 2007-kr)

Tidsinnfasing	År 1	År 2	År 3	Sum
Vigdøla kraftverk	14	53	53	120

Norske og regionale sysselsettingsvirkninger i utbyggingsfasen

På nasjonalt nivå viser beregningene en samlet sysselsettingseffekt på rundt 155 årsverk, fordelt over tre år, med hovedtyngden de to siste årene (tabell 13.5). Av dette vil rundt 55 årsverk være direkte sysselsettingsvirkninger i leverandørbedriftene til anlegget, rundt 45 årsverk vil være indirekte virkninger i deres underleverandørbedrifter, mens resten vil være konsumvirkninger som følge av de ansattes skattebetalinger og forbruk m.v.

Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil være ny sysselsetning, men utbyggingen vil bidra til å opprettholde en normal sysselsetning bl.a. i bygg- og anleggsnæringen. Det ventes i liten grad at utbyggingen vil bidra til ny sysselsetning.

På regionalt nivå i Sogn og Fjordane viser beregningene tilsvarende en regional sysselsettingseffekt av bygging av Vigdøla kraftverk på rundt 30 årsverk (tabell 13.6). 14 av disse årsverkene vil være direkte sysselsettingseffekter i leverandørbedrifter til anlegget, 8 årsverk vil være indirekte virkninger i deres underleverandørbedrifter, mens resten vil være konsumvirkninger.

Tabell 13.5 Beregnede nasjonale sysselsetningsvirkninger i utbyggingsfasen fordelt på type virkning og tid (årsverk)

Virkninger	År 1	År 2	År 3	Sum
Direkte produksjonsvirkninger	5	25	25	55
Indirekte produksjonsvirkninger	5	20	20	45
Konsumvirkninger	5	25	25	55
Totalt	**15**	**70**	**70**	**155**

Tabell 13.6 Beregnede regionale sysselsetningsvirkninger i utbyggingsfasen fordelt på type virkning og tid (årsverk)

Virkninger	År 1	År 2	År 3	Sum
Direkte produksjonsvirkninger	2	6	6	14
Indirekte produksjonsvirkninger	0	4	4	8
Konsumvirkninger	0	4	4	8
Totalt	**2**	**14**	**14**	**30**

Både på regionalt og nasjonalt nivå vil bygge- og anleggsvirksomhet være den næring som får de største sysselsettingsvirkningene av anlegget (tabell 13.7). I tillegg kommer konsumvirkningene med ytterligere 55 årsverk på nasjonal nivå og 8 på regional nivå. Disse er ikke næringsfordelt, da dette er vanskelig å gjøre med tilstrekkelig sikkerhet. En stor del av de regionale virkningene ventes for øvrig å komme lokalt i Luster.

Tabell 13.7 Beregnede nasjonale og regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (årsverk)

Næring	År 1		År 2		År 3		Sum	
	Nasj.	Reg.	Nasj.	Reg.	Nasj.	Reg.	Nasj.	Reg.
Industriproduksjon	0	0	5	0	5	0	10	0
Transport	0	0	5	2	5	2	10	4
Varehandel, hotell, restaurant	0	0	5	0	5	0	10	0
Bygg og anlegg	5	0	15	4	15	4	35	8
Forretningsmessig tjenesteyting	0	0	10	2	10	2	20	4
Andre næringer	5	2	5	2	5	2	15	6
Totalt	**10**	**2**	**45**	**10**	**45**	**10**	**100**	**22**

Sosiale og helsemessige forhold

Anleggsperioden vil kunne medføre støy og i mindre omfang støvplager for fast bosetning og hytter i Vigdalen og Ormbergstølen. Kilder til støy vil blant annet være sprengning av fjell, graving og pigging, dumping av masser og støy fra tungtransport.

Når det gjelder tungtransport, vil noen få, større kolli (transformator, generator, turbin m.m.) gå som bred last opp Jostedalen. Steintransport fra tunnelene (påhuggene) vil i liten utstrekning gå på offentlig vei.

13.3.2 Driftsfasen

Grunnvann
Redusert vannføring ventes ikke å ha vesentlig betydning for grunnvann i Vigdalen. Tiltaket vil ikke påvirke grunnvannsressurser ved Ormbergstølen.

Som nevnt ovenfor ventes en vannføringsreduksjon på 3-4 % å ha liten virkning på vannstanden i elven, og vil derfor i liten grad påvirke grunnvannsressursene i Jostedalen.

Vanntemperatur
Når tilsiget fra høyereliggende snørike områdene reduseres kan en vente litt raskere tilpasning til lufttemperaturen fra siste del av mai til starten av juli (anslagsvis 0,5 grader høyere vanntemperaturer). Dette vil hovedsakelig gjelde på dager med lite overløp. I første del av mai blir ikke forskjellene så store da det også smelter snø i feltet nedenfor inntaket. Vanntemperaturen i Vigdøla er allerede i dag tilpasset lufttemperaturen fra midten av juli og ut september, så det ventes ingen endringer i Vigdøla i disse månedene. I oktober-april er vanntemperaturen nær frysepunktet, bortsett fra enkelte mildværsinnslag med vanntemperaturer opp til ca. 1 ^{o}C, og det ventes ingen vesentlige endringer i denne perioden.

Fraføring av vann fra Vigdøla er beregnet til å gi en liten reduksjon av temperaturen i Jostedøla om sommeren (tabell 13.8 under). Denne reduksjonen vil være i størrelsesorden 0,1 ^{o}C. Dette er en helt marginal endring, men kan være uheldig i et allerede kaldt vassdrag.

Tabell 13.8 Forventet temperaturfall gjennom året i Jostedøla nedstrøms Vigdøla etter utbygging av Vigdøla med utslipp direkte til fjord. Tallene er månedsmiddel.

Periode	Temperaturfall (^{o}C)
Januar-mai	0,0
Juni	0,1
Juli	0,1
August	0,1
September	0,1
Oktober-desember	0,0

Isforhold og lokalklima
Oppstrøms inntaket vil isforholdene ikke bli endret ved en utbygging. Ved konstruksjonen må en ta hensyn til sarr-produksjon som kan tette inntaket.
Etter en utbygging av Vigdøla vil vannføringen nedstrøms inntaket gå ned. Isforholdene vil bli omtrent som i dag, men med mindre fare for isløsning. 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 en evt. utbygging. Det blir usikker is på inntaksmagasinet.

På grunn av redusert vannføring nedstrøms inntaket vil perioder med frostrøyk reduseres.

Erosjon og sedimentasjon
Det som måtte være av bunntransportert materiale i Vigdøla oppstrøms inntaksmagasinet vil under naturlige forhold sedimentere i Skitnamyrtjønni ved det planlagte inntaket. Den omsøkte reguleringen vil derfor ikke påvirke tilførselen av bunntransportert materiale videre nedstrøms i elva eller til Jostedøla.

Redusert vannføring nedstrøms inntaket vil føre til reduserte flommer ned til utløpet i Jostedøla. Dette vil føre til redusert erosjonsevne langs denne strekningen.

Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning
Konsekvenser for resipientkapasitet er beregnet på grunnlag av gjennomsnittlige konsentrasjoner av næringsstoffer og bakterier. Vannprøvene i Vigdøla og Jostedøla ved Husøy ble tatt ved vannføringer som varierte mellom 0,5 og 1,7 m^3/s, og vurderes derfor å være representative for lave vannføringer fra mai til november. Konsentrasjoner av næringsstoff og bakterier vil øke med redusert vannføring.

Vannføringsreduksjonen i Vigdøla vil ikke føre til at vannkvaliteten blir negativt påvirket i forhold til kriteriene for miljøkvalitet. I følge disse beregningene vil en også ved en minste-vannføring 0,3 m^3/s opprettholde meget god til god vannkvalitet i elven nedstrøms inntaket om sommeren.

Det må imidlertid bemerkes at denne konklusjonen er basert på prøver som er tatt fra slutten av august og videre ut i oktober. I perioder når det gjødsles på jordbruksområdene ved Vigdøla kan det ikke utelukkes at en vil ha perioder med høyere fosforkonsentrasjoner. I vinterhalvåret slippes minstevannføring lik alminnelig lavvannføring (0,06 m^3/s). I denne perioden er det forventet at avrenning fra jordbruksarealer er av liten betydning for vannkvaliteten i Vigdøla.

Analyseverdiene indikerer at ingen av de undersøkte stasjonene er påvirket av nitrogentilførsel utover normal bakgrunnsavrenning. Redusert vannføring vil dermed trolig ikke ha noen betydning for nitrogenbelastningen.
En vannføringsreduksjon i størrelsesorden 3-4 % vil ha marginal virkning på vannkvaliteten i Jostedøla.

Tiltaket har ingen betydning for surhetsgraden i vassdragene, ettersom pH-verdiene ligger på et høyt og likt nivå i Vigdøla og Jostedøla.
Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for vannkvaliteten i Vigdøla, og ubetydelig omfang og konsekvens for vannkvaliteten i Jostedøla.

<u>Vannforsyning</u>
Verken Vigdøla eller Jostedøla brukes som drikkevannskilde, men det tas vann til jordbruksvanning i begge elvene. I Vigdøla vil minstevannføring i sommertiden bidra til å sikre av det finnes vann som kan benyttes til vanning i denne perioden. I Jostedøla forventes ikke redusert vannføring å føre til noen begrensning på bruk av elven som vannkilde.
For å sikre at en ikke påfører vannkildene til gårdsbruket på nordsiden Vigdøla ved Syneshaug uønskede skader i forbindelse med anleggsarbeidet, foreslås det at disse kartlegges nærmere.
Tiltaket vurderes å ha ubetydelig/liten negativ konsekvens for vannforsyning.

Naturmiljøet og biologisk mangfold
Vannstandsendringene vil ikke påvirke de registrerte naturverdiene knyttet til sigevannsmyrene oppstrøms planlagt inntak. Områdene som blir demt ned som følge av økt vannstand, huser ingen uvanlige arter. Registrert høgstaudeeng får vann og næring ved tilsig ovenfra og vil ikke bli berørt.

Den registrerte edelløvskogen i rasmarken nedenfor Li-gården vil ikke bli berørt av en endret vannføring. Skogen ligger rett ved Jostedøla, men får tilsig fra fjellsidene og blir ikke påvirket av tiltaket. Denne forekomsten er nevnt spesielt i kommunedelplanen for små kraftverk (2006) i omtalen av Vigdøla.

En vannføringsreduksjon i Jostedøla på 3-4 % vurderes å ha liten virkning i forhold til naturverdier lenger nede i vassdraget, da dette i liten grad vil påvirke vanndekket areal.

Det er grunn til å tro at redusert vannføring kan føre til at fossekall kan bli skadelidende. I regulerte vassdrag med store variasjoner i vannføring er det kjent at arten ofte blir borte. Dette skyldes tap av byttedyr/ næringsgrunnlag. Vannføringen etter utbygging vil ikke bli preget av store variasjoner, men ettersom gjennomsnittlig vannføring blir redusert med ca. 55 % av dagens vannføring (målt ved samløp med Jostedøla), vil vanndekket areal bli redusert. Det er uvisst hvilken virkning dette vil ha for fossekall, men det kan ikke utelukkes at arten vil forsvinne som hekkefugl på denne strekningen. Dette vurderes å ha stor negativ virkning og liten-middels negativ konsekvens.

I forhold til leikplassen for orrfugl vil fuglene etter all sannsynlighet bruke denne på ny når anleggsarbeidet er fullført.
Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for naturmiljøet.

Fisk og vannbiologiske forhold

Vigdøla

Med etablering av det planlagte inntaket, vil vannføringen nedstrøms inntaksdammen bli betydelig redusert. Slipp av minstevannføring vil imidlertid sørge for at berørt område får kontinuerlig vannføring gjennom hele året.
Det er foreslått en minstevannføring om sommeren mellom 0,3 og 1,0 m^3/s. Trolig vil dette være tilstrekkelig til å opprettholde en god arealdekning i denne perioden. Om vinteren er det foreslått en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (0,06 m^3/s). Dette vil ikke være tilstrekkelig til å opprettholde god arealdekning, men er trolig nok til at elva ikke bunnfryser, og at fisken klarer seg gjennom vinteren. Redusert vannføring vil resultere i en reduksjon av vanndekket areal, og leveområder for bunndyr vil dermed bli redusert. Dette vil resultere i reduserte beitearealer for fisk. Tiltaket vil ha middels negativt omfang for fisk. Vigdøla har liten verdi for fisk, og en utbygging av Vigdøla kraftverk er derfor vurdert å ha en liten negativ konsekvens for fisk.

Jostedøla

Vigdøla holder høyere temperatur enn Jostedøla. Den positive effekten av tilførsel av varmere vann til Jostedøla vil bli redusert som følge av utbyggingen. Beregninger viser at gjennomsnittlig temperaturfall i Jostedøla nedstrøms utløpet av Vigdøla i gjennomsnitt vil bli 0,1 °C i fiskens vekstsesong. På varme dager kan temperaturfallet bli opp til 0,2 °C. Dette er en marginal temperatureffekt, og det er derfor antatt at utbyggingen vil gi liten eller ingen endring av miljøforholdene for sjøauren i Jostedøla.
Vigdøla holder en vanntemperatur på midtsommers som i snitt ligger 4-6 °C over hovedelva. I nærområdet nedstrøms utløpet av Vigdøla, før det varme vannet blir fullstendig innblandet i Jostedøla, vil temperatureffekten som følge av utbyggingen kunne bli merkbar. Det er imidlertid ikke registrert særlig viktige gyte- og/eller oppvekstområder rett nedstrøms Vigdøla, og denne lokale effekten er derfor vurdert å ha liten eller ingen effekt for bestanden av sjøaure. En vannføringsreduksjon i Jostedøla på 3-4 % vurderes ikke å ha noen vesentlig betydning for fisk i Jostedøla.
Omfanget av tiltaket på fisk i Jostedøla er vurdert å være negativt, men lite til marginalt. Konsekvensen for fiskebestanden i Jostedøla vurderes å være ubetydelig til liten negativ.

Naturressurser

Jord- og skogbruk

Totalt sett vil inngrepene medføre at 2,5 - 3 dekar skog av lav bonitet vil bli neddemmet eller fjernet pga. veibygging, se bilde 13.13 under.

Figur 13.13 Inntaksbasseng til anleggsstedet ved Syneshaug visualisert (merk: veien er flyttet til grensen mellom skog og jorde)

Atkomst til deponiområde på Ormbergstølen går via eksisterende veier. Det må tas ut en del løvskog i deponiområdet. På deponiet ved Ormbergstølen vil det etter avsluttet drift være et godt utgangspunkt for nytt landbruksareal. I anleggstiden vil midlertidig atkomstvei til deponiet beslaglegge et begrenset område som i dag ligger brakk.

Redusert vannføring i Vigdøla nedstrøms inntaket vil redusere elvens gjerdefunksjon for beitedyr. Redusert vannføring kan føre til økt grunnvannsavrenning til elveleiet fra de elvenære dyrkingsarealene ved Syneshaug. Det kan ikke utelukkes at vanningsbehovet blir noe større enn i dag.

I anleggstiden vil tiltaket medføre begrensninger på mindre areal av overflatedyrket mark og utmarksbeite. Til gjengjeld vil en etter avsluttet byggefase få nye bruksarealer på i alt 20 dekar.

Tiltaket vurderes derfor samlet sett å ha middels positivt omfang og middels positiv konsekvens for landbruket i Vigdalen/Ormbergstølen og lite/intet omfang og ubetydelig konsekvens for landbruket i Jostedalen.

Grunnvann

Vigdøla nedstrøms inntaket renner gjennom et område som for det meste består av fjell med tynt løsmassedekke. Drøyt to tredjedeler av elveløpet nedstrøms inntaket går i bratt terreng

ned mot Jostedøla. Dette taler mot at denne delen av vassdraget har vesentlig betydning for mating av grunnvannsreservoarer.

Ved Syneshaug finnes det heller ingen løsmasser som har potensial som grunnvannsreserver. Redusert vannføring ventes ikke å ha vesentlig betydning for grunnvann i Vigdalen. Tiltaket vil ikke påvirke grunnvannsressurser ved Ormbergstølen.

Virkningsomfanget vurderes som intet/lite negativ. Tiltaket ventes å ha ubetydelig eller liten negativ konsekvens for grunnvann i Vigdalen og ved Ormbergstølen.

Som nevnt tidligere ventes en vannføringsreduksjon på 3-4 % å ha liten virkning på vannstanden og vannkvaliteten i Jostedøla og vil derfor i liten grad påvirke grunnvannsressursene i Jostedalen.

Mineral- og masseforkomster
Det finnes ingen drivverdige forekomster av løsmasser i Vigdalen eller ved Ormbergstølen, og tiltaket kommer derfor ikke i konflikt med slike interesser. 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.

Landskap
Tekniske inngrep
De tekniske inngrepene knyttet til den planlagte utbyggingen er alt i alt små og vil i all hovedsak bli lagt til steder der det tidligere har skjedd anleggsinngrep.

Tippmassene både ved Ormbergstølen forutsettes lagt ut til jordbruksformål, og i forlengelse av eksisterende arealer av samme karakter (ca.13 daa. nytt areal). Inngrepet vil raskt oppfattes som en del av det eksisterende landskapet. Omfanget og konsekvensene vurderes som ubetydelige.

Hovedriggen ved Ormbergstølen vil legge beslag på noe areal i anleggstiden, men på arealer som allerede i dag er opparbeidede flater. Den lille riggen ved inntaket i Vigdøla beslaglegger lite areal, som enkelt kan istandsettes etter endt anleggsdrift med normale hensyn til terrenginngrep ved prosjektering og bygging.

De andre synlige inngrepene (150 m vei frem til inntaket med inntakskonstruksjon og kraftlinje/kabel) vil ha svært beskjedne omfang i landskapet.

Samlet sett vurderes konsekvensene av de tekniske inngrepene som ubetydelige både i Vigdalen og ved Ormbergstølen.

Redusert vannføring
Det er framfor alt redusert vannføring som vil gi landskapsmessige konsekvenser. Fra inntaksområdet og ned til jordbruksområdene ved Syneshaug renner Vigdøla i stryk gjennom skog, og er i liten grad synlig fra vei og bebyggelse. Ved kulturlandskapet ved Syneshaug er elva godt synlig i de oppdyrkede, flatere områder.

Fra Syneshaug og ned mot Jostedøla går elva i en relativt dyp ravine omgitt av skog, og er lite synlig fra veien (men kan ses fra noen få punkter). I figur 13.14 på neste side er Vigdøla ved innløpet til Jostedøla vist på ulike vannføringer.

Figur 13.14 Vigdøla ved ulike vannføringer: a) 0,35 m3/s (11.09.06) b) 1,49 m3/s (22.09.06) c) 1,19m3/s (27.09.07) d) 3.33 m3/s (19.07.07)

Vannføringen i figur 13.14 b, ca. 1,5 m^3/s, er den som ligger nærmest dagens gjennomsnitts-vannføring (1,7 m^3/s). I figur 13.14 d ligger vannføring på 3,33 m^3/s. Til sammenligning ligger gjennomsnittlig sommervannføring på 3,7 m^3/s. Vannføringen i figur 13.14 a er nært opp til foreslått minstevannføring i vår- og høstmånedene (0,3 m^3/s). I figur 13.14.c er vannføringen nok så lik det som er foreslått i som i sommermånedene (1,0 m^3/s). Vannføring i denne figuren er ca. 20 % større.

Elva går såpass dypt i terrenget på mesteparten av strekningen at den er lite synlig. Over svaene er det mindre forskjell på lave og store vannføringer en hva en kanskje kunne forvente. Den tilnærmede tørrleggingen i vintermånedene vil nok være mer merkbar, men da vil til gjengjeld elveleiet for en stor del være dekket av is og snø.

Det vil være den slakere elvestrekningen ved Syneshaug som vil være mest påvirket av vannføringsreduksjon (fig. 13.15). Uten avbøtende tiltak i form av terskler kan nok elva virke noe "slunken" på f.eks. 0,3 m^3/s, men den vil ikke fremstå som tilnærmet tørrlagt. Vinterstid vil også denne strekningen være preget av snø og is.

Figur 13.15 Vigdøla ved Syneshaug straks nedstrøms inntakspunktet. Øverst til venstre: vannføring 1,50 m^3/s (nært opp mot gjennomsnittsvannføring). Øverst til høyre: vannføring 0,53 m^3/s. Nederst: Vannføringen ca. 0,36 m^3/s. Foreslått minstevannføring mai - september er 0,3 m^3/s med 1,0 m^3/s i perioden 1. juli til 15. august.

I Jostedøla vil utbygging av Vigdøla kraftverk etter hovedalternativet medføre en reduksjon i vannføringen på 4 % målt ved Husøy rett nedstrøms Vigdølas innløp i Jostedøla. Ved Gaupne vil reduksjonen i vannføringen være 3 %. Dette er så små endringer at de knapt vil kunne oppfattes i vannstrømningsbildet.

Totalt sett vurderes endret vannføring i Vigdøla og Jostedøla å ha en lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for landskapsmessige forhold.
Samlet sett vurderes de negative konsekvensene for landskapet ved utbygging av Vigdøla kraftverk som små.

Friluftslivet
Inngrepene er av forholdsvis begrenset omfang og hovedsakelig tilknyttet eksisterende anlegg, som eksisterende vei og tippområder, og vurderes ikke som særlig problematisk i forhold til etablert friluftsliv i området.

Det er framfor alt områdene oppstrøms inntaket i Vigdøla som har betydning for tradisjonelt friluftsliv og reiseliv, og det er natur- og kulturverdier med stor opplevelsesverdi i øvre deler av Vigdalen. Nedre deler av Vigdalen, som vil bli berørt av tiltakene, er først og fremst innfallsport til disse områdene. Tradisjonelt friluftsliv utøves i liten grad fra inntaksområdet og videre ned til Jostedøla. Fra inntakspunktet og videre ned til Jostedøla går elva stort sett i en skogkledd ravine. Det er ikke turstier langs elva på denne strekningen, og det ligger heller ingen hytter i dette området. Det er med andre ord først og fremst Vigdalen som atkomstvei til et viktig og mye brukt friluftsområde som vil bli berørt.

Elva ved samløpet med Jostedøla er en del av opplevelsesverdien for de som ferdes langs riksveien i Jostedalen, og er et visuelt innslag langs veien opp til Vigdalen. I sommerperioden (01.07-15.08) blir gjennomsnittlig vannføring litt i underkant av 50 %. Denne restvannføringen er tilstrekkelig for at Vigdøla ikke taper seg som landskaps- og opplevelses-element.

Ved hyttene i området nedenfor Vårstølen vil en kunne merke noe økt aktivitet i anleggsperioden, men hytteområdet vurderes for øvrig i liten grad å bli påvirket av inngrepene.

Med foreslått minstevannføring vil Vigdøla opprettholde en bestand av bekkeaure, men bestanden vil mest sannsynlig bli noe mindre enn i dag. Det er ikke antatt at utbyggingen i særlig grad vil endre kvaliteten på fisken, da denne allerede er heller dårlig. Fiskebestanden nedstrøms inntaket er alt i utgangspunktet lite attraktiv som sports- og matfisk.

Til tross for at hjorten er 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 negativ effekt på viltets atferd i anleggsperioden. Dette kan igjen påvirke den lokale jaktutøvelsen, dersom arbeidene blir utført i jakttiden. Virkningene vil være begrenset til anleggsperioden, etter dette vil hjortens atferd normalisere seg.

Det er å forvente at virkningene for alle typer friluftsaktiviteter vil være størst i anleggs-perioden, men at dette er av forbigående karakter.

Konsekvensvurderingene for friluftsliv er kort sammenfattet i tabell 13.9 på neste side. Sammenlagt vurderes tiltaket å ha ubetydelig til lite negativt omfang, med tilsvarende konsekvens, i forhold til friluftsliv i området.

Tabell 13.9 Vurdering av konsekvenser for friluftsliv

Nr	Område	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
1	Ferdselsvei fra Ormbergstølen til Skaret	Middels/stor	Lite negativt/ubetydelig	Ubetydelig
2	Grusvei fra Syneshaug til Vårstølen	Middels	Lite negativt	Lite
3	Vigdalen som lokalt viktig friluftsområde	Middels	Lite negativt	Lite
4	Øvre deler av Vigdalen - regionalt viktig friluftsområde	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig
5	Fiske i Vigdøla	Liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten
6	Jakt i Vigdalen	Liten/middels	Liten	Ingen

Kulturminner og kulturmiljø
Det er kun veien inn til inntaksområdet, dammen og deponi som kan berøre eventuelle kulturminneverdier direkte, da øvrige tiltak ligger i fjell eller på eksisterende anleggsområder. Ingen av de omtalte og registrerte kulturminnene vil bli direkte berørt av tiltaket.

Lokalitetene ”Mannurdi” og funnsted for tømmer, som begge ligger ved Ormbergstølen, vil ikke bli berørt av tiltakene. ”Mannurdi” ligger like sør for eksisterende tippområde her, og planlagt tipp på nordsiden av denne vil derfor ikke ha noen virkninger i forhold til kulturminnet.

Potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner i berørte områder vurderes også som svært begrenset.

Virkningen i forhold til eventuelle kulturminneverdier langs Vigdøla som følge av sterkt redusert vannføring er å anse som indirekte. Betydningen av dette vil likevel kunne være betydelig, dersom samspillet mellom kulturminnet og elva er stor. Ingen kjente eller her omtalte kulturminner vil bli berørt på denne måten.

Betydelig mindre vannføring i Vigdøla vil kunne være synlig fra gårdstunet på Øvre Vigdal, der to SEFRAK-registrerte driftsbygningene ligger. Vigdøla er imidlertid en betydelig del av totalbildet i natur- og kulturlandskapet, og er viktig for landskapsopplevelsen. Redusert vannføring vil derfor ha en viss negativ visuell virkning i forhold til lesbarheten av det opprinnelige kulturlandskap. Imidlertid vil god restvannføring, spesielt i sommerhalvåret, dempe virkningen. Det vil også ha en indirekte virkning i forhold til Vigdøla som gammelt grenseskille mellom gårdene Vigdal og Søvde i Dale. Også lyden av Vigdøla er tradisjonelt en del av kulturlandskapet her, som i stor grad vil forsvinne. De indirekte negative virkningene vurderes sammenlagt som små.

Reiselivet
Arealbruken i seg selv antas å ikke være avgjørende for konsekvenser for reiselivet i dette tilfellet. Redusert vannføring i Vigdøla synes å være den største påvirkningen på det fysiske opplevelsesrommet. Slipp av minstevannføring demper imidlertid denne effekten.

Da forholdene for rafting i Jostedøla i følge operatøren allerede i dag er relativt marginale med tanke på vannføring, kan en vannføringsreduksjon på 4 % påvirke raftingen negativt. Endringer i negativ retning kan derfor gi store utslag, både for rafting-operatører og

overnattingsanleggene. En vannføringsreduksjon på i snitt 4 % vurderes imidlertid å begrenset virkning.

Samlet sett vurderes utbygging å ha lite negativt virkningsomfang og liten negativ konsekvens for reiselivsnæringen.

Samfunn

Driftskostnader

Vigdøla kraftverk er et lite anlegg som vil bli styrt automatisk uten driftskostnader av betydning. Drift av kraftverket vil heller ikke gi nye arbeidsplasser i Luster. Driften av kraftverket vil imidlertid styrke grunnlaget for å opprettholde Statkrafts eksisterende sysselsetting ved regionkontoret i Gaupne.

Skattemessige virkninger

Vertskommunene til kraftanlegg har krav på skattinntekter fra anleggene i form av naturressursskatt, konsesjonsavgift og eiendomsskatt dersom kommunal eiendomsskatt er innført. I tillegg har vertskommunene krav på billig konsesjonskraft. Disse skatteinntektene beregnes etter til dels svært kompliserte regler.

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 opptrapping over 7 år. Fullt opparbeidet etter 7 år vil naturressursskatten fra Vigdøla kraftverk bli nær 530 000 kr pr år, som vist i tabell 13.10.

Kommunal eiendomsskatt kan innføres av kommunen, enten som generell eiendomsskatt på all eiendom i kommunen, eller som eiendomsskatt på verker og bruk som da bare omfatter næringseiendom. 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. Utgangspunktet er en beregnet bruttoinntekt fra kraftverket basert på forventet kraftproduksjon og gjennomsnittlig markedspris for kraft de siste 5 år. Fra dette trekkes drifts- og vedlikeholdskostnader og skattemessige avskrivninger ved kraftverket, før nettoinntekten kapitaliseres med rente tilsvarende renten på 12 måneders statsobligasjoner.

Markedsverdien av Vigdøla kraftverk blir først beregnet ved igangsetting av anlegget, 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 kraftverk basert på forventet kraftproduksjon. Ut fra disse reglene kan en beregne et intervall som eiendomsskatten vil ligge innenfor.

Minimumssatsen for beregning av markedsverdi er av myndighetene fastsatt til kr 0,95 pr. kWh, mens maksimumssatsen er kr 2,35 pr kWh. Med en beregnet kraftproduksjon på 48 GWh pr år, gir dette en beregnet markedsverdi for Vigdøla kraftverk innenfor intervallet 46 -107 millioner kr. Multiplisert med en skattesats for kommunal eiendomsskatt på 0,7 %, gir dette en forventet kommunal eiendomsskatt fra Vigdøla kraftverk i intervallet 320 000 kr – 790 000 kr pr år, som vist i tabell 7.18. Jo høyere kraftprisen blir og jo lavere rente en får, desto høyere opp i intervallet vil den kommunale eiendomsskatten komme.

Konsesjonsavgift beregnes av NVE basert på anleggets *kraftgrunnlag* og en avgiftssats som vanligvis fastsettes til kr 24 pr naturhestekraft (natHk, effekt: 1 natHk = 0,736 kW) til kommunene og kr 8 pr naturhestekraft til staten (NVE 2004).

Kraftgrunnlaget beregnes av NVE. Effekten beregnes ut fra fallhøyde og såkalt regulert vannføring, som er den jevne vannføring som kan holdes i kraftverket gjennom lavvanns-periodene når magasinene utnyttes for å jevne ut vannføringen.

Bakgrunnen for bestemmelsen om konsesjonsavgift er at den skal gi kommunene en kompensasjon for skader og ulemper ved reguleringer som ikke blir kompensert på annen måte, og for å gi kommunene en andel av verdiskapningen ved reguleringer. Konsesjons-avgiften settes inn i et fond som primært skal gå til næringsutvikling i kommunen.

Vigdøla kraftverk har ikke noe magasin, og har følgelig svært lav vannføring i lav-vannsperiodene. Dette medfører at det beregnede kraftgrunnlaget bare blir på rundt 530 naturhestekrefter, som gir en svært beskjeden kommunal konsesjonsavgift på rundt 13 000 kr pr år, som vist i tabell 13.10.

Konsesjonskraft **-** Vertskommunen til reguleringsanlegg eller et kraftverk over en viss størrelse har krav på inntil 10 % av kraftproduksjonen til en rimelig pris, fastsatt av OED for 2008 til 9,48 øre pr kWh. OED fastsetter kommunens kraftbehov til alminnelig forsyning etter en behovsprøving. Dersom beregnet konsesjonskraftvolum overstiger dette kraftbehovet, tildeles det overskytende fylkeskommunen der kraftanlegget ligger. Denne konsesjonskraften kan kommunene fritt disponere, og eventuelt selge.

Luster kommune disponerer allerede betydelige mengder konsesjonskraft fra 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 som følge av utbygging av Vigdøla. Forutsetter en full tildeling til kommunen av 10 % av kraftproduksjonen, gir dette kommunen 4,8 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 rundt 960 000 kr pr år, som vist i tabell 13.10 på neste side. Hvor stor denne inntekten i realiteten blir, er imidlertid usikkert.

Oppsummert viser tabell 13.10 en samlet inntekt for Luster kommune på 1.8 – 2.3 millioner kr pr år som følge av bygging av Vigdøla kraftverk. Kommunal naturressursskatt og konsesjonsavgiften er her rimelig forutsigelige, mens inntektene fra kommunal eiendomsskatt og særlig konsesjonskraft er mer usikre. Det vises til kapittel 18 for tiltakshavers kommentarer.

Tabell 13.10 Skattemessige virkninger av kraftverkutbyggingen[4]

Inntektsart	1000-kr
Naturressursskatt til kommunen	530
Kommunal eiendomsskatt, minimum - maksimum	320-790
Konsesjonsavgift til kommunen	13
Kommunale inntekter av konsesjonskraft, maksimum	960
Sum kommunale inntekter	**Ca. 2.300**

[4] Tiltakshaver mener totalbeløpet som fremkommer av fagrapporten blir vesentlig lavere, da kommunen ikke kan ta ut mer konsesjonskraft. Tiltakshaver mener forøvrig at konsesjonskraftvolumet er feilberegnet etter som det er beregnet ut fra kraftproduksjonen og ikke *kraftgrunnlaget*, og at riktig volum blir ca 0,28 GWh. Dessuten reduseres effekten av naturressursskatten gjennom tildeling fra Statens inntektsutjevningsfond. Grunneiernes fallerstatninger er skattepliktig og slik skatt kommer imidlertid i tillegg.

Forutsetter en at kommunens merinntekter av Vigdøla kraftverk blir i størrelsesorden 2,0 mill kr pr år, så vil dette utgjøre en inntektsøkning på rundt 0,8 % av kommunens driftsbudsjett på rundt 240 mill kr. Noen stor inntektsøkning er ikke dette, men inntektene fra Vigdøla kraftverk vil tillate Luster kommune å holde et noe høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn det kommunen kan gjøre uten disse merinntektene.

Andre forhold

Arealbruk

Den permanente arealbruken vil være svært begrenset. Forlengelsen av 22kV-linja fra Syneshaug til Skitnamyrtjønni vil følge veien og liten grad berøre landskapsopplevelsen. Dersom en velger kabel, vil også denne følge veien.

14 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

I det følgende er sammenstilt avbøtende tiltak slik de er beskrevet i den sammenfattende miljøutredningsrapporten. I kapittel 18 har tiltakshaver vurdert forslagene nærmere.

Minstevannføring
Det viktigste avbøtende tiltaket vil, ifølge utrederne, være foreslått minstevannføring. Det vises til tiltakshavers foreslag om en minstevannføring på 1,0 m^3/s fra 1. juli til 15. august, 0,06 m^3/s i vinterhalvåret (tilsvarende alminnelig lavvannføring) og 0,3 m^3/s vår og høst. Ettersom kraftverket har begrenset slukeevne vil det spesielt tidlig på sommeren være relativt stor vannføring i strykene ned mot Jostedøla (42-53 % av gjennomsnittlig måneds-vannføring i perioden mai - august).

Terskel Syneshaugen
Av landskapsmessige grunner bør det etableres terskler i et flatt parti mellom kote 550 og 580. Dette vil øke vanndekket areal i den del av elven som er synlig fra vei og bebyggelse ved Syneshaug. Terskel med høyere vannstand her vil dessuten kunne være positivt både for jordbruksinteressene og grunnvannstanden, samt for fisk, bunndyr m.v. Den vil også gi dyr lettere adgang til drikkevann i elva.

Gjerde
Mindre vannføring vil gjøre det lettere for husdyr å passere Vigdøla nedenfor inntaket.

Også i andre områder lenger nede hvor elvens gjerdefunksjon blir redusert bør det vurderes å sette opp gjerder. I enkelte områder vil det imidlertid være behov for betydelig vedlikehold på slike gjerder, da kombinasjonen store snømengder og bratte skråninger i nedenfor Syneshaug gir snøsig og skader på gjerdene. Rene erstatningsutbetalinger kan være et alternativ.

Et eventuelt gjerde som settes opp for beitedyr må ikke hindre dyrene fra å kunne drikke fra elva.

Skilting
Ved inntaksstedet til kraftverket må det merkes med standard skilter for å advare mot usikker is og dragsug.

Miljøoppfølgingsprogram
Gode rutiner for anleggsdrift med hensyn på avfallsreduksjon, forurensning og arealbruk og fokus på istandsetting av anleggsområder ved avslutning av anleggsfasen vil begrense behovet for ytterligere tiltak. Behovet for avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfasen vil bli innarbeidet i miljøoppfølgingsprogrammet.

Tiltak for naturmiljø og biologisk mangfold
Dersom redusert vannføring fører til at hekkeplasser for fossekall blir liggende mer eksponert, og dermed ikke vil bli utnyttet, kan det være aktuelt vurdere å sette opp rugekasser for arten. Dette må da gjøres i samarbeid med ornitologer som har erfaring av dette. Det forutsetter videre at en kjenner hekkeplassene for arten.

Deponi av tunnelmasser
Tunnelmasser vil bli deponert ved Ormbergstølen i tilknytning til eksisterende massedeponi som i dag stort sett utnyttes som jordbruksareal, og kan bli en utvidelse av dette området.

Eventuelle andre tiltak for å forbedre dyrket mark og beitemark påvirket av tidligere utbygging bør også vurderes.

Landskapstiltak
I detaljutformingen og gjennomføringen av planene må det legges vekt på å innpasse dam, inntak og tipp til landskapet og å begrense naturinngrepenes omfang og utstrekning. Dessuten må tippområdene også tilpasses lokal topografi, slik at de ikke bryter vesentlig med kurvene i landskapet rundt.

Tiltak for friluftslivet
Anleggsvirksomhet på veien mellom Syneshaug og inntaket bør i så stor grad som mulig bli forsøkt lagt utenom vintersportssesongen, for å unngå at denne vil kunne virke ødeleggende i forhold til skigåing og vinteropplevelse.

Det må legges vekt på at anleggsarbeidene utføres skånsomt, og at inngrepenes omfang begrenses mest mulig. Dette vil kunne ha betydning for kvaliteten på friluftslivet i områdene etter at anleggsperioden er ferdig.

Kulturminner og kulturmiljø
På grunn av fraværende konflikter i forhold til kulturminner og kulturmiljø, er det ingen aktuelle forslag til avbøtende tiltak.

Naturressurser/næring
Her vises til det som er sagt ovenfor under terskel Syneshaugen og gjerder.

15 EN SAMMENSTILLING AV VIRKNINGENE

Dette er av utredernes (se kap. 13.1.2) samlede vurderinger av virkningene.

15.1 En sammenstilling

Utbygging av Vigdøla kraftverk vil ha relativt små, negative virkninger for natur- og brukerverdier, naturressurser, landskap, kulturminner og kulturmiljø. De fysiske inngrepene er av begrenset omfang, og det er dermed særlig redusert vannføring i Vigdøla som vil ha negativ virkning. Det planlagte slippet av minstevannføring i sommerperioden reduseres imidlertid langt på vei omfanget av denne virkningen. Tippen som planlegges etablert i tilknytning til eksisterende tipp ved Ormbergstølen vil kunne gi nye bruksarealer på om lag 20 dekar. En sammenstilling av konsekvensvurderingene er vist i tabell 15.1.

Tabell 15.1 Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de ulike utredningstemaene (verdi og omfang er kun angitt for de temaer hvor dette er relevant).

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Vanntemperatur	-	Lite negativt	Lite negativ
Isforhold og lokalklima	-	Intet	Ubetydelig
Sedimenttransport og erosjon	-	Intet	Ubetydelig
Landskap			
- Vigdalen	Middels	Lite negativt	Liten negativ
- Jostedalen	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Friluftsliv	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
Naturmiljø			
- Naturtyper, vegetasjon og flora	Middels	Intet	Ubetydelig
- Fauna	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten-middels negativ
Jaktbart vilt	Middels-stor	Lite negativt	Lite negativt
Fisk			
- Vigdøla	Liten	Middels negativt	Liten negativ
- Jostedøla	Middels-stor	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Kulturminner og kulturlandskap			
- Automatisk fredete kulturminner	Liten (ingen)	Intet	Ubetydelig
- Nyere tids kulturminner	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
- Kulturlandskap	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Naturressurser			
Vigdalen og Ormbergstølen			
- Skog- og jordbruk	Middels	Middels positivt	Middels positiv
- Grunnvann	Liten	Lite negativt	Lite negativ
- Mineraler og løsmasser	Liten	Intet	Ubetydelig
Jostedalen			
- Skog- og jordbruk	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig
- Grunnvann	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig
Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning			
Vigdalen og Ormbergstølen			
- Vannkvalitet	-	Lite negativ	Liten negativ
- Vannforsyning	-	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Jostedalen			
- Vannkvalitet	-	Intet	Ubetydelig
- Vannforsyning	-	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Samfunn			
- Næringsliv og sysselsetning	-	Lite positivt	Lite positiv
- Samfunnsmessige forhold	-	Lite positivt	Lite positiv
Reiseliv	Liten	Lite negativt	Liten negativ

Restvannføringen i Vigdøla vil bli relativt stor, og det planlagte slippet av forholdsvis stor minstevannføring i sommerperioden er et godt avbøtende tiltak i forhold til landskap, friluftsliv og reiseliv. Det ventes derfor ingen vesentlig negative sumvirkninger i forhold til eksisterende inngrepsregime i dalføret.

Utbygging av Vigdøla kraftverk vil gi Luster kommune årlige inntekter på 1,8 - 2,3 millioner kr i form av skatter og avgifter. I forhold til kommunens samlede driftsbudsjett er dette et beskjedent tillegg, men det vil likevel tillate kommunen å beholde et høyt servicenivå for sine innbyggere. Lokal bygge- og anleggsnøringen vil kunne dra nytte av utbyggingen, med den vil ikke gi de store virkninger for det lokale næringslivet.

15.2 Sumvirkninger

Det er utarbeidet en egen konsekvensutredning som belyser virkningene av en utbygging av overføing av Vestsideelvane. Her konkluderes det med at tiltaket vil ha middels negativ konsekvens for landskap og reiseliv, liten-middels negativ konsekvens for friluftsliv og stor negativ konsekvens for naturmiljø. For øvrige temaer vil tiltaket ha ubetydelig til liten negativ konsekvens, unntatt for jordbruk og samfunn som gis positiv konsekvens som følge av redusert flomfare 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. For øvrige temaer vurderes problemstillingene i liten grad å være overlappende mellom de to prosjektene.

Fraføring av vann fra Vigdøla fra Jostedøla vil til en viss grad forsterke virkninger knyttet til temperatur- og vannføringsendringer ved overføringen av Vestsideelvane. Vigdøla drenerer et brefritt felt, og bidrar dermed med varmere vann til Jostedøla. Middeltemperaturen i Jostedøla er 6 ºC om sommeren. Ved Myklemyr, som ligger straks oppstrøms Vigdølas samløp med Jostedøla, viser målinger at vanntemperaturen ligger over 5 ºC i juni, juli og august.
De akkumulerte virkningene på vanntemperatur av fraføring av både Vigdøla og Vestside-elvane er vist i tabell 15.2 under.

Tabell 15.2 Forventede temperaturfall gjennom året i Jostedøla nedstrøms Vigdøla etter utbygging av Vestsideelvane og Vestsideelvane + Vigdøla. Tallene er månedsmidler.

Periode	Vestsideelvane utbygd	Både Vestsideelvane og Vigdøla utbygd
Januar-mai	0,0 ºC	0,0 ºC
Juni	0,2 ºC	0,3 ºC
Juli	0,3 ºC	0,4 ºC
August	0,4 ºC	0,5 ºC
September	0,2 ºC	0,3 ºC
Oktober-desember	0,0 ºC	0,0 ºC

Samlet sett vil tiltakene føre til en ytterligere senking av vanntemperaturen i perioden juni-september med 0,1 ºC. Vanntemperaturen i Jostedøla vil under normale forhold fortsatt ligge godt over 4 ºC, 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 13-16 %, vurderes ikke 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 å kunne gi en større negativ effekt enn om kun Vigdøla kraftverk realiseres.

16 TILTAKSHAVERS BEGRUNNELSE FOR VALG AV ALTERNATIV

I vår vurdering av den utbyggingsløsning som fremstår som den mest fordelaktige, har vi lagt følgende forhold til grunn:

- Bedriftsøkonomiske forhold
- Gode tekniske, driftsmessige løsninger
- Bruk av eksisterende installasjoner og avløpstunnel
- Miljømessige forhold
- Samfunnsøkonomiske verdier

Det omsøkte utbyggingsalternativet vil gi en meget god utnyttelse av energipotensialet i området. Eksisterende installasjoner kan nyttes fullt ut. Miljøvirkningene blir begrenset med foreslåtte minstevannføringer.

17 MILJØOPPFØLGINGSPROGRAM OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Forslagene i det følgende er utarbeidet av de uavhengige utrederne og vil være viktig innspill til tiltakshavers eget miljøoppfølgingsprogram 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 Vigdøla kraftverk er:

- Begrensning av terrenginngrep, unngå særskilt sårbare vegetasjonstyper og verdifulle friluftsområder. Krav til istandsetting.
- Utforme trasé for anleggsveien slik at en unngår skade på høystaudeenga rett nedstrøms Skitnamyrtjønni.
- Forebygging av forurensning til grunn og vann generelt, herunder sikre mot forurensning av Vigdøla. 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 kraftverket være viktig å sørge for sikker og god håndtering av drivstoff, kjemikalier og avfall for å unngå forurensning og forsøpling.

17.3 Oppfølgende undersøkelser

For å sikre at en ikke påfører vannkildene til gårdsbruket på nordsiden Vigdøla ved Syneshaug uønskede skader i forbindelse med anleggsarbeidet, foreslås det disse kartlegges nærmere.

Dersom redusert vannføring fører til at hekkeplasser for fossekall blir liggende mer eksponert, og dermed ikke vil bli utnyttet, kan det være aktuelt å vurdere å sette opp rugekasser for arten. Dette forutsetter imidlertid kartlegging og oppfølging av hekkeplasser.

18 TILTAKSHAVERS KOMMENTARER TIL KU OG TILTAK (kap. 13 og 14)

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. Mange av konfliktene kan reduseres gjennom avbøtende tiltak.

<u>Generelt</u>
De foreslåtte avbøtende tiltak i fagrapportene vil bli søkt fulgt opp og gjennomført innenfor en akseptabel teknisk/økonomisk ramme. 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 hvordan og i hvilken grad de avbøtende tiltakene vil bli gjennomført.

Enkelte av forslagene (som husdyrgjerder, opparbeiding av tipp til jordbruksformål) kan vanskelig vurderes som tiltak i konsesjonssammenheng, og er normalt en naturlig del av forhandlinger med grunneierne som del av erstatningsoppgjør. Disse blir derfor ikke kommentert nedenfor.

<u>Samfunn og næringsliv</u>
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.

Konsesjonskraften og konesesjonsavgiften er etter vår vurdering beregnet på feil grunnlag. Den skal beregnes av kraftgrunnlaget etter reglene i vassdragsreguleringsloven og ikke etter kraftproduksjonen i GWh.

Etter vår vurdering har kommunen dessuten ikke anledning til å ta ut mer konsesjonskraft, fordi kvoten allerede er fylt. Det vises her til kapittel 13.3.2 - Samfunnsvirkninger. All konsesjonskraft vil dermed gå til fylket. Naturressursskatt og skatt av falleie / erstatninger til grunneierne vil i en viss grad bli redusert ved omfordeling via statens inntektssystem for kommunene. Netto anslår Statkraft at kommunen vil sitte igjen med anslagsvis 1,2 mill.kr pr år i ”netto” skatteinntekter fra prosjektet.

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.

Minstevannføring
Søknaden er utformet med tanke på minstevannføring som foreslått i kap. 14. Ettersom restvannføringen i Vigdøla styres av turbinens slukeevne, vil en i sommerperioden dessuten ha en relativt stor vannføring i fossen ned mot Jostedøla (42-53 % av gjennomsnittlig vannføring).

Terskel
Bygging av terskel der veien går over Vigdøla ved Syneshaugen foreslås vurdert som en del av detaljplanen som skal lages dersom konsesjon blir gitt, og bygge på forutsetningene i konsesjonen og de stedlige forholdene.

Deponi av tunnelmasser
Tippen ved Ormbergstølen vil bli plassert i forlengelsen av et gammelt tippområde og gitt en god tilpasning til omkringliggende landskapsformer gjennom arrondering og tilsåing. Dette vil bli nærmere beskrevet og vurdert gjennom en senere detaljplan.

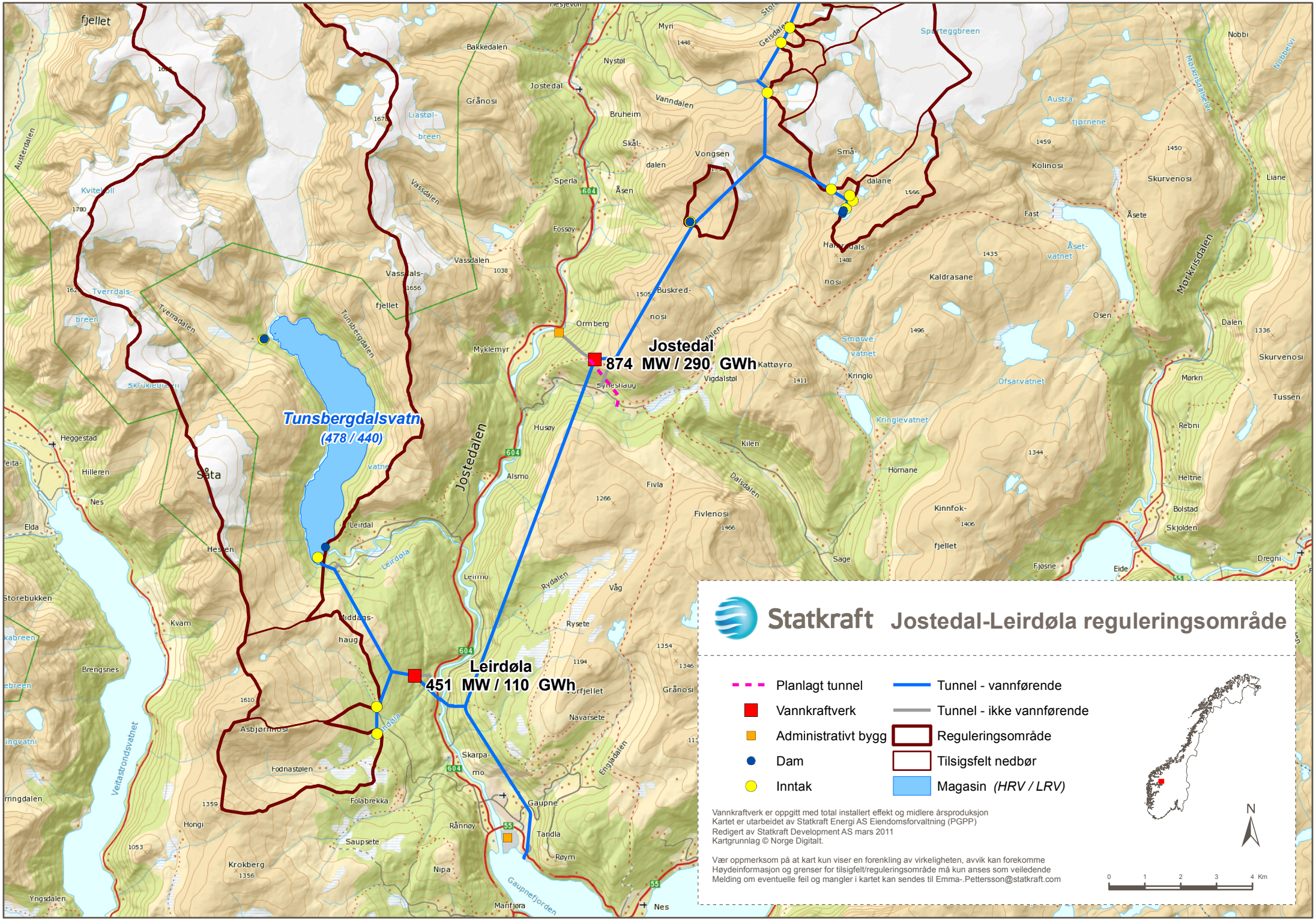
VEDLEGG

1 Oversiktskart
2 Utbyggingskart
3 Skisse kraftstasjon i fjell
4 Snitt tunneltrasé
5 Prinsippskisse av inntaket med dam
6 En-linje-skjema
7 Arealdisponeringsplan
8 Eiendomskart
9 Lister over grunn- og rettighetshavere
10 KU – rapport
11 Hydrologisk rapport

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold og skjema for klassifisering av dammer sendes som separate vedlegg til konsesjonssøknaden.

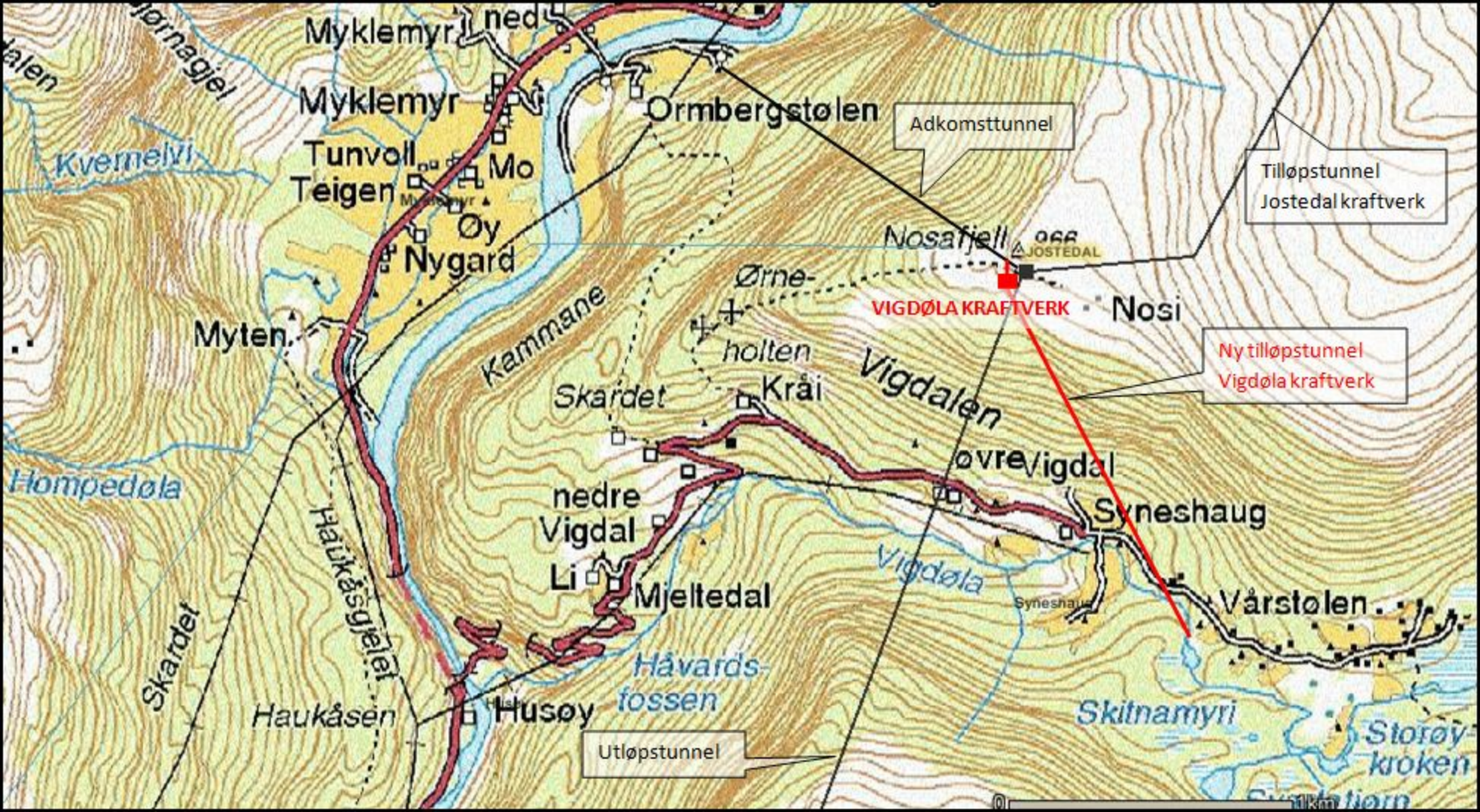
VEDLEGG 1

Oversiktskart


Statkraft
Jostedal-Leirdøla reguleringsområde
Jostedal
874 MW / 290 GWh
Leirdøla
451 MW / 110 GWh
Tunsbergdalsvatn
(478 / 440)
Planlagt tunnel
Vannkraftverk
Administrativt bygg
Dam
Inntak
Tunnel - vannførende
Tunnel - ikke vannførende
Reguleringsområde
Tilsigsfelt nedbør
Magasin (HRV / LRV)
Vannkraftverk er oppgitt med total installert effekt og midlere årsproduksjon
Kartet er utarbeidet av Statkraft Energi AS Eiendomsforvaltning (PGPP)
Redigert av Statkraft Development AS mars 2011
Kartgrunnlag © Norge Digitalt.
Vær oppmerksom på at kart kun viser en forenkling av virkeligheten, avvik kan forekomme
Høydeinformasjon og grenser for tilsigfelt/reguleringsområde må kun anses som veiledende
Melding om eventuelle feil og mangler i kartet kan sendes til Emma-.Pettersson@statkraft.com
N
0 1 2 3 4 Km

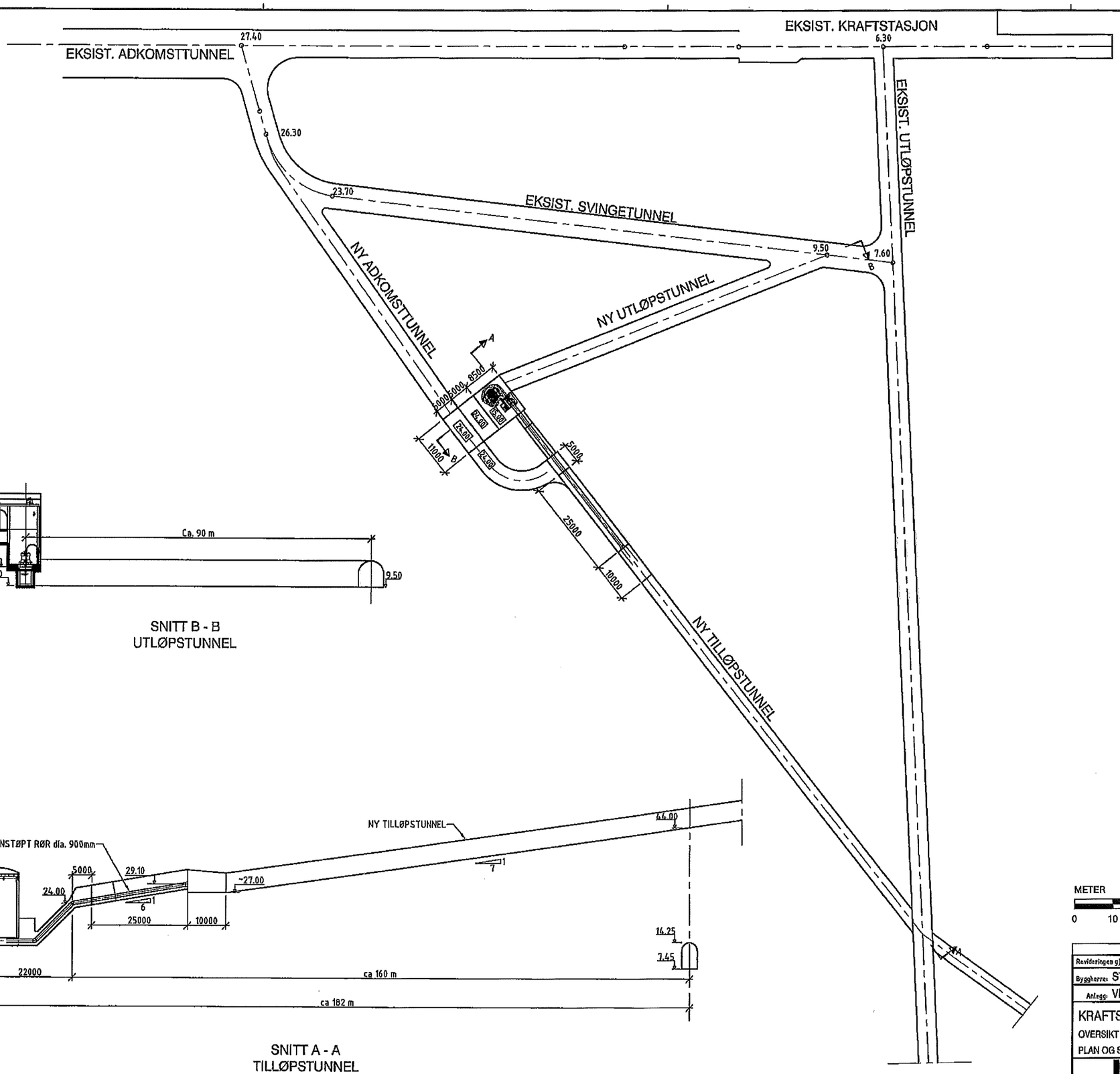
VEDLEGG 2

Utbyggingskart

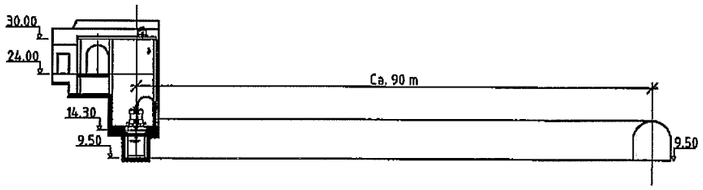

Adkomsttunnel
Tilløpstunnel
Jostedal kraftverk
VIGDØLA KRAFTVERK
Ny tilløpstunnel
Vigdøla kraftverk
Utløpstunnel
Myklemyr
Myklemyr
Ormbergstølen
Tunvoll
Teigen
Mo
Øy
Nygard
Kvernelvi
Nosafjell
JOSTEDAL
Nosi
Ørne-
holten
Myten
Kammane
Skardet
Kråi
Vigdalen
øvre Vigdal
Syneshaug
Hompedøla
nedre
Vigdal
Li
Mjeltedal
Vigdøla
Vårstølen
Haukåsgjelet
Skardet
Haukåsen
Husøy
Håvards-
fossen
Skitnamyri
Storøy-
kroken
1km

VEDLEGG 3

Skisse av kraftstasjon i fjell



PLAN



SNITT B - B
UTLØPSTUNNEL

SNITT A - A
TILLØPSTUNNEL

METER

0 10 20 30 40 50m

Revideringen gjelder:	Godkj.	Kontr.	Tegn.	Dato	Rev.

Byggherre: STATKRAFT ENERGI

Anlegg: VIGDØLA KRAFTVERK

Hålestokk: SOM VIST

KRAFTSTASJON

OVERSIKT ALT. A.

PLAN OG SNITT

	Sign.	Dato
Tegn.		
Kontr.		
Godkj.		

Tegninga nr.: 05

Prosjekt nr.: 115969

Erst. for:

Erst. av:

MULTICONSULT

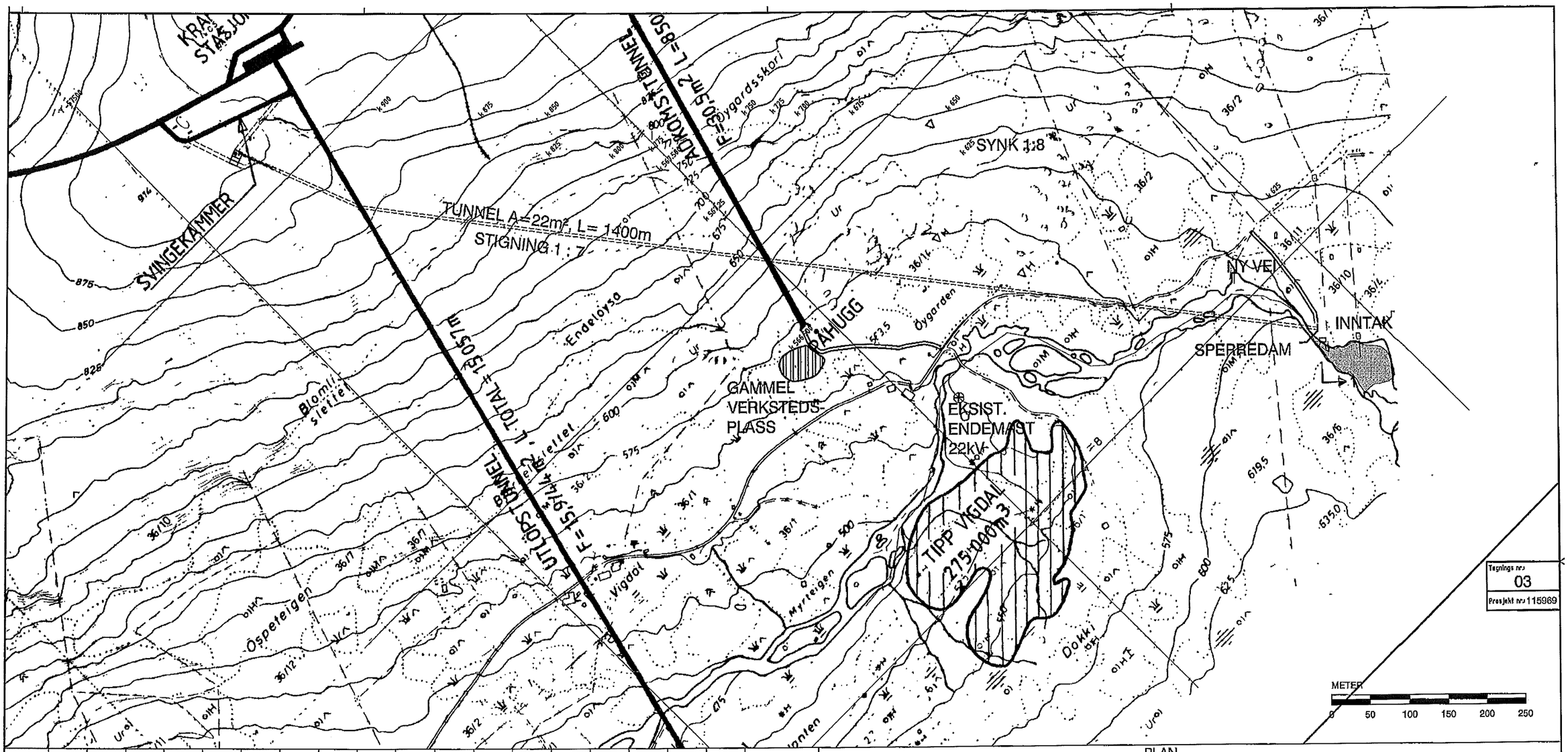
Postboks 280, 1401 SKI. Tlf. 6465 5500

Tegnings nr.: 05

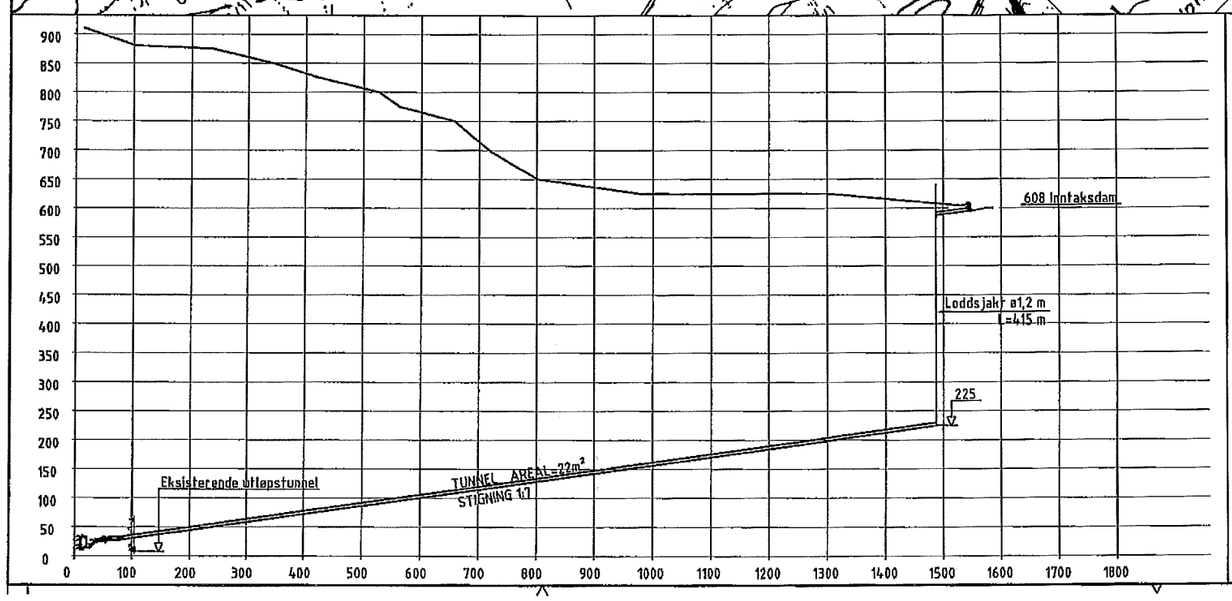
Prosjekt nr.: 115969

VEDLEGG 4

Snitt tunneltrasé



PLAN



HENVISNINGER

KRAFTSTASJON ALT A, SE TEGN. 05

NY TUNNEL

EKSISTERENDE TUNNEL

METER

0 250 500

SNITT 1 - 1 LENGDESNITT AV VANNVEI

Revideringen gjelder:	Godkj.	Kontr.	Tegn.	Dato	Rev.
Byggherre: STATKRAFT ENERGI				Målestokk: SØK VIST	
Anlegg: VIGDØLA KRAFTVERK				Sign.	Dato
OVERSIKT				Tegn.	
PLAN OG SNITT				Kontr.	
ALT A1				Godkj.	

MULTICONSULT

Postboks 280, 1401 SKI. Tlf. 6485 5500

Tegnings nr.: 03

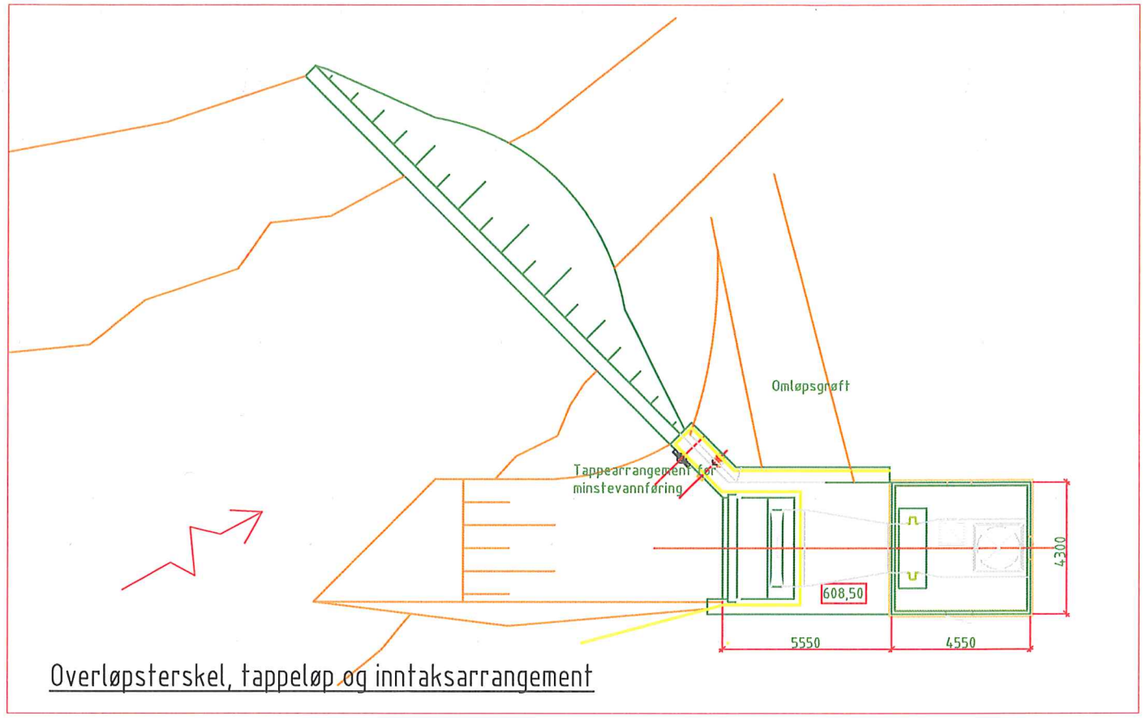
Prosjekt nr.: 115969

Erst. for:

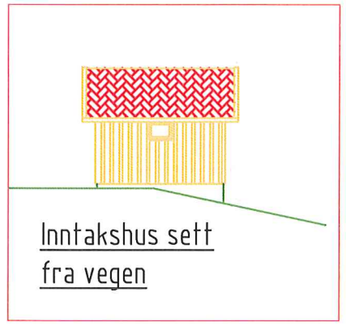
Erst. av:

VEDLEGG 5

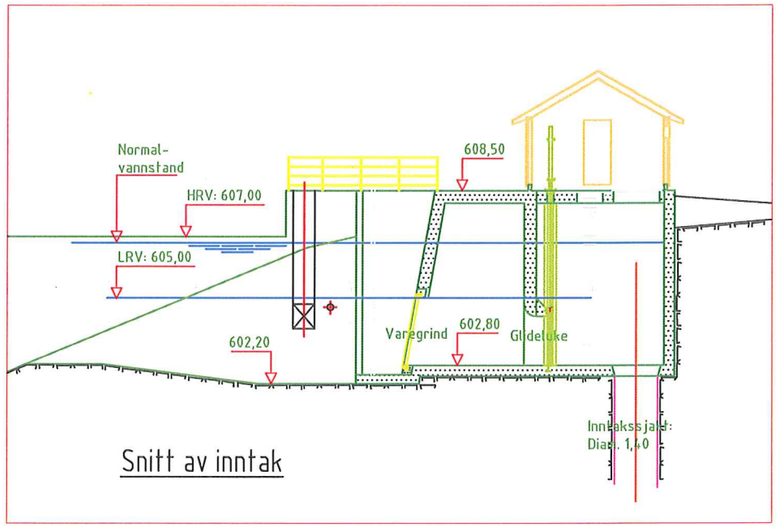
Prinsippskisse av inntak og dam



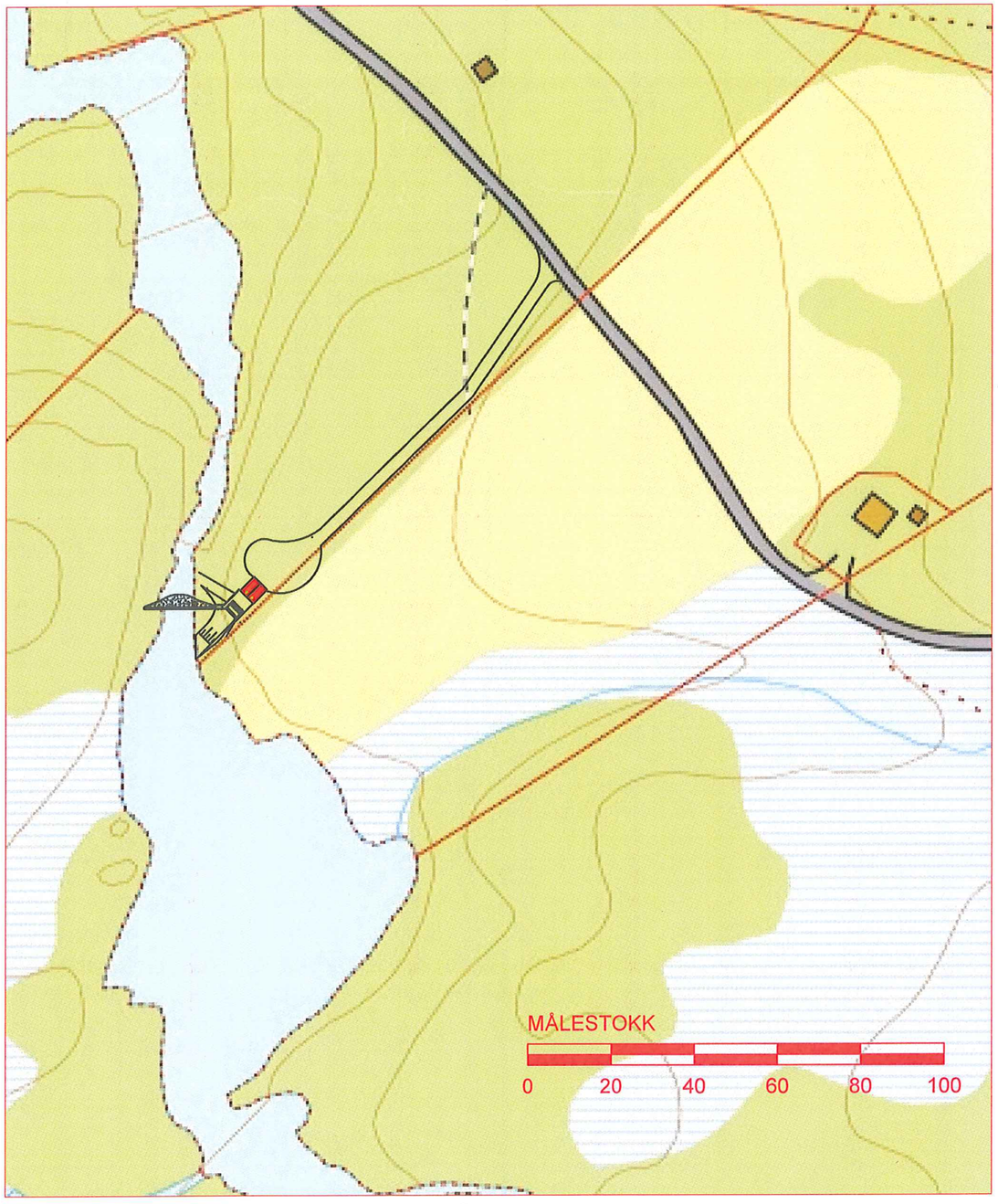
Overløpsterskel, tappeløp og inntaksarrangement



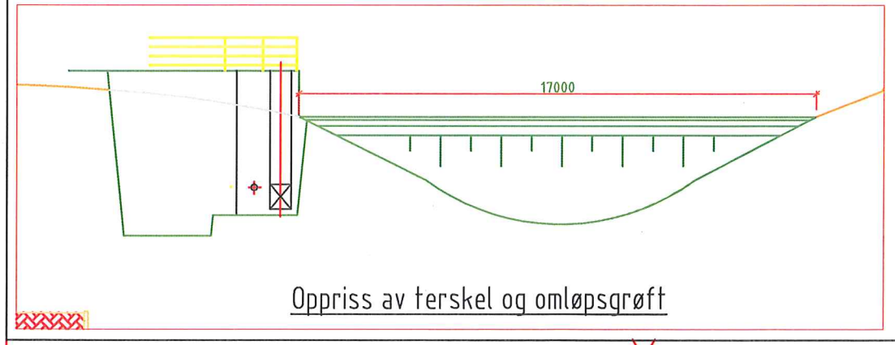
Inntakshus sett fra vegen



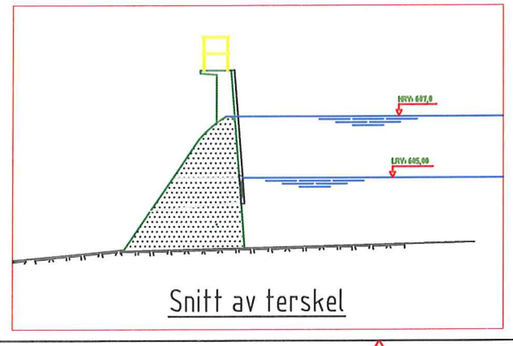
Snitt av inntak



OVERSIKT INNTAKSOMRÅDET VED SKITNAMYRTJØRNI



Oppriss av terskel og omløpsgrøft



Snitt av terskel

Statkraft

VIGDØLA KRAFTVERK

Hovedinnntak og terskel ved Skitnamyrtjørni

	Sign.	Dato
Tgn:	ako	03/02-11

Tegn. nr.: 04

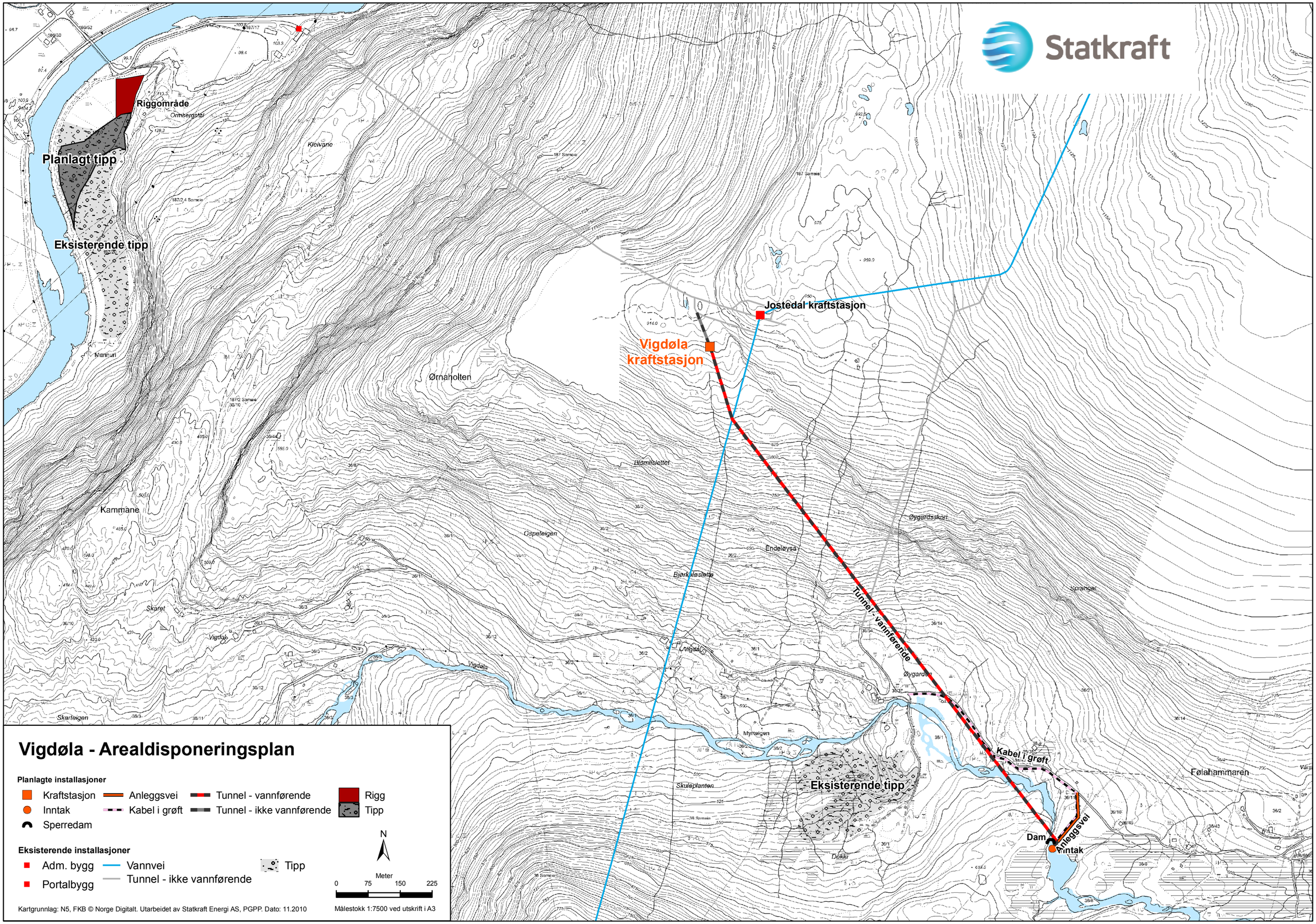
Prosjekt nr.: 4000114

VEDLEGG 6

En-linje-skjema

VEDLEGG 7

Arealdisponeringsplan


Statkraft
Riggområde
Planlagt tipp
Eksisterende tipp
Jostedal kraftstasjon
Vigdøla kraftstasjon
Tunnel - vannførende
Kabel i grøft
Eksisterende tipp
Dam
Anleggsvei
Inntak
Ørnaholten
Kammane
Skaret
Vigdøla
Skarteigen
Myrteigen
Skuleplanten
Dokki
Følahammaren
Ospeteigen
Endeløysa
Bjørkeløslette
Øygardsskort
Sprangel
Kleivane
Ormbergstøl
Mannuri
Vigdøla - Arealdisponeringsplan
Planlagte installasjoner
Kraftstasjon
Inntak
Sperredam
Anleggsvei
Kabel i grøft
Tunnel - vannførende
Tunnel - ikke vannførende
Rigg
Tipp
Eksisterende installasjoner
Adm. bygg
Portalbygg
Vannvei
Tunnel - ikke vannførende
Tipp
N
Meter
0 75 150 225
Kartgrunnlag: N5, FKB © Norge Digitalt. Utarbeidet av Statkraft Energi AS, PGPP. Dato: 11.2010
Målestokk 1:7500 ved utskrift i A3

VEDLEGG 8A-C

Eiendomskart

Eiendomskart

Hompedøla/Kvernelvi/Jostedøla/Vigdøla

Vestsideelvane/Vigdøla kraftverk

Statkraft

N

0 0,25 0,5 km

Dato: 18.02.2011 Datum, koordinatsystem: UTM33, WGS84 Kartgrunnlag: N50 - vektor Tillatelse: Norge Digitalt Konstr.: T. Riddervold	Tegningsnummer / Rev.

Hompedøla

Kvernelvi

Jostedøla

Vigdøla

Eiendomskart

Leirdøla/Jostedøla

Vestsideelvane/Vigdøla kraftverk

Statkraft

N

0 0,25 0,5 km

Dato: 18.02.2011 Datum, koordinatsystem: UTM33, WGS84 Kartgrunnlag: N50 - vektor Tillatelse: Norge Digitalt Konstr.: T. Riddervold	Tegningsnummer / Rev.

Eiendomskart

Jostedøla/Gaupnefjorden

Vestsideelvane/Vigdøla kraftverk

Statkraft

N

0 0,25 0,5 km

Dato: 18.02.2011
Datum, koordinatsystem: UTM33, WGS84
Kartgrunnlag: N50 - vektor
Tillatelse: Norge Digitalt
Konstr.: T. Riddervold

Tegningsnummer	Rev.

Jostedøla

Gaupnefjorden

VEDLEGG 9

Lister over grunn- og rettighetshavere

VEDLEGG 9

Lister over grunn- og rettighetshavere

Grunneierliste Vigdøla

Oppdatert 14.12.2010

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed	Kommentar
36	**1 og 55**	VIGDAL ERLING BJØRN	Vigdalen	6868	Gaupne	
36	**2**	VIGDAL GUDRUN ELISABET	Skarpamo	6868	Gaupne	1/3
36	**2**	VIGDAL OLGA TEODORA		6868	Gaupne	1/3
36	**2**	FOSSØY ASTRI MARIE		6875	Høyheimsvik	1/3
36	**3**	VIGDAL WILLY	Vigdalen	6868	Gaupne	
36	**4**	VIGDAL TORMOD KRISTIAN	Vigdal	6868	Gaupne	
36	**6**	VIGDAL KJELLRUN SUSANNE		5960	Dalsøyra	
36	**8**	BJØRK NARVE JOHANNES	Ulvastad 30	6899	Balestrand	
36	**10**	VIGDAL KÅRE	Etterstadsletta 128	0659	Oslo	
36	**11**	FOSSØY ALFRED	Vigdalen	6868	Gaupne	
36	**12**	VIGDAL OLGA TEODORA	Vigdal	6868	Gaupne	Hjemmelshaver: VIGDAL GUNNAR (død)
36	**13**	RUUD JAN STEINAR		6873	Marifjøra	1/2
36	**13**	RUUD ODD ALFRED	Grandmo 15	6868	Gaupne	1/2
36	**14**	VIGDAL SVEIN JARLE	Vigdal	6868	Gaupne	
36	**17**	VIGDAL RAGNAR L		6868	Gaupne	
86	**12**	SKJÆRET SVEIN OLAV	Myklemyr	6871	Jostedal	

Grunneierliste Jostedøla samløp Vigdøla - fjorden

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 MADS	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**	EDVARDSEN HANNA KRISTINA MOLLAND	Røneidsvegen 26	6868	Gaupne	1/2
88	**5,30,87**	EDVARDSEN 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	**11**	RUUD JAN STEINAR	Marifjøra	6873	Marifjøra	1/2
186	**11**	RUUD ODD ALFRED	Gaupne	6868	Gaupne	1/2

VEDLEGG 10

KU-rapport

Utbygging av Vigdøla kraftverk
Konsekvensutredning

Oktober 2010

INNHOLD

1 SAMMENDRAG 5

2 INNLEDNING 9

2.1 INNLEDNING 9
2.2 KORT OM UTBYGGER 9
2.3 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET 9
2.4 OM KONSEKVENSUTREDNINGS-PROSESSEN 9

3 EKSISTERENDE ANLEGG 11

3.1 JOSTEDØLA OG EKSISTERENDE VANNKRAFTVERK I JOSTEDALEN 11
3.2 KORT OM DAGENS SITUASJON I OG EKSISTERENDE INNGREP I VIGDØLA 13

4 TILTAKSBESKRIVELSE 15

4.1 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET 15
4.2 TEKNISK PLAN FOR DET OMSØKTE ALTERNATIVET 16
4.3 HYDROLOGI OG TILSIG 16
4.4 INNTAK 18
4.5 TILLØPSTUNNEL 19
4.6 UTLØPSTUNNEL 19
4.7 VIGDØLA KRAFTSTASJON 19
4.8 ARBEIDSSTEDER OG RIGG-OMRÅDER 19
4.9 TIPPER 19
4.10 VEIER 19
4.11 KRAFTLINJER OG KABLER 19
4.12 KOSTNADSOVERSLAG OG BYGGETID 20
4.13 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD 20
4.14 FORDELER VED TILTAKET – ENERGIPRODUKSJON 20
4.15 AKTIVITETER I DRIFTSFASEN 20
4.16 ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER 21
4.17 NULLALTERNATIVET 21

5 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER 22

5.1 FORHOLDET TIL KOMMUNALE OG FYLKESKOMMUNALE PLANER 22
5.2 NØDVENDIGE OFFENTLIGE OG PRIVATE TILTAK FOR PROSJEKTET 22
5.3 NØDVENDIGE TILLATELSER FRA OFFENTLIGE MYNDIGHETER 23

6 METODE FOR KONSEKVENSUTREDNINGEN 24

6.1 DATAGRUNNLAG 24
6.2 METODIKK FOR KONSEKVENS-UTREDNINGEN 24
6.3 AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDER 25

7 KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN 26

7.1 HYDROLOGI 26
7.1.1 Status 26
7.1.2 Virkninger 26
7.1.3 Alternativ utbyggingsløsning 28
7.2 VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA 31
7.2.1 Status 31
7.2.2 Virkninger 32
7.2.3 Avbøtende tiltak 32
7.2.4 Alternativ utbyggingsløsning 32
7.3 SEDIMENTTRANSPORT OG EROSJON 32
7.3.1 Status 32
7.3.2 Tiltakets virkning 32
7.3.3 Avbøtende tiltak 32
7.4 VURDERING AV SKREDFARE 33

7.4.1 Status ... *33*
7.4.2 Avbøtende tiltak ... *33*
7.5 LANDSKAP OG INNGREPSFRIE OMRÅDER ... 34
7.5.1 Problemstillinger og influensområde ... *34*
7.5.2 Status og verdi ... *34*
7.5.3 Omfang og konsekvens ... *37*
7.5.4 Avbøtende tiltak ... *40*
7.6 FRILUFTSLIV ... 40
7.6.1 Problemstillinger og influensområde ... *40*
7.6.2 Datagrunnlag ... *40*
7.6.3 Status og verdi ... *40*
7.6.4 Omfang og konsekvens ... *44*
7.6.5 Avbøtende tiltak ... *45*
7.7 NATURMILJØ ... 45
7.7.1 Problemstillinger og influensområde ... *45*
7.7.2 Datagrunnlag ... *45*
7.7.3 Status og verdi ... *46*
7.7.4 Omfang og konsekvens ... *49*
7.7.5 Avbøtende tiltak ... *49*
7.8 JAKTBART VILT ... 49
7.8.1 Problemstillinger og influensområde ... *49*
7.8.2 Status og verdi ... *50*
7.8.3 Omfang og konsekvens ... *50*
7.8.4 Avbøtende tiltak ... *50*
7.9 FISK OG BUNNDYR ... 50
7.9.1 Problemstillinger og influensområde ... *50*
7.9.2 Datagrunnlag og feltundersøkelser ... *50*
7.9.3 Status og verdi ... *51*
7.9.4 Omfang og konsekvens ... *53*
7.9.5 Avbøtende tiltak ... *53*
7.10 KULTURMILJØ OG KULTURMINNER ... 53
7.10.1 Problemstillinger og influensområde ... *53*
7.10.2 Datagrunnlag ... *54*
7.10.3 Status og verdi ... *54*
7.10.4 Omfang og konsekvens ... *57*
7.10.5 Avbøtende tiltak ... *57*
7.11 NATURRESSURSER ... 58
7.11.1 Problemstillinger og influensområde ... *58*
7.11.2 Status og verdi ... *58*
7.11.3 Omfang og konsekvens ... *60*
7.11.4 Avbøtende tiltak ... *61*
7.12 VANNKVALITET, VANNFORSYNING OG FORURENSNING ... 61
7.12.1 Problemstilling og influensområde ... *61*
7.12.2 Status og verdi ... *61*
7.12.3 Omfang og konsekvens ... *63*
7.12.4 Avbøtende tiltak ... *65*
7.13 SAMFUNN ... 65
7.13.1 Luster kommune i dag ... *65*
7.13.2 Investerings- og driftskostnader ... *65*
7.13.3 Problemstillinger for den samfunnsmessige konsekvensanalysen ... *66*
7.13.4 Vare- og tjenesteleveranser til utbygging av Vigdøla kraftverk ... *66*
7.13.5 Sysselsetningsvirkninger ... *68*
7.13.6 Skattemessige virkninger ... *69*
7.14 REISELIV ... 71
7.14.1 Problemstillinger og influensområde ... *71*
7.14.2 Datagrunnlag ... *71*
7.14.3 Status og verdi ... *71*
7.14.4 Omfang og konsekvens ... *73*
7.14.5 Avbøtende tiltak ... *73*

7.15 SUMVIRKNINGER 73
7.15.1 Status 73
7.15.2 Vurdering av sumvirkninger 75
8 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER 76
9 AVBØTENDE TILTAK 77
10 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER 77
11 FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER 77
12 REFERANSER 78

VEDLEGG 1: Kriterier for vurdering av verdi og omfang

VEDLEGG 2: Kartlegging av biologisk mangfold – kartleggere og befaringsruter

VEDLEGG 3: Undersøkelser av fisk og bunnfauna i Vigdøla - metode og resultater

1 SAMMENDRAG

Innledning
Statkraft ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerte vassdrag i Luster kommune. Utbygging av Vigdøla kraftverk i Luster kommune var et av de prosjekt som fremkom da Jostedal bygdeutviklingslag i 2001 tok kontakt med Statkraft Region Midt-Norge angående mulighet for utnyttelse av ikke utbygde vassdrag i området.

Øvre deler av Vigdølas nedbørfelt er i dag overført til Jostedal kraftverk. Utnyttelse av nedre delen av Vigdøla ved utbygging av Vigdøla kraftverk vil kunne gi 48 GWh/år i økt produksjon.

Utbyggingsplanene
Inntaket for Vigdøla kraftverk er planlagt etablert på kote 605, og vil ligge ca. 3 km fra Vigdølas utløp i Jostedøla. Inntaket etableres ved at det bygges en lav betongdam rett ved en eksisterende terskel som skaper vannspeilet Skitnamyrtjørni. Den nye 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 umiddelbart 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.

Det er forutsatt at det slippes minstevannføring. Følgende minstevannføringer er lagt til grunn:

1/1-30/4	0,06 m^3/s
1/5-30/6	0,3 m^3/s
1/7-15/8	1,0 m^3/s
16/8-30/9	0,3 m^3/s
1/10-31/12	0,06 m^3/s

0,06 m^3/s tilsvarer dagens alminnelige lavvannføring.

Inntaksområdet, sammen med tippen for tunnelmassen og redusert vannføring nedstrøms inntaket, blir derfor de eneste synlige tegnene på utbyggingen.

Forhold til offentlige planer
Prosjektet kommer ikke i konflikt med kommunale eller fylkeskommunale planer, og berører ikke vassdrag som er vernet mot kraftutbygging. Utbyggingsplanene er ikke behandlet i Samlet plan. Det ble søkt om unntak fra dette, noe som ble innvilget i brev fra NVE datert 19.12.08.

Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

Overflatehydrologi
I gjennomsnitt reduseres vannføringen rett nedstrøms inntaket til 38 % av dagens vannføring i Vigdøla. Det er da lagt til grunn minstevannføring som omtalt tidligere. På grunn av tilsig i restfeltet vil vannføringen ved samløp Jostedøla bli mindre påvirket. I gjennomsnitt reduseres vannføringen her ned til 45 % av dagens vannføring.

På grunn av at det er lagt opp til et større slipp av minstevannføring i sommerhalvåret vil vannføringsreduksjonen i denne perioden bli mindre. I juli og august vil vannføringen i Vigdøla før samløpet med Jostedøla i gjennomsnitt ligge straks under 50 % av dagens vannføring.

Fraføringen av vann fra Vigdøla vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved Husøy på bare ca. 4 %. Ved Gaupne vil tiltaket føre til en gjennomsnittlig vannføringsreduksjon på 3 %.

Isforhold, vanntemperatur og lokalklima
Vanntemperaturen i Vigdøla følger lufttemperaturen, men med litt lavere amplitude. Dette gjelder på sensommeren når snøen i feltet er smeltet. I juni og tidlig i juli ligger det ennå snø, og vanntemperaturen ligger under lufttemperaturen. I resten av juli og august er vanntemperaturen høyere i Vigdøla enn i Jostedøla. Vigdøla er da hele 3-10 °C varmere enn Jostedøla. Dette skyldes at Vigdøla, i motsetning til Jostedøla, ikke blir tilført vann fra brefelt.

Når tilsiget fra høyereliggende snørike områdene reduseres kan en vente litt raskere tilpasning til lufttemperaturen fra siste del av mai til starten av juli. Vanntemperaturen i

Vigdøla er allerede i dag tilpasset luft-temperaturen fra midten av juli og ut september, så det ventes ingen endringer i disse månedene. I oktober-april er vanntemperaturen nær frysepunktet, bortsett fra enkelte mildværsinnslag, og det ventes ingen vesentlige endringer i denne perioden.

Fraføring av vann fra Vigdøla forventes å gi en liten reduksjon av temperaturen i Joste-døla om sommeren. Denne reduksjonen vil være i størrelsesorden 0,1 °C. Dette er en helt marginal endring, men kan være uheldig i et allerede kaldt vassdrag.

Isforholdene blir omtrent uforandret bortsett fra ved inntaktpunktet hvor isen blir usikker.

På grunn av redusert vannføring nedstrøms inntaket vil perioder med frostrøyk reduseres.

Sedimenttransport og erosjon
Det som måtte være av bunntransportert materiale i Vigdøla oppstrøms inntaks-magasinet vil under naturlige forhold sedimentere i Skitnamyrtjørni ved det plan-lagte inntaket. Den planlagte reguleringen vil derfor ikke påvirke tilførselen av bunn-transportert materiale videre nedstrøms i elva eller til Jostedøla.

Redusert vannføring nedstrøms inntaket vil føre til reduserte flommer ned til utløpet i Jostedøla. Dette vil føre til redusert erosjons-evne langs denne strekningen.

Skred
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 flom-skred. Det er få plasser som er helt trygge for skred, og derfor vil det være aktuelt med tiltak i planfasen, anleggsfasen og driftfasen for ivareta sikkerhetskrav.

Den planlagte dammen og inntaket ved kan nås av snøskred, og må derfor utformes og dimensjoneres for dette. Det må gjennomføres detaljerte risikoanalyser for å sikre at plasseringen av dam og inntak tilfredsstiller sikkerhetskravene.

Det planlagte anleggsområde ved portalbygget til Jostedal kraftverk kan i sjeldne tilfeller nåes av skred. Detaljert plassering av brakker, tipp mm bør finnes ved optimalisering av praktiske og skredmessige forhold. Eventuelle risiko-reduserende tiltak som skredsikring, og skredvarsling kan være aktuelt.

Landskap og inngrepsfrie områder
De tekniske inngrepene knyttet til den planlagte utbyggingen er alt i alt små og vil i all hovedsak bli lagt til steder der det tidligere har skjedd anleggsinngrep. Foreslått slipp av minstevannføring vil til stor grad redusere de landskapmessige konsekvensene av redusert vannføring i sommerperioden.

Samlet sett vurderes de negative konsekvensene for landskapet ved utbygging av Vigdøla kraftverk som små.

Bygging av Vigdøla kraftverk vil ikke få virkninger for inngrepsfrie områder.

Friluftsliv
Det er framfor alt områdene oppstrøms inntaket i Vigdøla som har betydning for tradisjonelt friluftsliv og reiseliv, og det er natur- og kulturverdier med stor opplevelses-verdi i øvre deler av Vigdalen. Tradisjonelt friluftsliv utøves i liten grad i tiltaksområdet, som først og fremst er innfallsport til de høyereliggende delene av Vigdalen. Det er forventet at virkningene for alle typer friluftsaktiviteter vil være størst i anleggs-perioden, men at dette er av forbigående karakter. Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for friluftsliv.

Naturmiljø
I influensområdet for utbyggingen av Vigdøla kraftverk er det registrert få viktige lokaliteter for biologisk mangfold. En verdifull naturtype (en høgstaudeeng med regionalt sjeldne moser) ble registrert nedstrøms inntaket, men vil ikke bli berørt av anlegget. Området er relativt rikt på vilt, framfor alt hjort, og det ventes at dyrene vil trekke seg vekk fra tiltaksområdet i anleggsperioden. Dette vil imidlertid være en virkning av forbigående karakter. En leikplass for orrfugl, som ligger nært inntaksområdet, vil sannsynligvis ikke bli brukt dersom anleggs-arbeidet fører til forstyrrelser i leikperioden. Dette vil også være en midlertidig effekt.

Fossekall er vanlig forekommende langs de fleste vannstrenger i Jostedalsområdet, og hekker trolig langs berørt elvestrekning i Vigdøla. Det kan ikke utelukkes at redusert vannføring kan føre til at arten oppgir disse hekkeplassene.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha en liten negativ konsekvens for naturmiljø.

Jaktbart vilt
Influensområdet har gode tettheter av vilt, og av jaktbart vilt er det særlig hjort som er av betydning.

Tiltaket ventes ikke å medføre varige negative effekter på jaktbart vilt.

Fisk
Vigdøla har en tett bestand av aure. Foreslått slipp av minstevannføring vil trolig være tilstrekkelig for å opprettholde en tilfredsstillende størrelse på vanndekket areal om sommeren og sikre at elven ikke bunnfryser om vinteren.

Ettersom Vigdøla ikke lenger drenerer noen brefelt er vanntemperaturen i elven noe høyere om sommeren sammenlignet med i Jostedøla. Fraføring av varmere vann fra Jostedøla er imidlertid vurdert å ha marginal effekt på temperatur og oppvekstvilkår for fisk i Jostedøla. Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for fisk.

Kulturmiljø og kulturminner
Det foreligger ingen kjente funn av automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet, og potensialet for funn vurderes som lite. Det finnes heller ingen kjente, viktige nyere tid kulturminner i tiltaksområder eller langs Vigdøla nedstrøms inntaket. Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø.

Naturressurser

Jord- og skogsbruk
Tiltaket vil stort sett berøre lokale landbruksinteresser. Ett bruk i Vigdalen og ett bruk ved Ormbergstølen vil bli berørt av planene. Anleggsaktiviteten kan gi midlertidige forstyrrelser i Vigdalen. Vigdølas gjerdefunksjon for dyr på beite kan bli redusert som følge av redusert vannføring. Det tilbakeførte deponiet kan brukes som dyrkingsjord, og kan føre til en utvidelse av dyrkbart areal ved Ormbergstølen. Tiltaket vurderes derfor å ha liten positiv konsekvens for jordbruk.

Tiltaket vil ikke berøre skogbruksområder.

Grunnvann
Det er ingen kjente viktige grunnvannsforekomster i tiltaksområdet. Elveslettene i nedre del av Jostedøla er derimot viktige grunnvannsreservoarer. Tiltaket vil føre til at vannføring i Jostedøla reduseres med ca. 3-4 %, og vil derfor i liten grad påvirke dette reservoaret.
Mineral- og masseforekomster
Tiltaket vil ikke berøre kjente drivverdige mineral- eller masseforekomster.

Vannkvalitet og vannforsyning
Beregninger basert på vannprøver i Vigdøla og Jostedøla viser at redusert vannføring i Vigdøla vil ikke føre til at vannkvaliteten blir negativt påvirket. Redusert vannføring i Jostedøla vil ikke bli av et slikt omfang at det vil påvirke resipientkapasiteten her.

Verken Vigdøla eller Jostedøla brukes som drikkevannskilder, men det tas vann til jordbruksvanning i begge elvene. Det ventes ikke at tiltaket vil medføre noen vesentlige negative virkninger for jordbruksvanning.

Næringsliv og sysselsetning
Utbygging av Vigdøla kraftverk vil gi vare- og tjenesteleveranser både til norsk næringsliv som helhet, til næringslivet regionalt i Sogn og Fjordane og lokalt i Luster kommune. Dette vil i sin tur gi sysselsetningseffekter på nasjonalt, regionalt og kommunalt nivå.

På nasjonalt nivå viser beregningene en samlet sysselsettingseffekt på rundt 155 årsverk, fordelt over tre år i perioden 2012-2014. På regionalt nivå i Sogn og Fjordane viser beregningene en sysselsettingseffekt på rundt 30 årsverk. Bygge- og anleggsnæringen vil være den næring som får de største sysselsettingseffektene av anlegget. Vigdøla kraftverk er et lite kraftutbyggingsprosjekt som ikke gir store virkninger for næringslivet lokalt i Luster, men lokal bygge- og anleggsnæring, hotell- og restaurantvirksomhet samt transport vil kunne dra nytte av utbyggingen.

Driftsfasen vil ikke og økt sysselsetning, men vil bidra til å styrke grunnlaget for sysselsetningen ved selskapets regionkontor på Gaupne.

Kommunale inntekter
Utbygging av Vigdøla kraftverk vil gi Luster kommune årlige inntekter på 1,8-2,3 mill kr i form av kommunal eiendomsskatt, naturressursskatt, konsesjonsavgift og konsesjonskraft. I forhold til kommunens samlede driftsbudsjett på rundt 240 mill kr, er dette et beskjedent tillegg, men det vil likevel tillate Luster kommune å holde et noe høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn det kommunen allerede gjør.

Reiseliv
Jostedalen er innfallsport til Jostedalbreen og Breheimen nasjonalparker, men er med sine ca. 60.000 besøkende i året et relativt begrenset reiselivsområde i seg selv. Ca 70%

av de besøkende overnatter andre steder i regionen, noe som viser at Jostedalen har en viktig funksjon for hele reisemål Sognefjord. Reiselivsvirksomheten i området har hatt en positiv utvikling de siste årene, og potensialet for ytterligere vekst synes å være betydelig.

Utbyggingen av Vigdøla kraftverk vil i liten grad påvirke opplevelsesverdiene for de som ferdes i dalføret. Redusert vannføring i Jostedøla kan ha en viss negativ virkning for kommersiell rafting, da forholdene allerede i dag er marginale med tanke på vannføring og begrenset sesong.

Foreslåtte avbøtende tiltak

Det viktigste avbøtende tiltaket som skal gjennomføres er foreslått minstevannføring. Ettersom kraftverket har begrenset slukeevne vil det spesielt tidlig på sommeren være relativt stor vannføring i strykene ned mot Jostedøla (42-53 % av gjennomsnittlig månedsvannføring i mai-august).

Av landskapsmessige grunner vil det bli vurdert eventuelle terskler i et flatt parti mellom kote 550 og 580. Dette for å øke vanndekket areal i den del av elven som er synlig fra vei og bebyggelse ved Syneshaug. Terskler vil kunne være positivt både for jordbruksinteressene og for fisk i området.

Avbøtende tiltak inkluderer oppsetting av gjerder i områder hvor vannstrengens gjerdeeffekt evt. faller bort.

I detaljutformingen og gjennomføringen av planene vil det bli lagt vekt på å innpasse dam, forskjæring, inntak og tipp til landskapet og å begrense naturinngrepenes omfang og utstrekning.

Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging og oppfølging av driften.

2 INNLEDNING

2.1 Innledning

Statkraft Energi AS søker om konsesjon for utbygging av Vigdøla kraftverk i Jostedalen, Luster kommune. Vannet skal overføres til Vigdøla kraftstasjon, som er planlagt plassert i fjell umiddelbart nedstrøms Jostedal kraftverk. Utløpet føres til Gaupnefjorden via utløpstunnelen fra Jostedal 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 skatteyter. 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 en hver 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 ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes i allerede regulerte vassdrag i Luster kommune.

Jostedal bygdeutviklingslag tok i 2001 kontakt med Statkraft Region Midt-Norge angående mulighet for utnyttelse av ikke utbygde vassdrag i området. Vigdøla var et av prosjektene som fremkom, og som ble videreutviklet i perioden 2003-2006.

Statkraft ser på prosjektet som et opprustnings- og utvidelsesprosjekt (O&U). Øvre deler av Vigdølas nedbørfelt er i dag overført til Jostedal kraftverk. Utnyttelse av nedre delen av Vigdøla ved bygging av Vigdøla kraftverk vil kunne gi 48 GWh/år i økt produksjon. Det nye kraftverket vil bli lokalisert slik at en kan utnytte eksisterende atkomsttunnel, transformator, koplingsanlegg og avløpstunnel til Jostedøla kraftverk.

2.4 Om konsekvensutrednings-prosessen

Lovgrunnlag
Plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger (KU) har som formål å klargjøre virkninger av tiltak som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, natur-ressurser eller samfunn. Konsekvens-utredninger skal sikre at disse virkningene blir tatt i betraktning under planleggingen av tiltaket og når det tas 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 års-produksjon 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, behandlingen av meldning med forslag til utrednings-program 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 interesse-foreninger. Samtidig ble den kunngjort i pressen og lagt ut til offentlig ettersyn. En brosjyre som presenterte planene, foreslått utredningsprogram 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 utrednings-program, og de teknisk/økonomiske planene ble videreutviklet på bakgrunn av innspill fra meldingen og informasjon som framkom i forbindelse med utredningsarbeidet. Fasen ble avslutttet ved at konsesjonssøknad med tilhørende konsekvensutredning ble sendt til NVE.

Fase 3 – Søknadsfasen
Etter at søknad med konsekvensutredning er sendt 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 konsekvens-utredningen vil en ny brosjyre som kort gjør rede for planer, konsekvenser og videre saksgang distribueres i lokalsamfunnet.

Etter at høringen er avsluttet vil NVE utarbeidet innstilling i saken, og sende denne videre til Olje- og energidepartementet (OED).

Endelig beslutning blir tatt av Kongen i statsråd. Store eller spesielt konfliktfylte saker 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 saksbehandlinga kan rettes til:

NVE – Konsesjon og tilsyn
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Kontaktperson: Marthe Cecilie Pramli
Tlf: 22 95 95 95 / 22 95 92 23

Spørsmål om konsekvensutredningen og de tekniske planene kan rettes til:

Statkraft Energi
v/Anders Korvald
Tlf: 24 06 71 55 / 958 56 207
e-post: anders.korvald@statkraft.com

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 hus-holdninger i området og åpne informasjons-møter i meldings- og utredningsfasen, har Statkraft gjennomført befaringer og møter med grunneiere og innbyggere i kommunen, Luster kommune, regionale forvaltningsorgan og NVE. Hensikten med disse aktivitetene har vært å utveksle informasjon og å 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	2010	2011	2012	2013	2014
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					*

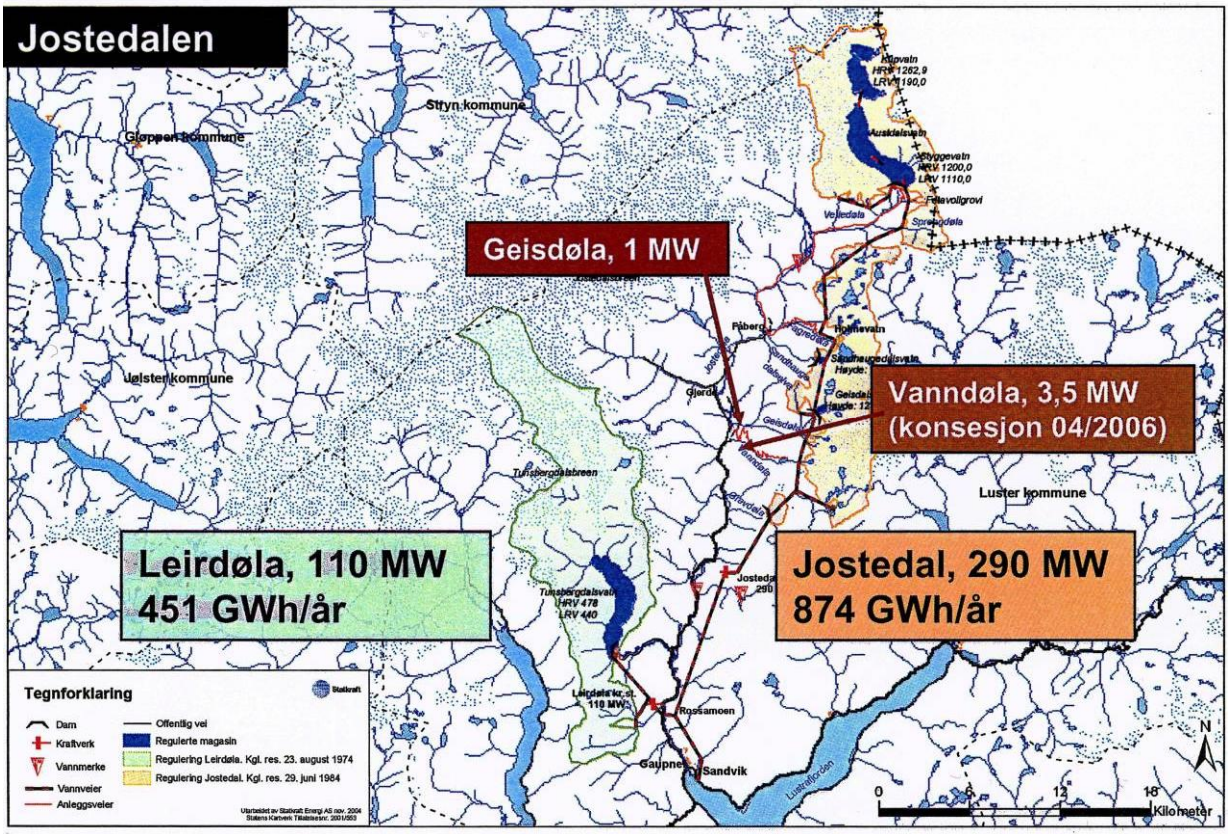
3 EKSISTERENDE ANLEGG

3.1 Jostedøla og eksisterende vannkraftverk i Jostedalen

Vigdøla er en sideelv til Jostedøla, som ligger i Jostedalen i Luster kommune. Jostedøla 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 km^2, og bredekket areal utgjør 27-29% av dette. Kun 10 % av nedbørfeltet ligger under 500 moh. Middelhøyden på nedbørfeltet er ca. 1250 moh.

Per dags dato er det 3 kraftverk i drift i Jostedalen (fig. 3.1).

Jostedalen kraftverk
Jostedalen kraftverk utnytter nedbørfelter på nord- og østsiden av Jostedalen. Totalt omfatter denne reguleringen 17 % av Jostedølas nedbørfelt. Mellom hovedmagasinet Styggevatn og Sognefjorden utnyttes ett fall på nærmere 1200 m i kraftstasjonen (290 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.



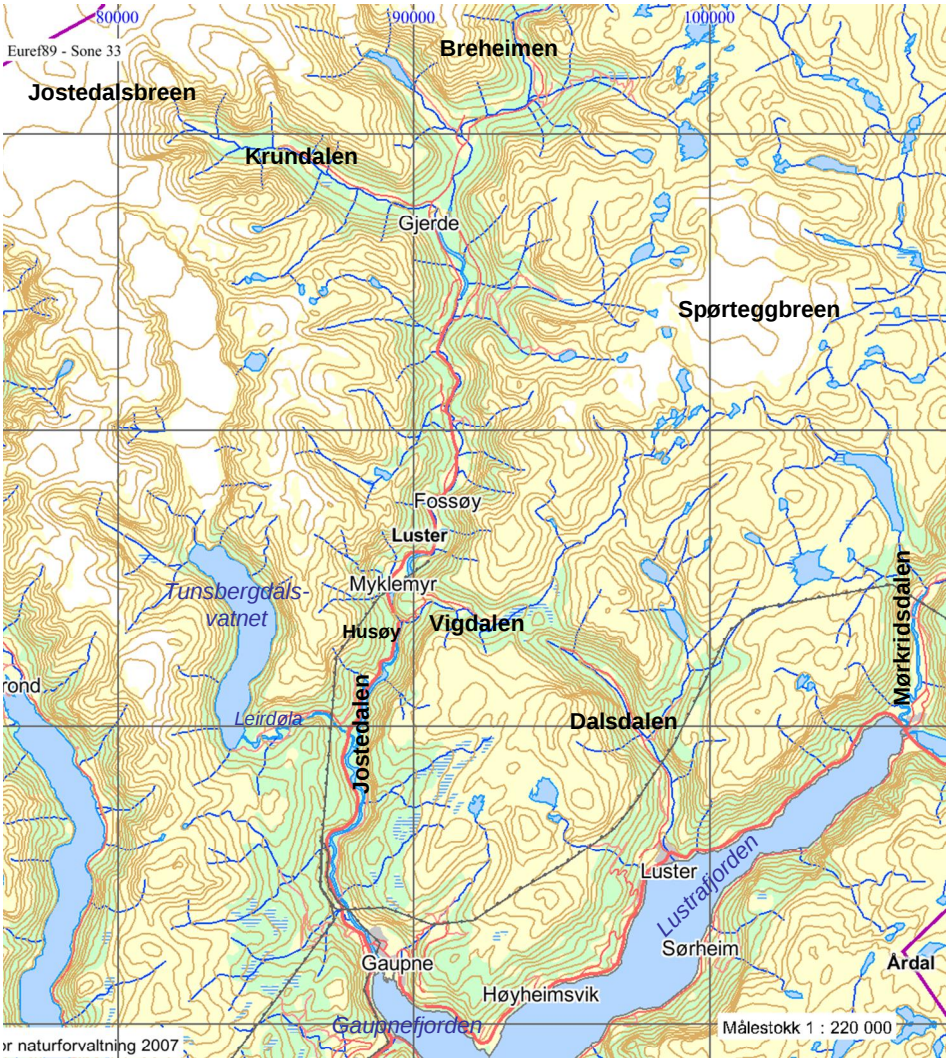
Figur 3.1. *Kraftverk og reguleringer i Jostedalen i dag*

Leirdøla kraftverk
Leirdøla kraftverk utnytter nedbørfelter på vestsiden av Jostedalen. Mellom hovedmagasinet Tunsbergdalsvatnet og Sognefjorden utnyttes et fall på nærmere 500 m i stasjonen (115 MW) som er lokalisert i fjell. Totalt omfatter denne reguleringen 18 % av Jostedølas nedbørfelt.

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.

Tunsbergdalsvatnet er demmet opp ca. 28 m fra opprinnelig tilstand. Dammen er en 870 m lang steinfyllingsdam som på det høyeste er 43 m.



Figur 3.2. *Oversiktkart over Jostedalen*

Endringer i nedbørfelt og vannføring

Oppstrøms samløpet med Leirdøla utgjør restvannføringen 78 % av den opprinnelige vannføringen. Ved Jostedølas utløp i fjorden er restvannføringen ca. 60 %. Tabell 3.1 sammenfatter endringene i nedbørfelt og vannføring før og etter reguleringene.

Jostedalsutbyggingen har medført at vannføringen stiger senere på våren enn hva som var tilfelle før reguleringen. Dette skyldes magasineringen. Selv om flommen kommer i gang senere enn før, synes ikke størrelsen på vårflommen å ha blitt redusert. På grunn av stor avsmelting på sensommeren i de siste årene har ikke virkningene på vannføringen vært målbar mellom de observerte periodene (før og etter utbygging). Det vi si at i siste halvdel av juli og hele august har observert vannføring økt i Jostedøla etter at Leirdøla og Jostedalen kraftverker ble satt i drift på tross av stor fraføring av vann i kraftverkene. Høstflommen (fra september og utover) er derimot betydelig redusert (Pytte Asvoll & Kvambekk 1998).

Geisfossen småkraftverk

Geisfossen småkraftverk er på 1,5 MW, og ble satt i drift i 2005. Dette er en utbygging på vestsiden av Jostedalen nedstrøms bekkeinntak til Jostedalen kraftverk.

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 slik at ytterligere småkraftutbygging i dalen er lite sannsynlig (i så fall kun minikraftverk) før nettet eventuelt utvides.

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 %

3.2 Kort om dagens situasjon i og eksisterende inngrep i Vigdøla

Vigdøla renner inn i Jostedøla ved Husøy, ca. 12 km nord for Jostedølas utløp i Gaupne-fjorden (fig. 3.3).

Det samlede nedbørfeltet for Vigdøla er, i følge NVE Atlas, ca. 52,5 km^2. Årlig avrenning (1960-1990) er 111,7 mill. m^3/år. Ved utbygging av Jostedal kraftverk i 1989 ble 19,3 km^2 av nedbørfeltet ført over til Jostedal kraftverk via tre bekkeinntak. Avrenningen fra det fraførte feltet er 44,4 mill. m^3/år (1960-1990). Samlet eksisterende restfelt for Vigdøla er 33,2 km^2.

Det er i dag ingen krav til forbislipping av minstevannføring ved eksisterende bekke-inntak. Det ble imidlertid anlagt 8 terskler i Vigdøla nedstrøms bekkeinntakene, som ligger på ca. kote 1200-1250. En av disse tersklene ligger ved planlagt inntak på kote 605, men de fleste ligger hovedsakelig mellom 900 og 1000 moh.

Figur 3.3*. Bilde tatt østover med Vigdalen midt i bildet og Jostedalen med Jostedøla i forgrunnen.*

Det går en asfaltert vei opp de bratteste partiene til ca. kote 550 (ved Syneshaug, se fig. 4.1) der det er bom. Videre går det en

grusveg opp til Vårstølen på ca. kote 670. Dette er ca. 1 km oppstrøms planlagt inntak til kraftverket. Her er det en parkeringsplass for de som ønsker å gå videre innover, for eksempel til turistforeningens hytta Vigdals-stølen som ligger ca. 1,5 km lengre inn.

Det går en 22 kV kraftlinje opp til Syneshaug ved eksisterende tipp.

Etter hva Statkraft kjenner til er det ikke gjort ytterlige inngrep som berører vann-strengen nedstrøms eksisterende terskel ved kote 605, der inntaket nå planlegges. Elveløpet nedstrøms terskelen til utløpet i Jostedøla ligger i til dels vanskelig tilgjengelig terreng, og er lite brukt. Området rundt er preget av spredt bosetting og småbruk. Elva er synlig fra vegen i enkelte partier.

4 TILTAKSBESKRIVELSE

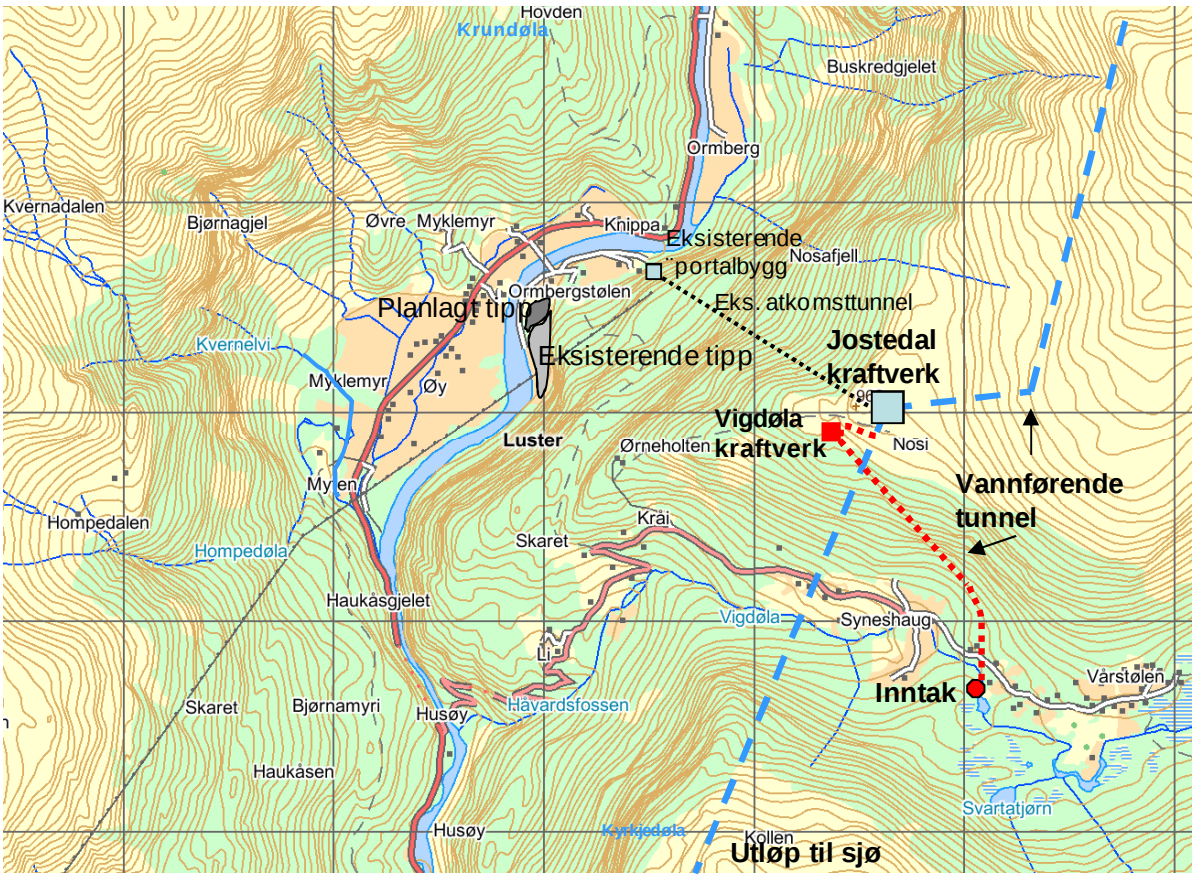
4.1 Geografisk plassering av tiltaket

Jostedalen ligger i Luster kommune øst i Sogn og Fjordane. Vigdøla som er en sideelv til Jostedøla, drenerer områder på østsiden av Jostedalen. Vigdøla renner sammen med Jostedøla ca. 13 km oppstrøms utløpet i Gaupnefjorden. Gaupne, som er nærmeste tettsted, er kommunesenter.

Inntaket for Vigdøla kraftverk er planlagt etablert på kote 605, der hvor det i dag er bygget en terskel. NVEs hydrologiske målestasjon Vigdøla (73.11) ved Storøy-kroken ligger 500 m oppstrøms det planlagte inntaket. Inntaket ligger ca. 3 km fra Vigdølas utløp i Jostedøla.

Fra inntaket vil vannet føres via tunnel til Vigdøla kraftstasjon, som er tenkt plassert i fjell umiddelbart nedstrøms Jostedal kraft-verk. Vigdøla kraftverk vil bli liggende på vestsiden av den eksisterende utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk. Atkomsten til kraft-verket blir via en avgreining fra eksisterende atkomsttunnel fra Ormbergstølen til Jostedal kraftverk. Utløpet føres i utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk.

Inntaksområdet, sammen med tippene for tunnelmassen og redusert vannføring ned-strøms inntaket, blir derfor de eneste synlige tegn på utbyggingen (fig. 4.1).



Figur 4.1. *Oversiktkart som viser plassering av inntak i Vigdøla, lokalisering av kraftverk og tipper*

4.2 Teknisk plan for det omsøkte alternativet

Hoveddata for det omsøkte alternativet er vist i tabell 4.1.

4.3 Hydrologi og tilsig

Vigdøla ligger på østsiden av Jostedøla, og drenerer områdene sør for Spørteggbreen. Øvre del av Vigdølas nedbørfelt, brefeltene, er overført til Jostedalen kraftverk via tre bekkeinntak. Cirka 40 % av opprinnelig tilsig ved foreslått inntak til Vigdøla kraftverk er fraført til Jostedalen kraftverk. Det effektive nedbørfeltet til Vigdøla kraftverk (nedstrøms bekkeinntakene til Jostedalen kraftverk), faller sammen med nedbørfeltet til VM 76.77 Vigdøla, og er 27,9 km^2, og kan i praksis settes likt restfeltet for målestasjonen. Restfeltet i Vigdøla blir da ca. 5,3 km^2. VM 76.11 har vært i drift siden 1980, og det hydrologiske grunnlaget for Vigdøla kraftverk er derfor meget godt. Vannføringsdata VM 76.11 i perioden 1990-2006 (etter fraføring av øvre del av nedbørfeltet) er benyttet for vannføringsberegningene.

NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990, som er vurdert å gi et godt estimat for Vigdølas nedbørfelt, er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene.

Middelvannføringen ved inntaket varierer etter hvilken serie som legges til grunn:

- Registrert middelvannføring ved VM 76.11, 1991 – 2005*: 1,75 m^3/s
- Middelvannføring etter beregnet serie 1961 – 2005: 1,70 m^3/s
- Middelvannføring etter beregnet serie 1930 – 2005: 1,64 m^3/s

* etter reguleringen av Jostedalen krv.

Tabell 4.1. *Hoveddata for utbygging av Vigdøla kraftverk*

Data for tilsig		
Nedbørfelt, totalt oppstrøms inntak		47,2 km^2
Nedbørfelt, restfelt etter bekkeinntak til Jostedal kraftverk oppstrøms inntak Vigdøla kraftverk		27,6 km^2
Middelvannføring 1961-2005		1,70 m^3/s
Alminnelig lavvannføring		0,06 m^3/s
5-persentil sommer (1/5-30/9)		0,54 m^3/s
5-persentil vinter (1/10-30/4)		0,04 m^3/s
Data for kraftverk		
Inntak		605 moh.
Avløp		12 moh.
Lengde på berørt elvestrekning (Vigdøla + Jostedøla)		3 + 14 km
Brutto fallhøyde		593 m
Maksimal slukeevne		3,2 m^3/s
Minimal slukeevne		0,1 m^3/s
Tilløpstunnel, tverrsnitt (minstetverrsnitt)		22 m^2
Maksimalt installert effekt		16 MW
Brukstid		3 000 timer/år
Magasinvolum, mill m^3		Ca. 12 000 m^3
HRV (vannnivå inntak)		608 moh.
LRV		606 moh.
Data for produksjon		
Produksjon, vinter (1/10-30/4)		10 GWh
Produksjon, sommer (1/5-30/9)		38 GWh
Produksjon, årlig middel		48 GWh
Data for økonomi		
Utbyggingspris (inkl. renter i byggetiden)		120 mill. kr
Utbyggingspris (inkl. renter i utbyggingstiden)		2,5 kr/kWh
Elektriske anlegg		
Generator	**Ytelse**	**Spenning**
	18 MVA	17 kV
Transformator (eksisterende)	**Ytelse**	**Omsetning**
	340 MVA	17 kV/ 300 kV
Kraftlinjer (kabel i tunnel)	**Lengde**	**Nominell spenning**
	300 m	17 kV

Serien er forlenget tilbake til 1961 ved hjelp av nærliggende, representative måle-stasjoner. For å unngå overvurdering av tilsiget er serien for perioden 1961–2005 lagt til grunn for dimensjonering av kraftverket. Denne serien gir følgende verdier:

Spesifikt avløp: 61 l/s/km^2
Gjennomsnittlig sommervannføring: 3,7 m^3/s

Alminnelig lavvannføring er beregnet basert på målte data dvs. serien fra perioden 1991-2005. Resultatet ble at alminnelig lavvann-føring er 0,06 m^3/s, dvs. ca. 4 % av middel-vannføringen. 5-persentilen for vinterhalvåret er beregnet til 0,04 m^3/s og for sommerhalvåret er den 0,54 m^3/s.

Restfeltet i Vigdøla nedenfor inntaket blir ca. 5,3 km^2 og gir en avrenning på i gjennomsnitt 0,25 m^3/s. Sammen med flom-vann og forbitapping vil dette restfeltet bidra til at Vigdøla ikke blir tørrlagt.

Feltdata er vist i tabell 4.2.

Det er forutsatt at det slippes minste-vannføring. Følgende minstevannføring er lagt til grunn:

1/1-30/4	0,06 m^3/s
1/5-30/6	0,3 m^3/s
1/7-15/8	1,0 m^3/s
16/8-30/9	0,3 m^3/s
1/10-31/12	0,06 m^3/s

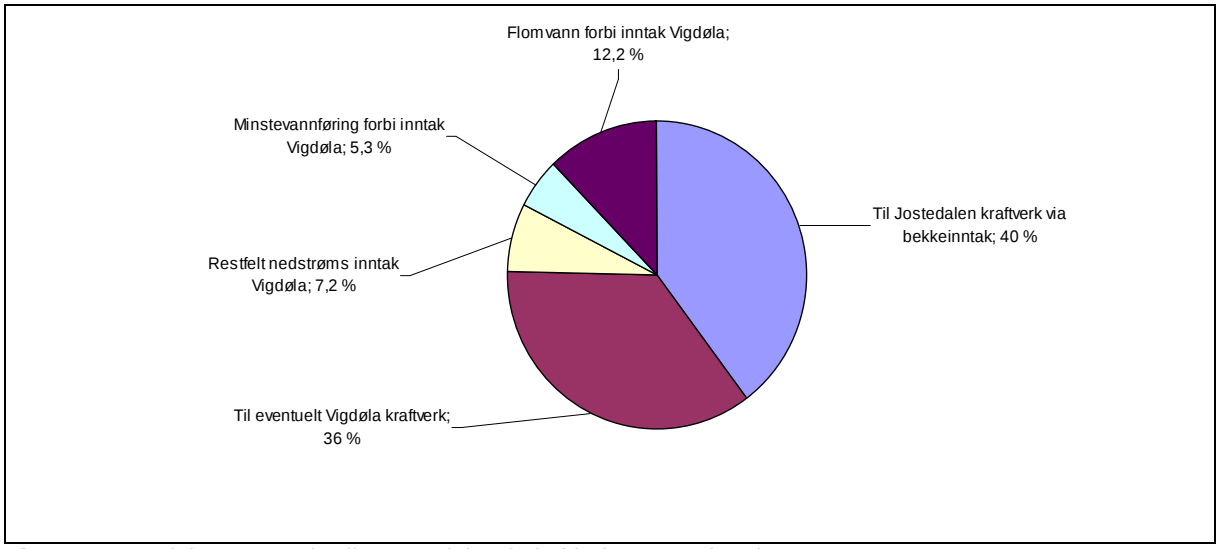
0,06 m^3/s tilsvarer dagens alminnelige lav-vannføring.

En flomfrekvensanalyse er utført for å finne dimensjonerende flom. Begynnende skade-flom (10-årsflom) er anslått til 16,9 m^3/s, 100-årsflom til 20 m^3/s og en 500-årsflom er anslått til 21,5 m^3/s.

Tabell 4.2. *Feltdata for restfelt, restvannføring, alminnelig lavvannføring og 5 persentil sesongvannføring*

Vassdragsdel	**Nedbør-felt** (km^2)	**Gjennomsnittlig vannføring, 1990-2005** (m^3/s)	**Alminnelig lavvannføring ved inntaket** (m^3/s)	**5 persentil**	**Rest-felt** (km^2)	**Gjennomsnittlig restvannføring** (m^3/s)
Vigdøla	27,6	1,79	0,06	0,54 (sommer) 0,04 (vinter)	5,3	0,25 (13,5 %)

Fordeling av tilsiget i Vigdøla ved en utbygging av Vigdøla kraftverk er vist i figur 4.3. Cirka 36 % av opprinnelig tilsig vil gå gjennom Vigdøla kraftverk. Ved utbygging av Vigdøla kraftverk vil dagens tilsig fordeles med ca. 60 % gjennom Vigdøla kraftverk og ca. 40 % blir restvannføring.



Figur 4.3. *Fordeling av totalt tilløp i Vigdøla i forhold til opprinnelig tilsig*

4.4 Inntak

Inntaket etableres ved at det bygges en lav betongdam rett ved eksisterende terskel i det trange partiet av Vigdøla. Eksisterende terskel skaper vannspeilet Skitnamyrtjørni på kote 605 moh. (fig. 4.4 og 4.5), og ny dam vil heve vannspeilet med maksimalt 3 m, til kote 608 moh, for å gi god dykking av inntaket. En noe lavere heving kan være aktuell.

Dammen vil få et fast overløp uten luker, men for å sikre utslipp av minstevannføring vil det bli bygget inn en luke eller et tapperør med ventil.

Selve inntaket legges umiddelbart oppstrøms betongdammen, på nordsiden av elva. Inntaket utføres med vertikal og dykket varegrind, og kan stenges med luke og et enkelt bjelkestengsel. Høyden på inntaks-huset vil bli begrenset slik at landskapsbildet påvirkes minst mulig.

Økningen av vannspeilet fra kote 605 til 608 vil skape et lite inntaksbasseng med et areal på ca. 7.000 m^2, og et magasinvolum på ca. 12.000 m^3. Her blir det et nær stillestående vannspeil som vil påvirke vassdraget oppstrøms dammen over en strekning på ca. 130 m, tilnærmet dagens vannspeil.

Figur 4.4. *Dagens terskel ved Skitnamyrtjørnis utløp*

Overflatearealet av dagens vannspeil er ca. 5.000 m^2, dvs. at arealbehovet grunnet 3 m økt damhøyde blir ca. 2.000 m^2. Vann-standen i inntaksbassenget vil variere noe i tråd med tilsigsvariasjonene, men ikke reguleres aktivt.

Figur 4.5. *Inntaksområde ved Syneshaug. Vei opp til eksisterende tverrslag viser i bakgrunnen.*

4.5 Tilløpstunnel

Vannet ledes fra inntaket til topp trykksjakt gjennom en ca. 1 km lang sprengt tilløpstunnel med et areal på ca. 22 m^2.

4.6 Utløpstunnel

Avløpet fra Vigdøla kraftverk føres via en kort tunnel ut i utløpstunnelen for Jostedal kraftverk.

4.7 Vigdøla kraftstasjon

Kraftstasjonen er plassert på vestsiden av utløpstunnelen fra Jostedal kraftverk (fig. 4.1). Atkomsten til Vigdøla kraftstasjon skjer via atkomsttunnelen til Jostedal kraftverk og eksisterende transporttunnel mellom atkomsttunnelen og utløpstunnelen. Fra denne sprenges en kort atkomsttunnel til den nye stasjonshallen.

I stasjonen installeres en vertikal, 5-strålet Peltonturbin, dimensjonert for 3,2 m^3/s, med en nominell effekt 16 MW. Generatoren blir på 18 MVA.

4.8 Arbeidssteder og riggområder

Arbeidssted kraftstasjonsområdet
Den største riggen etableres ved Ormbergstølen, ved atkomsttunnelen til Jostedal kraftverk. Arbeidsstedet etableres for driving av atkomsttunnelen til kraftstasjonen, kraftverkshallen, utløpstunnelen, trykksjakt og alt montasjearbeid i forbindelse med elektrotekniske- og maskintekniske installasjoner. Riggen omfatter mannskapsforlegning, kontor og lager. I driftsbygget til Jostedal kraftverk ved Ormbergstølen er det lagt inn vann fram til kraftstasjonen, men infiltrasjonsanlegget for kloakk er fjernet. Ved større arbeider ved verkene i Jostedalen er det vanlig å innkvartere folkene på Jostedalen hotell på Gjerde. Driftsbygget ved kraftstasjonen kan også huse noen få personer.

Arbeidssted ved inntaket
En mindre rigg etableres rett ved inntaket og omfatter hvilebrakker og kontor. Arbeidsstedet etableres for bygging av dam og inntak.

4.9 Tipper

Steinmasser, ca. 57-64.000 m^3, fra utsprengning av tilløpstunnel, kraftstasjon med atkomsttunneler, utløpstunnel og trykksjakt transporteres via atkomsttunnelen til Jostedalen kraftverk til enden av eksisterende deponi ved Ormbergstølen på østsiden av Jostedøla, ca 800 m nedenfor portalen til atkomstveien. Endelig volum steinmasser vil avhenge av driftsmåte og stasjonsutforming.

Tippen skal tilpasses terrenget, og vil bli tilsådd. Alternativ plassering/utnyttelse av tippmassene vil bli vurdert i samarbeid med Luster kommune og berørte grunneiere.

4.10 Veier

Atkomst til kraftstasjonen via eksisterende atkomsttunnel
Eksisterende vei vil bli benyttet.

Atkomst til arbeidsområdet ved inntak i Vigdøla
Med unntak av en 150 m lang atkomstvei fra eksisterende vei langs Vigdøla bort til dam og inntakssted vil det ikke bli behov for bygging av nye permanente veier.

Eksisterende veier i området forutsettes istandsatt slik at anleggskjøretøy kan benytte disse. Det gjelder spesielt grusvegen fra bommen til avkjøringen til inntaket, en strekning på ca. 500 m.

Det blir nødvendig å anlegge midlertidige veier for transport av sprengningsmasser til deponiet. Nødvendig reetablering av terreng/dyrket mark vil bli foretatt.

4.11 Kraftlinjer og kabler

Kraftlinjer
Vigdøla kraftverk tilknyttes koblings- og apparatanlegg i Jostedalen kraftverk, det vil si at kraften vil gå direkte inn på 300 kV nettet. Med 16 MW installasjon antas det at det ikke blir behov for forsterkninger eller oppgraderinger av eksisterende linjer.

Fra kraftstasjonen legges kabel fra Vigdøla-aggregatet til generatorskinne i Jostedalen.

Strømforsyning til inntak
Inntaksarrangementet i Vigdøla må ha permanent strømforsyning for luke- og ventilmanøvrering mv. Strømforsyning tas fra Luster Energiverks 22 kV endemast ved bru til tipp, og det legges ny kabel videre opp langs hovedvegen og den nye atkomstvegen till inntaket. Det antas 22 kV eller 1,0 kV jordkabel inn til inntaket, alt etter effektbehovet i anleggsperioden.

4.12 Kostnadsoverslag og byggetid

Kostnadene for kraftverket er beregnet til kr. 120 millioner (kostnadsnivå desember 2007). Kostnadsfordelingen er vist i tabell 4.3.

Tabell 4.3. *Utbyggingskostnader for bygging av Vigdøla kraftverk*

Delpost	Mill. NOK
Reguleringsanlegg	0,9
Overføringsanlegg	0,0
Vannvei	37,3
Kraftstasjon, bygg	14,3
Kraftstasjon, maskin/elektro	44,6
Transportanlegg, kraftlinje	0,5
Boliger, verksteder, adm. bygg, lager etc.	0,0
Planlegging, ad., erstatn., tiltak, etc.	16,6
Finansieringsavgifter og avrunding	5,8
Sum	**120**

Byggetiden er beregnet til ca. 1,5 år. Antatt tidligst oppstart av detaljplanlegging og anleggsarbeider er vår/sommer 2013, med mulig ferdigstillelse av byggearbeidene ved utgangen av 2014.

4.13 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk
Tabell 4.4 gir en oversikt over permanent og midlertidig arealbruk i tilknytning til utbyggingen.

Tabell 4.4. *Oversikt arealbruk, omsøkt alternativ*

Arealbruk	Areal (daa)
Riggområde	1,5
Atkomstvei, inntak, dam og neddemming	5
Deponi, Ormbergstølen	20
SUM	**26,5**

Det er bare arealene i forbindelse med dam, inntaksområde med tilhørende atkomstvei og neddemmet areal som vil bli brukt permanent i forbindelse med driften av kraftverket. Her vil det bli søkt om eiendomsrett, evt. permanent bruksrett der dette er relevant. Totalt sett dreier dette seg om 5 dekar.

Atkomstvei til tippområdet 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. Dette dreier seg om ca. 20 dekar.

Eiendomsforhold
Statkraft er falleier, men ikke grunneier, i Vigdøla nedstrøms kote 700. Det må derfor inngås avtaler med berørte grunneiere.

4.14 Fordeler ved tiltaket – energiproduksjon

Kraftproduksjon
Uten magasin blir kraftverket uregulert og vil være i drift om sommeren når Jostedalen kraftverk står.

Energipotensialet ved en slukeevne på 3,2 m^3/s uten minstevannføring er 60 GWh/år. Det er antatt at det vil bli stilt større krav til minstevannføring i sommerperioden enn om vinteren. Det legges derfor opp til forbislipping av minstevannføring basert på ca. 2 x 5-persentilen, dvs. 1,0 m^3/s, i perioden 1. juli til 15. august. Resten av sommerperioden vil det bli lagt opp til en forbislipping på fem ganger alminnelig lavvannføring, dvs. 0,30 m^3/s. Resten av året (oktober-april) vil det bli forbislipping av begrenset lavvannføring, dvs. 0,06 m^3/s.

Med de forutsetninger som er lagt til grunn i produksjonsberegningene fås:

- Maksimal effekt: 16 MW
- Sommerproduksjon: 38 GWh/år
- Vinterproduksjon: 10 GWh/år
- Total midlere årsproduksjon: 48 GWh/år

En produksjonsgevinst på 48 GWh/år tilsvarer strømforbruket til rundt 2.400 husstander.

4.15 Aktiviteter i driftsfasen

Kraftverket er uregulert, og vil bli kjørt etter tilsiget. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring stoppes stasjonen. Alternativt kan det kjøres alternerende drift ved å utnytte volumet i inntaksmagasinet (ca. 12.000 m^3), men magasinet er så lite at det kan tømmes på ca. 1 time ved null tilsig og full kjøring. Skal men eksempelvis kjøre start/stopp-sykluser må man uansett kjøre på lav last for å redusere antall starter/ stopper (gir økte driftskostnader). Uansett må kraftverket stoppes når vannføringen i Vigdøla er mindre enn minstevannføring. I energiberegningen er det imidlertid forutsatt at stasjonen stoppes når nyttbart tilsig er under 5 % av slukeevnen, dvs. 0,16 m^3/s. Det er lite energi å hente på start/stopp-kjøring.

Det vil også bli lagt restriksjoner på driften slik at maksimal vannføring i utløpstunnelen ikke overstiger dagens samlede maksimal-vannføring på 58 m^3/s fra Leirdøla og Jostedal kraftverk.

Kraftstasjonen vil være ubemannet, og blir koblet sammen med driftssystemet for Jostedalen kraftverk.

Det vil bli regelmessige inspeksjoner av inntaket, hovedsakelig for grindrensking. Hyppigst skjer nok det ved høstflommer etter løvfall grunnet fare for tetting av grind. Ising på grinden forventes ikke å være et problem dersom vannstanden i inntaksbassenget holdes stabilt høyt gjennom vinteren.

4.16 Alternative utbyggings-løsninger

Det er vurdert to alternative løsninger som av ulike årsaker ikke vil bli videreført.

Utbygging i to fall
En utbygging i to fall gir kortere strekninger med redusert vannføring i Vigdøla, men vil medføre flere synlige inngrep for øvrig i form av kraftstasjoner, atkomstvei, inntaks-dammer og rørgate. Løsningen gir høyere byggekostnader og mindre årlig produksjon enn det omsøkte alternativet. Høyere kostnad skyldes bl.a. nødvendig oppgradering av 22 kV linjenett og bygging av nye linjer (anslått i alt 15-20 mill. kr i investering).

Alternativ med kraftstasjon i fjell og utløp i Jostedøla
En annen utbyggingsløsning vil være å la Vigdøla kraftverk ha utslipp til Jostedøla (ved Ormbergstølen eller Husøy) og ikke til avløpstunnelen for Jostedal kraftverk. En løsning med utløp til Jostedøla ved Ormbergstølen (nær portalen til Jostedal kraftverk) kan, som for hovedalternativet tilknyttes, Jostedal kraftverk direkte, uten behov for nye kraftlinjer. Sammenlignet med hovedalternativet vil fallhøyden blir redusert med 100 m og produksjonen med 8 GWh. Totalt øker byggekostnadene ved dette alternativet til nærmere 150 mill. kr. Utbyggingsprisen blir da i overkant av 3,5 kr/MWh, og dermed ikke lønnsom pr. d.d.

En fordel med de alternative løsningene er at de fører vannet tilbake til Jostedøla.

Da alternative er forkastet som reelle utbyggingsløsninger er de ikke videre utredet i konsekvensutredningen.

4.17 Nullalternativet

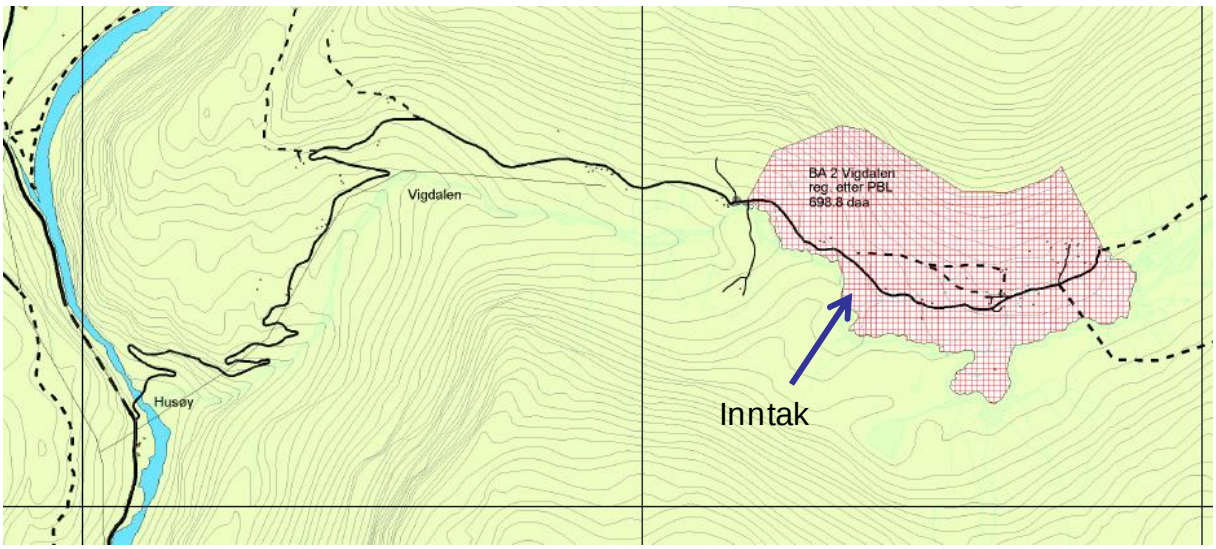
Nullalternativet betyr at prosjektet ikke gjennomføres. Da ytterligere utbygging av småkraft forutsetter en nettutvidelse, er småkraftutbygging av Vigdøla foreløpig ikke et realistisk alternativ. Nullalternativet er dermed ingen utbygging av Vigdøla.

I konsekvensutredningene er alle vurderinger gjort i forhold til 0-alternativet.

5 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER

5.1 Forholdet til kommunale og fylkeskommunale planer

Kommunale planer
Øvre deler av tiltaksområdet er båndlagt for regulering til byggeområder for fritidsboliger (fig. 5.1). Det er satt krav til at området skal reguleres gjennom én reguleringsplan som omfatter hele det markerte området. Dersom det ikke foreligger en godkjent reguleringsplan før båndleggingsperioden går ut (2019) går området tilbake til LNF-område (landbruk, natur og friluftsliv). Øvrige deler av tiltaksområdet er avmerket som LNF-område i kommuneplan for Luster kommune (2008).



Figur 5.1. *Båndlagt område i Vigdalen (Kommuneplan for Luster kommune 2008-2019)*

Fylkeskommunale planer
Prosjektet kommer ikke i konflikt med fylkeskommunale planer

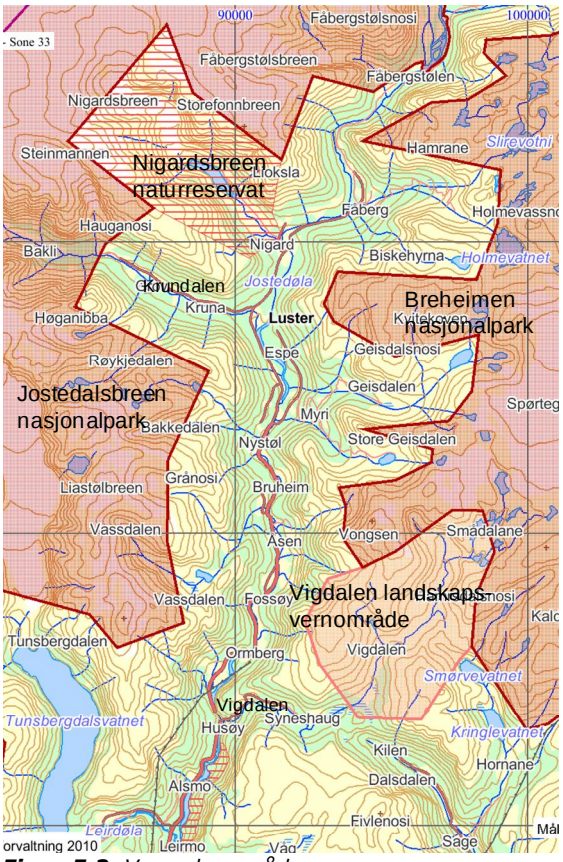
Verneplaner
Prosjektet berører verken vernet vassdrag eller områder vernet i medhold av naturvernloven. Figur 5.2 viser nærliggende vernede områder. Breheimen nasjonalpark og Vigdalen landskapsvernområde ble opprettet i august 2009. Grensen for Vigdalen landskapsvernområde strekker seg ned mot Vigdastølen, dvs. områder som ligger oppstrøms ca. kote 800.

Forholdet til Samlet Plan
I august 2008 søkte Statkraft NVE om unntak fra Samla plan for Vigdøla-prosjektet. NVE har i samråd med Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane vurdert prosjektet i forhold til Samlet Plan for vassdrag. I brev datert 19.12.08 ble unntak innvilget med begrunnelse i at potensialet for konflikt var slik at en ordinær behandling i Samla plan ville sette prosjektet i kategori 1, noe som betyr at det kan søkes om konsesjon for prosjektet.

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 knyttet til tilflytting.

Utbyggingen vil kreve opprustning av en kort veistrekning på kommunal vei i Vigdalen. I tillegg etableres en avkjøring og ny permanent vei bort til inntaket. Eksisterende gamle anleggsveier vil bli benyttet og forlenget med en midlertidig anleggsvei til tipp. Midlertidig og permanent vannforsyning og avløp ordnes av utbygger. Statkraft eier mesteparten av grunnen ved riggen på Ormbergstølen, men eier ikke områdene som blir berørt i Vigdalen.



Figur 5.2. *Vernede områder*

5.3 Nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter

I forbindelse med utbyggingsplanene for overføring av Vestsideelvene vil det bli søkt om tillatelse og godkjenning etter følgende lovverk:

Vannressursloven
Konsesjon for bygging og drift av kraftverket ved utnyttelse av fallet mellom inntaket i Vigdalen og Jostedøla.

Energiloven
Konsesjon for bygging og drift av elektriske anlegg som beskrevet i tiltaksbeskrivelsen.

Vassdragsreguleringsloven
Det skal søkes konsesjon for overføring av vann fra Vigdøla til Vigdøla kraftverk.

Forurensningsloven
Det må evt. søkes om utslippstillatelser ved bygging av anleggene.

Oreigningsloven
Dersom det blir nødvendig å ekspropriere rettigheter til fall og areal. For informasjon om eiendomsforhold vises det til kapittel 4.13.

Kommuneplan/reguleringsplan
Dersom det blir nødvendig, vil det bli søkt om dispensasjon fra krav til reguleringsplan for tipper og anleggsveier.

Statkraft vil søke å inngå minnelige avtaler med øvrige rettighetshavere til grunn.

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 (se referanseliste).

Deler av konsekvensutredningen er basert på følgende fagrapporter:

- Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Vigdøla (076.CA0), Luster kommune i Sogn og Fjordane (Væringstad 2008)
- Vestsideelvene i Jostedalen –virkninger på vanntemperatur og isforhold (Kvambekk 2008)
- Sedimentkilder og sedimentasjonsforhold i Vestsideelvene i Jostedalen (Bønsnes 2008)
- Skredvurdering Jostedalen . Vigdøla kraftverk – innledende vurderinger (K. Brattlien 2010)
- Konsekvenser for reiseliv ved vannkraftutbygging i Jostedalen. (Pedersen 2010)

Disse rapportene er tilgjengelige ved forespørsel til Statkraft Energi.

Øvrige fagtemaene som er behandlet i kapittel 7 er utredet av Inter Pares AS (landskap), Agenda Utredning & Utvikling AS (samfunn) og Ambio Miljørådgivning (øvrige temaer).

6.2 Metodikk for konsekvens-utredningen

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 for disse temaene og hvilke konsekvenser, direkte og indirekte, dette kan føre til. Sammenligningsgrunnlaget for konsekvensvurderingene er en forventet utvikling i henhold til 0-alternativet, dvs. at det planlagte tiltaket ikke gjennomføres.

Konsekvensvurderingene av ikke-prissatte konsekvenser (dvs. ikke økonomisk målbare konsekvenser) er utført i henhold til et metodesett som er beskrevet av Statens Vegvesen (2006).

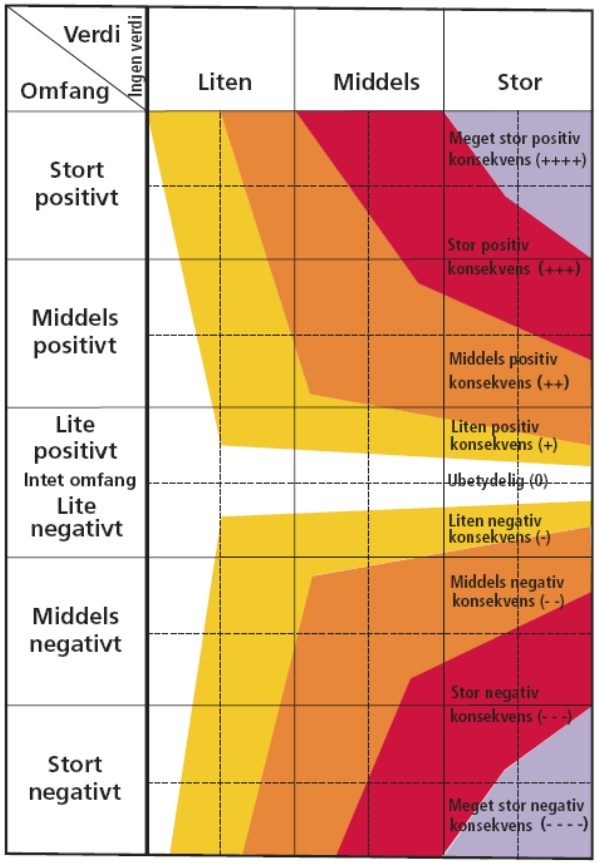
Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensene er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi
For de fleste temaene kvantifiseres verdien for på en tredelt skala: liten, middels og stor verdi. For eksempel vil sjeldne eller verne-verdige 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, og er disse er presentert i vedlegg 1.

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). Statens vegvesen har også fastsatt kriterier for vurdering av omfang. Disse kriteriene er lagt til grunn for konsekvensvurderingene, og nærmere beskrevet i vedlegg 1.

3. Konsekvens
Virkningens konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om det berørte temaets verdi og omfanget av tiltakets virkning.

Konsekvensmatrisen som er brukt i vurderingene er vist i figur 6.1.



Figur 6.1. *Prinsippet for en konsekvensmatrise*

6.3 Avgrensing av influensområder

For å avgrense det geografiske området 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 i de enkelte fagrapportene.

I konsekvensutredningen skilles det mellom tiltaksområdet (som blir direkte påvirket av inngrep) og influensområdet, hvor påvirkningene er av en indirekte karakter.

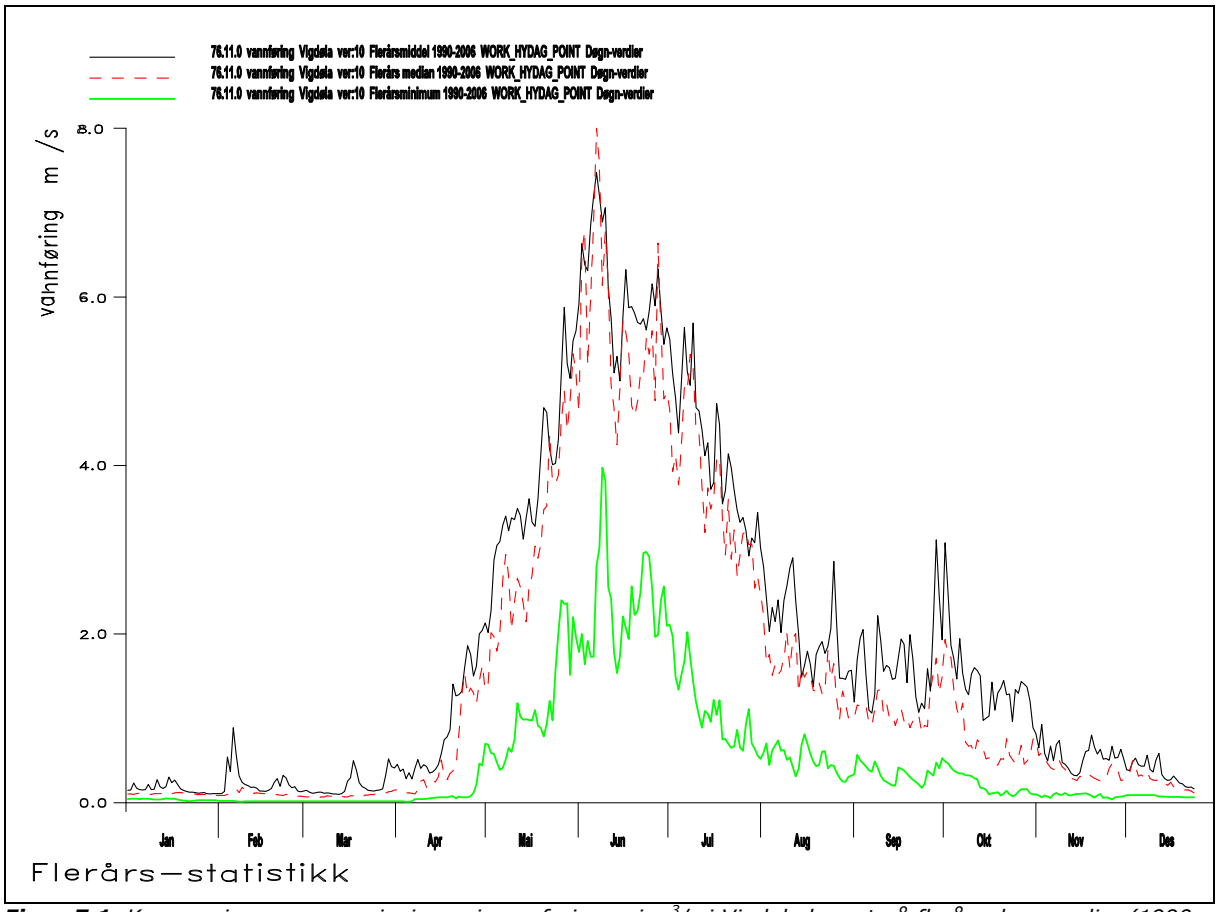
7 KONSEKVENSER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

7.1 Hydrologi

7.1.1 Status

Middelvannføringen i Vigdøla er i dag på 1,7 m^3/s, midlere sommervannføring er 3,7 m^3/s og alminnelig lavvannføring 0,06 m^3/s (se kap. 4.3).

Vassdraget har dominerende vår-/sommerflommer, og lavvannføring inntreffer som oftest på vinteren (fig 7.1).



Figur 7.1. *Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m^3/s i Vigdøla basert på flerårs døgnverdier (1990-2006. Flerårsmiddel (svart linje), flerårsmedian (rød linje) og flerårsminimum (grønn linje) er presentert (Væringstad 2008).*

7.1.2 Virkninger

Utbyggingen vil medføre at Vigdøla får redusert vannføring fra inntaket til utløpet i Jostedøla, en strekning på ca. 3 km, og at Jostedøla får tilsvarende reduksjon i vannføring derfra til utløpet i fjorden, en strekning på ca. 12 km.

Som beskrevet i kapittel 4.3, vil det være en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring på 0,06 m^3/s i vinterhalvåret. På vår og høst er det foreslått en minstevannføring på 0,30 m^3/s og midtsommers på 1,0 m^3/s.

Slukeevnen til turbinen er satt til 3,2 m^3/s som tilsvarer 1,9 ganger midlere vannføringer. Spesielt på forsommeren vil det derfor gå mye vann forbi inntaket (fig. 7.2). Ved lave tilsig vil turbinene måtte stoppes og

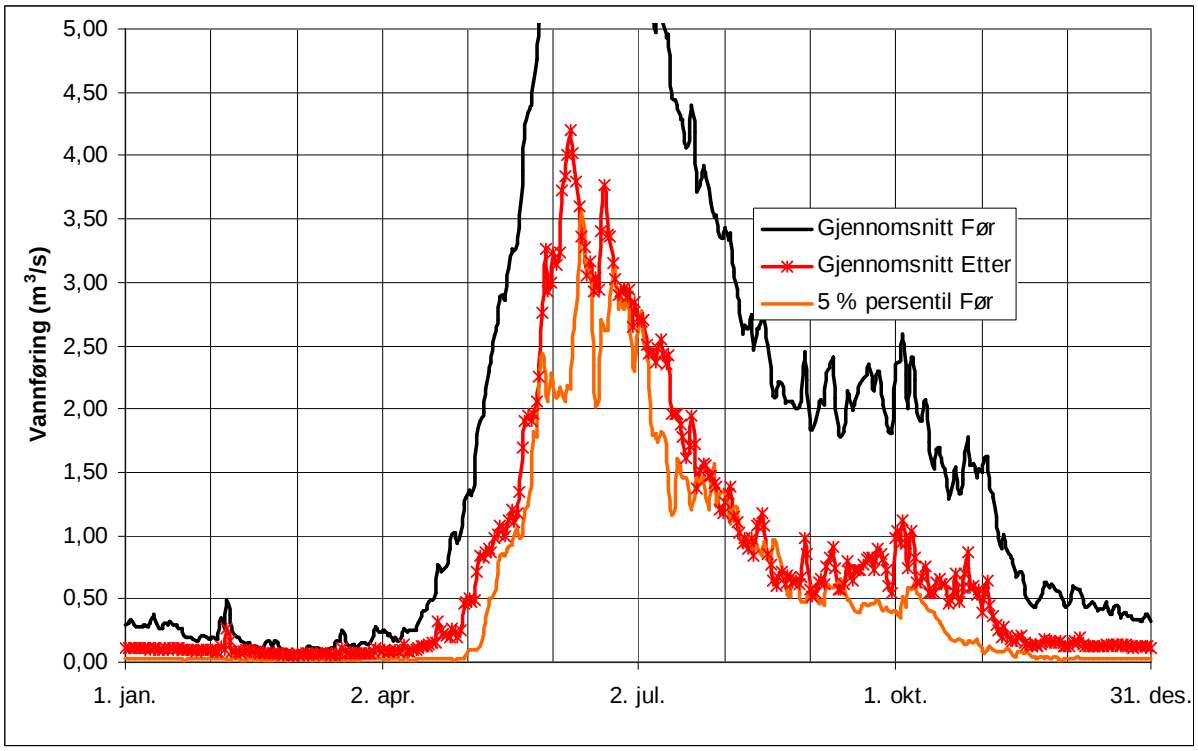
det vil da også gå noe vann forbi inntaket. Alternativt kan det kjøres alternerende drift ved å utnytte volumet i inntaksmagasinet (ca. 12 000 m^3), men magasinet er så lite at det kan tømmes på nærmere 1 time ved null tilsig og full kjøring. I energiberegningen er det derfor forutsatt at stasjonen stoppes når nyttbart tilsig er under 5 % av slukeevnen.

Vigdøla

I gjennomsnitt reduseres vannføringen rett nedstrøms inntaket til 38 % av dagens vannføring i Vigdøla. Det er da lagt til grunn minstevannføring som omtalt tidligere. På grunn av tilsig i restfeltet vil vannføringen ved samløp Jostedøla bli mindre påvirket. I gjennomsnitt reduseres vannføringen her ned til 45 % av dagens vannføring.

Vigdøla er påvirket av tidligere utbygging. Av opprinnelig tilsig i Vigdøla går ca. 40 % til Jostedalen kraftverk, 36 % vil kunne gå til Vigdalen kraftverk og resterende ca. 24 % blir værende igjen i elva (se fig. 4.4). I vannrike år må en regne med at det også vil gå noe overløp fra bekkeinntakene lenger opp i vassdraget. De oppgitte % -tallene vil da kunne øke noe.

Figur 7.2 viser gjennomsnittlig vannføring i Vigdøla før og etter utbyggingen ved samløpet med Jostedøla. 5-persentilen er også vist i figuren. Tabell 7.1 viser middelvannføring i Vigdøla ved samløp med Jostedøla før og etter utbygging. Figur 7.3 viser vannføring før og etter utbygging i et tørt, middels og vått år.



Figur 7.2. *Gjennomsnittlig vannføring før og etter utbygging av Vigdøla ved samløp med Jostedøla.*

Tabell 7.1. *Middelvannføringer i Vigdøla (1961-2005) rett nedstrøms inntaket til Vigdøla kraftverk (500 m nedstrøms VM 76.11) og ved samløp Jostedøla, før og etter utbygging av kraftverket.*

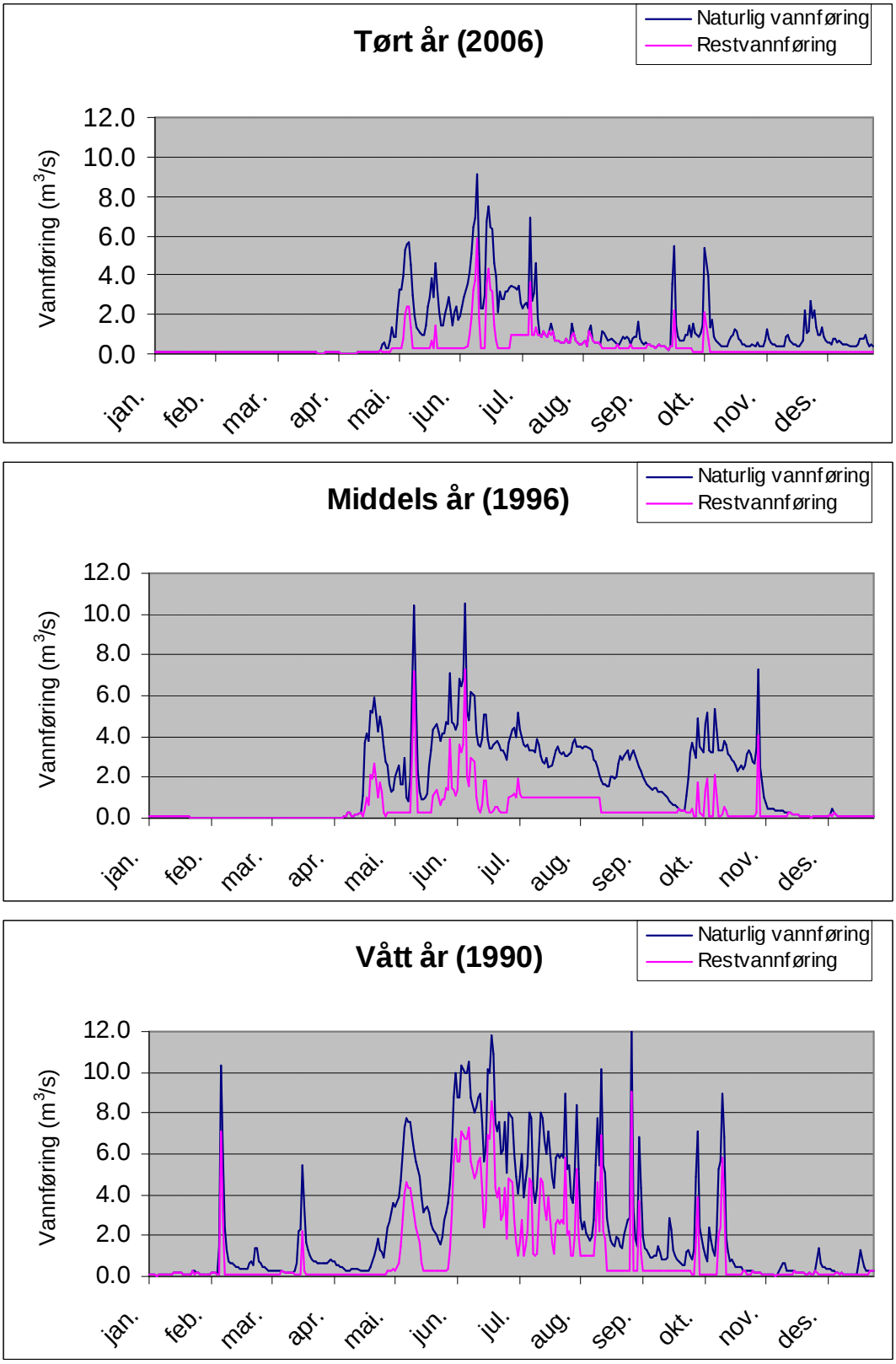
Måned	**Rett nedstrøms inntak** (m^3/s)		**Ved samløp med Jostedøla** (m^3/s)		
	Før utbygging	Etter utbygging	Før utbygging	Etter utbygging	**Rest**
Januar	0,24	0,07	0,27	0,11	40 %
Februar	0,16	0,07	0,18	0,09	50 %
Mars	0,12	0,06	0,14	0,07	54 %
April	0,42	0,09	0,48	0,15	32 %
Mai	2,85	0,97	3,25	1,36	42 %
Juni	5,62	2,59	6,40	3,37	53 %
Juli	4,04	1,79	4,60	2,35	51 %
August	2,27	0,82	2,59	1,13	44 %
September	1,86	0,47	2,12	0,73	34 %
Oktober	1,61	0,49	1,83	0,71	39 %
November	0,72	0,13	0,82	0,23	28 %
Desember	0,38	0,08	0,43	0,14	31 %
Årsmiddel	1,70	0,64	1,93	0,87	45 %
År (mill. m^3)	53,58	20,12	61,01	27,55	45 %

Jostedøla
Avløpet fra kraftstasjonen vil gå ut i utløpstunnelen til Jostedøla kraftverk og videre rett ut i sjøen. Fraføringen av vann fra Vigdøla vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved Husøy på bare ca. 4 %. Ved Gaupne vil tiltaket føre til en gjennomsnittlig vann-føringsreduksjon på 3 %. Vannføring i Jostedøla før og etter fraføring av Vigdøla i et tørt, middels og vått år er vist i figur 7.4.

Utbyggingene i Jostedal har først og fremst ført til redusert vannføring i Jostedøla under snøsmeltingen og på høsten. På grunn av stor avsmelting på sensommeren i de siste årene har ikke virkningen på vannføringen vært målbar mellom de observerte periodene (før og etter utbygging). I siste halvdel av juli og hele august har observert vannføringen økt i Jostedøla etter at Leirdøla og Jostedalen kraftverker ble satt i drift på tross av stor fraføring av vann via kraftverkene.

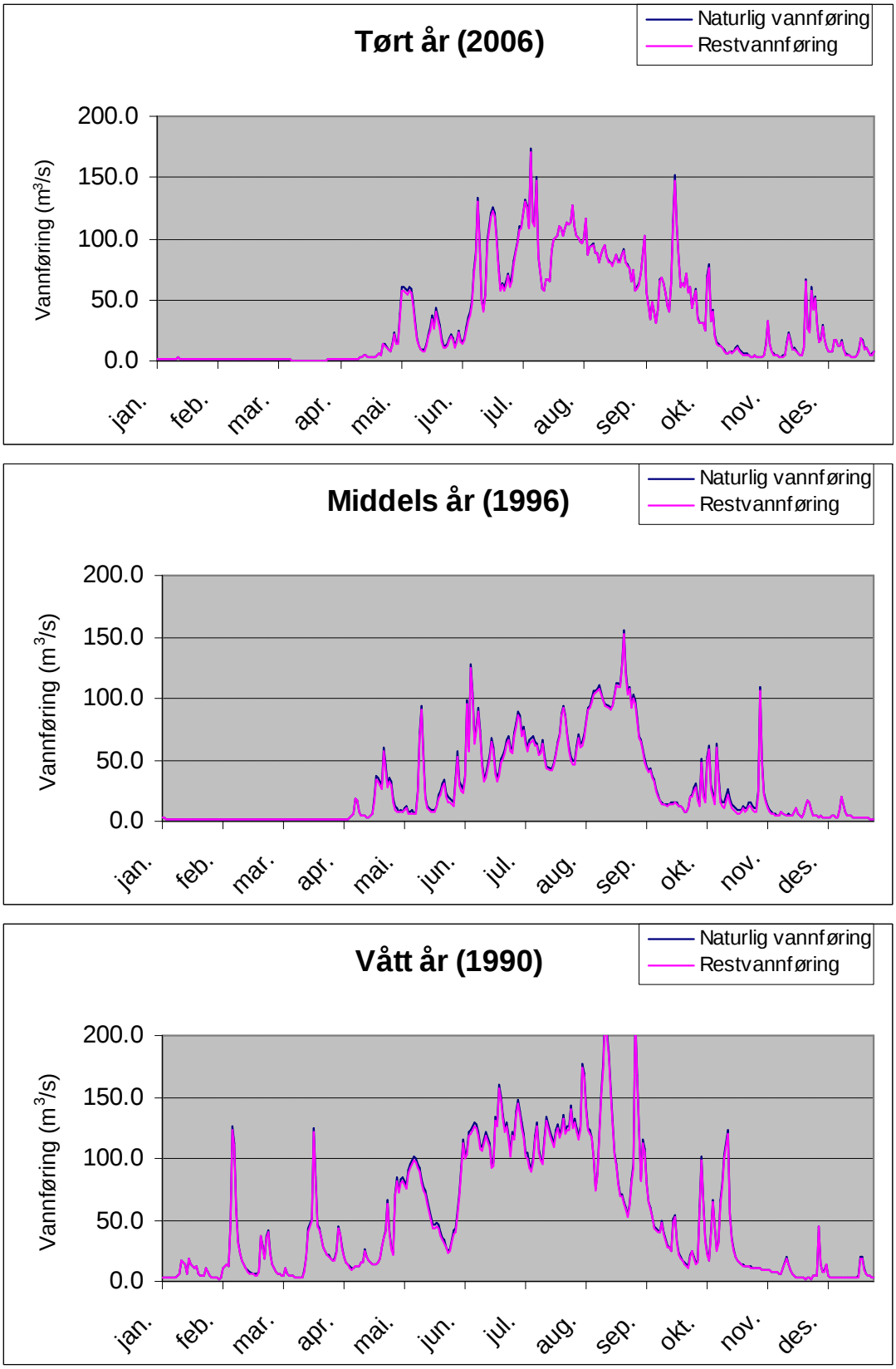
7.1.3 Alternativ utbyggingsløsning

Ved utbygging med kraftverksutløp til Jostedøla ved Ormbergstølen vil en få en svak økning av vannføringen mellom Ormbergstølen og Husøy. I Vigdøla vil for-holdene bli som tidligere beskrevet.



Figur 7.3. *Restvannføring i Vigdøla (Væringstad 2008)*

	Tørt år	Middels år	Vått år
Årsavrenning	1,11 m^3/s	1,81 m^3/s	2,49 m^3/s
Antall dager/år med naturlig vannføring lavere enn laveste slukeevne (0,2 m^3/s) + minstevannføring	154	155	82
Antall dager/år med naturlig vannføring større enn maksimal slukeevne (3,2 m^3/s)	37	65	108



Figur 7.4. *Vannføring i Jostedøla nedstrøms samløpet med Vigdøla i et tørt år (2006), middels år (1996) og vått år (1990) før og etter utbygging av Vigdøla kraftverk med utløp til sjø (Væringstad 2008).*

7.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

7.2.1 Status

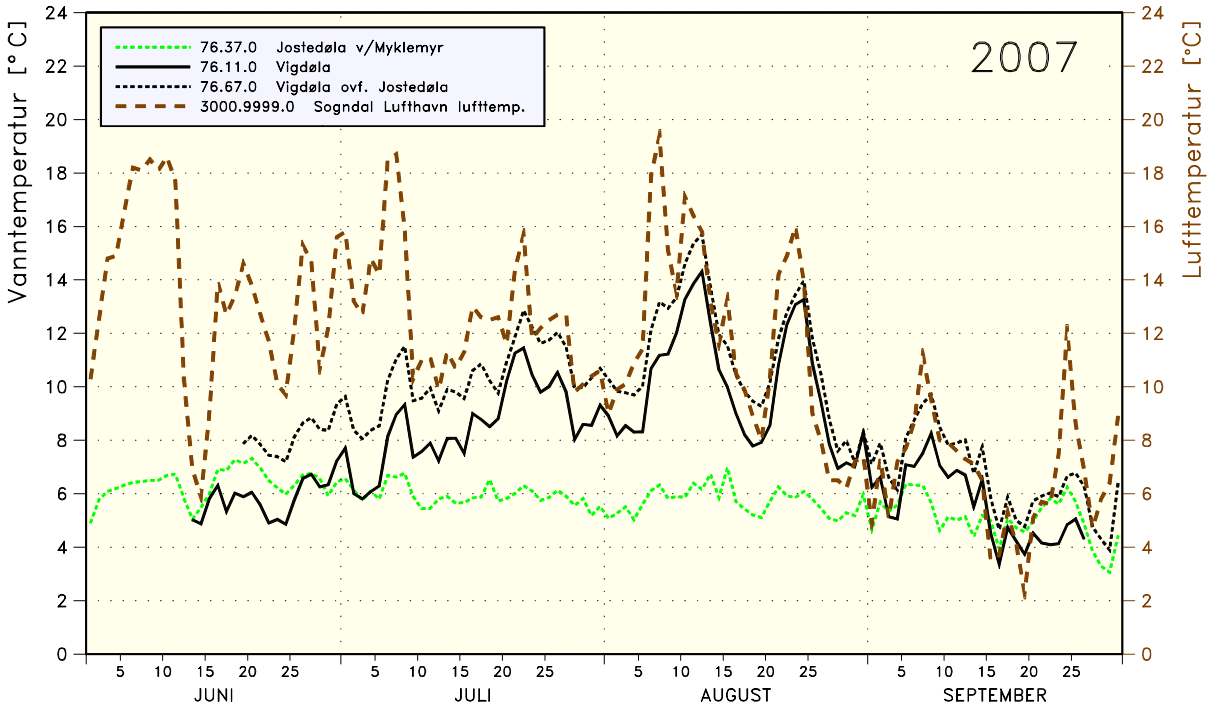
Vanntemperatur
Vigdøla har i dag kun et lite brefelt. Spørteggbreen, som tidligere drenerte til Vigdøla, renner i dag i krafttunnel direkte til fjorden. Breandelen er derfor kun 1 % av nedbørfeltet, og er av mindre betydning med tanke på vanntemperatur.

Vanntemperaturen i Vigdøla følger luft-temperaturen, men med litt lavere amplitude (fig. 7.5). Dette gjelder på sensommeren når snøen i feltet er smeltet. I juni og tidlig i juli ligger det ennå snø, og vanntemperaturen ligger under lufttemperaturen. I resten av juli og august er vanntemperaturen høyere i Vigdøla enn i Jostedøla. Vanntemperaturen i Vigdøla ved samløpet med Jostedøla er i august svært nær lufttemperaturen. Vigdøla er da hele 3-10 °C varmere enn Jostedøla. Dette skyldes at Vigdøla, i motsetning til Jostedøla ikke blir tilført vann fra brefelt.

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

Også i Vigdøla er det mildværsinnslag og periodevis smelting av isen. Ovenfor det planlagte inntaket flater dalen ut og det er vanligvis et stabilt isdekke. Ved flommer kan det nok gå isganger også her, men det er i så fall sjelden. Nedstrøms inntaket er det brattere og det skal svært mye vann til for å løsne isen, men ved ekstremt mildvær og tilhørende flom kan is og grus/stein fraktes ned til Jostedøla.

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



Figur 7.5. *Vanntemperaturen i Vigdøla ved inntaket (Vigdøla) og før samløpet med Jostedøla, samt vanntemperaturen i Jostedøla ved Myklemyr. Også lufttemperaturen er vist. Alle dataene er døgnmidler (Kvambekk 2008).*

7.2.2 Virkninger

Vanntemperatur
Når tilsiget fra høyereliggende snørike områdene reduseres kan en vente litt raskere tilpasning til lufttemperaturen fra siste del av mai til starten av juli (anslagsvis 0,5 grader høyere vanntemperaturer). Dette vil hovedsakelig gjelde på dager med lite overløp. I første del av mai blir ikke forskjellene så store da det også smelter snø i feltet nedenfor inntaket. Vanntemperaturen i Vigdøla er allerede i dag tilpasset lufttemperaturen fra midten av juli og ut september, så det ventes ingen endringer i Vigdøla i disse månedene. I oktober-april er vanntemperaturen nær frysepunktet, bortsett fra enkelte mildværsinnslag med vanntemperaturer opp til ca. 1 °C, og det ventes ingen vesentlige endringer i denne perioden.

Fraføring av vann fra Vigdøla er beregnet til å gi en liten reduksjon av temperaturen i Jostedøla om sommeren (tab. 7.2). Denne reduksjonen vil være i størrelsesorden 0,1 °C. Dette er en helt marginal endring, men kan være uheldig i et allerede kaldt vassdrag.

Tabell 7.2. *Forventet temperaturfall gjennom året i Jostedøla nedstrøms Vigdøla etter utbygging av Vigdøla med utslipp direkte til fjord. Tallene er månedsmiddel (Kvambekk 2008).*

Periode	Temperaturfall (°C)
Januar-mai	0,0
Juni	0,1
Juli	0,1
August	0,1
September	0,1
Oktober-desember	0,0

Isforhold og lokalklima
Oppstrøms inntaket vil ikke isforholdene bli endret ved en utbygging. Ved konstruksjonen må en ta hensyn til sarrproduksjon som kan tette inntaket.

Etter en utbygging av Vigdøla vil vannføringen nedstrøms inntaket gå ned. Isforholdene vil bli omtrent som i dag, men med mindre fare for isløsning. 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 en evt. utbygging.

Det blir usikker is på inntaksmagasinet.

På grunn av redusert vannføring nedstrøms inntaket vil perioder med frostrøyk reduseres.

7.2.3 Avbøtende tiltak

Ved inntaksstedet og utslippsstedet (ved utslipp i elv – alternativ utbyggingsløsning) vil det bli merket med standard skilter for å advare mot usikker is og dragsug.

7.2.4 Alternativ utbyggingsløsning

Vanntemperatur
Dersom vannet slippes ut igjen i Jostedøla blir det så godt som neglisjerbare vanntemperaturendringer i Jostedøla.

Isforhold
Det ventes ingen vesentlige endringer i isforholdene i elvene, bortsett fra at det blir usikker is ved et eventuelt utløp i Jostedøla.

7.3 Sedimenttransport og erosjon

7.3.1 Status

Oppstrøms det planlagte inntaket i Vigdøla er det bygget flere terskler, og det ligger en rekke mindre innsjøer i vassdraget. Disse fungerer som sedimentasjonsfeller.

Nedstrøms inntaket er det relativt bratt, og bunnsubstratet langs mesteparten av denne elvestrekningen består av stor stein og fjell.

7.3.2 Tiltakets virkning

Det som måtte være av bunntransportert materiale i Vigdøla oppstrøms inntaksmagasinet vil under naturlige forhold sedimentere i Skitnamyrtjørni ved det planlagte inntaket. Den planlagte reguleringen vil derfor ikke påvirke tilførselen av bunntransportert materiale videre nedstrøms i elva eller til Jostedøla.

Redusert vannføring nedstrøms inntaket vil føre til reduserte flommer ned til utløpet i Jostedøla. Dette vil føre til redusert erosjonsevne langs denne strekningen.

7.3.3 Avbøtende tiltak

Det er ikke behov for avbøtende tiltak i forhold til sedimenttransport eller erosjon.

7.4 Vurdering av skredfare

7.4.1 Status

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.

Inntaksområdet
Den planlagte dammen og inntaket ved Skitnamyrtjønni kan nås av snøskred. Det er størst fare for skred fra den ca. 400 m høye fjellsiden sør for dammen. Det er kjent at det kan gå skred her, og skogen viser også tegn på skred som har gått forbi den planlagte dammen.

På nordsiden av dalen kan det også gå skred, men disse forventes å være mye sjeldnere enn skred fra sørsiden (fig. 7.6).

Figur 7.6. *Fjellsiden nord for inntaksdammen. Skred fra søndre fjellsidde har gitt skredskader på skogen nede til venstre i bildet.*

Ved et evt. snøskred kan en forvente at dette rammer magasinet.

Anleggsområdet
Det planlagte anleggsområde ved portal-bygget til Jostedal kraftverk kan i sjeldne tilfeller nås av skred. Snøskred og steinskred kan komme fra den store fjellsiden overfor, og steinskred kan komme fra brattkanten bak portalen (fig. 7.7).

Skredfaren ved det planlagte deponi er mindre enn ved portalområdet.

Figur 7.7. *Fjellsiden over Jostedal kraftverk (kote 100) er stor med et potensielt utløsningsområde for skred opp til toppen av fjellet ved ca. kote 950.*

7.4.2 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 innarbeidet i planene slik at de mest skredutsatte områdene unngås der det er mulig. Det er aktuelt å legge den tekniske riggen ved portalen til Jostedal kraftverk ved deponiområde isteden.
- Dammen og inntaket vil bli utformet og dimensjonert for skred. Sikkerheten kan evt. bedres ved å anlegge en ledevoll for å hindre skred å treffe dammen. Det må gjennomføres detaljerte risikoanalyser for å sikre at plasseringen av dam og inntak tilfredsstiller sikkerhetskravene.
- Brakkerigger vil bli plasseres trygt. De vil i følge plan- og bygningsloven sann-synligvis klassifiseres i sikkerhetsklasse 3, og skal da være trygge for såkalte 5000-års skred (årlig gjennomsnittlig sannsynlighet 1/5000).
- Arbeidssteder og anleggsveier vil bli plassert slik at de ligger tryggest mulig. Endelig valg vil bli basert på en risikoanalyse.
- 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 beredskaps-planer.

7.5 Landskap og inngrepsfrie områder

7.5.1 Problemstillinger og influensområde

Direkte inngrep og indirekte virkninger, som redusert vannføring, kan påvirke landskapet. Landskapets oppbygging, skala, utforming, farger og romstørrelse 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 tråkker over denne terskelen. Dette avhenger imidlertid av landskapets karakter og utforming. Den visuelle tåleevnen for landskap øker i små avgrensede 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 landskapmessige konsekvenser.

Influensområdet inkluderer tiltaksområdene i Vigdalen og ved Ormbergstølen, Vigdalen nedstrøms inntaket og Jostedalen nedstrøms samløp med Vigdøla. Det er imidlertid naturlig å se hele Jostedalføret som en helhet, og i det følgende gis derfor hele dalen en overordnet beskrivelse, selv om altså bare deler av det blir berørt av de planlagte inngrepene.

7.5.2 Status og verdi

Landskapsmorfologisk tilhører Jostedalen landskapsregion 23 "Indre bygder på Vestlandet", som representerer Norges mest storslagne fjordlandskap (Puschmann 2005).

Elgersma (1998) har gjennomført en evaluering av landskapskvaliteter i de ulike underregionene i Sogn og Fjordane. Forfatterens evaluering av landskapet baserer seg på at opplevelsesverdien i en underregion vil være størst der:

" - *mangfoldet er størst og/eller*
- *sanseinntrykkene er sterkest, og/eller*
- *helheten i landskapet ikke er brutt av inngrep"*

I denne evalueringen er det skilt mellom tre kategorier landskap (A-C), etter graden av inntrykkstyrke og inngrep. Landskap i kategori A dekker *"det typiske landskapet i regionen + kvaliteter eller komponenter som gjør landskapet enestående og særlig opplevelsesrikt"*. Innenfor kategori A er det skilt mellom *"det ypperste og enestående landskap"* (A 1) og landskap med *"særs høy inntrykkstyrke og formrikdom"* (A 2). Kategori B dekker det typiske landskap i regionen som ikke er enestående, og kategori C er "landskap med liten inntrykksstyrke, eller der kulturpåvirkning har brudd helheten og med det senket opplevelsesverdien".

Elgersma (1998) har klassifisert hele Jostedalen som et landskapsområde med "særs høy inntrykkstyrke og formrikdom" (A2). De høyereliggende områdene både på vest- og østsiden av Jostedalen er klassifisert som landskap som representerer det ypperste/enestående av landskapskvaliteter i regionen, dvs. klasse A1.

Jostedalen
Fjellene i Jostedalen står fram som store berggrunnsmassiver. Berggrunnen, som er relativt næringsfattig, består av migmatitisk gneis med granittisk og granodiorittisk sammensetning. I området finnes det to markerte og steiltstående sprekkesystemer. Det ene går i nordlig-sørlig retning og det andre i østlig-vestlig retning (Andersen & Faugli 1986).

I kvartær tid overtok isen hovedutforming av landskapet i Jostedalen, som er en dyperodert og velutviklet glasial U-dal. Fjellområdet på denne siden av Jostedalsbreen er dominert av relativt rolige former, med en rekke mindre og større hengende daler til Jostedalen. Disse ender i markerte botnformer. Jostedalen er en markert hoveddal hvor dalsidene er bratte og står fram med markerte dalvegger. Elvene og bekkene fra fjellet følger de hengende dalene. Disse har enten skåret seg V-formede daler og tilpasningscanyoner i overgangen til Jostedalen og Krundalen, eller kaster seg utfor dalsiden uten dalnedskjæring (Andersen & Faugli 1986).

Området ligger i overgangen mellom kontinentalt og maritimt klima. Dette fører til at en rekke av både alpine og varmekjære arter har sin utbredelsesgrense her. Jostedalen opp til området ved Gjerde tilhører grensen for de vestre løv- og furuskogsregionene. Over denne kommer den alpine regionen inn. Nede i dalen er vegetasjonen frodig. Antallet arter avtar i høyden og oppover dalen. På skrinne og tørre partier, som det er mye av i dalbunnen og et stykke opp i dalsiden, dominerer furu. Høyere opp i dalsiden, hvor det er løsmateriale, overtar fjellbjørkeskogen. På bart berg, i

rasmateriale og rundt fosser og stryk i de bratteste delene av dalsiden kommer klippe-, rasmark- og sprutvegetasjon inn. Innover fjellet overtar den treløse vegetasjonen med lyng, vier og gress (Andersen & Faugli 1986).

Vegetasjonsbildet i Jostedalen fra Fåberg og ned til Gaupne er sterkt kulturpåvirket, bl.a. av jord- og skogbruksdrift og kraftutbygging. Det gjelder deler av dalbunnen og et stykke opp i dalsiden. Vegetasjonen i kultur-landskapet er preget av åpne arealer med åker, eng, beitemark og kantsone-vegetasjon (Andersen & Faugli 1986).

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 et derfor satt fra middels til stor verdi.

(For et oversiktskart over Jostedalen vises til figur 3.2).

Tiltaksområdet ved Ormbergstølen i Joste-dalen ligger på en elveslette på østsiden av Jostedøla (fig. 7.6).

Vigdalen
Vigdalen er omtrent 12 km lang, og stiger raskt fra Husøy (100 moh.) i østlig retning inn til Vårstølen (700 moh.), der den flater ut mot nordøst innover Fantlibotnen (1200 moh.) ved Spørteggen. Smeltevannet fra breen samles her opp i flere små vatn i Smådalane (1200-1300 moh), hvor en del av breslammet sedimenteres. Ved Smådalane overføres den øvre delen av Vigdøla nedbørfelt til Jostedalen kraftverk. Det vil si at det meste smeltevannet fra breen er ført bort fra vassdraget.

Øvre del av Vigdalen er åpen og vid, og det svakt hellende terrenget tillater elven å meandrere på de flateste partiene. Dalene skiller seg sterkt ut fra de andre trange og bratte sidedalene til Jostedalen ved at relativt store arealer utgjøres av lavalpine vegetasjonstyper. Det åpne og lett tilgjengelige landskapet i øvre del har vært et rikt område for stølsdrift, og er også i dag sterkt beitepåvirket (Odland et al. 1989).

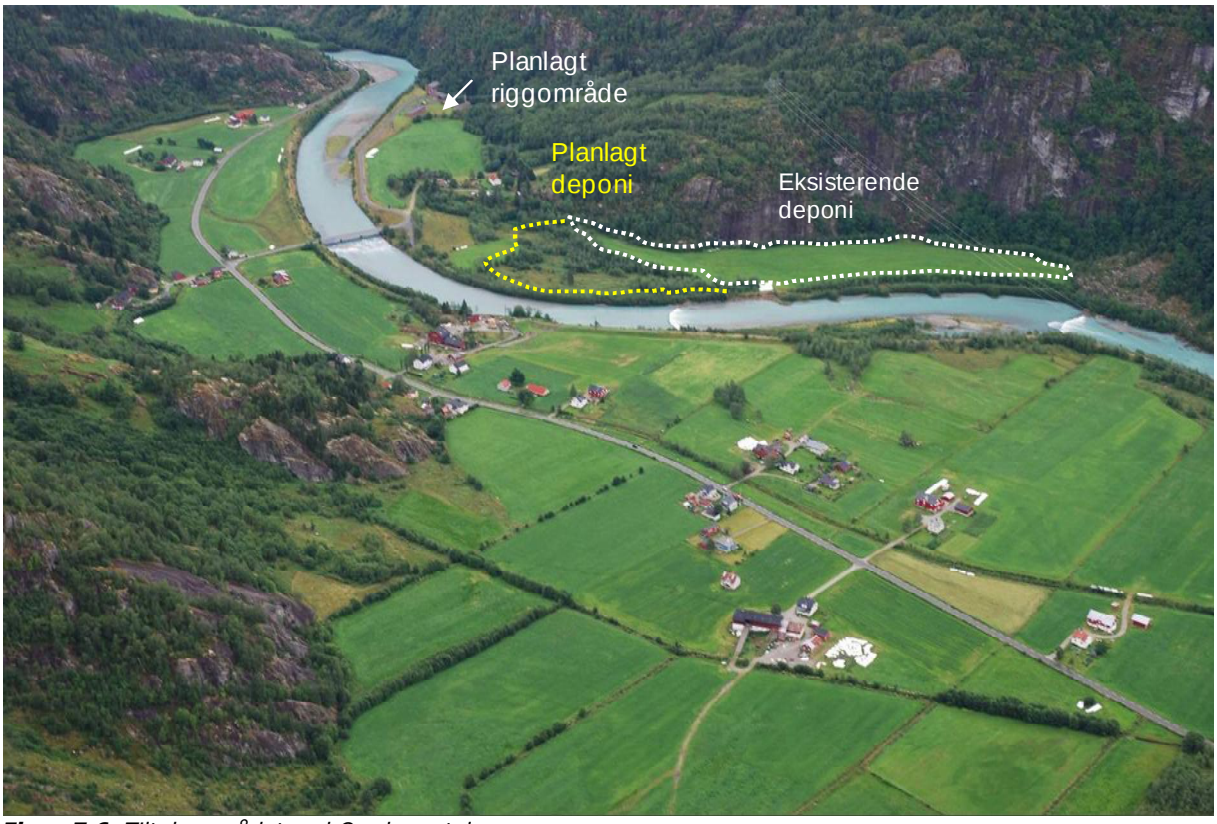
Vigdalen nedenfor Vårstølen er i hovedsak en jordbruksbygd omgitt av bratte skogkledde lier og vegetasjonløse fjellvegger.

Elva går dels skjult i skog, dels dypt i terrenget, og utgjør stort sett et ganske anonymt innslag i nedre del av dalføret. Vannføringen i Vigdøla er allerede fra før påvirket gjennom overføringen til Jostedalen kraftverk ved Smådalane. Ved Syneshaug ligger en tipp som er opparbeidet til jordbruksareal. Bortsett fra dette er dalføret gjennomgående lite påvirket av tekniske inngrep.

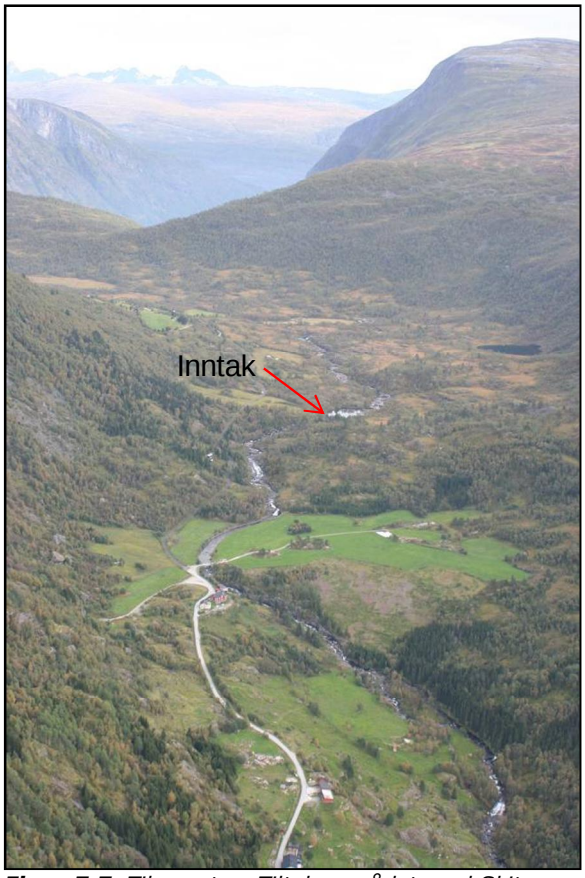
Alt i alt vurderes Vigdalen å ha middels verdi.

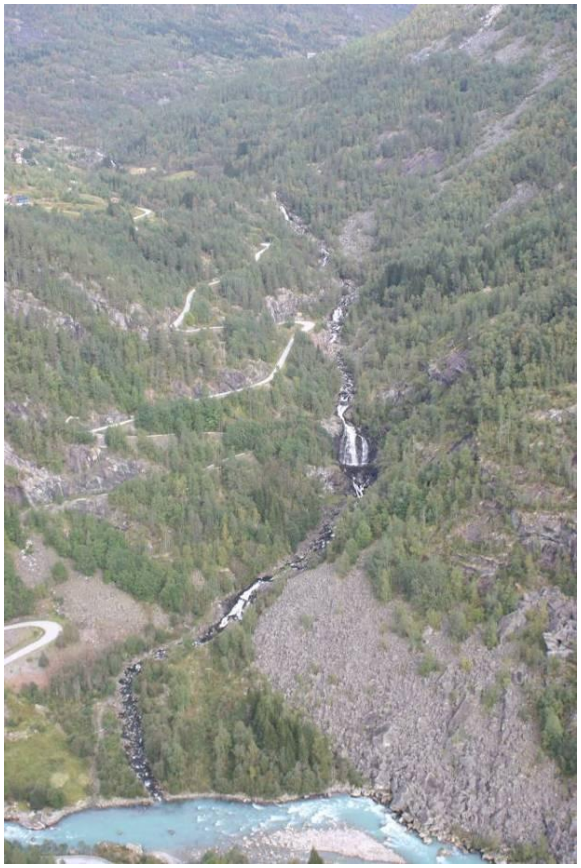
Fotografiene i figur 7.7 viser dalføret fra inntaksområdet til samløpet med Jostedøla.

Inngrepsfrie områder
Vigdøla og omkringliggende områder er påvirket av vannkraftutbygging, og tiltakene i Vigdøla vil ikke påvirke inngrepsfrie områder.



Figur 7.6. *Tiltaksområdet ved Ormbergstølen*





Figur 7.7*. Til venstre: Tiltaksområdet med Skitnamyrtjørni (rød pil), eksisterende deponiområde (markert med sort linje) og planlagt deponi (markert med rød linje). Til høyre: Vigdølas utløp i Jostedøla*

7.5.3 Omfang og konsekvens

Tekniske inngrep
De tekniske inngrepene knyttet til den planlagte utbyggingen er alt i alt små og vil i all hovedsak bli lagt til steder der det tidligere har skjedd anleggsinngrep. De planlagte anleggsinngrepene ved Syneshaug og Ormbergstølen er vist i figur 7.6 og 7.7.

Tippmassene både ved Ormbergstølen forutsettes lagt ut til jordbruksformål, og i forlengelse av eksisterende arealer av samme karakter (ca. 20 daa. nytt areal). Inngrepet vil raskt oppfattes som en del av det eksisterende landskapet. Omfanget og konsekvensene vurderes som ubetydelige.

Hovedriggen ved Ormbergstølen vil legge beslag på noe areal i anleggstiden, men på arealer som allerede i dag er opparbeidede flater. Den lille riggen ved inntaket i Vigdøla beslaglegger lite areal, som enkelt kan istandsettes etter endt anleggsdrift med normale hensyn til terrenginngrep ved prosjektering og bygging.

De andre synlige inngrepene (150 m vei frem til inntaket og inntakskonstruksjon) vil ha svært beskjedne omfang i landskapet (fig. 7.8).

Figur 7.8. *Inntaksbasseng og veiatkomst til anleggsstedet ved Syneshaug (visualisering Svein Erik Dahl)*

Samlet sett vurderes konsekvensene av de tekniske inngrepene som ubetydelige både i Vigdalen og ved Ormbergstølen.

Redusert vannføring
Det er framfor alt redusert vannføring som vil gi landskapsmessige konsekvenser.

Fra inntaksområdet og ned til jordbruksområdene ved Syneshaug renner Vigdøla i stryk gjennom skog, og er i liten grad synlig fra vei og bebyggelse. Ved kulturlandskapet ved Syneshaug er elva godt synlig i de oppdyrkede, flatere områder. Fra Syneshaug og ned mot Jostedøla går elven i en relativt dyp ravine omgitt av skog, og er lite synlig fra veien (men kan ses fra noen få punkter).

I figur 7.9 er Vigdøla ved innløpet til Jostedøla vist på ulike vannføringer.

Figur 7.9. *Vigdøla ved ulike vannføringer. a) 0,35 m^3/s (11.9.2006), b) 1,49 m^3/s (22.9.2006), c) 1,19 m^3/s (27.9.2007) og d) 3,33 m^3/s (19.7.2007)*

Vannføringen i figur 7.9b, ca. 1,5 m^3/s, er den som ligger nærmest dagens gjennomsnittsvannføring (1,7 m^3/s).

I figur 7.9d ligger vannføring på 3,33 m^3/s. Til sammenligning ligger gjennomsnittlig sommervannføring på 3,7 m^3/s.

Vannføringen i figur 7.9a er nært opp til foreslått minstevannføring i vår- og høstmånedene (0,3 m^3/s). I figur 7.9c er vannføringen nok så lik det som er foreslått i som i sommermånedene (1,0 m^3/s). Vannføring i denne figuren er ca. 20 % større. Elva går såpass dypt i terrenget på mesteparten av strekningen at den er lite synlig. Over svaene er det mindre forskjell på lave og store vannføringer en hva en kanskje kunne forvente. Den tilnærmede tørr-leggingen i vintermånedene vil nok være mer merkbar, men da vil til gjengjeld elveleiet for en stor del være dekket av is og snø.

Det vil være den slakere elvestrekningen ved Syneshaug som vil være mest påvirket av vannføringsreduksjon (fig. 7.10). Uten avbøtende tiltak i form av terskler kan nok elva virke noe "slunken" på f.eks. 0,3 m^3/s, men den vil ikke fremstå som tilnærmet tørrlagt. Vinterstid vil også denne strekningen være preget av snø og is.

Figur 7.10. *Vigdøla ved Syneshaug straks nedstrøms inntakspunktet. Øverst til venstre: vannføring 1,50 m^3/s (nært opp mot gjennomsnittsvannføring). Øverst til høyre: vannføring 0,53 m^3/s. Nederst: Vannføringen ca. 0,36 m^3/s. Foreslått minstevannføring mai - september er 0,3 m^3/s med 1,0 m^3/s i perioden 1. juli til 15. august.*

I Jostedøla vil utbygging av Vigdøla kraftverk etter hovedalternativet medføre en reduksjon i vannføringen på 4 % målt ved Husøy rett nedstrøms Vigdølas innløp i Jostedøla. Ved Gaupne vil reduksjonen i vannføringen være 3 %. Dette er så små endringer at de knapt vil kunne oppfattes i vannstrømningsbildet.

Totalt sett vurderes endret vannføring i Vigdøla og Jostedøla å ha en lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for landskapsmessige forhold.

Samlet sett vurderes de negative konsekvensene for landskapet ved utbygging av Vigdøla kraftverk som små.

7.5.4 Avbøtende tiltak

Ettersom restvannføringen i Vigdøla styres av turbinens slukeevne, vil en også i sommerperioden ha en relativt stor vannføring i fossen ned mot Jostedøla (42-53 % av gjennomsnittlig vannføring, se tab. 7.1). Både for jordbruksinteressene i området og av landskapshensyn, foreslås det at det etableres terskler langs elvas flate parti nedstrøms inntaket. Dette vil bidra til å øke vanndekket areal i den del av elven som er synlig fra vei og bebyggelse ved Syneshaug (figur 7.10).

Tunnelmassene vil bli deponert i tilknytning til eksisterende massedeponi som i dag utnyttes som jordbruksareal, og vil bli en utvidelse av dette området. Det vurderes ikke å være behov for avbøtende tiltak i denne sammenhengen.

7.6 Friluftsliv

7.6.1 Problemstillinger og influens-område

Vannkraftutbygginger medfører som regel fysiske inngrep som veier, dammer og inntak, men det er ofte vannførings-endringene på regulerte elvestrekninger som oppleves som de mest dramatiske konsekvensene av vassdragstiltak. Berørte elvestrekninger kan ha svært forskjellig karakter og betydning i landskapet, og dermed også ulik betydning for friluftslivets kvalitet og innhold. 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 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 Vigdøla fra inntaket til samløp med Jostedøla. Den ventede vann-føringsreduksjonen i Jostedøla (3-4 %) vurderes ikke å ha noen innvirkning på friluftslivet i Jostedalen.

7.6.2 Datagrunnlag

Vurderingene er basert på relevant informasjon fra en rekke kilder, både skriftlige, muntlige og nettbaserte kartbaser, m.m. Av relevante skriftlige kilder er blant annet informasjonsmateriell utgitt av Den Norske Turistforening (DNT) og tidligere utredninger i forbindelse med Jostedals-utbyggingen. 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.

7.6.3 Status og verdi

Reiseliv og viktige reiselivsattraksjoner i Jostedalsområdet
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 km^2. Nasjonalparken inkluderer hele Jostedalsbreen, som er den største isbreen på fastlandet i Europa, flere nærliggende fjelldaler og kulturlandskap. Nasjonalparken har ca. 600.000 besøkere hvert år. Nasjonalparksenteretligger i Stryn. Briksdalen er det mest besøkte området, med ca. 200.000 besøkere årlig (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 1994).

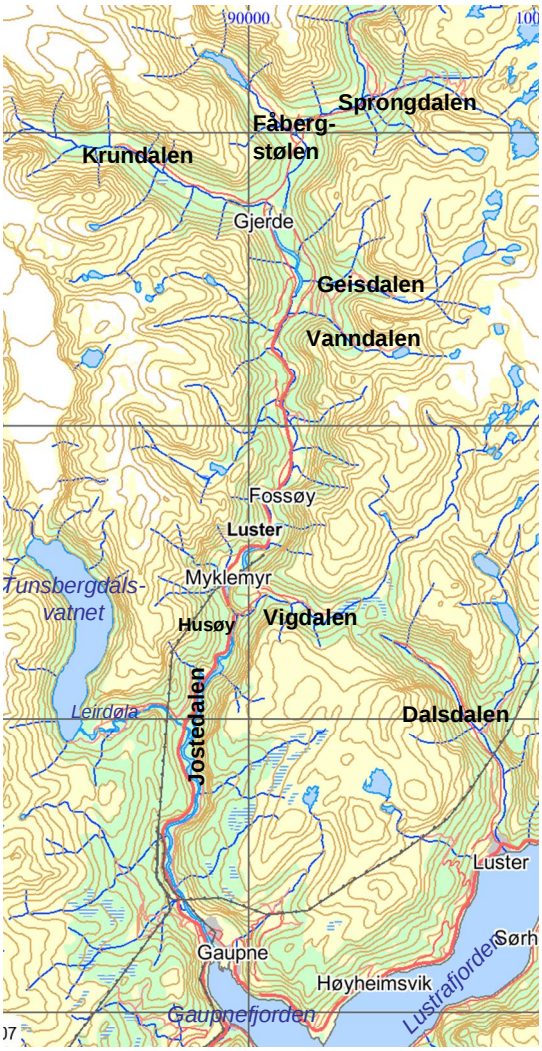
Breheimsenteret ved Bergset nord i Jostedalen er et viktig informasjonssenter om breen og nasjonalparken, og rundt 1/3 av de som besøker Nigardsbreen er innom senteret. Breheimsenteret, som er innfallsport til Nigardsvatnet og Nigardsbreen, ble åpnet i 1993. Nigardsbreen er det mest besøkte området i Jostedalen. Med utgangspunkt i Breheimsenteret er turisttilbudet videre-utviklet i senere år, og det finnes flere overnattingsmuligheter i Jostedalen.

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.

Det er også noen viktige områder for dagsturer som primært brukes av lokale (fig. 7.11) er:

- Krundalen og Bergsetbreen
- Fåbergstølen innover mot Sprongdalen mot Styggevasshytta
- Innover Geisdalen
- Innover Vanndalen
- Innover Vigdalen mot Vigdalsstølen og videre

Av disse ligger altså turområdene i Vigdalen i tiltakets influensområde.



Figur 7.11. *Viktige friluftsområder for dagsturer*

Friluftsliv i tiltaks- og influensområdet

Det er fast bosetning opp til 550 moh., videre innover dalen ligger det en nedlagt vårstøl (Vårstølen) og fjellstøl (Vigdalsstølen). Vigdalen nedenfor Vårstølen er i hovedsak en jordbruksbygd omgitt av bratte skogkledde lier og vegetasjonløse fjellvegger. Blant opplevelsesverdiene i dalen finnes spesielle kvartærgeologiske terrengformer, som for eksempel dødislandskap og morener. Rett nedstrøms inntaket er det for eksempel flere små jettegryter.

Vigdalen brukes til friluftsformål sommer og vinter, både til turgåing og vinterutfart på ski. Vigdalen inngår i et lokalt og regionalt viktig friluftsområde (fig. 7.12). Vigdalen er blant de viktigste og mest brukte friluftsområdene for kortere turer i kommunen.

Ordinært friluftsliv og turgåing

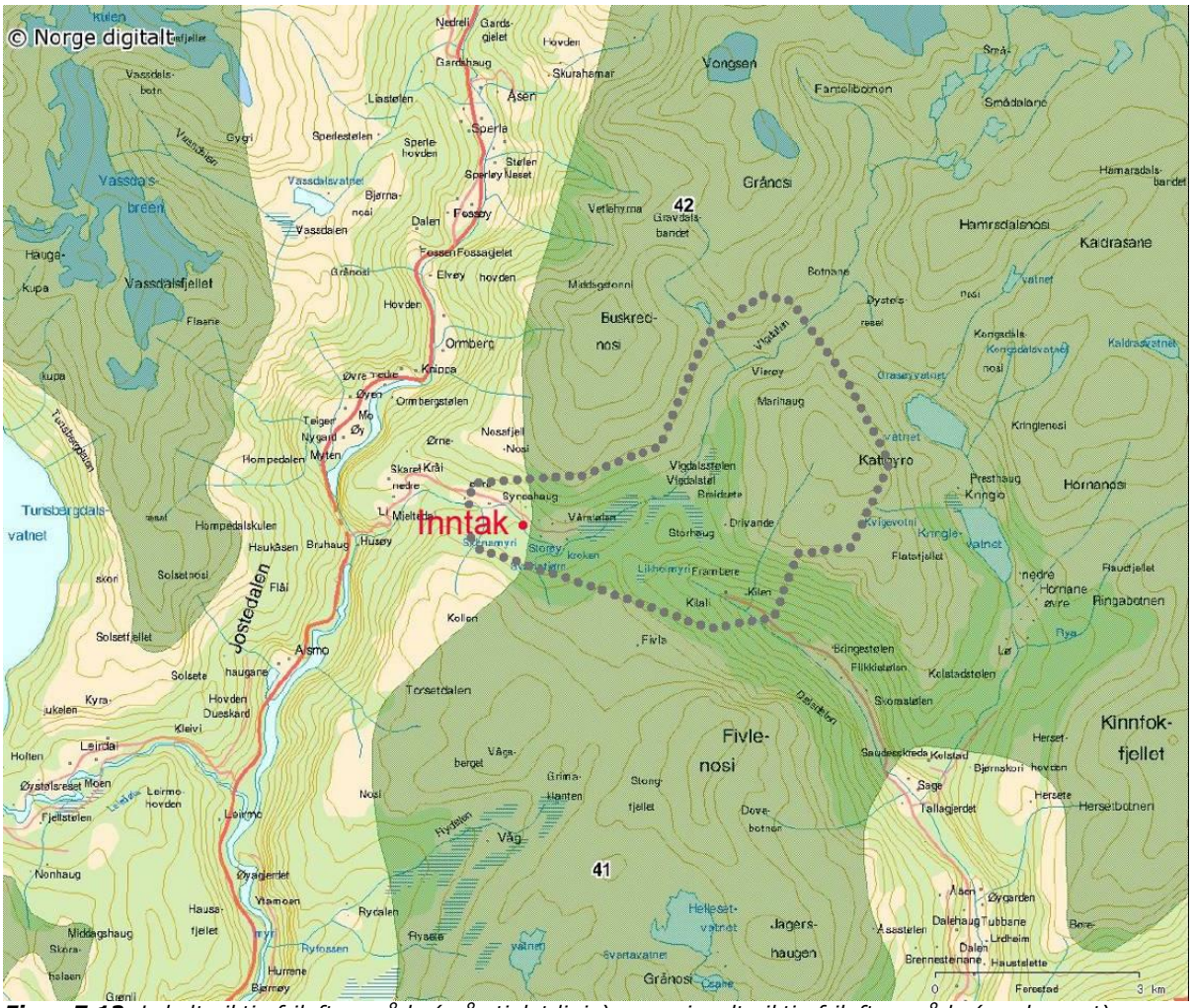
Det er to tilrettelagte turstier i influensområdet (figur 7.13). Dette er den gamle ferdselsveien fra Ormbergstølen til Skaret, og grusveien fra Syneshaug til Vårstølen, hvorfra det går sti videre innover dalføret.

I gamle dager gikk det gikk en gammel ferdselsveg mellom Luster og Jostedalen gjennom Vigdalen. Denne gikk fra Luster opp Dalsdalen og Vigdalen ned til Ormbergstølen på Myklemyr i Jostedalen (jf kart, fig. 3.2). Veien fra Ormbergstølen til Skaret (7.13) var i gammel tid ikke bare allmenn ferdselsvei, men også stølsvei.

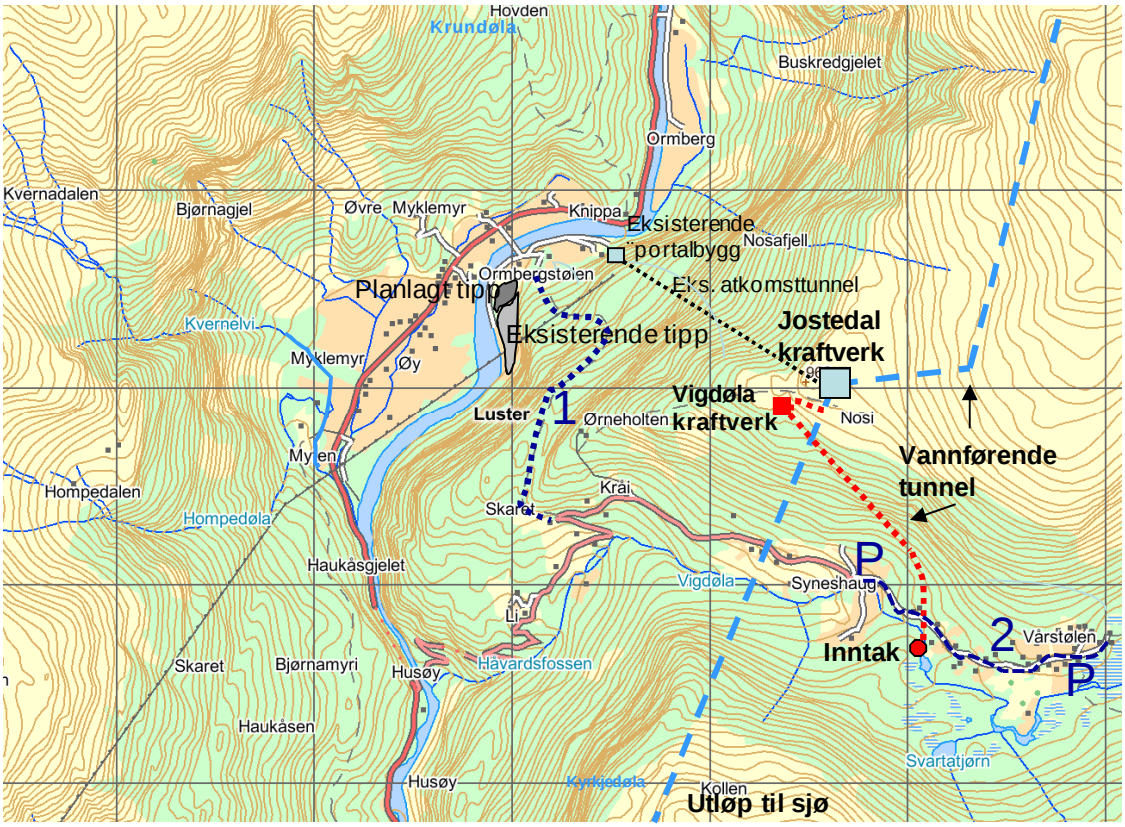
Deler av denne gamle ferdselsvegen er bevart, blant annet på strekningen mellom Ormbergstølen og Skaret. Her er det flere steder oppmurte partier i det skrånende terrenget og fyllinger over små forsenkninger. Det er mange kulturhistoriske spor langs veien (se kap. 7.9). På kartet Breheimen er veien markert som tursti med rød stiplet linje, og stien er oppmerket. Mange steder er den imidlertid sterkt preget av gjengroing (Kleppa 2003).

Ferdselsvegen er vurdert til middels/stor kulturhistorisk verdi på grunn av alle kulturminner, kulturspor og helt spesielle og i nasjonal sammenheng betydningsfulle sagntradisjoner (se kap. 7.9), som strekker seg helt tilbake til middelalderen og Svartedauden i 1349. Alle disse spor og minner beriker turen og gjør den til en spesiell opplevelse.

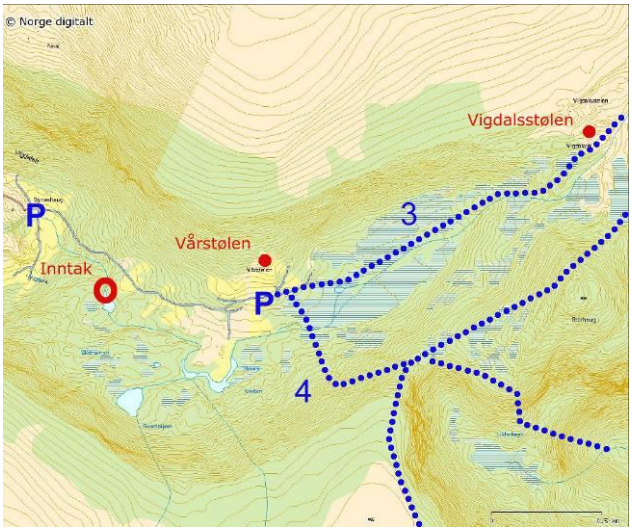
Parkeringsplassen ved Vårstølen er utgangspunkt for en rekke fotturer videre (fig. 7.14 og 7.15). Alternativt kan man også parkere ved Syneshaug og gå inn til Vårstølen på god og lettgått grusvei. Det siste stykket av bilvegen til Vårstølen er bomveg. Herfra fortsetter stien videre innover til Vigdalsstølen (nr 3 på kartet, fig. 7.14), eller man kan gå til Luster Turlags hytte på Fivla, til Kilen i Dalsdalen, DNTs hytte på Navarsete eller til Storhaugis (fig. 7.14).



Figur 7.12. *Lokalt viktig friluftsområde (grå stiplet linje) og regionalt viktig friluftsområde (mørk grønt).*



Figur 7.13. *Etablerte turområder i influensområdet. 1) gammel ferdselsveg mellom Ormbergstølen og Skaret, og 2) grusvei fra Syneshaug i Vigdalen til Vårstølen, hvorfra det går sti videre innover dalføret.*



Figur 7.14. *Parkering enten ved Syneshaug eller Vårstølen. Turstier videre mot Vigdalsstølen (3) og Fivla og Navarsete (4).*

Parkeringene ved Syneshaug og Vårstølen er også utgangspunkt for årvisse turer og klasseturer som arrangeres i regi av lokale lag og skoler.

<u>Turistforeningshytta ved Vigdalsstølen</u>
Den norske turistforeningen har leid Sagastølen siden 1962. Sagastølen er en turisthytte på den innerste stølsvollen på den gamle Vigdalsstølen, som ligger på rundt 800 meter over havet. Hytta ble totalrestaurert så seint som i 1989, og har i dag 5 senger.

Figur 7.15. *Vårstølen er utgangspunkt for en rekke turer.*

For den som har planer om rundtur i Breheimen, kan Vigdalsstølen innpasses som overnattingssted, enten ved å starte i Engjadalen eller ved å avslutte der. Alternativt går det godt an å ta seg noen dager i denne hytta, og å nytte dagene til turer i fjellene i nærområdene. Et eksempel på en populær topp er Vangsen, 1757 meter over havet, som er en av de fineste utsiktstoppene i dette området.

Som ellers i Breheimen har ikke turist-trafikken vokst slik en kanskje kunne forvente. På Vigdalsstølen er det som regel plass selv i høysesongen, men området er likevel mye brukt.

Vigdalsdilten
Den såkalte "Vigdalsdilten" er siden ca. 30 år tilbake et årlig arrangement i regi av Luster Turlag. Turen starter med buss fra Gaupne til Syneshaug, deretter går deltakerne på grus-veien til Vårstølen, videre til Vigdalsstølen, over til Breisete, Fivla, Stongfjellet og Navarsete. Turen tar 5-6 timer, og i 2007 var det rundt 60 deltakere.

Ski og vinteropplevelser
Sommeren er høysesong, men området er også brukt hyppig om vinteren. Det er preparerte løyper, stabile snøforhold og godt skiterreng. Kapasiteten på parkerings-plassene er noe liten under skiutfarten i påsken, da vinterutfarten er høyest. Også om vinteren kan det likevel være regionalt tilreisende og arrangerte turer.

Private hytter
På nordsiden av grusveien mellom Syneshaug og opp til Vårstølen er det anslagsvis rundt 20 fritidshytter. I kommuneplanen for Luster kommune er det en tidsbegrenset båndlegging av dette området for videre hytteutbygging (se kap. 5).

Fiske
Vigdøla har høy tetthet av aure. Fisken er forholdsvis mager, og særlig større fisk har dårlig kondisjon. Auren i Vigdøla er derfor trolig lite attraktiv og interessant som sports- og/eller matfisk. Vassdraget kan imidlertid gi fine opplevelser for barn og andre som stiller mindre krav til fiskens størrelse og kvalitet. Nedstrøms det planlagte inntaket oppholder fisken seg stort sett i kulper. På grunn av bratt terreng er disse til dels vanskelig tilgjengelige. Som fiskeelv har Vigdøla liten verdi.

Jakt
Hjortejakt er den primære jaktvirksomheten i Vigdalen, Det foregår også noe småviltjakt, og de beste områdene ligger lenger inne i Vigdalen (Christian Hillman, pers. medd.).

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. Jaktens omfang er vurdert til å ha liten verdi.

7.6.4 Omfang og konsekvens

Inngrepene er av forholdsvis begrenset omfang og hovedsakelig tilknyttet eksisterende anlegg, som eksisterende vei og tippområder, og vurderes ikke som særlig problematisk i forhold til etablert friluftsliv i området.

Det er framfor alt områdene oppstrøms inntaket i Vigdøla som har betydning for tradisjonelt friluftsliv og reiseliv, og det er natur- og kulturverdier med stor opplevelses-verdi i øvre deler av Vigdalen. Nedre deler av Vigdalen, som vil bli berørt av tiltakene, er først og fremst innfallsport til disse områdene. Tradisjonelt friluftsliv utøves i liten grad fra inntaksområdet og videre ned til Jostedøla. Fra inntakspunktet og videre ned til Jostedøla går elva stort sett i en skogkledd ravine. Det er ikke turstier langs elva på denne strekningen, og det ligger heller ingen hytter i dette området. Det er med andre ord først og fremst Vigdalen som atkomstvei til et viktig og mye brukt friluftsområde som vil bli berørt.

Elva ved samløpet med Jostedøla er en del av opplevelsesverdien for de som ferdes langs riksveien i Jostedalen, og er et visuelt innslag langs veien opp til Vigdalen. I sommer-perioden (01.07-15.08) blir gjennomsnittlig vannføring litt i underkant av 50 %. Denne restvannføringen er tilstrekkelig for at Vigdøla ikke taper seg som landskaps- og opplevelseselement (se fig. 7.9).

Ved hyttene i området nedenfor Vårstølen vil en kunne merke noe økt aktivitet i anleggsperioden, men hytteområdet vurderes for øvrig i liten grad å bli påvirket av inngrepene.

Med foreslått minstevannføring vil Vigdøla opprettholde en bestand av bekkeaure, men bestanden vil mest sannsynlig bli noe mindre enn i dag. Det er ikke antatt at utbyggingen i særlig grad vil endre kvaliteten på fisken, da denne allerede er heller dårlig. Fiske-bestanden nedstrøms inntaket er alt i utgangspunktet lite attraktiv som sports- og matfisk.

Til tross for at hjorten er 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 negativ effekt på viltets atferd i anleggsperioden. Dette kan igjen påvirke den lokale jaktutøvelsen, dersom arbeidene blir utført i jakttiden. Virkningene vil være begrenset til anleggsperioden, etter dette vil hjortens atferd normalisere seg.

Det er å forvente at virkningene for alle typer friluftsaktiviteter vil være størst i anleggsperioden, men at dette er av forbigående karakter.

Konsekvensvurderingene for friluftsliv er kort sammenfattet i tabell 7.3. Sammenlagt vurderes tiltaket å ha ubetydelig til lite negativt omfang, med tilsvarende konsekvens, i forhold til friluftsliv i området.

Tabell 7.3. *Vurdering av konsekvenser for friluftsliv*

Nr	Område	Verdi	Tiltakets omfang	Konsekvens
1	Ferdselsvei fra Ormbergstøl til Skaret	Middels/stor	Lite negativt/ubetydelig	Ubetydelig
2	Grusvei fra Syneshaug til Vårstølen	Middels	Lite negativt	Lite
3	Vigdalen som lokalt viktig friluftsområde	Middels	Lite negativt	Lite
4	Øvre deler av Vigdalen - regionalt viktig friluftsområde	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig
5	Fiske i Vigdøla	Liten	Lite negativt	Ubetydelig-liten
6	Jakt i Vigdalen	Liten/middels	Liten	Ingen

7.6.5 Avbøtende tiltak

Anleggsvirksomhet på veien mellom Syneshaug og inntaket vil i så stor grad som mulig bli forsøkt lagt utenom vintersportssesongen, for å unngå at denne vil kunne virke ødeleggende i forhold til skigåing og vinteropplevelse.

Tippområdene skal tilpasses lokal topografi slik at de ikke bryter vesentlig med kurvene i landskapet rundt.

Det vil bil lagt vekt på at anleggsarbeidene utføres skånsomt, og at inngrepenes omfang begrenses mest mulig. Dette vil kunne ha betydning for kvaliteten på friluftslivet i områdene etter at anleggsperioden er ferdig.

7.7 Naturmiljø

7.7.1 Problemstillinger 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 tett opp til 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 knyttet til redusert vannføring. Dette kan ramme fuktkrevende naturtyper, vegetasjon og flora. Redusert vannføring kan også ha konsekvenser for vilt, fug og fisk som er helt er delvis avhengige av elven som leve- eller næringsområde.

Influensområdet inkluderer tiltaksområdene samt Vigdøla nedstrøms inntaket. Redusert vannføring i Jostedøla (ca. 3-4 %) vurderes å ha liten virkning på naturmiljøet nedstrøms Vigdølas samløp, og dette området er derfor ikke nærmere behandlet.

7.7.2 Datagrunnlag

Vurderingene bygger i hovedsak på materiale fra feltregistreringer utført i første halvdel av august 2007 og i juni og september 2010. Befaringsrute og - dato, navn og kompetanse på de som har utført feltarbeidet samt en oversikt over botaniske registreringer framgår av vedlegg 2. I tillegg er det innsamlet opplysninger fra Fylkesmannens miljøvernavdeling, Luster kommune, lokale ressurspersoner samt foreliggende litteratur.

Datagrunnlaget vurderes som relativt representativt for de fleste tema av biologisk mangfold i influensområdet, selv om feltarbeidet kun er representativt for begrensede perioder. Aktuelle naturtyper vil kunne identifiseres basert på indikatorarter. Bestemming av moser og lav er stort sett

uavhengig av årstid, da dette er planter som er vintergrønne. En representativ kartlegging av høyere planter ("blomsterplanter") kan gjennomføres hele sommeren.

Forekomst av pattedyr og fugl er delvis sesongavhengig. Det ble gjennomført kartlegginger i hekketiden for fugl. Et tidsbegrenset feltarbeid vil ikke fange opp helårsforekomster. For disse opplysningene er det viktig å støtte seg til sporfunn, vurdering av biotoper og innhenting av opplysninger fra lokalbefolkning og ressurspersoner. Resultatene fra feltarbeidet vil til en viss grad være representative for yngle- og hekkeperioden for vilt.

Videre er det søkt etter evt. forekomst av rødlistede eller sjeldne lav- og moser i databasene til Universitetet i Oslo. Dette søket ga ingen informasjon om forekomst av slike arter, men dette kan også bety at det ikke er undersøkt etter slike forekomster i det aktuelle området.

Ved vurdering av forekomst av viktige eller sårbare natur- og vegetasjonstyper er det tatt utgangspunkt i følgende håndbøker og veiledninger:

- Kartlegging av naturtyper, verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-2007. Håndboken beskriver 56 utvalgte naturtyper i Norge som er antatt å være spesielt viktig for biologisk mangfold.
- Kartlegging av vilt. DN-håndbok 11-2000
- Truede vegetasjonstyper i Norge (Fremstad & Moen 2001)

7.7.3 Status og verdi

Naturtyper, vegetasjon og flora
Bergrunnen i Vigdalen består av granittisk gneis, men lengre sør er det et større felt med fyllitt og glimmerskifer. Til tross for næringsfattig berggrunn i Vigdalen åpner forekomster av kalkrik fyllitt i sør for at det kan finnes kalkrike lokaliteter i tilknytning til områder med løsmasser, hvor man kan finne botanisk interessante forekomster. Dalsidene er i stor grad kledd av bjørkeskog, men der Vigdalen møter Jostedalen blir det et større innslag av varmekjære treslag.

De store høydevariasjonen, fra starten av Vigdøla (omkring 1200 moh.) og ned til elva treffer Jostedøla omkring kote 100, gjør at den renner gjennom et område med en variert og artsrik flora fra høyfjell til lavland. Her er det registrert planter med både vestlig, sørlig og østlig utbredelsesgrense, noe som gjør området til et plantegeografisk interessant område (Odland et al. 1989).

På sigevannsmyrene ovenfor planlagt inntak ble det funnet middels krevende arter som sveltull, og mer krevende rikmyrsindikatorer som for eksempel dvergjamne, i tillegg til mer ordinære arter som sveltstarr, svarttopp, molte, dikesoldogg, rundsoldogg, stjernestarr og torvmoser. På enkelte av disse sigevannsmyrene ble det også funnet myrøyentrøst, som er en regionalt sjelden forekommende karplante.

Områdene omkring planlagt inntak i Vigdøla domineres av beitet subalpin bjørkeskog med krekling, blåbær og ulike gress og halvgress i feltsjiktet. I strandsonen langs Skitnamyrtjørni ble arter som tepperot, blåtopp, hvitbladtistel, småpiggknopp, flaskestarr, myrfiol og korallrot observert. Det ble ikke gjort funn av sjeldne eller rødlistede arter.

Ned mot selve Vigdøla finner man flere større sigevannsmyrer med innslag av krevende og tildels sjeldne planter. Her er det flere mindre teiger som i dag er kultiverte og oppdyrkede.

Rett nedstrøms planlagt inntak ble det funnet en noe gjengroingspreget høgstaudeeng med sigevannspåvirkning (fig. 7.16). Denne lokaliteten er i overkant av 1 daa, og dominert av turt med noe tyrihjelm i feltsjiktet. I bunnsjiktet ble det funnet fire regionalt fåtallige mosearter; skjørvrangmose, hakemose, fjørtuffmose og fjellrundmose som alle er rikmyrsindikatorer.

Figur 7.16. *Turtdominert høgstaudeeng ved planlagt inntak*

Fra planlagt inntak går Vigdøla videre nedover gjennom et klassisk kulturlandskap med flere småbruk. I sørhelningene nord for elva er det slåttemark som går ned mot elva.

Sør av Vigdøla domineres naturtypen av fattig blåbær-furuskog.

Elva renner videre med rolige, stilleflytende partier, fosser og mindre sprutsoner gjennom et variert kulturlandskap. Etter kote 400 blir topografien brattere, og Vigdøla renner vekselvis i stryk og fosser ned i mot samløpet med Jostedøla (fig. 7.17). Elva har ikke utforminger som representerer bekkekløft, og det ble ikke funnet områder med fossesprøyt-vegetasjon. Kun vanlige mose- og lavarter ble registrert (se vedl. 2). Det ble ikke registrert noen rødlistede plantearter i eller langs elva.

Figur 7.17. *Vigdøla etter kote 400 veksler mellom fosser og stryk.*

I den bratte sørvendte skråningen ned fra Ligarden (kote 300) er det et større parti med rasmark og varmekjær edelløvskog med flere krevende arter (fig. 7.18).

Rasmark, forvitringsjord og sigevannspåvirkning gir gode næringsforhold for vegetasjonen, som har innslag av typiske edelløvskogsarter som hassel og alm.

Det aktuelle deponiområdet ved Ormbergstølen er i dag ikke i bruk, men som trolig har vært benyttet som beiteområde. Området er i dag sterkt preget av gjengroing. Gråor dominerer, og danner tette bestander langs kantene av området. Vegetasjonstypen kan karakteriseres som fuktig fattigeng. I de mest åpne områdene er det gjort søk etter beitemarksopp, men det ble ikke gjort funn som indikerer høy naturverdi (se vedlegg 2).

Viktige forekomster

I influensområdet ble det funnet ett område som representerer en viktig naturtype. Dette var høgstaudeengen nedstrøms inntaket. Her ble det funnet fire regionalt sjeldne mosearter. Engen er i en gjengroingsfase. Verdiene er sammenfattet i tabell 7.4. Figur 7.19 viser områdets beliggenhet.

Figur 7.18. *Sørvendt rasmark med edelløvskog i nedre del av Vigdøla.*

Tabell 7.4. *Beskrivelse av verdier i høgstaudeengen nedstrøms inntaket*

Tema	Type/art	Beskrivelse	Status	Verdi
Naturtype/ vegetasjon	Høgstaudeeng	Sigevannspåvirket med arter som turt og tyrihjelm	Artsrik naturtype og vegetasjon med flere sjeldne mosearter.	Middels
Flora	Skjørvrangmose	Kalkkrevende	Svært fåtallig, vanskelig artskompleks, mulig oversett	Middels
	Hakemose	Kalk- og fuktkrevende	Østlig utbredelse, lokal sjelden	
	Fjørtuffmose	Vokser gjerne på rikmyr	Østlig, sjelden på Vestlandet	
	Fjellrundmose	Kalk og fuktkrevende	Sjelden på Vestlandet	

Figur 7.19. *Figur som viser beliggenhet av den viktige naturtypen høgstaudeeng. Skitnamyrtjørni i forgrunnen.*

Vilt

Pattedyr

Pattedyrfaunaen er overveiende lik den som finnes i regionen for øvrig. Det er en høy tetthet av hjort i Vigdalen og Jostedalen forøvrig, og det finnes et utall av hjortetråkk. På grunn av store snømengder er området i første rekke et sommerområde for hjorten, og i vinterhalvåret trekker de fleste dyrene ut mot fjorden (Christian Hillmann pers.medd.). Sommerstid er dyrene jevnt fordelt over hele området, og dyra forflytter seg opp og ned dalsiden avhengig av hvor de får de beste næringsforholdene.

Nærmeste villreinområde ligger nord av Spørteggbreen. Her går den sørvestre grensen for Ottadalen villreinområde, og området ligger langt utenfor det planlagte tiltakets influensområde.

Av større rovdyr observeres det jevnlig både bjørn, jerv og gaupe i skog og fjellområder i tilknytning til Jostedalen. Flere av områdene har svært lite inngrep og menneskelig forstyrrelse, noe som er viktige forutsetninger for disse artene. På vestsiden av Jostedalen er forekomsten av bjørn og jerv sporadisk, og det er ikke faste bestander med ynglende individ. Jerv observeres jevnlig i fjellområdene på østsiden av Jostedalen (Einar Fortun pers. medd.). Årlig lisensjakt gjør imidlertid at arten er svært fåtallig her.

Fugl

Fuglelivet i området er karakteristisk for Vestlandets dallandskap. Vigdøla oppstrøms inntak har store myrflater og tett kantvegetasjon ned mot svingende stilleflytende loner. Dette området er trolig en god lokalitet for fuglearter som hekker i subalpine våtmarksområder, som f.eks. strandsnipe, linerle, sivspurv og krikkand. Hele den undersøkte delen av Vigdøla, både ovenfor og nedenfor planlagt inntak virker til å ha mye fossekall. Dette er en art som er rimelig vanlig forekommende langs de fleste større vannstrenger i Jostedalsområdet.

Av hønsefugl finnes det både orrfugl, lirype og fjellrype i Vigdalen. Fjellrypa finnes i høyfjellet, men trekker av og til ned i selve Vigdalen. Lirypa finnes i store deler av dalføret ned til 300 moh. Orrfugl finnes normalt sett lavere enn 400 moh. Det er en leikplass for orrfugl på sørsiden av Vigdøla, og denne ligger kun noen få hundre meter fra planlagt inntakspunkt (mellom inntaket og det planlagte deponiet).

Oppstrøms planlagt inntak finnes det subalpine våtmarksområder med et rikt fugleliv, men nedstrøms planlagt inntak ble det ikke funnet spesielle nøkkelbiotoper utover hekke- og leveområde for fossekall.

Ved kartlegging av fuglefaunaen ble vanlige arter som fossekall (1 eks), strandsnipe,

bokfink, bjørkefink, sivspurv, løvsanger, toppmeis og linerle registrert langs berørt elvestrekning.

Fuglefaunaen ved deponiområdet ved Ormbergstølen var mer variert, men var også her karakterisert av vanlige spurvefuglearter. Den mest interessante observasjonen var stjertmeis, som hekker i området. Øvrige registrerte arter framgår av vedlegg 2.

Det er ikke kjent at sårbare rovfuglarter hekker i influensområdet.

Viktige områder
Fossekallen hekker trolig langs berørt strekning av Vigdøla, og da elvestrengen ikke vurderes å være et viktig overvintrings-område for arten gis den liten verdi for fugl. Leikområdet for orrfugl sør for planlagt inntak gis middels verdi.

I forhold til hjort fremheves ikke noen spesielle områder, da dyrene bruker hele dalføret.

7.7.4 Omfang og konsekvens

Anleggsfasen
Ingen viktige naturtyper eller registrerte sjeldne planter vil bli berørt av tiltaket. Anleggsveien fram til lukehuset vil ikke berøre høgstaudeengen.

Fugler og dyr som oppholder seg i området omkring planlagt inntakspunkt kan midler-tidig vil trekke vekk.

I forhold til leikplassen for orrfugl kan tungt anleggsarbeid i spilletiden (mars-mai) gjøre at fuglene vegrer seg fra å bruke leikplassen i denne tiden. Dette vurderes til å ha en liten negativ virkning med liten negativ konsekvens.

Driftsfasen
Vannstandsendringene vil ikke påvirke de registrerte naturverdiene knyttet til sigevannsmyrene oppstrøms planlagt inntak. Områdene som blir demt ned som følge av økt vannstand huser ingen uvanlige arter. Registrert høgstaudeeng får vann og næring ved tilsig ovenfra og vil ikke bli berørt.

Den registrerte edelløvskog i rasmark nedenfor Li-gården vil ikke bli berørt av en endret vannføring. Skogen ligger rett ved Jostedøla, men får tilsig fra fjellsidene og blir ikke blir påvirket av tiltaket.

En vannføringsreduksjon i Jostedøla på 3-4 % vurderes å ha liten virkning i forhold til naturverdier lenger nede i vassdraget, da dette i liten grad vil påvirke vanndekket areal.

Det er grunn til å tro at redusert vannføring kan føre til at fossekall kan bli skadelidende. I regulerte vassdrag med store variasjoner i vannføring er det kjent at arten ofte blir borte. Dette skyldes tap av byttedyr/ næringsgrunnlag (Fjershaug et al. 1994). Vannføringen etter utbygging vil ikke bli preget av store variasjoner (se fig. 7.2), men ettersom gjennomsnittlig vannføring blir redusert med ca. 55 % av dagens vannføring (målt ved samløp med Jostedøla) vil vanndekket areal bli redusert. Det er uvisst hvilken virkning dette vil ha for fossekall, men det kan ikke utelukkes at arten vil forsvinne som hekkefugl på denne strekningen. Dette vurderes å ha stor negativ virkning og liten-middels negativ konsekvens.

I forhold til leikplassen for orrfugl vil fuglene etter all sannsynlighet bruke denne på ny når anleggsarbeidet er fullført.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha liten negativ konsekvens for naturmiljøet (tab. 7.5).

Tabell 7.5. *Sammenstilling av konsekvenser for naturmiljø*

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Naturtyper	Middels	Intet	Ubetydelig
Vegetasjon	Middels	Intet	Ubetydelig
Flora	Middels	Intet	Ubetydelig
Fauna	Liten-middels	Middels negativt	Liten-middels negativ
SUM			**Liten negativ**

7.7.5 Avbøtende tiltak

Dersom redusert vannføring fører til at hekkeplasser for fossekall blir liggende mer eksponert, og dermed ikke vil bli utnyttet, kan det være aktuelt vurdere å sette opp rugekasser for arten. Dette må da gjøres i samarbeid med ornitologer som har erfaring av dette. Det forutsetter videre at en kjenner hekkeplassene for arten.

7.8 Jaktbart vilt

7.8.1 Problemstillinger og influensområde

Langvarig anleggsaktivitet, eller anleggs-aktivitet i sårbare perioder, kan virke for-styrrende på jaktbart vilt. Vannførings-

endringer kan videre innvirke på vandrings-ruter for større dyr.

Influensområdet vil variere i forhold til de enkelte artenes sårbarhet for forstyrrelser som støy, trafikk og menneskelig ferdsel i terrenget.

7.8.2 Status og verdi

Jaktbart vil som forekommer i Vigdalen og Jostedalen inkluderer hjort, hare, orrfugl og lirype. Det drives også fellejakt på pelsdyr som rev, mår og røyskatt. Det er generelt gode viltbestander. Det selges ikke jaktkort til allmennheten.

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

7.8.3 Omfang og konsekvens

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 områdene 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 fram-kommeligheten 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.
Omfanget av planlagt tiltak for jaktbart vilt er vurdert å være lite og negativt. Dette vil igjen gi en konsekvens tilsvarende liten negativ.

7.8.4 Avbøtende tiltak

Det vurderes ikke å være behov for av-bøtende tiltak.

7.9 Fisk og bunndyr

7.9.1 Problemstillinger og influensområde

Redusert vannføring kan føre til en reduksjon av produksjons- og oppvekstareal for fisk. I tillegg kan større variasjoner i vann-temperatur og fysiske forandring av opp-vekstområdene som følge av økt sedimentering og gjengroing påvirke fiskens leveforhold. Redusert vannføring og mindre vanndekket areal kan også føre til nedsatt produksjon av bunndyr.

En fraføring av vann fra Vigdøla, som ikke drenerer brefelt og dermed har høyere vann-temperatur enn Jostedøla, kan også påvirke vanntemperaturen og dermed leveforholdene for fisk i Jostedøla.

Gassovermetning, som kan skje ved innblandning av luft i rørene, kan være et problem for kraftverk som har stort fall (dvs. stort trykk). Innblandning av luft kan skje dersom inntaket er dårlig dykket, eller ved inntak av bekker underveis. Hvis fisk blir utsatt for gassovermetning vil det kunne føre til dannelse av små gassbobler i og utenpå fisken, noe som ligner dykkersyke hos mennesker, og som kan være dødelig for fisk. Da inntaket til Vigdøla kraftverk vil være dykket, og det ikke vil bli tatt inn flere bekker på tilløpstunnelen vurderes risikoen for gass-overmetning å være liten og diskuteres ikke videre.

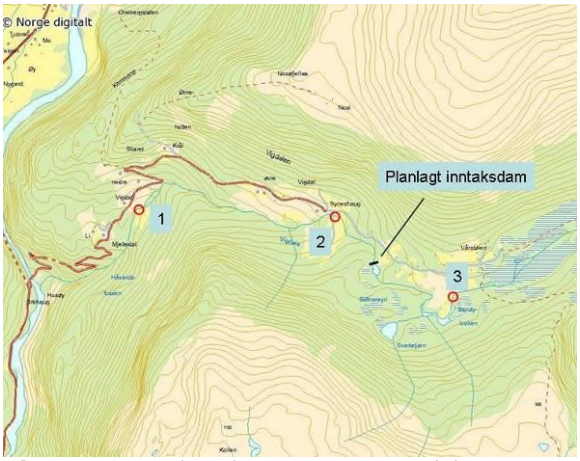
Influensområdet for fisk inkluderer berørte vannstrenger, dvs. inntaksmagasin, Vigdøla nedstrøms inntaket og Jostedøla fra samløpet med Vigdøla.

7.9.2 Datagrunnlag og felt-undersøkelser

Vurderingene bygger på materiale fra feltregistreringer utført 10. oktober 2007. I tillegg er det innsamlet opplysninger fra Fylkesmannens miljøvernavdeling og lokale ressurspersoner. Vurderingen av fiske-bestandene i Jostedøla er basert på tidligere fiskebiologiske undersøkelser.

Vigdøla ble fisket med elektrisk fiskeapparat på én stasjon ovenfor og på to stasjoner nedenfor planlagt inntak (fig. 7.20). Berørt

strekning ble vurdert med tanke på egnethet for gyte- og oppvekstforhold. Det ble også tatt bunndyrprøver på de to stasjonene nedenfor inntaket. For mer detaljer om metode og resultater vises til vedlegg 3.



Figur 7.20. *Undersøkte stasjoner i Vigdøla er markert med rød sirkel. 1. Nedre Vigdal, 2. Syneshaug, 3. Vårstølen. Kartgrunnlag: Norge digitalt.*

7.9.3 Status og verdi

Vigdøla

Resultatene fra el-fisket viser at Vigdøla har meget høg tetthet av aure. De høge tetthetene skyldes svært gode gyteforhold i det meste av vassdraget (fig. 7.21). Fisken som ble fanget var forholdsvis mager, og særlig større fisk hadde dårlig kondisjon. Auren i Vigdøla er derfor trolig lite attraktiv og interessant som sports- og/eller matfisk.

Vigdøla renner ut i Jostedøla, men er svært bratt i nedre del. Det vil derfor være lite utveksling av fisk mellom hovedelva og sideelva. Aure fra Jostedøla kan trolig maksimalt vandre opp og nytte de nederste 100 m av Vigdøla.

Vigdøla er en typisk innlandsbekk med svært gode gyteforhold. Slike bekker har normalt for lite mat i forhold til det store antallet av fisk, og man får dermed en overtett aurebestand av slett kvalitet. Aurebestanden i Vigdøla er vurdert som alminnelig forekommende uten særlige karaktertrekk, og alv gis derfor liten verdi for fisk.

Bunndyr

Det ble ikke funnet sjeldne eller rødlistede arter i bunndyrprøvene som ble tatt i Vigdøla. Den forsuringsfølsomme døgnfluearten *Baetis rhodani* ble registrert med relativt store forekomster på den nedre stasjonen. Antall arter/grupper som ble registrert var lavt på begge stasjoner, men tettheten av dyr var størst på stasjonen lengst ned i elven. Ellers forekom det flere arter av steinfluer, en gruppe som er vanlig forekommende i næringsfattige bekker med gode oksygenforhold.

Figur 7.21. *Vigdøla ved Vårstølen. Fine gyteforhold her legger grunnen til et tett aurebestand i vassdraget.*

Jostedøla

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. Fiskebestandene i Jostedøla har de siste årene blitt overvåket av LFI-Unifob (Barlaup m.fl. 2006).

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. Per i dag skal elva være lakse- og sjøaureførende opp til Fossagjelet som ligger ca. 5 km oppstrøms Mytenområdet. Det er lite laks i elva, og sjøauren dominerer både i sportsfiskefangstene og i ungfiskundersøkelser (Barlaup m.fl. 2003). Det blir likevel årlig funnet laksunger på det meste av strekningen, men forekomsten er både lav og sporadisk (Barlaup m.fl. 2006). Kart med nedre del av Jostedøla med Myten er vist i figur 7.22.

Statlige miljøvernmyndigheter har vurdert at Jostedøla ikke har en egen selvreproduserende bestand av laks (DNs lakseregister, www.laksereg.no). Sjøaurebestanden plassert i kategori 4a, redusert ungfiskproduksjon. I lakseregistrert er ungfiskproduksjonen vurdert som redusert som følge av vassdragsreguleringer. Bestanden er relativt liten, og fangsten de siste fem årene har ligget mellom 191 kg (2006) og 278 kg (2001). Gjennomsnittsvekten for sjøauren i Jostedøla er relativt høg, og var ca. 1,5 kg i perioden 2001-2006. Fiskefaglige under-

søkelser tyder på at det har vært en generell økning av ungfisktettheter etter Jostedals-reguleringen (Barlaup m.fl. 2006).

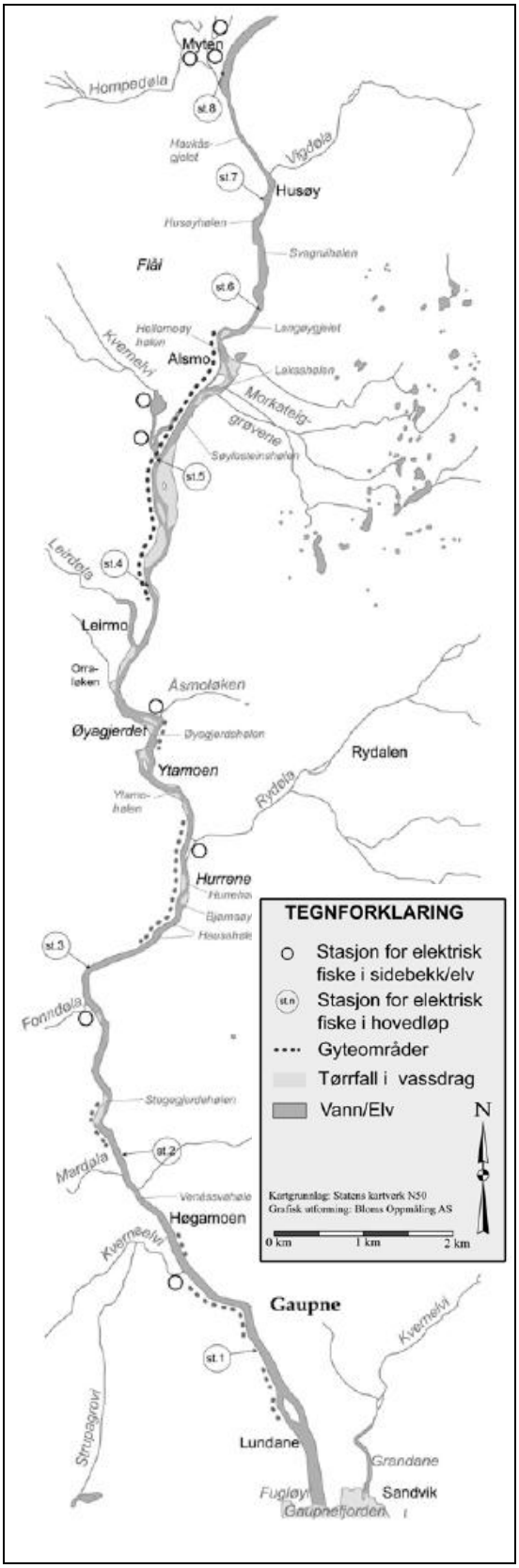
Ovenfor anadrom strekning har Jostedøla en tynn bestand av resident (ikke anadrom) aure (Barlaup & Gabrielsen 2004).
Laks har høgere krav til temperatur enn aure, og de lave vanntemperaturene i Jostedøla er trolig hovedårsaken til at vassdraget ikke har en egen laksebestand. Det er beregnet at Jostedalsreguleringen, som trådde i kraft i 1990, har senket vanntemperaturen med om lag 1 °C fra siste halvdel av juli til ut september (Pytte Asvall og Kvambekk 1998). 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. 7-8 °C (Barlaup m.fl. 2003). Målinger i perioden 1991-1997 viser at vanntemperaturen i Jostedøla ved Myten ligger over 4 °C fra begynnelsen på mai fram mot begynnelsen på oktober (Pytte Asvall & Kvambekk 1998).

Hvordan Jostedalsreguleringen 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 (Barlaup m.fl. 2006).

Det gjennomføres flere typer tiltak for å øke produksjonen av sjøaure i Jostedøla, både med tanke på å øke anadrom strekning og for å øke den fiskebare bestanden ved f.eks. utsetting av rogn.

Sjøaure blir av Direktoratet for natur-forvaltning klassifisert blant viktige bestander av ferskvannsorganismer. Jostedøla er et særlig kaldt vassdrag med spesielle forhold for fisk. Det er derfor grunn til å anta at sjøauren her kan ha spesielle miljø-tilpasninger. Jostedøla er vurdert å ha middels til stor verdi for sjøaure.

Laksen i Jostedøla er av Direktoratet for naturforvaltning vurdert for fåtallig til at den kan karakteriseres som egen bestand. Den er derfor ikke verdisatt i denne sammenhengen.



Figur 7.22. *Kart over nedre del av Jostedøla. Langøygjelet ovenfor Alsmo var fram til 2002 det naturlige vandringshinderet for laks og sjøaure. Se tegnforklaring for plassering av stasjoner og gyteområder. Figuren er hentet fra Barlaup m.fl. (2003).*

7.9.4 Omfang og konsekvens

Vigdøla
Med etablering av det planlagte inntaket, vil vannføringen nedstrøms inntaksdammen bli betydelig redusert. Slipp av minstevannføring vil imidlertid sørge for at berørt område får kontinuerlig vannføring gjennom hele året.

Det er foreslått en minstevannføring om sommeren mellom 0,3 og 1,0 m^3/s. Trolig vil dette være tilstrekkelig til å opprettholde en god arealdekning i denne perioden. Om vinteren er det foreslått en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (0,06 m^3/s). Dette vil ikke være tilstrekkelig til å opprettholde god arealdekning, men er trolig nok til at elva ikke bunnfryser, og at fisken klarer seg gjennom vinteren. Redusert vannføring vil resultere i en reduksjon av vanndekket areal, og leveområder for bunndyr vil dermed falle bort. Dette vil resultere i reduserte beitearealer for fisk.

Tiltaket vil ha middels negativt omfang for fisk. Vigdøla har liten verdi for fisk, og en utbygging av Vigdøla kraftverk er derfor vurdert å ha en liten negativ konsekvens for fisk.

Jostedøla
Vigdøla holder høyere temperatur enn Jostedøla. Den positive effekten av tilførsel av varmere vann til Jostedøla vil bli redusert som følge av utbyggingen. Beregninger viser at gjennomsnittlig temperaturfall i Jostedøla nedstrøms utløpet av Vigdøla i gjennomsnitt vil bli 0,1 °C i fiskens vekstsesong. På varme dager kan temperaturfallet bli opp til 0,2 °C. Dette er en marginal temperatureffekt, og det er derfor antatt at utbyggingen vil gi liten eller ingen endring av miljøforholdene for sjøauren i Jostedøla.

Vigdøla holder en vanntemperatur på midtsommers som i snitt ligger 4-6 °C over hovedelva. I nærområdet nedstrøms utløpet av Vigdøla, før det varme vannet blir fullstendig innblandet i Jostedøla, vil temperatureffekten som følge av utbyggingen kunne bli merkbar. Det er imidlertid ikke registrert særlig viktige gyte- og/eller oppvekstområder rett nedstrøms Vigdøla (Barlaup m.fl. 2006), og denne lokale effekten er derfor vurdert å ha liten eller ingen effekt for bestanden av sjøaure.

En vannføringsreduksjon i Jostedøla på 3-4 % vurderes ikke å ha noen vesentlig betydning for fisk i Jostedøla.

Omfanget av tiltaket på fisk i Jostedøla er vurdert å være negativt, men lite til marginalt. Konsekvensen for fiskebestanden i Jostedøla vurderes å være ubetydelig til liten negativ.

7.9.5 Avbøtende tiltak

For å opprettholde et visst vanndekket areal på berørt strekning, vil det bli vurdert å etablere terskler på deler av strekningen. Kulpen oppstrøms brua ved Syneshaug, er et sted hvor det er naturlig å vurdere bygging av terskel.

7.10 Kulturmiljø og kulturminner

7.10.1 Problemstillinger og influensområde

Tiltaket kan virke inn på kulturminner og kulturmiljø på grovt sett to måter:

Direkte virkning
Direkte virkning omfatter skade, ødeleggelse, endring eller tildekking. Kulturminnelovens § 3 første ledd skisserer forbud mot disse former for inngrep i automatisk fredete kulturminner, med mindre det er lovlig etter § 8, det vil si tillatelse etter dispensasjon. Alle automatisk fredete kulturminner etter kml. § 6 har dessuten en sikringssone på fem meter fra fornminnets synlige eller kjente ytterkant.

Indirekte virkning
Indirekte virkninger oppstår ved at tiltaket preger omgivelsene på en måte som gjør at landskapet endrer karakter og kulturminnets/ kulturmiljøets opprinnelige sammenheng blir endret eller forstyrret. Kulturminner og kulturmiljø både i og utenfor tiltaksområdet kan bli indirekte påvirket.

Indirekte virkninger i denne sammenhengen inkluderer visuell påvirkning fra tekniske installasjoner og landskapsinngrep, redusert vassføring og støy, som for eksempel kan redusere kulturminners autentisitet, landskapsmessige plassering og opplevelsesverdi.

Små tekniske inngrep vil som regel kunne skjermes, men dette vil avhenge av inngrepets karakter og områdets topografi.

Influensområdet er avgrenset til Vigdalen og Ormbergstølen. Redusert vannføring i Jostedøla vurderes å være av liten betydning for opplevelsen av kulturminner i Jostedalen.

7.10.2 Datagrunnlag

Vurderingene bygger på en gjennomgang av opplysninger i Riksantikvarens nettbaserte fornminnedatabase *Askeladden*, generell faglitteratur, bygdebøker, lokalhistoriske bøker og muntlige opplysninger. 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.

7.10.3 Status og verdi

Kulturminner eldre enn reformasjonen (1537), spesifisert i kulturminneloven (kml.) § 4, er automatisk fredet, jf. § 3. Slike kulturminner kalles automatisk fredete kulturminner, eventuelt fornminner.

Etterreformatorisk 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 og samiske kulturminner eldre enn hundre år, ikke automatisk fredet og har ikke et formelt vern, men kan fredes ved vedtak. Slike vedtaksfredninger gjelder spesielt bevaringsverdige hus oppført etter 1650. Regulering til spesialområde bevaring er en langt vanligere måte å sikre verneverdige kulturminner fra nyere tid på, gjennom bruk av plan- og bygningsloven.

SEFRAK er et nasjonalt register over bygninger som er eldre enn 1900. Materialet kan deles inn i tre grupper, henholdsvis A (fredningsklasse, nasjonal verdi), B-verdi (verneverdige, regional verdi) og C (andre, lokal verdi). Registeret medfører i seg selv ikke noe formelt vern, men er en oversikt og et utgangspunkt for forvaltningen av denne kulturarven. Imidlertid vil også nyere bygninger kunne ha kulturhistorisk eller arkitektonisk verneverdi.

Automatisk fredete kulturminner

Kort om registreringsstatus i Jostedalen og Breheimen

Kunnskapene om Jostedalens og Breheimens tidligste historie var svært mangelfull forut for Breheimenundersøkelsene 1982-84, som ble utført i forbindelse med Jostedalsutbyggingen. Med unntak av en løsfunnet dvergøks fra middelalderen var det ingen registrerte fornminner, og heller ingen oldsaksfunn, i dette området. Ut fra de rent arkeologiske data har dalens bosetning derfor tradisjonelt ikke kunne føres tilbake til forhistorisk tid, og det finnes lite informasjon om bosetningshistorien i selve Jostedalen fra tiden før Svartedauden (ca. 1350).

Rundt om i landet er et meget stort antall fornminner blitt fjernet opp gjennom tidene, mens et lite utvalg fremdeles er bevart. Eventuelle gravhauger og forhistoriske bosetningsspor i Jostedalen kan derfor selvsagt ha blitt fjernet. Fraværet av funn og fornminner er imidlertid likevel påfallende, noe som ikke utelukkende kan forklares med mangel på registreringsaktivitet, da dette er gjennomført innen gårdsområdene tidligere (Fett 1954 og Bang-Andersen 1970). Heller ikke disse fremskaffet opplysninger om fornminner i dalføret. Funnbildet står i sterk kontrast til områdene lenger sør rundt Gaupne og Lusterbygda, hvor det er kjent en rekke funn og fornminner. Breheimenundersøkelsene har imidlertid nyansert dette bildet noe, da flere registrerte kulturminner i de undersøkte stølsdalene kjent fra nyere tid har gitt dateringer til både eldre og yngre jernalder samt middelalder (Kvamme & Randers 1992). Selv om Breheimundersøkelsene var konsentrert til fjell- og stølsområdene, er funnene i stølsområdene imidlertid en indirekte indikasjon på bosetning både i Jostedalføret, Vigdalen og Dalsdalen delvis tilbake til bronsealder, samt gjennom hele jernalderen og middelalderen.

Jostedal Historielag og Jostedal Bygdelag tok i mars 2003 initiativ til et større arkeologisk prosjekt som Historisk museum, Universitetet i Bergen, gjennomførte i 2004 og 2005. Gjennom sjaktregistreringer ved et tyvetalls av dagens gårdsbruk i hele dalføret ble det påvist dyrkningslag flere steder i dalen som er datert tilbake til merovingertid, det vil si perioden 550-800 e. Kr., men også til senmiddelalder og tiden like etter Svartedauden. Dette viser med all tydelighet at fravær av funn og fornminner ikke kan brukes til å trekke slutninger på negativt grunnlag om at det ikke har vært bosetning i Jostedalen i forhistorisk tid.

Vigdalen

Under Breheimenundersøkelsene (Kvamme & Randers 1992) ble det registrert en rekke automatisk fredete kulturminner i øvre deler av Vigdalen (utenfor influensområdet). Det er bl.a. registrert flere kokegroper og kullgroper fra områdene øst for Vårstølen og videre inn i Vigdalen. Vest for Vigdastølen ligger det også tre dyregraver.

Ved Breidsete, ca. 2 km øst for inntaksområdet, er det registrert til sammen åtte tufter og rundt 60 kullgroper. Tuftenes

størrelse og form tilsier at dette er en nedlagt støl, men det kan ikke utelukkes at anlegget kan ha vært drevet som fjellgård. Lenger oppe i dalføret er det ytterligere tre registrerte stølsområder.

Et av stølsområdene er datert til tiden rundt vår tidsregnings begynnelse, tre til yngre jernalder og to til middelalder. De daterte ødestølene ligger på høyder fra tilsvarende den høyestliggende stølen som er kjent fra nyere tid og videre langt innover i dalføret. Det er likevel sannsynlig at ikke bare ødestølene har vært i bruk i forhistorisk tid og middelalder, men også at mange av stølsvollene som har vært drevet helt opp i vår tid, de såkalte "stående støler", har vært det. En sikker indikasjon på det er datering av en tuft på Sperlestølen som ligger i Jostedalen.

I følge tilgjenglige kilder finnes det ingen registrerte automatisk fredete kulturminner langs Vigdøla nedstrøms inntakspunktet eller i tiltaks- og influensområdet forøvrig.

Ormbergstølen
Et stykke nord for Ormbergstølen er det funnet flere bearbeidede tømmerstokker som ble datert til 1545 e. Kr. (± 85 år). Ifølge grunneier skal gården etter tradisjonen opprinnelig ha ligget omtrent ved funnstedet, og navnet var da Natnes. I 1741 ble flere gårder i Jostedalen mye skadd av fjellskred og oppdemte vannmasser, blant annet også Ormberg. Dateringen kan godt stemme med at tømmeret stammer fra gårdshus her, dersom husene allerede var av en viss alder i 1741.

Ved "Mannurdi" sør for Ormbergstølen, i en uveisom steinur, ligger en liten heller. Her er det funnet 30 knokkel- og tannfragmenter etter menneske, funnet i en liten oppmurt grop. Tradisjonen forteller at Mikkel Ormberg skal ha drept en familie og slengt beina innunder helleren. For dette ble han hengt i Marifjøra i 1685. Datering av knoklene til 980 e. Kr. (± 70 år), dvs vikingtid, stemmer ikke overens med dette sagnet.

I følge tilgjenglige kilder finnes det ingen registrerte automatisk fredete kulturminner ved Ormbergstølen forøvrig.

Potensial for funn av automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet
De direkte berørte arealene er forholdsvis små, og ligger i områder der potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner vurderes som svært begrenset.

Den planlagte tippen ved Syneshaug er det området som utgjør det største areal-beslaget, og ligger i skogsområde i tilknytning til etablert tipp (fig. 7.23). Potensialet vurderes imidlertid som begrenset også her.

Figur 7.23. *Planlagt tippområde ligger i tilknytning til eksisterende tippområde.*

Nyere tids kulturminner
I følge tilgjenglige kilder finnes det ingen kjente, viktige nyere tids kulturminner langs Vigdøla nedstrøms inntakspunktet eller i tiltaks- og influensområdet forøvrig. Enkelte kulturminner i Vigdalen er likevel omtalt.

Gårder og støler
Opprinnelig var det bare to hovedbruk i Vigdalen, men gården har siden blitt oppdelt. Jordbruk var her som ellers i bygdene den viktigste næringsvei. På Øvre Vigdal er det bevart ei stalløe og en annen driftsbygning fra henholdsvis 1700- og 1800-tallet. For øvrig kan det nevnes at et loft fra Vigdalen, bygd rundt 1600, befinner seg på De Heibergske Samlinger/Sogn Folkemuseum, Kaupanger.

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. Stølene under Vigdal lå på nordsiden av Vigdøla, vårstølen framfor Følahammaren på rundt 700 meter over havet, og fjellstølen ovenfor Vedahaugane nesten 800 meter over havet. Bare brukene i Vigdalen og plassene under disse har stølet her. Stølene går under navnene Vårstølen og Fjellstølen, sistnevnte kjennes i dag som Vigdalsstølen (men er ikke gitt noen nærmere beskrivelse her). De fleste brukene i Vigdalen sluttet å støle i 1950-årene.

På Vårstølen (fig. 7.24) er det i dag bevart fire sel, et fjøs og ni løer som ligger på og ved stølen. To av selene er bygd i 1930-årene, de andre to er trolig fra 1800-tallet. Fjøsen er også gammel, men har vært flyttet, og var opprinnelig brukt som sel. To av løene er eldre, mens syv er av nyere dato.

Nosi
Gården Ormberg hadde sommerstøl på Nosi (fig. 7.24) ovenfor Vigdal. Opprinnelig lå fjellstølen i det som i dag blir kalt Seltuftedalen, på rundt 1200 meter over havet, men en gang i løpet av 1600- eller 1700-tallet ble stølen flyttet ned til Nosi på rundt 960 meter over havet. Der ble det stølt fram til 1929. Her var det tidligere mange sel, men nå står det kun to gamle igjen.

Verdien av nyere tids stølsområder er mye avhengig av først og fremst 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 grunnmurer igjen, og som er helt eller delvis grodd igjen, vil ha en viss lokalhistorisk men likevel mer begrenset verneverdi.

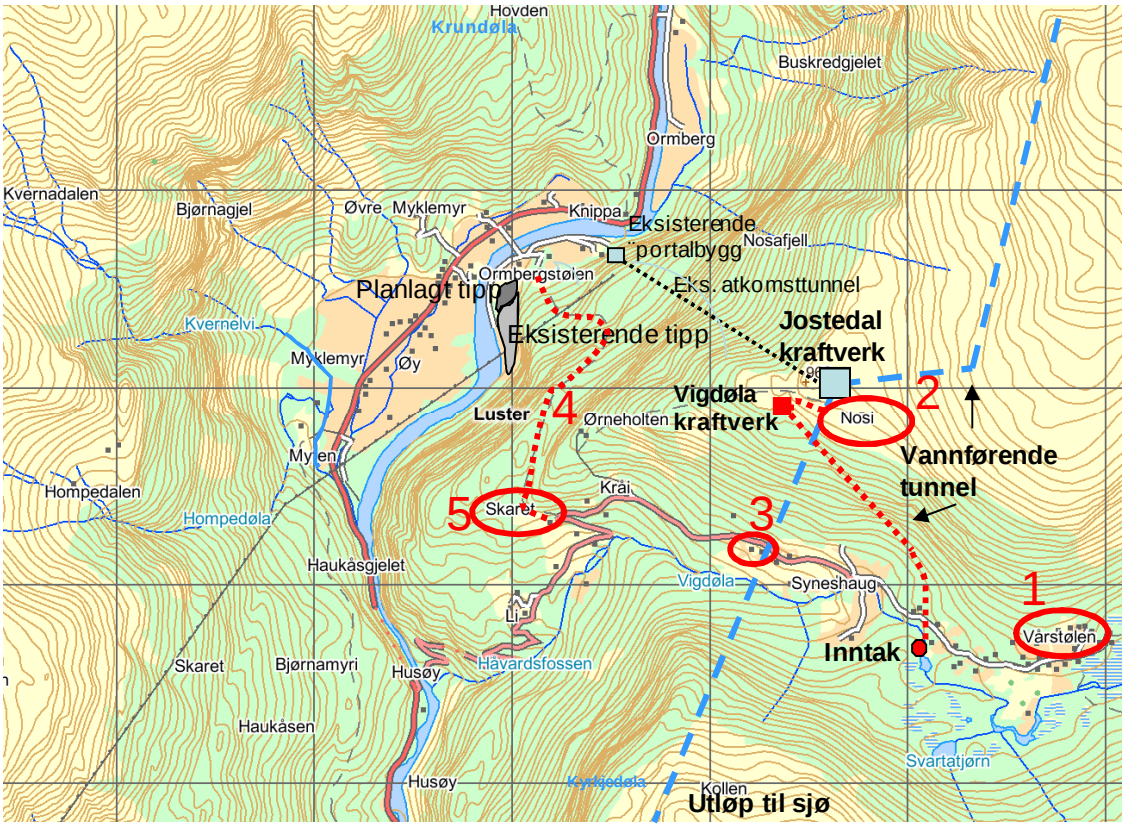
Vårstølen er vurdert til middels verdi på grunn av omfattende og til dels gammel bygningsmasse. Nosi til liten/middels, da bevart bygningsmasse her ikke er like omfattende.

Gammel ferdselsveg gjennom Vigdalen
Selve navnet Vigdal kan komme av det gammelnorske ordet *vigg*, etter verbet vega, som betyr "å føre eller bære noe". I denne betydningen kan navnet Vigdalen tolkes som dalen som fører et sted. Dette er ikke en urimelig tolkning, i og med at de gikk en gammel ferdselsveg mellom Jostedalen og Dalesokni i Luster gjennom Vigdalen. Både for jostedølene og vigdølene foregikk kontakten med omverdenen hovedsakelig langs denne veien, for Haukåsgjelet, litt sør for Myklemyr, utgjorde nemlig et stengsel for atkomst langs dalbunnen inntil kjørevegen kom på slutten av 1800-tallet.

Den gamle ferdselsvegen gjennom Vigdalen gikk fra Luster opp Dalsdalen via Skaret og ned til Ormbergstølen på Myklemyr (jf fig 3.3). Veien fra Ormbergsstølen til Skardet (fig. 7.24) var ikke bare allmenn ferdselsvei, men også stølsvei. På denne strekningen er det flere steder oppmurte partier i det skrånende terrenget og fyllinger over små forsenkninger. Det er mange kulturhistoriske spor langs veien – en husmur halvveis oppe i Kleivekrokane, et par steingardfar og grindåpninger, flere tufter på stølen Kleiva, og det nedlagte småbruket Skaret (fig. 7.24). Stova på Skaret er SEFRAK-registrert. I følge sagntradisjonen skal en røvet huldrebrurkrone være gjemt ved to store steinblokker som ligger like øst for den gamle ferdselsveien opp fra Ormbergsstølen til Vigdal. I tillegg kommer mange stedsnavn og muntlig tradisjon, blant annet om Brevsteinen. Etter sagnet rømte folk opp i Jostedalen under Svartedauden og isolerte seg der. De utvekslet brev med omverdenen ved å legge de under denne steinen, som i dag er merkeskiltet.

Ferdselsvegen er vurdert til middels/stor verdi på grunn av alle kulturminner, kulturspor og helt spesielle og i nasjonal sammenheng betydningsfulle sagntradisjoner, som strekker seg helt tilbake til middelalderen og Svartedauden i 1349.

Kulturlandskap
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 ingen av disse ligger i Vigdalen.



Figur 7.24. *Nyere tids kulturminner nær tiltaksområdene i Vigdalen: 1) Vårstølen, 2) stølsområdet Nosi, 3) driftsbygning og løe fra 1800-tallet (SEFRAK-registrerte), 4) den gamle ferdselsveien fra Ormbergstølen til Skaret, som tidligere fortsatte videre gjennom Vigdalen og Dalsdalen til Dale i Luster, og 5) stova i Skaret.*

7.10.4 Omfang og konsekvens

Det er kun veien inn til inntaksområdet, dammen og deponi som kan berøre eventuelle kulturminneverdier direkte, da øvrige tiltak ligger i fjell eller på eksisterende anleggsområder. Ingen av de omtalte og registrerte kulturminnene vil bli direkte berørt av tiltaket.

Lokalitetene "Mannurdi" og funnsted for tømmer, som begge ligger ved Ormbergstølen, vil ikke bli berørt av tiltakene. "Mannurdi" ligger like sør for eksisterende tippområde her, og planlagt tipp på nordsiden av denne vil derfor ikke ha noen virkninger i forhold til kulturminnet.

Potensialet for tidligere ikke registrerte, automatisk fredete kulturminner i berørte områder vurderes også som svært begrenset.

Virkningen i forhold til eventuelle kulturminneverdier langs Vigdøla som følge av sterkt redusert vannføring er å anse som indirekte. Betydningen av dette vil likevel kunne være betydelig, dersom samspillet mellom kulturminnet og elva er stor. Ingen kjente eller her omtalte kulturminner vil bli berørt på denne måten.

Betydelig mindre vannføring i Vigdøla vil kunne være synlig fra gårdstunet på Øvre Vigdal, der to SEFRAK-registrerte driftsbygningene ligger. Vigdøla er imidlertid en betydelig del av totalbildet i natur- og kulturlandskapet, og er viktig for landskapsopplevelsen. Redusert vannføring vil derfor ha en viss negativ visuell virkning i forhold til lesbarheten av det opprinnelige kulturlandskap. Imidlertid vil god restvannføring, spesielt i sommerhalvåret, dempe virkningen. Det vil også ha en indirekte virkning i forhold til Vigdøla som gammelt grenseskille mellom gårdene Vigdal og Søvde i Dale. Også lyden av Vigdøla er tradisjonelt en del av kulturlandskapet her, som i stor grad vil forsvinne. De indirekte negative virkningene vurderes sammenlagt som små.

7.10.5 Avbøtende tiltak

På grunn av fraværende konflikter i forhold til kulturminner og kulturmiljø, er det ingen aktuelle forslag til avbøtende tiltak.

7.11 Naturressurser

7.11.1 Problemstillinger og influensområde

Temaet naturressurser inkluderer jord- og skogbruk, grunnvann samt mineral- og masseforekomster.

Jord- og skogbruk
Anleggsarbeid og terrenginngrep kan føre til midlertidige og permanente arealbeslag av jord- og skogbruksmark. Anleggsaktiviteter kan også virke forstyrrende eller hindrende for landbruksaktiviteter som f. eks transport. Deponiområder kan tilbakeføres og brukes som dyrkingsjord. Fraføring av vann kan i svekke vassdragets evt. funksjon som gjerde for dyr på beite. Det kan også hindre beitedyr fra å bruke elva som drikkevannskilde.

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. Elvens påvirkning på grunnvannsstanden avtar med økende avstand fra elven. I større avstand fra elven (flere hundre meter), ved finkornete materialer og stort grunnvanntilsig fra høyereliggende områder utjevnes påvirkningen fra elvevannstanden (Coulleuille et al. 2005).

Virkninger på markoverflaten kan oppstå ved senking av den normale grunnvannstanden. En relativt liten senkning av grunnvannsnivået i vekstsesongen kan ha betydning for avlingen, avhengig av planteslag og jordart. En senkning av grunnvannspeilet og kan dermed medføre hyppigere uttørring av dyrkningsjord og derfor større behov for bruk av vanningsanlegg i tørre perioder.

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.

Mineral- og masseforekomster
Arealutnyttelse og etablering av tunneler i fjell kan vanskeliggjøre eventuelle planer for utnyttelse av mineraler og masseforekomster.

Influensområdet inkluderer tiltaksområdene, Vigdøla nedstrøms inntaket og Jostedøla nedstrøms samløp med Vigdøla.

7.11.2 Status og verdi

Jord- og skogbruk
Luster kommune har cirka 5.000 innbyggere. Jordbruk har tradisjonelt vært den viktigste næringen i kommunen. Kjøtt- og melkeproduksjon har vært viktig. Driftsformen i jordbruket i området er dominert av grasdyrking som utnyttes til fôr i melke- og kjøttproduksjon fra storfe, samt til produksjon av sauekjøtt. Dette produksjonsopplegget krever tilgang på store beitearealer i form av gjødslet beite til storfe og til vår- og høstbeite for sau. Høyereliggende utmarksareal i området blir i stor utstrekning brukt som sommerbeite for sau. Luster en den største sauekommunen i Sogn og Fjordane, og i kommunen slippes nærmere 30.000 sauer på beite hver vår. I enkelte områder er geitehold viktig.

Hoveddelen av landbruksinteressene ligger langs vassdragene i de lavereliggende delene av dalene i kommunen.

Det milde klimaet ved fjorden har også gitt gode forhold for fruktdyrking. I dag er ikke dette en særlig sentral aktivitet, men i senere år er det satset betydelig på bærproduksjon, både jordbær og bringebær. I dag er Luster den kommunen i fylket som har størst antall dekar med bær. Områdene med bærdyrkning er konsentrert til lavereliggende, fjordnære områder, men en viss produksjon skjer også lenger opp i dalgangene.

<u>Vigdalen og Ormbergstølen</u>
Jordsmonnet i Vigdalen er dominert av tynn morene. Fra ca. kote 400 og ned til samløpet med Jostedøla er det i hovedsak bart fjell, stedvis med tynt løsmassedekke og noe skredmateriale.

Eierstrukturen på gardsbrukene i Vigdalen domineres av bruk med 20-100 dekar jordbruksareal og med drivverdig skog (skog med middels til høy bonitet) fra 5 til 200 dekar. I dag er det kun et gardsbruk som driver aktivt landbruk i dalen, og driften er utelukkende basert på melke- og kjøttproduksjon fra storfe. Disse dyrene bruker mesteparten av beitene i Vigdalen.

Dalsidene er for en stor del dekket med skog av blandet bonitet. Vanligst forekommende er blandningsskog med lav bonitet, men det finnes også områder med høy bonitet. Foruten vedhogst til eget bruk, drives det ikke skogbruk av betydning i Vigdalen. Mesteparten av skogen ligger i bratt og vanskelig tilgjenglig terreng.

Området har et rikt dyreliv og regnes for å ha god jakt på både storvilt og småvilt. Det selges verken jakt- eller fiskekort, men grunneierne jakter hjort, småvilt og pelsdyr i terrenget.

Det planlagte massedeponiet ved Ormbergstølen vil berøre et skogareal med høy bonitet. Området er delvis bevokst med løvtrær, og det er ikke skogdrift her i dag. Det aktuelle deponiarealet er omgitt av lettbrukt, fulldyrket mark og overflatedyrket jord, hvorav en stor del ligger på et eksisterende deponi.

Jordbruksarealene i Vigdalen definert som mindre lettbrukt fulldyrket jord, overflatedyrket jord og innmarksbeite. Vigdalen er fra naturens side et marginalt jordbruksområde med få arealer med godt egnet jordsmonn. Flere skogsarealer i Vigdalen har høy bonitet, men på grunn av bratt terreng er de til dels vanskelige å drive. Som landbruksområde gis Vigdalen middels verdi.

Jordbruksarealene ved Ormbergstølen er i definert som lettbrukt og mindre lettbrukt fulldyrket jord og innmarksbeite. Skogarealene er vanskelig tilgjengelige. Som landbruksområde gis Ormbergstølen middels verdi.

Tabell 7.6 gir en oversikt over hvilke eiendommer som blir berørt av tiltaket, og på hvilken måte disse arealene benyttes i dag.

Jostedalen
Landbruket i Jostedalen er dominert av kjøtt- og melkeproduksjon. Innmark blir derfor i første rekke brukt til gressproduksjon, og som beitemark på forsommeren og om høsten. Det dyrkes også rotfrukter og noe grønsaker i Jostedalen, men omfanget er begrenset.

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 Leirmo er det større sammenhengende jordbruksområder.

Tabell 7.6. *Eiendommer og arealbruk i tiltaksområdet*

Gnr/bnr	Inngrep	Dagens arealbruk/ Markslagsklassifisering
36/11 36/0 sameie	Inntak (betongdam, inntakshus)	Skog med lav bonitet
Nordsiden: 36/10 36/8 Sørsiden: 36/0 sameie	Inntaksmagasin	36/10 - Overflatedyrket jord (ikke helt ned til vannet, her er det kantskog) 36/8 – Skog med lav bonitet 36/0 sameie - Skog med lav bonitet og myr
36/11	Vei til inntak, rigg	Skog med lav bonitet
36/1	Deponi v. Syneshaug	Fulldyrket jord, overflatedyrket jord på eksisterende deponi, skog med høy bonitet
187/2	Deponi ved Ormbergstølen	Skog med høy bonitet, utmarksbeite

Mellom Husøy og elveslettene ved Gaupne er det i følge kommunens landbruksavdeling aktiv drift på tre av gårdene. Innmark på øvrige eiendommer er i bruk som slåttemark. Jordbruksarealene ved Gaupne brukes også til melke- og kjøttproduksjon, og her står produksjon av jordbær og bringebær også sterk.

Jordbruket fra Husøy til nedre del av Jostedalen gis liten til middels verdi. Jordbruket ved Gaupne gis stor verdi. Samlet sett vurderes jordbruket i influensområdet i Jostedalen å ha middels til stor verdi.

Grunnvann
Løsmasseavsetningene i kommunen er på flere plasser egnet for uttak av grunnvann. Dette gjelder f. eks. i Gaupne og flere sted langs Jostedøla, f. eks. ved Aspamo og Gjerde.

Vigdalen
Lite løsmasser i Vigdalen gjør at disse områdene ikke har grunnvannspotensial i løsmassene. Dette gjenspeiles også i at vannforsyningen i dalen er dekket med fjellbrønner eller vann fra oppkommer.

Grunnvannsressursene i Vigdalen vurderes å ha liten verdi.

Jostedalen
Elveslettene langs nedre del av Jostedøla har ifølge Norges geologisk undersøkelse antatt betydelig grunnvannspotensial. 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 1800-1900 personer. Videre utnyttes grunnvannet som varmekilde (varmepumpe) for Luster ungdomsskole.

Grunnvannsressursene langs nedre del av Jostedøla vurderes å ha middels til stor verdi.

Mineral- og masseforkomster
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. Det finnes heller ingen masseuttak som er i drift her.

I følge NGUs løsmassekart er morenedekket i Vigdalen tynt. Ved Ormbergstølen er det noe elveavsetninger langs Jostedøla og ellers fjell med tynt løsmassedekke. Det finnes ingen større forekomster av nyttbare løsmasser.

Tiltaks- og influensområdet har liten verdi for mineral- og masseforekomster.

7.11.3 Omfang og konsekvens

Jord- og skogbruk

Vigdalen og Ormbergstølen
Totalt sett vil inngrepene medføre at 2,5-3 dekar skog av lav bonitet vil bli neddemmet eller fjernet pga. veibygging.

Atkomst til deponiområde på Ormbergstølen går via eksisterende veier. Det må tas ut en del løvskog i deponiområdet. På deponiet ved Ormbergsstølen vil det etter avsluttet drift være et godt utgangspunkt for nytt landbruksareal. I anleggstiden vil midlertidig atkomstvei til deponiet beslaglegge et begrenset område som i dag ligger brakk.

Redusert vannføring i Vigdøla nedstrøms inntaket vil redusere elvens gjerdefunksjon for beitedyr (ref. fig. 7.10). Redusert vannføring kan føre til økt grunnvannsavrenning til elveleiet fra de elvenære dyrkingsarealene ved Syneshaug. Det kan ikke utelukkes at vanningsbehovet blir noe større enn i dag.

I anleggstiden vil tiltaket medføre begrensninger på mindre areal av overflatedyrket mark og utmarksbeite. Til gjengjeld vil en etter avsluttet byggefase få nye bruksarealer på i alt 20 dekar.

Tiltaket vurderes derfor samlet sett å ha middels positivt omfang og middels positiv konsekvens for landbruk.

Jostedalen
Utbygging av Vigdøla medfører at vannføringen i Jostedøla vil bli redusert med cirka 3-4 %. Dette kan teoretisk sett ha virkning på grunnvannsnivået på jordbruksområdene som ligger på elveslettene langs Jostedøla. Etter de store utbyggingene på slutten av 80-tallet har vannføring i Jostedøla blitt redusert med inntil 41 %, og mange jordbrukere har derfor vanningsanlegg i dag. En vannføringsreduksjon på 3-4 % vil ha liten virkning på vannstanden i elven, og det forventes derfor ikke at denne reduksjonen vil medføre ytterligere, vesentlige problemer.

Tiltaket forventes å ha lite/intet omfang og ubetydelig konsekvens for landbruket i Jostedalen.

Grunnvann

Vigdalen og Ormbergstølen
Vigdøla nedstrøms inntaket renner gjennom et område som for det meste består av fjell med tynt løsmassedekke. Drøyt to tredjedeler av elveløpet nedstrøms inntaket går i bratt terreng ned mot Jostedøla. Dette taler mot at denne delen av vassdraget har vesentlig betydning for mating av grunnvannsreservoarer.

Ved Syneshaug finnes det heller ingen løsmasser som har potensial som grunnvannsreserver.

Redusert vannføring ventes ikke å ha vesentlig betydning for grunnvann i Vigdalen. Tiltaket vil ikke påvirke grunnvannsressurser ved Ormbergstølen.

Virkningsomfanget vurderes som intet/lite negativ. Tiltaket ventes å ha ubetydelig eller liten negativ konsekvens for grunnvann i Vigdalen og ved Ormbergstølen.

Jostedalen
Som nevnt ovenfor ventes en vannføringsreduksjon på 3-4 % å ha liten virkning på vannstanden i elven, og vil derfor i liten grad påvirke grunnvannsressursene i Jostedalen. Som det framgår av kapittel 7.11, vil ikke fraføring av vann fra Vigdøla ha noen vesentlig virkning på vannkvaliteten i Jostedøla. Konsentrasjonene av nitrogenforbindelser og termotolerante koliforme bakterier ligger på et meget lavt nivå i Jostedøla ved Gaupne, også etter fraføring av vann fra Vigdøla.

Mineral- og masseforkomster
Det finnes ingen drivverdige forekomster av løsmasser i Vigdalen eller ved Ormbergstølen, og tiltaket kommer derfor ikke i konflikt med slike interesser. 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.

7.11.4 Avbøtende tiltak

Bygging av en terskel der veien ved Syneshaug går over Vigdøla vil bli vurdert. Med dette kan en oppnå høyere vannstand og vanndekket areal i elva ved jordbruksområdene, og dermed vedlikeholde gjerdefunksjonen som elven har på beitende dyr i dette området. Dyrene vil da også ha adgang til drikkevann i elva. I tillegg vill høyere vannstand kunne ha en positiv virkning på grunnvannsnivået i jordbruksarealene.

I andre områder lenger nede hvor elvens gjerdefunksjon blir redusert vil det være aktuelt å sette opp gjerder. I enkelte områder vil det imidlertid være behov for betydelig vedlikehold på slike gjerder, da kombinasjonen store snømengder og bratte skråninger i nedenfor Syneshaug gir snøsig og skader på gjerdene.

7.12 Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning

7.12.1 Problemstilling og influensområde

Vannkvalitet og forurensning

Redusert vannføring
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.

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.

Vannforsyning

Redusert vannføring
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.

Boring i fjell
Ved driving av tunnelen vil en måtte regne med at grunnvann vil drenere inn i denne. I anleggsperioden kan dette føre til lokale forandringer i grunnvannstanden. Ved drift vil trykket i tunnelen motvirke grunnvannsinntrenging. 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.

Influensområdet inkluderer anleggsområdene, tunneltrasé og strekninger som får redusert vannføring, dvs. Vigdøla nedstrøms inntaket og Jostedøla fra samløpet med Vigdøla.

7.12.2 Status og verdi

Vannkvalitet
Bortsett fra avrenning fra landbruksområder er det ingen forurensningskilder til Vigdøla. 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 Vigdøla og Jostedøla ble det tatt 5 vannprøver i perioden august til oktober

2007. Prøvetakingsstasjonen i Vigdøla lå cirka 1,5 km nedstrøms det planlagte inntakspunktet. I Jostedøla ble det tatt prøver ved Husøy, straks nedstrøms samløpet mellom Vigdøla og Jostedøla. Prøvene ble analysert for parametrene total-fosfor, total-nitrogen, termotolerante koliforme bakterier og pH. Resultatene er vist i tabell 7.7-7.8. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har etablert en overvåkingsstasjon ved Gaupne. Resultatene som er presentert i tabell 7.9 er gjennomsnittsverdier basert på 16 prøvetakinger fra år 2000-2006.

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. Det er utarbeidet et klassifiserings-system som gir konkrete klassegrenser for en rekke kjemiske, fysiske og biologiske parametere. 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. Vanndirektivet 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 vann-forekomster (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.

SFT har etablert kriterier for vurdering av vannkvalitet i ferskvann (SFT 1997). Disse kriteriene, som er vist i tabell 7.10, er brukt for vurdering av vannkvaliteten i Vigdøla og Jostedøla. Kriteriene fra 1997 er sammen-lignbare med vanndirektivets klassegrenser for kjemisk kvalitet, men dekker foreløpig flere parametere.

Vannkvaliteten i Vigdøla er klassifisert som meget god til god for alle de aktuelle parametrene. Vannkvaliteten er ikke negativt påvirket av næringsstoffer eller bakterier fra jordbruksarealer og bebyggelse.

I Jostedøla er konsentrasjonene av total-fosfor betydelig høyere. Årsaken til dette er sannsynligvis avrenning fra gjødslede jord-bruksarealer i Jostedalen. Elveavsetningene er tørkesvake da de ikke har evne til å dra opp vann frå 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 tilgodegjøre seg tilsatt gjødsel (Elgersma 2001).

Nitrogenkonsentrasjonene er gjennomgående lave på alle stasjoner, noe som indikerer at nitrogenavrenningen fra jordbruksområdene i Jostedalen er relativt lav. Siden prøve-takingene i Jostedøla ved Gaupne startet i 1999 er det ikke målt konsentrasjoner over 350 µg N/l her (Miljøstatus i Sogn og Fjordane). Konsentrasjonene av termo-tolerante 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.

Vannforsyning

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. i Gaupne og flere sted langs Jostedøla, f. eks. ved Aspamo og Gjerde.

Vigdalen og Ormbergstølen

I perioder med lite nedbør brukes vann fra Vigdøla for å vanne jordbruksarealene ved Syneshaug. Vigdøla er også drikkevannskilde for dyr som går på beite i dette området. Elven brukes ikke som drikkevannskilde for bebyggelsen i dalen.

Det er forskjellige løsninger for drikkevanns-forsyning til brukene i Vigdalen. Syv eller åtte vannkilder er, eller har vært, benyttet på gårdene nedover i dalen. De fleste av disse er fjellbekker eller oppkommer.

Elveavsetningene ved Ormbergstølen benyttes ikke som drikkevannskilde.

Jostedalen

Jostedøla benyttes som vannkilde for vanning av jordbruksområder. Det tas ikke drikke-vann fra elven.

Tabell 7.7. *Resultater fra vannprøvetaking i Vigdøla, 2007*

Dato	Total-fosfor (µg P/l)	Total-nitrogen (µg N/l)	Termotolerante koliforme bakterier (antall/100 ml)	pH	Vannføring (m^3/s)
21.08.07	3	<100	6	6,4	1,70
06.09.07	2	<100	14	6,7	0,92
18.08.07	2	<100	1	6,5	1,13
03.10.07	2	<100	1	6,6	0,6
26.10.07	2	110	17	6,3	0,46
Snitt	**2**	**<100**	**8**		0,96

Tabell 7.8. *Resultater fra vannprøvetaking i Jostedøla ved Husøy, 2007*

Dato	Total-fosfor (µg P/l)	Total-nitrogen (µg N/l)	Termotolerante koliforme bakterier (antall/100 ml)	pH
21.08.07	30	110	5	6,3
06.09.07	5	<100	3	6,6
18.08.07	17	110	6	6,4
03.10.07	11	110	1	6,6
26.10.07	37	150	27	6,4
Snitt	**20**	**<110**	**8**	

Tabell 7.9. *Resultater fra vannprøvetaking i Jostedøla ved Gaupne, 2000-2006 (kilde: Miljøstatus i Sogn og Fjordane)*

	Total-fosfor (µg P/l)	Total-nitrogen (µg N/l)	Termotolerante koliforme bakterier (antall/100 ml)	pH
Snitt	**27**	**165**	**<5**	>6,5

Tabell 7.10. *SFTs kriterier for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997)*

Parameter	Tilstandsklasser				
	I Meget god	**II** God	**III** Mindre god	**IV** Dårlig	**V** Meget dårlig
Total-fosfor (µg P/l)	<7	7-11	11-20	20-50	>50
Total-nitrogen (µg N/l)	<300	300-400	400-600	600-1200	>1200
Termotol. koli. bakt. (ant./100 ml)	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000
PH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0

7.12.3 Omfang og konsekvens

Vannkvalitet

Driftsperioden
Konsekvenser for resipientkapasitet er beregnet på grunnlag av gjennomsnittlige konsentrasjoner av næringsstoffer og bakterier. Vannprøvene i Vigdøla og Jostedøla ved Husøy ble tatt ved vannføringer som varierte mellom 0,5 og 1,7 m^3/s, og vurderes derfor å være representative for lave vannføringer fra mai til november (se fig. 7.2). Sannsynlighet for økte konsentrasjoner av næringsstoff og bakterier vil øke med minsket vannføring.

Tabell 7.11 viser beregnet vannkvalitet når det kun slippes minstevannføring på 0,3 m^3/s i Vigdøla på høsten. Beregningene er gjort med utgangspunkt i målte verdier ved en gjennomsnittlig vannføring på 0,96 m^3/s (se tab. 7.7).

Vannføringsreduksjonen i Vigdøla vil ikke føre til at vannkvaliteten blir negativt påvirket i forhold til kriteriene for miljøkvalitet. I følge disse beregningene vil en også ved en minstevannføring 0,3 m^3/s opprettholde meget god til god vannkvalitet i elven nedstrøms inntaket om sommeren.

Det må imidlertid bemerkes at denne konklusjonen er basert på prøver som er tatt fra slutten av august og videre ut i oktober. I perioder når det gjødsles på jordbruksområdene ved Vigdøla kan det ikke utelukkes at en vil ha perioder med høyere fosforkonsentrasjoner. I vinterhalvåret slippes minstevannføring lik alminnelig lavvannføring (0,06 m^3/s). I denne perioden er det forventet at avrenning fra jordbruksarealer er av liten betydning for vannkvaliteten i Vigdøla.

Analyseverdiene indikerer at ingen av de undersøkte stasjonene er påvirket av nitrogentilførsel utover normal bakgrunnsavrenning. Redusert vannføring vil dermed trolig ikke ha noen betydning for nitrogenbelastningen.

Som det framgår av resultatene i tabell 7.11, vil en vannføringsreduksjon i størrelsesorden

3-4 % marginal virkning på vannkvaliteten i Jostedøla.

Tiltaket har ingen betydning for surhetsgraden i vassdragene, ettersom pH-verdiene ligger på et høyt og likt nivå i Vigdøla og Jostedøla.

Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for vannkvaliteten i Vigdøla, og ubetydelig omfang og konsekvens for vannkvaliteten i Jostedøla.

Tabell 7.11. *Gjennomsnittlige beregnede konsentrasjoner av næringsstoffer og termotolerante koliforme bakterier før og etter fraføring av vann fra Vigdøla. i.e= ingen endring, dvs, at fraføring av vann forventes å ha liten betydning for belastningen på vassdraget. Fargekoding ihht. SFTs kriterier for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFTs kriterier for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997).*

Stasjon	**Total-fosfor** (µg P/l)	**Total-nitrogen** (µg N/l)	**Termotolerante koliforme bakterier** (antall/100 ml)
Vigdøla			
Før fraføring (gjennomsnittlig vannføring på 0,96 m^3/s)	2	<100	8
Etter fraføring (minstevannføring 0,3 m^3/s)	6	i.e	27
Jostedøla			
Ved Husøy, før fraføring	20	<110	8
Ved Husøy, etter fraføring (96 % restvannf.)	21	i.e	9
Ved Gaupne, før fraføring	27	165	<5
Ved Gaupne, etter fraføring (97 % restvannf.)	28	i.e	i.e

Parameter	**Tilstandsklasser**				
	I Meget god	**II** God	**III** Mindre god	**IV** Dårlig	**V** Meget dårlig
Total-fosfor (µg P/l)	<7	7-11	11-20	20-50	>50
Total-nitrogen (µg N/l)	<300	300-400	400-600	600-1200	>1200
Termotol. koli. bakt. (ant./100 ml)	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000
PH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0

Anleggsperioden

Vannkvalitet
Forurensning fra anleggsaktiviteter kan forebygges gjennom god planlegging og 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 Syneshaug 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 det at avrenning av steinpartikler ikke utgjør noe 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

Det vil ikke være behov for helikoptertransport.

Byggeperioden er beregnet til ca. 1,5 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 Syneshaug og Ormbergstølen som vil kunne bli forstyrret av anleggsvirksomheten.

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

Vannforsyning
Verken Vigdøla eller Jostedøla brukes som drikkevannskilde, men det tas vann til jordbruksvanning i begge elvene.

I Vigdøla vil minstevannføring i sommertiden bidra til å sikre av det finnes vann som kan benyttes til vanning i denne perioden. I Jostedøla forventes ikke redusert vannføring å føre til noen begrensning på bruk av elven som vannkilde.

For å sikre at en ikke påfører vannkildene til gardsbruket på nordsiden Vigdøla ved Syneshaug uønskede skader i forbindelse med anleggsarbeidet foreslås det disse kartlegges nærmere.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig/liten negativ konsekvens for vannforsyning.

7.12.4 Avbøtende tiltak

Ved å bygge en terskel der veien ved Syneshaug går over Vigdøla kan en oppnå høyere vannstand og vanndekket areal i elva ved jordbruksområdene. Dette vil være positivt i forhold til jordbruksvanning. Et eventuelt gjerde som settes opp for beitedyr må ikke hindre dyrene for å kunne drikke fra elva.

Statkraft vil utarbeide et miljø-oppfølgingsprogram som skal være førende for alle entreprenører, leverandører etc. som blir engasjert i anleggsfasen. Dette programmet skal også være forpliktende for Statkraft som byggeherre.

7.13 Samfunn

7.13.1 Luster kommune i dag

Luster kommune har i dag rundt 4.880 innbyggere, og har i de senere år hatt betydelige problemer med å opprettholde folketallet. Folketallet har gått ned med rundt 250 personer, eller nær 5 %, de siste ti år.

Luster kommune har til sammen rundt 1.900 sysselsatte, og et næringsliv basert på landbruk, kraft og vannproduksjon, industri og turisme. I tillegg kommer kommunal service. Gaupne er i dag et tettsted på rundt 1.000 innbyggere, og har som kommune-senter et variert varehandels- og tjeneste-tilbud tilpasset senterets størrelse. Her ligger også Statkraft Energis regionkontor for indre Sogn, med rundt 40 ansatte. I tillegg har Luster tettstedet Hafslo på grensen mot Sogndal, med rundt 300 innbyggere.

Nærmeste større tettsted i forhold til Luster er Sogndalsfjøri, rundt 30 km fra Gaupne og 16 km fra Hafslo. Sogndalsfjøri har rundt 3.000 innbyggere og fungerer som regionsenter for Indre Sogn. Hit pendler daglig mer enn 400 personer fra Luster på arbeid. Rundt 150 personer pendler motsatt vei.

Luster kommune er en av de største kraftkommunene i Norge, med tre store kraftverk, Fortun, Jostedalen og Leirdøla, og en lang rekke mindre kraftverk. Samlet kraftproduksjon er i et normalår rundt 2,8 TWh (terrawatt timer). Kraft og vann-produksjon 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 natur-ressursskatt. For Luster kommunen gir dette en ekstrainntekt på nesten 25 % av drifts-budsjettet, og tillater kommunen 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 billig konsesjonskraft. Disse inntektene 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 gjesteheimer og pensjonater, 11 camping-anlegg og en rekke anlegg for hytteutleie. Hovedattraksjonen i Luster er Jostedalsbreen, og breheimsenteret ved Nigardsbreen helt nord i Jostedalen. Andre store reisemål er Urnes stavkirke og mer generelt den stor-slåtte naturen rundt Sognefjorden.

7.13.2 Investerings- og driftskostnader

Investeringene i utbygging av Vigdøla kraftverk fordeler seg over tid som vist i tabell 7.12. Investeringene omfatter inntak, atkomsttunnel og trykksjakt, det nye kraft-verket med atkomst og utløpstunnel og overføring av produsert energi i kabel til Jostedalen kraftverk.

Tabell 7.12. *Investeringer i Vigdøla kraftverk fordelt over tid (mill. 2010-kr)*

Tidsinnfasing	2012	2013	2014	Sum
Vigdøla kraftverk	14	53	53	120

Utbygging av Vigdøla kraftverk er kostnadsberegnet til rundt 120 mill 2010-kr, i hovedsak fordelt over to år i perioden 2013-2014, med noe planleggingskostnader i forkant.

Vigdøla kraftverk er et lite anlegg som vil bli styrt automatisk uten driftskostnader av betydning. Drift av kraftverket vil heller ikke gi nye arbeidsplasser i Luster. Driften av kraftverket vil imidlertid styrke grunnlaget for å opprettholde Statkrafts eksisterende sysselsetning ved regionkontoret i Gaupne.

7.13.3 Problemstillinger for den samfunnsmessige konsekvensanalysen

Viktige tema for den samfunnsmessige konsekvensutredningen er følgende:

- Hvilke vare- og tjenesteleveranser ventes bygging og drift av Vigdøla kraftverk 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 kraftverkbyggingen gi for turisme i Luster?
- Hvilke virkninger gir kraftverkbyggingen for skatteinntekter og kommunal økonomi i Luster?

Disse tema er nærmere belyst i de følgende kapitlene.

7.13.4 Vare- og tjenesteleveranser til utbygging av Vigdøla kraftverk

Beregningsmetodikk
Vigdøla kraftverk er et forholdsvis lite utbyggingsprosjekt, som baseres på å bruke allerede etablert infrastruktur tilknyttet Jostedalen kraftverk. Selv om mye av det maskintekniske og elektrotekniske utstyret må importeres, fordi det ikke produseres i Norge, er likevel kraftverkbyggingen viktig for norsk næringsliv. Dette fordi prosjektet vil gi vare- og tjenesteleveranser og skape verdifulle sysselsettingseffekter både i det norske samfunn som helhet, regionalt i Sogn og Fjordane og lokalt i Luster.

For å kunne anslå disse virkningene, er det nødvendig å gjøre forutsetninger om forventede norske og regionale andeler av verdiskapningen i vare- og tjenesteleveransene til prosjektet, særlig i investeringsfasen. En er her opptatt av verdiskapningen fordi det er den verdiskapningen som skjer i Norge, og ikke kontraktsverdien, som gir sysselsettingseffekter og virkninger for norsk og regionalt næringsliv.

Med regionalt nivå mener en her Sogn og Fjordane fylke. Mye av aktiviteten vil imidlertid skje lokalt i Luster.

For å beregne verdiskapningen på nasjonalt nivå, tar en utgangspunkt i forventede kontraktsverdier og trekker ut direkte import av varer og tjenester fra utlandet, og eventuell produksjon som foregår utenlands. Omvendt ser en om det er verdiskapning i forventede utenlandske kontrakter som faktisk foregår i Norge. Om kontraktor er registrert i Norge eller i utlandet spiller dermed ingen rolle; det er norsk andel av verdiskapningen i kontraktene en forsøker å anslå.

På samme måte beregnes regionale leveranser fra næringslivet i Sogn og Fjordane som andel av de beregnede norske leveransene. Igjen er det verdiskapningen en fokuserer på.

Utgangspunktet for vurdering av norske og regionale leveranser i investeringsfasen, er erfaringer fra tidligere utbyggingsprosjekter av samme type. Ved vurdering av mulige vare- og tjenesteleveranser må en dele opp utbyggingsprosjektet i undergrupper, og for hver undergruppe vurdere norske og regionale leverandørers leveringsmuligheter, konkurranseevne og kompetanse. Dette gir et grunnlag for på forhånd å kunne vurdere norske og regionale andeler av leveransene.

Forholdet til EØS-avtalen
EØS-avtalen trådte i kraft for energisektoren ved årsskiftet 1994/95, og åpner for bredere anbudsinnhenting og større internasjonal konkurranse enn tidligere. I forbindelse med avtalen er det utarbeidet et eget innkjøpsdirektiv som blir gjennomført i Norge ved hjelp av en fullmaktslov med forskrifter gitt av regjeringen. Innkjøpsdirektivet omfatter alle varekontrakter over 400.000 Euro, ca 3,2 mill kr, og alle bygge- og anleggskontrakter over 5 mill Euro, vel 40 mill kr. Direktivet krever at oppdragsgiver sørger for likebehandling av leverandører, åpenhet i anbudsprosedyren og tildelingsprosedyren, og objektivitet i leverandørvurderingen. Et liknende direktiv er utarbeidet for tjenestekontrakter.

EØS-avtalens innkjøpsdirektiv stiller strenge krav til hvordan en anbudskonkurranse innenfor energisektoren skal gjennomføres.

Ved inngåelse av større kontrakter vil Statkraft gå ut med informasjon om leveransemuligheter til norsk og internasjonalt næringsliv. En vil deretter gå ut med en anbudskonkurranse, og velge de leverandørbedrifter som samlet sett vurderes som mest konkurransedyktige.

I driftsfasen vil Statkraft Energi AS benytte det allerede etablerte leverandørnettet i Jostedalen for å ivareta daglige leveranser.

Norske vare- og tjenesteleveranser i utbyggingsfasen

Beregningene viser mulige leveranser fra norsk næringsliv til utbygging av Vigdøla kraftverk på vel 85 millioner 2010-kr (tab. 7.13). Dette utgjør vel 71 % av total-investeringen.

Av dette ventes leveranser for vel 23 millioner 2010-kr å komme fra det regionale næringsliv i Sogn og Fjordane. Mye av dette vil trolig bli levert av næringslivet i Luster.

Tabell 7.13. *Beregnede norske og regionale leveranser i utbyggingsfasen (mill 2007-kroner)*

Aktivitet/anlegg	**Investering**	**Norske leveranser**		**Regionale leveranser**	
		Leveranse	Andel	Leveranse	Andel
Planlegging, adm., erstatning m.v	16,6	16,6	100 %	6,6	40 %
Reguleringsanlegg	0,9	0,9	100 %	0,2	20 %
Vannvei	37,3	36,1	97 %	7,5	20 %
Kraftstasjon bygg	14,3	14,3	100 %	7,2	50 %
Kraftstasjon, maskin elektro	44,6	11,2	25 %	2,2	5 %
Transportanlegg, kraftlinje	0,5	0,4	70 %	0,0	15 %
Finansiering	5,8	5,8	100 %	0,0	0 %
Sum investeringer	**120**	**85,3**	**71 %**	**23,7**	**20 %**

Planlegging, administrasjon, erstatninger, tiltak

Dette er dels Statkrafts egen prosjektledelse og administrasjonskostnader, og dels er-statning til grunneiere som eier fallrettigheter m.v. Norsk andel av verdiskapningen er her 100 %, med rundt 40 % regional og lokal andel, dels erstatninger og dels lokal byggeledelse.

Reguleringsanlegg

Dette er luker, grinder og annet stål i vann. Utstyret produseres i Norge med nær 100 % norsk andel av verdiskapningen. Regional andel anslås til 20 %, mest montasjearbeid.

Vannvei

Bortsett fra stålrøret, som fører vannet fram til turbinen, er dette rene norske leveranser, med en norsk andel av verdiskapningen på rundt 97 %. Arbeidet utføres i regi av nasjonale entreprenørfirmaer, men mye av transportarbeidet og en del mindre under-leveranser skjer trolig regionalt, og gir en regional andel av leveransene på rundt 20 %. Deler av dette vil trolig komme fra Luster, blant annet transportarbeid og forpleining av anleggsarbeiderne.

Kraftstasjon, bygg

Byggearbeidene består dels i utsprenging av kraftstasjon og atkomsttunnel, og dels av betongarbeider inne i kraftstasjonen. Sprengingsarbeidene utføres trolig av nasjonale entreprenørselskaper med 100 % norsk andel av verdiskapningen. Mye av betongarbeidet kan imidlertid utføres av regionale firmaer fra Sogn og Fjordane, så regional andel av verdiskapningen blir trolig opp mot 50 %.

Kraftstasjon, maskin, elektro

Kraftturbinen og generatoren produseres ikke i Norge, så de vil bli innkjøpt i utlandet. Leverandørene har imidlertid ofte egne avdelinger i Norge for produksjon av deler, installasjon og vedlikehold, så norsk andel av verdiskapningen blir likevel trolig rundt 25 %. Den regionale andelen av dette vil være beskjeden, anslagsvis 5 %, herunder for-pleining av installasjonsmannskapene.

Transportanlegg, kraftlinje

Det er ingen veibygging tilknyttet denne kraftverkbyggingen. Derimot inngår en rundt 300 meter lang kraftkabel som produseres i Norge, men med en del utenlandske komponenter, slik at norsk andel av verdi-skapningen trolig er rundt 70 %. Den regionale andelen av dette er beskjeden, trolig rundt 15 %.

Finansiering

Byggelånsrenter og annen finansiering er rene norske leveranser, uten noen regional andel av verdiskapningen.

Det understrekes at anslagene inneholder usikkerhet.

En fordeling av de beregnede norske leveransene på hovednæring er vist i tab. 7.14.

Tabell 7.14. *Beregnede norske leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (mill. 2010-kr)*

Næring	2012	2013	2014	Sum
Industri	2	9	9	20
Transport	1	3	3	7
Varehandel/hotell/ Restaurant	0	1	1	2
Bygg og anlegg	4	16	16	36
Forretningsmessig/ finansiell tjeneste-yting	2	9	9	21
Totalt	**9**	**38**	**38**	**85**

Som det framgår av tabell 7.14 fordeler de beregnede norske leveransene seg over tre år i perioden 2012–2014, og i hovedsak de to siste årene. Tidsfordelingen av leveransene kan imidlertid forskyve seg noe underveis.

Med hensyn til næringsfordelingen ventes bygge- og anleggsvirksomhet naturlig nok å få de største leveransene. Betydelige leveranser får også industrivirksomhet og forretningsmessig tjenesteyting (prosjekt-ledelse, prosjektering, erstatninger og finansiering).

Beregnede regionale leveranser til utbyggingen er vist i tabell 7.15.

Tabell 7.15. *Beregnede regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (mill. 2010-kr)*

Næring	2012	2013	2014	Sum
Industri	0	1	1	3
Transport	0	2	2	4
Varehandel/hotell/ Restaurant	0	0	0	0
Bygg og anlegg	1	6	6	12
Forretningsmessig/ finansiell tjeneste-yting	0	2	2	4
Totalt	**1**	**11**	**11**	**23**

Med hensyn til næringsfordelingen, ser en at bygge og anleggsvirksomhet ventes å få de klart største leveransene også på regionalt nivå med 11 millioner 2010-kr eller nær halvparten av totalen. De øvrige regionale leveransene fordeler seg på transport, industri og forretningsmessig og finansiell tjenesteyting, herunder grunneier-erstatninger.

Vare- og tjenesteleveranser i driftsfasen
Det nye kraftverket 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 Vigdøla kraftverk vil dermed ikke gi vare- og tjenesteleveranser av betydning for det lokale næringslivet i Luster. Kraftverket vil imidlertid gi betydelige inntekter til Luster kommune i form av eiendomsskatt, natur-ressursskatt og konsesjonsavgifter.

7.13.5 Sysselsetningsvirkninger

Beregningsmetodikk
For beregning av sysselsettingsmessige virkninger på nasjonalt nivå av utbygging og drift av det nye kraftanlegget, er det benyttet en forenklet kryssløpsbasert beregnings-modell med virkningskoeffisienter hentet fra bakgrunnsmateriale fra nasjonalregnskapet. På regionalt nivå i Sogn og Fjordane brukes virkningskoeffisienter basert på fylkesfordelt nasjonalregnskap.

Beregningsmodellene tar utgangspunkt i de anslåtte vare- og tjenesteleveransene fra norsk og regionalt næringsliv fordelt på næring og år som beskrevet i foregående kapittel. Gjennom kryssløpsmodellene beregnes den samlede produksjonsverdi som skapes i norsk og i regionalt næringsliv som følge av disse leveransene, både hos leverandørbedriftene selv og hos deres underleverandører. Produksjonsverdien blir deretter regnet om til sysselsetting målt i årsverk, ved hjelp av statistikk for produksjon pr. årsverk i ulike bransjer.

Som resultat av modellberegningene får en dermed *direkte sysselsettingsvirkninger* hos leverandørbedriftene og *indirekte sysselsettingsvirkninger* hos bedriftenes underleverandører. Til sammen gir dette prosjektets *produksjonsvirkninger.* I tillegg til produksjonsvirkningene beregner også modellene prosjektets *konsumvirkninger*. Konsumvirkningene oppstår som følge av at de sysselsatte betaler skatt og bruker sin lønn til kjøp av forbruksvarer og tjenester. For beregning av konsumvirkninger på nasjonalt og regionalt nivå benytter modellen marginale konsumtilbøyeligheter hentet fra nasjonal statistikk.

Legger en sammen prosjektets produksjons-virkninger og konsumvirkninger, fram-kommer til slutt prosjektets *totale sysselsettingsvirkninger.* Det understrekes at dette er beregnede tall, som inneholder betydelig usikkerhet. En usikkerhet på 20-30 %

bør en trolig regne med, mest på regionalt nivå.

Norske og regionale sysselsetnings-virkninger i utbyggingsfasen
På nasjonalt nivå viser beregningene en samlet sysselsettingseffekt på rundt 155 årsverk, fordelt over tre år i perioden 2012-2014, med hovedtyngden de to siste årene (tab. 7.16). Av dette vil rundt 55 årsverk være direkte sysselsettingsvirkninger i leverandørbedriftene til anlegget, rundt 45 årsverk vil være indirekte virkninger i deres underleverandørbedrifter, mens resten vil være konsumvirkninger som følge av de ansattes skattebetalinger og forbruk m.v.

Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil være ny sysselsetning, men utbyggingen vil bidra til å opprettholde en normal sysselsetning bl.a. i bygg- og anleggs-næringen. Det ventes i liten grad at utbyggingen vil bidra til ny sysselsetning.
På regionalt nivå i Sogn og Fjordane viser beregningene tilsvarende en regional sysselsettingseffekt av bygging av Vigdøla kraftverk på rundt 30 årsverk (tab. 7.17). 14 av disse årsverkene vil være direkte sysselsettingseffekter i leverandørbedrifter til anlegget, 8 årsverk vil være indirekte virkninger i deres underleverandørbedrifter, mens resten vil være konsumvirkninger.

Tabell 7.16. *Beregnede nasjonale sysselsetningsvirkninger i utbyggingsfasen fordelt på type virkning og tid (årsverk)*

Virkninger	2012	2013	2014	Sum
Direkte produksjonsvirkninger	5	25	25	55
Indirekte produksjonsvirkninger	5	20	20	45
Konsumvirkninger	5	25	25	55
Totalt	**15**	**70**	**70**	**155**

Tabell 7.17. *Beregnede regionale sysselsetningsvirkninger i utbyggingsfasen fordelt på type virkning og tid (årsverk)*

Virkninger	2012	2013	2014	Sum
Direkte produksjonsvirkninger	2	6	6	14
Indirekte produksjonsvirkninger	0	4	4	8
Konsumvirkninger	0	4	4	8
Totalt	**2**	**14**	**14**	**30**

Både på regionalt og nasjonalt nivå vil bygge- og anleggsvirksomhet være den næring som får de største sysselsettingsvirkningene av anlegget (tab. 7.18). I tillegg kommer konsumvirkningene med ytterligere 55 årsverk på nasjonal nivå og 8 på regional nivå. Disse er ikke næringsfordelt, da dette er vanskelig å gjøre med tilstrekkelig sikkerhet. En stor del av de regionale virkningene ventes for øvrig å komme lokalt i Luster.

Sysselsetningsvirkninger i driftsfasen
I driftsfasen vil Vigdøla kraftverk bli drevet sammen med Statkraft Energis øvrige kraftanlegg i Jostedalen, uten økning i sysselsettingen. Det nye kraftverket bidrar imidlertid til å styrke grunnlaget for sysselsettingen ved Statkraft Energis regionkontor i Gaupne i Luster.

Tabell 7.18. *Beregnede nasjonale og regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid (årsverk)*

Næring	2012		2013		2014		Sum	
	Nasj.	Reg.	Nasj.	Reg.	Nasj.	Reg.	Nasj.	Reg.
Industriproduksjon	0	0	5	0	5	0	10	0
Transport	0	0	5	2	5	2	10	4
Varehandel, hotell, restaurant	0	0	5	0	5	0	10	0
Bygg og anlegg	5	0	15	4	15	4	35	8
Forretningsmessig tjenesteyting	0	0	10	2	10	2	20	4
Andre næringer	5	2	5	2	5	2	15	6
Totalt	**10**	**2**	**45**	**10**	**45**	**10**	**100**	**22**

7.13.6 Skattemessige virkninger

Vertskommunene til kraftanlegg har krav på skattinntekter fra anleggene i form av natur-ressursskatt, konsesjonsavgift og eiendoms-skatt dersom kommunal eiendomsskatt er innført. I tillegg har vertskommunene krav på billig konsesjonskraft. Disse skatteinntektene beregnes etter til dels svært kompliserte regler.

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 opptrapping over 7 år. Fullt opparbeidet etter 7 år vil naturressursskatten fra Vigdøla kraftverk bli nær 530 000 kr pr år, som vist i tabell 7.19.

Kommunal eiendomsskatt kan innføres av kommunen, enten som generell eiendomsskatt på all eiendom i kommunen, eller som eiendomsskatt på verker og bruk som da bare omfatter næringseiendom. 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. Utgangspunktet er en beregnet bruttoinntekt fra kraftverket basert på forventet kraftproduksjon og gjennomsnittlig markedspris for kraft de siste 5 år. Fra dette trekkes drifts- og vedlikeholdskostnader og skattemessige avskrivninger ved kraftverket, før nettoinntekten kapitaliseres med rente tilsvarende renten på 12 måneders statsobligasjoner.

Markedsverdien av Vigdøla kraftverk blir først beregnet ved igangsetting av anlegget, 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 kraftverk basert på forventet kraftproduksjon. Ut fra disse reglene kan en beregne et intervall som eiendomsskatten vil ligge innenfor.

Minimumssatsen for beregning av markedsverdi er av myndighetene fastsatt til kr 0,95 pr. kWh, mens maksimumssatsen er kr 2,35 pr kWh. Med en beregnet kraftproduksjon på 48 GWh pr år, gir dette en beregnet markedsverdi for Vigdøla kraftverk innenfor intervallet 46-107 millioner kr. Multiplisert med en skattesats for kommunal eiendomsskatt på 0,7 %, gir dette en forventet kommunal eiendomsskatt fra Vigdøla kraftverk i intervallet 320 000 kr – 790 000 kr pr år, som vist i tabell 7.18. Jo høyere kraftprisen blir og jo lavere rente en får, desto høyere opp i intervallet vil den kommunale eiendomsskatten komme.

Konsesjonsavgift beregnes av NVE basert på anleggets *kraftgrunnlag* og en avgiftssats som vanligvis fastsettes til kr 24 pr naturhestekraft til kommunene og kr 8 pr naturhestekraft til staten (NVE 2004).

Kraftgrunnlaget beregnes av NVE i naturhestekrefter, ut fra en teoretisk beregning av anleggets fallhøyde og såkalt regulert vannføring, som er den jevne vannføring som kan holdes i kraftverket gjennom lavvannsperiodene når magasinene utnyttes for å jevne ut vannføringen. I tillegg brukes en omregningsfaktor fastsatt til 13,33. Det beregnes både ervervsavgift og reguleringsavgift. Siden kraftverkeier ikke skal betale dobbelt for sammen mengde regulert vann, trekkes vanligvis reguleringsavgiften fra ervervsavgiften slik at en netto ervervsavgift framkommer.

Vigdøla kraftverk har ikke noe magasin, og har følgelig svært lav vannføring i lavvannsperiodene. Dette medfører at det beregnede kraftgrunnlaget bare blir på rundt 530 naturhestekrefter, som gir en svært beskjeden kommunal konsesjonsavgift på rundt 13 000 kr pr år, som vist i tabell 7.19.

Konsesjonsavgiften skal gi kommunen erstatning for skader og ulemper som ikke blir kompensert på annen måte. Den skal også gi kommunen en andel av verdiskapningen ved kraftverket. Konsesjonsavgiften settes inn i et fond som primært skal gå til næringsutvikling i kommunen. Den kan ikke tas inn i det ordinære driftsbudsjettet.

Konsesjonskraft - Vertskommunen til et kraftverk har krav på inntil 10 % av kraftproduksjonen til en rimelig pris, fastsatt av 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 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 utbygging av Vigdøla. Forutsetter en full tildeling til kommunen av 10 % av kraftproduksjonen, gir dette kommunen 4,8 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 rundt 960 000 kr pr år, som vist i tabell 7.19. Hvor stor denne inntekten i realiteten blir, er imidlertid usikkert.

Oppsummert viser tabell 7.19 en samlet inntekt for Luster kommune på 1,8 – 2.3 millioner kr pr år som følge av bygging av Vigdøla kraftverk. Kommunal naturressurs-skatt og konsesjonsavgiften er her rimelig forutsigelige, mens inntektene fra kommunal eiendomsskatt og særlig konsesjonskraft er mer usikre.

Tabell 7.19. *Skattemessige virkninger av kraftverkutbyggingen*

Inntektsart	1000-kr
Naturressursskatt til kommunen	530
Kommunal eiendomsskatt, minimum-maksimum	320-790
Konsesjonsavgift til kommunen	13
Kommunale inntekter av konsesjonskraft, maksimum	960
Sum kommunale inntekter	**1.823-2.293**

Forutsetter en at kommunens merinntekter av Vigdøla kraftverk blir i størrelsesorden 2,0 mill kr pr år, så vil dette utgjøre en inntektsøkning på rundt 0,8 % av kommunens driftsbudsjett på rundt 240 mill kr. Noen stor inntektsøkning er ikke dette, men inntektene fra Vigdøla kraftverk vil tillate Luster kommune å holde et enda litt høyere servicenivå overfor sine innbyggere enn det kommunen gjør i dag.

7.14 Reiseliv

7.14.1 Problemstillinger og influensområde

Kraftutbyggingen og reiselivet i Jostedalen har lenge delt et skjebnefellesskap. Anleggs-veiene som er bygd i forbindelse med Stat-krafts installasjoner har gitt aktivitets-leverandører mulighet til å etablere virk-somhet 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 Tuns-bergdalsvatnet. Her drives det kommersiell kajakkpadling, og på grunn av demnings-konstruksjonen 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 reise-livet 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 inngrepene som negative og positive, hvordan dette påvirker deres reise- og forbruksmønster på sikt.

7.14.2 Datagrunnlag

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.

7.14.3 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 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 tilliggende 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.

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. 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 største betalingsbetingede attraksjonene i studieområdet er Bresenteret med ca 30.000 besøkende og Brebåten som går til Nigardsbreen med ca 20.000 passasjerer i året (fig. 7.25). Andre aktivitetstilbud inkluderer bl.a. guidede turer, breturer, turriding, padling på Tunsbergdalsvatnet og rafting på Jostedøla og juving og rafting i Leirdøla. Overnattingsstedene i dalføret er få og små.

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 produktporteføljen til en rekke andre aktører i reisemål Sognefjorden.

Den samlede losjiomsetningen 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. Bespisning 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, der reiselivsnæringen satser på vekst i markedet. 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. Situasjonen på Briksdalsbreen og andre breer åpner nye muligheter for Jostedalen, som har brearmer med en helt annen responstid enn Briksdalsbreen og de fleste andre tilgjengelige breer i Norge. På grunn av dette synes Jostedalen å være betydelig mindre utsatt for tilbaketrekking av is enn de fleste andre steder i Norge.

Jostedalsbreen har flere brearmer som strekker seg ned mot Jostedalen. Av disse er Nigardsbreen og Bergsetbreen de største og mest tilgjengelige. 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 planer 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
Jostedalen har stor verdi for reiseliv, både regionalt og lokalt. Verdiene er knyttet både til de landskapsmessige kvalitetene og naturbasert reiselivstilbud.

Vigdøla og Ormbergstølen ligger langt ned i dalen, og i et området som allerede er utbygd, og anses generelt sett å ha mindre betydning (liten verdi) for reiselivet enn den øvre delen av dalen.

7.14.4 Omfang og konsekvens

Aktiviteter i anleggsfasen
Så lenge det tas hensyn til den allmenne framkommelighet og berørte områder blir tilbakeført og for revegetert, er det ingen grunn til å anta at utbyggingsperioden i seg selv vil gi konsekvenser av betydning for reiselivet. Det anbefales likevel en løpende dialog med reiselivsaktørene, gjerne via destinasjonsselskapet, før og under den eventuelle utbyggingen, slik at man ikke skaper unødvendige gnisninger.

Arealbruk
Arealbruken i seg selv antas å ikke være avgjørende for konsekvenser for reiselivet i dette tilfellet.

Redusert vannføring
Redusert vannføring i Vigdøla synes å være den største forringeren av det fysiske opplevelsesrommet. Slipp av minstevannføring demper imidlertid denne effekten.

Da forholdene for rafting i Jostedøla i følge operatøren allerede i dag er relativt marginale med tanke på vannføring, kan en vannføringsreduksjon på 4 % påvirke raftingen negativt. Endringer i negativ retning kan derfor gi store utslag, både for rafting-operatører og overnattingsanleggene.

En vannføringsreduksjon på i snitt 4 % vurderes imidlertid å begrenset virkning.

Samlet sett vurderes utbygging å ha lite negativt virkningsomfang og liten negativ konsekvens for reiselivsnæringen.

7.14.5 Avbøtende tiltak

Nærmere vurderinger av avbøtende tiltak vil bli gjort i nær dialog med næringsaktørene i området.

7.15 Sumvirkninger

I tillegg til den foreslåtte utbyggingen av Vestsideelvane, søker Statkraft også om utbygging av Vigdøla kraftverk. Som det framgår av figur 3.1 er store deler av nedbørfeltet til Jostedøla utbyttet til vannkraftformål. I dette kapitlet er det gjort en vurdering av mulig sumvirkninger som vurderes som konfliktfylte.

7.15.1 Status

Eksisterende inngrep
Til sammen er 35 % av nedbørfeltet til Jostedøla overført til Jostedalen kraftverk og Leirdøla kraftverk.

Leirdøla kraftverk utnytter tilsiget til Tunsbergdalsmagasinet. I tillegg til selve Tunsbergdalen er også Fonndøla (inntak i Fonndøla og sideelve Nystølselvi) førtover til kraftverket. Fonndøla drenerer til Jostedalen på vestsiden, ca. 3 km nedstrøms Leirdøla-

Hovedmagasinet til Jostedalen kraftverk er Styggevatnet helt nord i vassdraget. I tillegg får kraftverket vann gjennom et omfattende takrennesystem. Dette inkluderer tre elver på østsiden av Jostedalen mellom Krundalen og Leirdøla (Geisfossen, Vanndøla og Gravdøla). Øvre deler av Vigdøla nedbørfelt er også overført til Jostedalen kraftverk.

Utbygging ført til en reduksjon av gjennomsnittvannføringen i Jostedøla med 35 %.

Sett fra et landskapmessig influensområde fra Krundalen til Jostedølas utløp ved Gaupne har overføringene ført til at en elv 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 fraføring av den øvre delen av nedbørfeltet.

Vannføringen i Leirdøla er også 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.

Overføring av Vestsideelvane
I tillegg til Vigdøla kraftverk planlegger Statkraft å søke konsesjon for overføring av de såkalte Vestsideelvane til Tunsbergdals-vatnet og Leirdøla kraftverk.

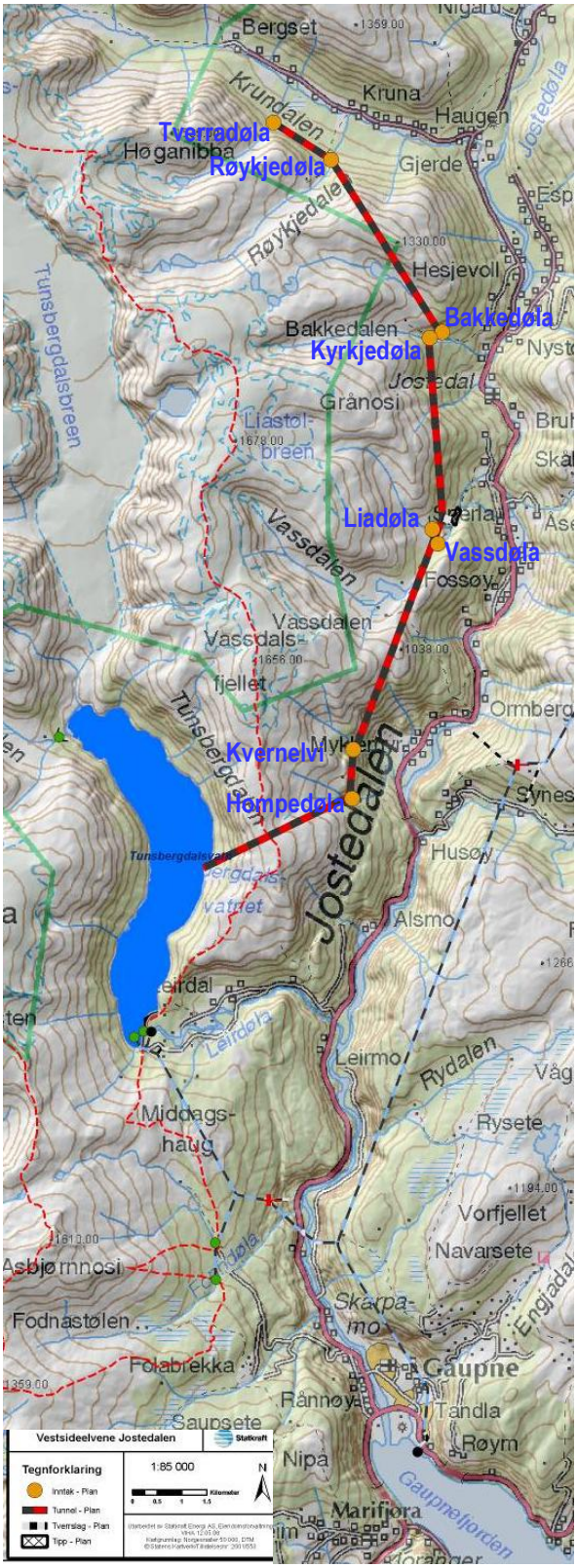
Overføring av Vestsideelvane inkluderer inntil 8 bekkeinntak, hvorav 2 ligger i Krundalen og de øvrige 6 i Jostedalen. Elvene som planlegges overført er Tverradøla og Røykje-døla som drenerer til Krundøla i Krundalen, samt Bakkedøla og Kyrkjedøla som renner sammen i Sagarøyelvi, Liadøla og Vassdøla som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

Noen av inntakene har økonomisk sett mindre betydning enn andre, og flere alternativer har derfor blitt vurdert. Av disse er følgende lønnsomme pr. i dag:

6 inntak – Hompedøla og Kvernelvi tas ut
6 inntak – Tverradøla og Røykjedøla tas ut

Inntakspunktene er tenkt plassert på ca. kote 520-540. Overføringstunnelen vil bli ca. 19 km lang. Ved bruk av tunnelboringsmaskin vil hele tunnelen bli drevet ut via et tverrslag ved Sperleelvi. Her vil det bli etablert anleggsveg og deponi for tunnelmasser. Det kan også være aktuelt å sprenge ut overføringstunnelen. 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. Dersom alle inntak etableres ved hjelp av sprengt tunnel vil det også bli etablert tverrslag og deponi/ anleggsveg ved Sagarøyelvi.

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 2 meter.



Figur 4.1. *Tiltaksområdet – inntakspunktene er vist med gult og overføringstunnel med sort-rød linje.*

Det vil ikke være behov for å bygge nye, permanente luftledninger.

Tiltaket vil føre til at vannføringen i Krundøla i snitt blir redusert med 20 %. Fraføring av Vestsideelvane vil medføre en reduksjon av gjennomsnittlig vannføring i Jostedøla ved samløp med Vigdøla på 12 %. Ved utløpsosen ved Gaupne er tilsvarende tall 10 %.

7.15.2 Vurdering av sumvirkninger

Restvannføringen i Vigdøla vil bli stor, og det planlagte slippet av relativt stor minste-vannføring i sommerperioden er et godt avbøtende tiltak i forhold til landskap, friluftsliv og reiseliv.

Det ventes derfor ingen vesentlig negative sumvirkninger i forhold til eksisterende inngrepsregime i dalføret.

Det er utarbeidet en egen konsekvens-utredning som belyser virkningene av en utbygging av overføing av Vestsideelvane.

Her konkluderes det med at tiltaket vil ha middels negativ konsekvens for landskap og reiseliv, liten-middels negativ konsekvens for friluftsliv og stor negativ konsekvens for naturmiljø. For øvrige temaer vil tiltaket ha ubetydelig til liten negativ konsekvens, unntatt for jordbruk og samfunn som gis positiv konsekvens som følge av redusert flomfare 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. For øvrige temaer vurderes problemstillingene i liten grad å være overlappende mellom de to prosjektene.

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 brefritt felt, og bidrar dermed med varmere vann til Jostedøla.

Middeltemperaturen i Jostedøla er 6 °C om sommeren. Ved Myklemyr, som ligger straks oppstrøms Vigdølas samløp med Jostedøla, viser målinger at vanntemperaturen ligger over 5 °C i juni, juli og august (se fig. 7.5).

De akkumulerte virkningene på vann-temperatur av fraføring av både Vigdøla og Vestsideelvane er vist i tabell 7.22.

Tabell 7.20. *Forventede temperaturfall gjennom året i Jostedøla nedstrøms Vigdøla etter utbygging av Vestsideelvene og både Vestsideelvene og Vigdøla. Tallene er månedsmidler.*

Periode	Vestsidelvane 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 13-16 % vurderes ikke 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 vesentlig større negativ effekt enn om kun Vigdøla kraftverk realiseres.

8 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENSER

Utbygging av Vigdøla kraftverk vil ha relativt små, negative virkninger for natur- og brukerverdier, naturressurser, landskap, kulturminner og kulturmiljø. De fysiske inngrepene er av begrenset omfang, og det er dermed særlig redusert vannføring i Vigdøla som vil ha negativ virkning. Det planlagte slippet av minstevannføring i sommerperioden reduseres imidlertid langt på vei omfanget av denne virkningen.

Tippen som planlegges etablert i tilknytning til eksisterende tipp ved Ormbergstølen vil kunne gi nye bruksarealer på om lag 20 dekar.

Utbygging av Vigdøla kraftverk vil gi Luster kommune årlige inntekter på 1,8-2,3 millioner kr i form av skatter og avgifter. I forhold til kommunens samlede driftsbudsjett er dette et beskjedent tillegg, men det vil likevel tillate kommunen å holde et noe høyere servicenivå enn det de allerede gjør. Lokal bygge- og anleggsnøringen vil kunne dra nytte av utbyggingen, med den vil ikke gi de store virkninger for det lokale næringslivet.

En sammenstilling av konsekvensvurderingene er vist i tabell 8.1.

Tabell 8.1. *Sammenstilling av verdi, omfang og konsekvens for de ulike utredningstemaene (verdi og omfang er kun angitt for de temaer hvor dette er relevant).*

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Vanntemperatur	-	Lite negativt	Lite negativ
Isforhold og lokalklima	-	Intet	Ubetydelig
Sedimenttransport og erosjon	-	Intet	Ubetydelig
Landskap			
- Vigdalen	Middels	Lite negativt	Liten negativ
- Jostedalen	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Friluftsliv	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
Naturmiljø			
- Naturtyper, vegetasjon og flora	Middels	Intet	Ubetydelig
- Fauna	Liten-middels	Lite-middels negativt	Liten-middels negativ
Jaktbart vilt	Middels-stor	Lite negativt	Lite negativt
Fisk			
- Vigdøla	Liten	Middels negativt	Liten negativ
- Jostedøla	Middels-stor	Lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Kulturminner og kulturlandskap			
- Automatisk fredete kulturminner	Liten (ingen)	Intet	Ubetydelig
- Nyere tids kulturminner	Middels-stor	Lite negativt	Liten negativ
- Kulturlandskap	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Naturressurser			
Vigdalen og Ormbergstølen			
- Skog- og jordbruk	Middels	Middels positivt	Middels positiv
- Grunnvann	Liten	Lite negativt	Lite negativ
- Mineraler og løsmasser	Liten	Intet	Ubetydelig
Jostedalen			
- Skog- og jordbruk	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig
- Grunnvann	Middels-stor	Intet-lite negativt	Ubetydelig
Vannkvalitet, vannforsyning og forurensning			
Vigdalen og Ormbergstølen			
- Vannkvalitet	-	Lite negativ	Liten negativ
- Vannforsyning		Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Jostedalen			
- Vannkvalitet		Intet	Ubetydelig
- Vannforsyning		Intet-lite negativt	Ubetydelig-liten negativ
Samfunn			
- Næringsliv og sysselsetning	-	Lite positivt	Lite positiv
- Samfunnsmessige forhold		Lite positivt	Lite positiv
Reiseliv	Liten	Lite negativt	Liten negativ

9 AVBØTENDE TILTAK

Det viktigste avbøtende tiltaket som skal gjennomføres er foreslått minstevannføring. Det legges det opp til en minstevannføring på 1,0 m^3/s fra 1. juli til 15. august, 0,06 m^3/s i vinterhalvåret (tilsvarende alminnelig lavvannføring) og 0,3 m^3/s vår og høst. Ettersom kraftverket har begrenset slukeevne vil det spesielt tidlig på sommeren være relativt stor vannføring i strykene ned mot Jostedøla (42-53 % av gjennomsnittlig månedsvannføring i perioden mai-august).

Tunnelmasser vil bli deponert i tilknytning til eksisterende massedeponi som i dag stort sett utnyttes som jordbruksareal, og kan bli en utvidelse av dette området. Eventuelle andre tiltak for å forbedre dyrket mark og beitemark påvirket av tidligere utbygging vurderes også.

Av landskapsmessige grunner vil det bli vurdert å etablere terskler i et flatt parti mellom kote 550 og 580. Dette for å øke vanndekket areal i den del av elven som er synlig fra vei og bebyggelse ved Syneshaug. Terskler vil kunne være positivt både for jordbruksinteressene og for fisk i området.

Avbøtende tiltak inkluderer oppsetting av gjerder i områder hvor gjerdeeffekten faller bort.

I detaljutformingen og gjennomføringen av planene vil det bli lagt vekt på å innpasse dam, inntak og tipp til landskapet og å begrense naturinngrepenes omfang og utstrekning. Tippen ved Ormbergstølen vil bli plassert i forlengelsen av et gammelt tippområde og gitt en god tilpasning til omkringliggende landskapsformer gjennom arrondering og tilsåing.

Gode rutiner for anleggsdrift med hensyn på avfallsreduksjon, forurensning og arealbruk og fokus på istandsetting av anleggsområder ved avslutning av anleggsfasen, vil begrense behovet for ytterligere tiltak. Behovet for avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfasen, vil bli vurdert i fagutredningene. Det vil også bli presentert en skisse til et miljøoppfølgings-program (MOP), hvor vesentlige miljøtemaer under anleggsfasen blir fokusert (eksempelvis støy, forurensning og sikkerhet både for de som bor i nærheten og for anleggs-arbeiderne, jevnlige møter med grunneiere). Miljøoppfølgingsprogrammet vil bli lagt til grunn for senere detaljplanlegging.

10 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER

For å sikre at en ikke påfører vannkildene til gardsbruket på nordsiden Vigdøla ved Syneshaug uønskede skader i forbindelse med anleggsarbeidet foreslås det disse kartlegges nærmere.

Dersom redusert vannføring fører til at hekkeplasser for fossekall blir liggende mer eksponert, og dermed ikke vil bli utnyttet, kan det være aktuelt å vurdere å sette opp rugekasser for arten. Dette forutsetter imidlertid kartlegging og oppfølging av hekkeplasser.

11 FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det vurderes ikke å være behov for opp-følgende undersøkelser.

12 REFERANSER

Andersen, Ø. B. & Faugli, P. E. 1986. *Landskap- takrenne vest, Jostedalen.* Vassdragsforsk. Rapport nr. 88. 40 s.

Bang-Andersen, S. 1970. *Registrering av fornminne i Luster kommune, Sogn & Fjordane.* Innberetning. Topografisk arkiv. Historisk museum, Universitetet i Bergen.

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.

Barlaup, B.T., Gabrielsen S.E., Skoglund, H., Gladsø, J.A., Wiers, T., Kleiven, E. 2006. *Fiskebiologiske undersøkelser i Jostedøla i perioden 2000-2005.* LFI-Unifob. 44 s.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., and Saltveit, S.J. 1989. *Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids*. Hydrobiologia 173:9-43.

Brattlien, K. 2010. Skredvurdering JOstedalen. Vigdøla kraftverk – innledende vurderinger. NGI rapport 20100539-00-2-R

Bønsnes, T. E. 2008. *Sedimentkilder og sedimentasjonsforhold i Vestsideelvene i Jostedalen.* NVE

Coulleiulle, H., Dimakis, P. & Wong, W.K. 2005. *Elv og grunnvann. Sluttrapport – oppsummering og anbefalinger.* NVE. Rapport nr. 8-2005

Direktoratet for naturforvaltning. 2000. *Kartlegging av ferskvannslokaliteter.* DN-håndbok 15 (nettversjon).

Direktoratet for Naturforvaltning.2000. *Viltkartlegging.* DN-håndbok 11. Revidert utgave

Direktoratet for Naturforvaltning.2004. *Kartlegging og verdsetting av friluftsområder.* DN-håndbok 25-2004

Direktoratet for naturforvaltning. 2007. *Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold.* DN-håndbok 13. (2. utgave)

Elgersma, A. 2001. *Jordressursen i Gaupne, Sogn og Fjordane – potensial for bringebærdyrking.* NIJOS-rapport 4/2001

Elgersma, A. 1998. *Landskapskart over Sogn og Fjordane, med evaluering av underregionar. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.*

Fett, P. 1954 m/ senere revisjoner. *Førhistoriske minne i Sogn, Luster kommune.* Bergen.

Fremstad, E. & Moen, A. 2001. *Truete vegetasjonstyper i Norge*. Rapport botanisk serie 2001-4. NTNU.

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. 1994. *Forvaltningsplan for Jostedalsbreen nasjonalpark.* Rapport nr. 3-1994.

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane/Statens naturoppsyn. 2006. *Jostedalsbreen nasjonalpark.* Årsmelding 2006.

Kleppa, H. 2003. *Den gamle ferdselsvegen fra Ormbergstøl til Vigdal.* Artikkelnr. SFFkl-101940. Fylkesatlas Sogn og Fjordane.

Kvambekk, Å. S. 2008. *Vestsideelvene i Jostedalen – virkninger på vanntemperatur- og isforhold.* NVE

Kvamme, M. & Randers, K. 1982. *Breheimenundersøkelsene 1981.* Arkeologiske rapporter nr. 3, Historisk museum, Universitetet i Bergen.

NVE. 2004. *NVE fakta 1/2004. Konsesjonsavgifter og konsesjonskraft.*

Odland A., Aarrestad, P. A. & Kvamme, M. 1989. *Botaniske undersøkelser i forbindelse med vassdragsregulering i Jostedalen, Sogn og Fjordane.* Universitetet i Bergen. Rapport 47.

Pedersen, A- J. 2010. Konsekvenser for reiseliv ved vannkraftutbygging i Jostedalen. Mimir as

Puschmann, O. 2005. *Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner.* NIJOS Rapport 10/2005.

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. *Konsekvensvurderinger, en veiledning.* Håndbok 140

Væringstad, T. 2008. *Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Vigdøla (076.CA0), Luster kommune i Sogn og Fjordane.* NVE

Zippin, C. 1958. *The removal method of population estimation.* Journal of Wildlife Management. 22, 82-90.

VEDLEGG 1

Kriterier for vurdering av verdi og omfang (etter Statens vegvesen 2006)

1. Landskap

Tabell 1. Verdisetting av landskap i områder der naturlandskapet er dominerende

Type landskap	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Områder der naturlandskapet er dominerende	Områder med reduserte visuelle kvaliteter	- Områder med visuelle kvaliteter som er typiske for landskapet i et større område - Områder med vanlig gode visuelle kvaliteter	- Områder med spesielt gode visuelle kvaliteter som er uvanlige i et større område - Områder der landskapet er unikt i nasjonal sammenheng
Områder i spredtbygde strøk	som over + - Områder hvor land-skap og bebyggelse/ anlegg til sammen gir et mindre godt totalinntrykk	som over + - Landskap og bebyggelse/ anlegg med vanlig gode visuelle kvaliteter	som over + - Områder hvor landskap og bebyggelse/anlegg til sammen gir et spesielt godt eller unikt totalinntrykk

Tabell 2. Kriterier for vurdering av tiltakets omfang for landskap

	VURDERINGSKRITERIUM		
OMFANG	**Ubetydlig/lite omfang**	**Middels negativt omfang**	**Stor negativt omfang**
Tiltakets lokalisering og linjeføring	Tiltaket vil stort sett være tilpasset/forankret til landskapets/stedets form og elementer	Tiltaket vil stedvis være dårlig tilpasset eller forankret til landskapets/ stedets form og elementer	Tiltaket vil være dårlig tilpasset eller forankret til landskapets/ stedets form og elementer
Tiltakets dimensjon/ skala	Tiltakets dimensjoner vil stort sett stå i et harmonisk forhold til landskapets/ omgivelsenes skala	Tiltakets dimensjoner vil stå i et lite harmonisk forhold til landskapets/omgivelsenes skala	Tiltakets dimensjoner vil sprenge landskapets/ omgivelsenes skala
Tiltakets utforming	Tiltakets utforming vil stort sett være tilpasset omgivelsene	Tiltakets utforming vil stedvis være dårlig tilpasset omgivelsene	Tiltakets utforming vil stedvis være dårlig tilpasset omgivelsene

2. Friluftsliv og ferdsel

Flere av friluftslivsområdene som er presentert i konsekvensutredningen er oppført med en verdiklassifisering og/eller prioritering i ulike kildedokument. Der slik prioritering ikke foreligger, er det forsøkt å gi en tilsvarende verdiklassifisering, primært ved bruk av DN-håndbok nr. 25 (2004). Denne vektlegger mange ulike kriterier for en mest mulig objektiv verdisetting, mens håndbok om konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) primært har et bruksperspektiv som grunnlag for verdivurdering. Tabell 3 viser hvilke problemstillinger og vektinndelinger som DN-håndboka anbefaler. Med utgangspunkt i verdisettingsskjemaet i tabell 3 anbefaler håndboka en verdsetting av friluftsområder som vist i tabell 4.

Tabell 3. Verdisettingsskjema for friluftsområder (DN 2004).
Tabellforklaring: Kolonnene nummerert med 2-4 har en gradvis verdiøkning fra liten (1) til stor (5).

Kategori	**Beskrivelse**	**Verdi**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
Bruk	Hvor stor er dagens brukerfrekvens?	Liten				Stor
Regionale/nasjonale Brukere	Brukes området av personer som ikke er lokale?	Aldri				Ofte
Opplevelseskvaliteter	Har området spesielle natur- eller kulturhistoriske opplevelseskvaliteter?	Ingen				Mange
Symbolverdi	Har området en spesiell symbolverdi?	Ingen				Stor
Funksjon	Har området en spesiell funksjon (atkomstsone, korridor, parkeringsplass el.)?	Ikke spesiell funksjon				Spesiell funksjon
Egnethet	Er området spesielt godt egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det ikke finnes like gode alternative områder til?	Dårlig				Godt
Tilrettelegging	Er området tilrettelagt for spesielle aktiviteter eller grupper?	Ikke tilrettelagt				Høy grad av tilrettelegging
Kunnskapsverdier	Er området egnet i undervisningssammenheng eller har området spesielle natur- eller kulturvitenskapelige kvaliteter?	Få				Mange
Inngrep	Er området inngrepsfritt?	Utbygd				Inngrepsfritt
Utstrekning	Er området stort nok for å utøve de ønskede aktiviteter	For lite				Stort nok
Potensiell bruk	Har området potensial utover dagens bruk?	Liten				Stor
Tilgjenglighet	Er tilgjengeligheten god, eller kan den bli god?	Dårlig				God

Tabell 4. Verdisetting av friluftsområder (DN 2004).

Verdi	**Anbefalte kriterier**
A) Svært viktig friluftsområde (nasjonalt viktig)	Bruk = > 4,5 Regionale/nasjonale brukere = 4,5 eller Opplevelseskvaliteter = 5 eller Symbolverdi = 5 eller Funksjon = 5 eller Egnethet = 5 eller Tilrettelegging = 5 eller en generell høy score
B) Viktig friluftsområde (regionalt viktig)	Bruk = 3 eller Regionale/nasjonale brukere = 3 eller Opplevelseskvaliteter = 3,4 eller Symbolverdi = 3,4 eller Funksjon = 3,4 eller Egnethet = 3,4 eller Tilrettelegging = 3,4 eller en generell god score
C) Registrerte friluftsområder (lokalt viktig)	Bruk = 2
D) Ikke klassifisert friluftsområde	Områder som ikke blir verdsatt som A, B eller C

Håndbok om konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) bruker andre uttrykk for verdisetting, henholdsvis liten – middels – stor, på grunnlag av noen av de samme kriteriene, se tabell 5. Disse er delvis utfyllende men samtidig mer unyansert enn DN-håndboka.

Tabell 5. Kriterier for verdisetting av områder for friluftsliv (Statens vegvesen 2006)

Områder	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Identitetsskapende områder/element	- Områder/element som få knytter stedsidentitet til	- Områder/element som noen knytter stedsidentitet til	- Områder/element som svært mange knytter stedsidentitet til
Friluftsområder	- Områder som er mindre brukt til friluftsliv	- Områder som brukes av mange til friluftsliv - Områder som er særlig godt egnet til friluftsliv	- Områder som brukes svært ofte/ av svært mange - Områder som er ein del av sammen-hengande områder for langturer over flere dager - Områder som er attraktive nasjonalt og internasjonalt og som i stor grad byr på stillhet og naturopplevelse

Verdi A oppfattes å tilsvare stor verdi, B middels verdi og C samt D liten verdi. Ingen av disse to verdiskalaene synes å være direkte overførbare til skalaen nasjonal, regional og lokal verdi, eksempelvis kan ikke nødvendigvis et svært viktig friluftsområde vurderes til å ha nasjonal verdi.

I konsekvensutredningen er alle disse tre verdiskalaene tidvis benyttet. Alle friluftsområder i influensområdet er vurdert og verdsatt etter kriteriene i tabellene 3 og 4 (verdi A, B, C og D) og deretter konvertert til skalaen liten – middels – stor for å kunne følge metoden i håndbok om konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006) i forhold til omfang og konsekvens.

Tiltakets omfang/effekt

Begrepet omfang er i denne utredningen en skjønnsmessig vurdering av hvilken virkning tiltaket vil ha i forhold til friluftsområder, etablerte turmål og stinett i influensområdet. Noen av kriteriene det er vurdert ut fra er vist i tabell 6, som er gjengitt etter Statens vegvesen (2006). Kriteriene i tabellen er imidlertid ikke fullt ut dekkende for denne typen tiltak, men gir likevel en pekepinn i forhold til sentrale tema.

Tabell 6. Noen kriterier for å vurdere omfang i forhold til friluftsliv (Statens vegvesen 2006).

	Stort positivt omfang	**Middels positivt omfang**	**Lite/intet omfang**	**Middels negativt omfang**	**Stort negativt omfang**
Bruks-muligheter	Tiltaket vil i stor grad bedre bruksmulighete ne for området	Tiltaket vil bedre bruks-mulighetene for området	Tiltaket vil ikke endre bruks-mulighetene for området	Tiltaket vil redusere bruks-mulighetene for området	Tiltaket vil ødelegge bruks-mulighetene noe
Barriere for ferdsel og opplevelse	Tiltaket vil fjerne betydelige barrierer mellom viktige målpunkter	Tiltaket vil i noen grad redusere barrierer mellom viktige målpunkter	Tiltaket vil i liten grad endre barrierer	Tiltaket vil i noen grad medføre barrierer mellom viktige målpunkter	Tiltaket vil medføre betydelige barrierer mellom viktige målpunkter
Attraktivitet	Tiltaket vil i stor grad gjøre området mer attraktivt	Tiltaket vil gjøre området mer attraktivt	Tiltaket vil stort sett ikke endre områdets attraktivitet	Tiltaket vil gjøre området mindre attraktivt	Tiltaket vil i stor grad redusere områdets attraktivitet
Identitets-skapende betydning	Tiltaket vil i stor grad øke områdets identitets-skapende betydning	Tiltaket vil øke områdets identitets-skapende betydning	Tiltaket vil stort sett ikke endre områdets identitetsskape nde betydning	Tiltaket vil fo-rringe områdets identitets-skapende betydning	Tiltaket vil ødelegge områdets identitetsskape nde betydning

3. Naturmiljø

Tabell 7. Verdisetting av naturmiljø og biologisk mangfold (Statens vegvesen 2006)

Deltema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskaps-økologiske sammenhenger	Områder av ordinær landskaps-økologisk betydning	- Områder over 1 km fra nærmeste tyngre inngrep - Sammenhengende områder (over 3 km^2) med et urørt preg - Områder med lokal eller regional landskaps-økologisk betydning	- Områder over 3 km fra nærmeste tyngre inngrep - Områder med nasjonal landskaps-økologisk betydning
Naturtypeområder/ vegetasjonsområder	Områder med biologisk mangfold som er represen-tativt for distriktet	Natur eller vegetasjonstyper i verdi kategori B1 (viktige) for biologisk mangfold	Natur eller vegetasjons-typer i verdikategori A1 (svært viktige) for biologisk mangfold
Områder med arts-/ individmangfold	- Områder med arts- og individ-mangfold som er representativt for distriktet - Viltområder med viltvekt 1 (lokalt viktige)	- Områder med stort arts-mangfold i lokal eller regional målestokk - Leveområder for arter i kategoriene "datamangel" (DD) og "nær truet" (NT) - Leveområder for arter som står oppført på den fylkesvise rødlista - Viltområder med viltvekt 2-3 (viktige)	- Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk - Leveområder for arter i kategoriene regionalt utdødd (RE), kritisk truet (CR), sterk truet" (EN) og sårbar (VU). - Områder med fore-komst av flere rød-listearter i lavere kategorier - Viltområder med viltvekt 4-5 (svært viktige)

Tabell 8. Kriterier for vurdering av omfang for naturmiljø og biologisk mangfold (Statens vegvesen 2006)

Deltema	Lite / intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Viktige sammenhenger mellom naturområder	Stor sett ingen endring av viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger	Svekking av viktige sammenhenger	Viktige sammenhenger brytes
Arter	Stort sett ingen endring av artsmangfold eller forekomst eller deres vekst- og levevilkår	Reduksjon i noen grad av artsmangfold eller forekomst eller forringelse av vekst- og levevilkår	Reduksjon i stor grad av artsmangfold eller fjerning av forekomst av arter, eller ødelegging av deres vekst- og levevilkår

4. Fisk

Tabell 9. Verdikriterier for fisk og bunndyr. Kriteriene er hentet fra DN-håndbok 15 (2005) og systematisert i henhold til metodikken beskrevet av Statens vegvesen (2006).

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Forekomst av truede arter	Arter som ikke kommer inn under "Middels" og "Stor" verdi.	Arter i kategoriene "nær truet" eller "datamangel" (Norsk rødliste 2006).	Arter i kategoriene "kritisk truet", "sterkt truet" og "sårbar" (Norsk rødliste 2006).
Viktige bestander av ferskvannsorganismer	Vanlig forekommende bestander av ferskvanns-organismer.	Bestander av fisk eller andre ferskvanns-organismer med særlige karakteristika.	Forekomst av viktige bestander av ferskvanns-organismer som definert av Direktoratet for naturforvaltning*
Fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk	-	Naturlige fiskebestander hvor utsetting kun har vært sporadisk. Eventuelle utsettinger skal ikke ha påvirket fiskebestanden negativt og kun skjedd med stedegen stamme.	Naturlige fiskebestander hvor det ikke er satt ut rogn, yngel eller villfisk.
Opprinnelige plante- og dyresamfunn	Lokaliteter som tilfredsstiller kravene om upåvirkede plante- og dyre-samfunn, men som pga. vassdragsregulering ikke tilfredsstiller kravene til "Middels" eller "Stor" verdi.	Større uregulerte lokaliteter** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene negativt.	Større uregulerte lokaliteter** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye arter ikke er introdusert av mennesker.
Områder av særlig betydning for bestander av ferskvannsorganismer	Lite viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Særlig viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.

* Gjelder blant annet nasjonale laksevassdrag, relikt laks og storaure.
** Med større lokaliteter menes innsjøer over 5 ha eller elver med årlig middelvannføring >5 m^3/s.

Omfang
Begrepet omfang er brukt som en skjønnsmessig vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket virker inn 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 stort negativt til stort positivt.

5. Kulturminner og kulturmiljø

Tabell 10. Kriterier for verdisetting av kulturminner og kulturmiljø (etter Statens vegvesen 2006).

Type kulturmiljø	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Fornminner/samiske kulturminner (automatisk fredet)	- Vanlig forekommende enkeltobjekter ute av opprinnelig sammenheng	- Representative for epoken/ funksjonen og inngår i en kontekst eller i et miljø med noe tidsdybde. - Steder det knytter seg tro/tradisjon til	- Sjeldent eller spesielt godt eksempel på epoken/funksjonen og inngår i en svært viktig kontekst eller i et miljø med stor tidsdybde - Spesielt viktige steder som det knytter seg tro/tradisjon til
Kulturmiljøer knyttet til primærnæringene (gårdsmiljøer/ fiskebruk/ småbruk og lignende)	- Miljøet ligger ikke i opprinnelig kontekst - Bygningsmiljøet er vanlig forekommende eller inneholder bygninger som bryter med tunformen - Inneholder bygninger av begrenset kulturhistorisk/ arkitektonisk betydning	- Miljøet ligger delvis i opprinnelig kontekst - Enhetlig bygningsmiljø som er representativt for regionen, men ikke lenger vanlig og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med kulturhistorisk/arkitektonisk betydning	- Miljøet ligger i en opprinnelig kontekst - Bygningsmiljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken/funksjonen og hvor tunformen er bevart - Inneholder bygninger med stor kulturhistorisk/arkitektonis k betydning
Kulturmiljøer i tettbygde områder (bymiljøer, boligområder)	- Miljøet er vanlig forekommende eller er fragmentert - Inneholder bygninger som har begrenset kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er representativ for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger med arkitektoniske kvaliteter og/eller kulturhistorisk betydning	- Enhetlig miljø som er sjeldent eller særlig godt eksempel på epoken - Inneholder bygninger med spesielt store arkitektoniske kvaliteter og/eller av svært stor kulturhistorisk betydning
Tekniske og industrielle kulturmiljøer og rester etter slike (industri, samferdsel)	- Miljøet er vanlig forekommende - Inneholder bygninger uten spesielle arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Inneholder bygninger med arkitektoniske kvaliteter	- Miljøet er sjeldent og et spesielt godt eksempel på epoken - Inneholder bygninger med spesielt store arkitektoniske kvaliteter
Andre kulturmiljøer (miljøer knyttet til spesielle enkeltbygninger, kirker, kulturlandskap, parker og lignende)	- Miljøet er vanlig forekommende og/eller fragmentert - Bygninger uten spesielle kvaliteter - Vanlig kulturlandskap med endret topografi	- Miljø som er representativt for epoken, men ikke lenger vanlig - Bygninger/objekter med arkitektoniske/kunstneriske kvaliteter - Vanlig kulturlandskap med noe endret topografi	- Miljø som er sjeldent og/eller et særlig godt eksempel på epoken - Bygninger/objekter med svært høy arkitektonisk/kunstnerisk kvalitet - Sjeldent/gammelt kulturlandskap

Tabell 11. Kriterier for vurdering av tiltakets omfang for kulturminner og kulturmiljø (Statens vegvesen 2006)

	Stort positivt omfang	**Middels positivt omfang**	**Lite/intet omfang**	**Middels negativt omfang**	**Stort negativt omfang**
Kulturminner og –miljøers endring og lesbarhet	Tiltaket vil i stor grad bedre forholdene for kulturminner/-miljøer Tiltaket vil i stor grad øke den historiske lesbarheten	Tiltaket vil bedre forholdene for kulturminner/-miljøer Tiltaket vil bedre den historiske lesbarheten	Tiltaket vil stort sett ikke endre kulturminner/-miljøer Tiltaket vil stort sett ikke endre den historiske lesbarheten	Tiltaket vil medføre at kulturminne/-miljøer blir skadet Tiltaket vil redusere den historiske lesbarheten	Tiltaket vil ødelegg kulturminner/-miljøer Tiltaket vil ødelegge den historiske lesbarheten
Historisk sammenheng og struktur	Tiltaket vil i stor grad styrke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil i stor grad forsterke historiske strukturer	Tiltaket vil styrke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil forsterke historiske strukturer	Tiltaket vil stort sett ikke endre den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil stort sett ikke endre historiske strukturer	Tiltaket vil svekke den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil redusere historiske strukturer	Tiltaket vil bryte den historiske sammenhengen mellom kulturmiljøer og deres omgivelser Tiltaket vil ødelegge historiske strukturer

5. Naturressurser og vannkvalitet

Tabell 12. Verdisetting av landbruksarealer (Statens vegvesen 2006)

Type område	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Jordbruksområder	Jordbruksarealer med 4-8 poeng (se tab. 13)	Jordbruksarealer med 9-15 poeng (se tab. 13)	Jordbruksarealer med 16-20 poeng (se tab. 13)
Skogbruksområder	- Skogarealer med lav bonitet - Skogarealer med middels bonitet og vanskelige driftsforhold	- Skogarealer med middels bonitet og gode drifts-forhold - Skogarealer med høy bonitet og vanlige drifts-forhold	- Skogarealer med høy bonitet gode drifts-forhold
Områder med utmarksressurser	- Utmarksarealer med liten prod. av matfisk og jaktbart vilt eller lite grunnlag for salg av opplevelser - Utmarksarealer med liten beitebruk	- Utmarksarealer med middels prod. av matfisk og jaktbart vilt eller middels grunnlag for salg av opplevelser - Utmarksarealer med middels beitebruk	- Utmarksarealer med stor prod. av matfisk og jaktbart vilt eller stort grunnlag for salg av opplevelser - Utmarksarealer med mye beitebruk
Områder med bergarter/malmer	Små forekomster av egnete bergarter/malmer som er vanlig forekommende	Større forekomster av bergarter/malmer som er vanlig forekommende og godt egnet for mineral-utvinning eller til bygge-stein/byggeråstoff (pukk)	Store/rike forekomster av bergarter/malmer som er av nasjonal interess
Områder med løsmasser	Små forekomster av nyttbare løsmasser som er vanlig forekommende, større forekomster med dårlig kvalitet	Større forekomster av løsmasser som er vanlig forekommende og meget godt egnet til byggeråstoff (sand/grus/leire)	Store løsmasse-forekomster som er av nasjonal interesser
Områder med overflatevann/ grunnvann	- Vannressurser som har dårlig kvalitet eller liten kapasitet	Vannressurser med middels god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger/gårder	Vannressurser med meget god vannkvalitet, stor kapasitet og som det er mangel på i området

For å bedømme verdi for jordbruksarealer, brukes systemet for poengsetting som vist i tabell 13. Om ikke alle verdier er tilgjengelige, benyttes tabellen skjønnsmessig.

Tabell 13. System for poengsetting av verdier i jordbruksarealer (Statens vegvesen 2006)

Tema	Liten (4-8)		Middels (9-15)		Stor (16-20)
Arealtilstand	Overflatedyrket (1)			Fulldyrket (5)	
Driftsforhold	Tungbrukt (1)		Mindre lettbrukt (3)		Lettbrukt (5)
Jordsmonn	Uegnet (1)	Dårlig egnet (2)	Egnet (3)	Godt egnet (4)	Svært godt egnet (5)
Størrelse	Små (1)		Middels (3)		Store (5)

Tabell 14. Kriterier for å bedømme omfang for naturressurser (Statens vegvesen 2006)

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Ressurs-grunnlaget og utnyttelse av dette	Tiltaket vil i stor grad øke ressursgrunn-lagets omfang og/eller kvalitet (neppe aktuelt)	Tiltaket vil øke ressursgrunn-lagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil stort sett ikke endre ressursgrunnlagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil redusere ressursgrunn-lagets omfang og/eller kvalitet	Tiltaket vil i stor grad redusere eller ødelegge ressursgrunn-lagets omfang og/eller kvalitet

VEDLEGG 2

KARTLEGGING AV BIOLOGISK MANGFOLD

Utførte kartlegginger

Naturtyper, vegetasjon m.m.: 7.-9.8.2007 (Vegard Ankarstrand Larsen, Svein Imsland, moser og artsbestemt av John Inge Johnsen og Svein Imsland)

Hekkefugl, naturtyper, kryptogamer: 21-24.6.2010 (Leif Appelgren, har også bestemt moser og lav)

Beitemarksopp: 22.9.2010 (Tanaquil Enzensberger)

Fisk og ferskvannsfauna: 10-12.10.2007 (Svein Dam Elnan, artsbestemmelse bunndyr Ulla P. Ledje)

Samtlige kartleggere er biologer (Cand. Scient) med generelt gode kunnskaper i naturtypekartlegging og med spisskompetanse innenfor kryptogamer (Leif Appelgren, Svein Imsland), fugl (Leif Appelgren, Vegard Ankarstand Larsen), vilt (Vegard Ankarstrand Larsen), beitemarksopp (Tanquil Enzensberger), fisk (Svein Dam Elnan) og bunndyr (Ulla P. Ledje).

Registrerte fuglearter

Vigdøla, inntaksområde og berørt elvestrekning: Bjørkefink, fossekall, løvsanger, sivspurv, toppmeis

Deponiområde ved Ormbergstølen: bjørkefink, bokfink, buskeskvett, grønnfink, grønnsisik, gråtrost, gulsanger, kjøttmeis, løvmeis, løvsanger, munk, rødvingetrost, skjære, stjertmeis

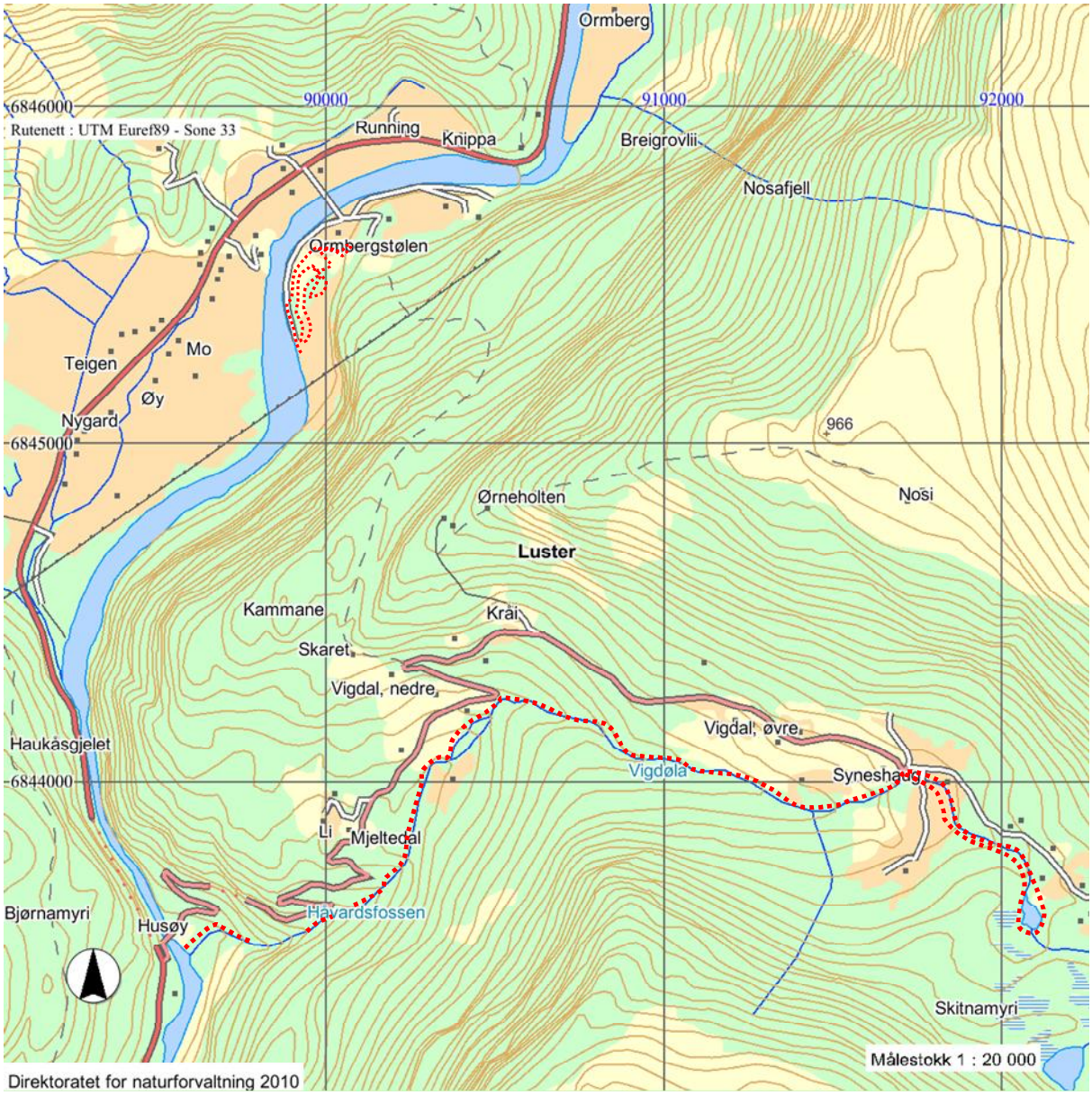
Registreringer av moser og laver (august 2007 og juni 2010)

Art:	Lokalitet:	Vigdøla	Deponi	Art:	Lokalitet:	Vigdøla	Deponi
* = næringskrevende eller kalkarter				* = næringskrevende eller kalkarter			
Moser:				**Moser:**			
Andreaea rupestris	Bergsotmose	x		Pohlia cruda*	Opalnikkemose	x	
Anthelia julacea	Ranksnømose	x		P. nutans	Vegnikkemose	x	
A. juratzkana	Krypsnømose	x		P.sp	nikkemose	x	
Atrichum undulatum	Stortaggmose		x	P. wahlenberg	Kaldnikke		x
Barbilophozia barbata	Skogskjeggmose		x	Polytrichum commune	Strobjørnemose	x	
Barbilophozia. kunzeana	Myrskjeggmose	x		P. juniperinum	Einerbjørnemose	x	
B. lycopodioides	Gåsefotskjeggmose	x		P. piliferum	Rabbebjørnemose	x	
Blindia acuta	Rødmesigmose	x		Pterigynandrum filiforme	Repmose		x
Brachythecium plumosum	Bekkelundmose	x		Ptilidium ciliare	Bakkefrynsemose	x	
Bryum cf. pallescens*	Filtvrangmose	x		Racomitrium aciculare	Buttgråmose	x	
B. pseudotriquetrum*	Bekkevrangmose	x		R. aquaticum	Bekkegråmose	x	
Brachythecium rivulare	Sumplundmose		x	R. elongatum	Beitegråmose	x	
B. cf. rutilans*	Skjørvrangmose	x		R. fasciculare	Knippegråmose	x	
Calliergon cordifolium	Pjusktjønnmose	x		R. heterostichum	Berggråmose	x	
Campylophyllum halleri*	Hakemose	x		R. lanuginosum	Heigråmose	x	
Chilocyphus coadunatus	Totannblonde	x		R. macounii	Svagråmose	x	
Climacium dendroides	Palmemose		x	R. sudeticum	Setergråmose	x	
Ctnidium molluscum*	Kammose	x		Rhizomnium pseudopunctatum*	Fjellrundmose	x	
Cynodontium polycarpon	Bergskortemose	x		R. punctatum	Bekkerundmose		x
Dichodontium palustris*	Kjeldesildremose	x		Rhytidiadelphus squarrosos	Engkransmose	x	x
Dicranoweisia crispula	Krusputemose	x		Sanionia uncinata	Klobleikmose		x
D. montanum	Stubbesigdmose	x		Scapania subalpina	Tvillingtvebladmose	x	
D. scoparium	Ribbesigdmose	x		S. undulata	Bekketvebladmose	x	
Diplophyllum albicans	Stripefoldmose	x		Sciuro-hypnum reflexum			x
D. taxifolium*	Bergfoldmose	x		Scorpidium cossonii	Brunmakkmose	x	
Fontinalis antipyretica	Kjølelvemose	x	x	Sphagnum capillifolium	Furutorvmose	x	
Grimmia ramondii	Rennemose	x	x	S. fallax	Broddtorvmose	x	
Gymnocolea inflata	Torvdymose	x	x	S. girgenshonii	Grantorvmose	x	
Gymnomitrion corallioides	Kølleåmemose	x		S. palustre	Sumptorvmose	x	
Gymnomitrion obtusum	Skogåmemose	x	x	S. riparium	Skartaorvmose		x
Hygrohypnum alpinum	Trinnbekkemose	x		S. squarrosum	Spriketorvmose	x	x
Hylocomiastrum pyrenaicum	Seterhusmose		x	Splachnum sphaericum	Blankmøkkmose	x	
Hylocomiastrum umbratum	Skyggehusmose		x	Tritomaria quinquedentata	Storhogtannmose	x	
Hylocomium splendens	Etasjemose	x		Ulota crispa	Krusgullhette		x
Hypnum cupressiforme	Matteflette		x	Ulota drummondii	Snutegullhette		x
Jungermannia lanceolata atrovirens	Bekkesleivmose	x		Warnstorfia exannulata	Vrangnøkkemose		x
Kiaeria blyttii	Bergfrostmose	x					
Loeskeobryum brevirostre	Kystmose		x	**Lav:**			
Lophozia heterocolpos*	Piskflikmose	x		Cetraria islandica	Islandslav	x	
L. ventricosa	Grokornflikmose	x		C. pinastri	Gullroselav	x	
L. sp	flikmose	x		Cladonia gracilis	Syllav	x	
Marsupella emarginata	Mattehutremose	x		Cladonia sp	begerlav	x	
Mnium hornum	Kysttornemose		x	Hypogymnia tubulosa	Kulekvistlav	x	
Nardia compressa	Elvetrappmose	x		Lobaria pulmonaria	Lungenever		x
Orthotrichum speciosum	Duskbustehette		x	Nefroma bellum	Glattvrenge		x
Palustriella decipiens*	Fjørtuffmose	x		N. parile	Grynvrenge		x
Paraleucobryum longifolium	Sigdnervemose		x	Parmeliopsis ambigua	Gul stokklav	x	
Pellia epiphylla	Flikvårmose	x		Peltigera aphthosa	Grønnever	x	
Philonotis sp.	kjeldemose	x		Solorina crocea	Safranlav	x	
Plagiothecium curvifolium			x	Stereocaulon sp.	saltlav	x	
Pleurozium schreberi	Furumose	x	x	Usnea cf.subfloridana	Piggstry	x	
P. umigerum		x					
Arter som ofte forekommer mer spredt og som trolig er lokalt/ kommunalt sjeldne:							
Røysraspmose (Omr: U)	Vigdøla 9/8-07 øvre punkt (6820944-409944)						
Almeteppemose (Omr: T)	Vigdøla 9/8-07 ved inntak						
Aurtvebladmose (Omr: R)	Vigdøla ved bru						

Soppregistreringer ved planlagt deponi, Ormbergstølen (22.09.10)

Okergul grynhatt *Cystoderma amianthinum*
Klokkehatt-art *Galerina* sp.
Vanlig lakssopp *Laccarina laccata*
Elfenbeinshette *Mycena flavoalba*
Stjernesporet rødskivesopp *Entoloma conferendum*
Beiterødskivesopp *Entoloma sericeum*
Gul småkøllesopp *Clavulinopsis helvola*
Liten mønjevokssopp *Hygrocybe miniata*

Befaringsruter



VEDLEGG 3

FISK OG BUNNDYR

Metode

Vigdøla ble fisket med elektrisk fiskeapparat på én stasjon ovenfor og på to stasjoner nedenfor planlagt inntak (tab. 1). Berørt strekning er vurdert med tanke på egnethet for gyte- og oppvekstforhold. Det ble også tatt bunndyrprøver på de to stasjonene nedenfor inntaket. Kart med oversikt over undersøkte stasjoner er vist i figur 1. Resultatene fra undersøkelsene er vist i tabell 2 og 3.

Tabell 1. Gjennomførte undersøkelser i Vestsideelvene 9. og 10. oktober 2007. Observasjon av egnethet for fisk benevnt med x. El-fiske og bunndyr benevnt med antall stasjoner.

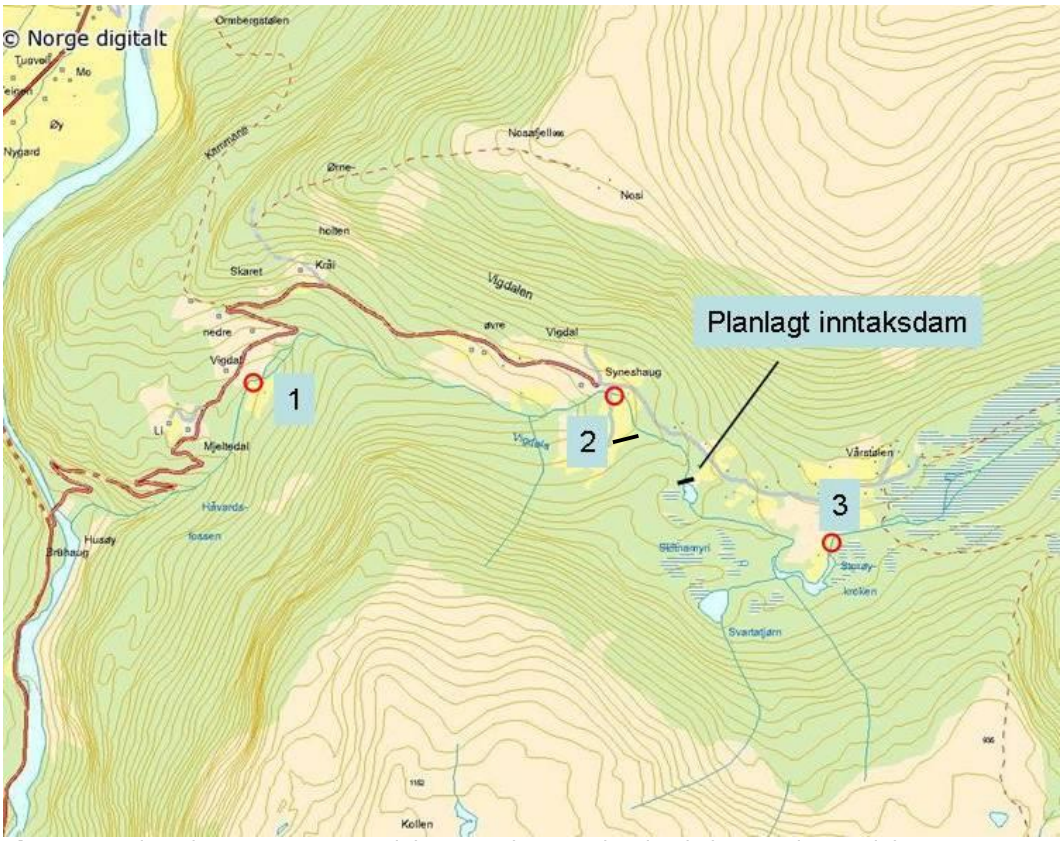
			Gjennomførte undersøkelser		
nr.	**Navn**	**Plassering**	**Observasjon**	**El-fiske**	**Bunndyr**
1	Vigdøla	Nedre Vigdal	x	1	1
2	Vigdøla	Syneshaugen	x	1	1
3	Vigdøla	Vårstølen	x	1	-

<u>El-fiske</u>

I alt 3 stasjoner ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat. Et oppmålt areal ble avfisket i én eller tre omganger etter standard metodikk (Bohlin et al. 1989). Fisken ble bestemt til art, lengdemålt og sluppet ut igjen. Gyte- og oppvekstforhold ble visuelt vurdert på stedet. Fisketetthet per 100 m^2 er beregnet etter Zippin (1958). Stasjon 1 ble overfisket én gang, og fangbarheten ble da satt til 50 %. Det var gode forhold under feltarbeidet med lav vannføring og lettskyet pent vær.

<u>Visuelle observasjoner</u>

Gjennom visuell observasjon er berørte områder vurdert med tanke på egnethet for oppvekst og gyting av fisk.



Figur 1. Undersøkte stasjoner i Vigdøla er markert med rød sirkel. 1. Nedre Vigdal. 2. Syneshaugen. 3. Vårstølen. Kartgrunnlag: Norge digitalt.

Resultater

På undersøkelsesdagen 10. oktober 2007 ble vannføringen i Vigdøla ved Storøykroken (76.11) målt til 0,36 m^3/s. Målestasjonen er plassert ca. 500 m ovenfor planlagt inntak. Etter utbygging vil det være en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring på 0,06 m^3/s i vinterhalvåret. Vår og høst er det foreslått en minstevannføring på 0,30 m^3/s og midtsommers en vannføring på 1,00 m^3/s. Vannføringen på undersøkelsesdagen tilsvarer dermed om lag foreslått minstevannføring vår og høst.

En sammenstilling av prøvefiskeresultatene er gitt i tabell 3.

Stasjon 1

Stasjon 1 ligger i Nedre Vigdal, nedenfor planlagt inntak (jf. fig. 1). Vigdøla går her i en rekke kulper avbrutt av mindre stryk (fig. 2). Substratet besto for det meste av større stein. Det var mye begroing av mose på steinene. Kulpene ble vurdert som godt egnet for aure med mange skjulmuligheter mellom de store steinene. Området som ble overfisket med elektrisk fiskeapparat var 5 x 20 m, det vil si 100 m^2.

Én gangs overfiske gav en fangst på 6 fisk. Gitt en fangbarhet på 50 %, tilsvarer dette en tetthet på 12 individ per 100 m^2. Aurene varierte i størrelse fra 13,5 til 25 cm. Fisken var mørk av farge og hadde en slank kroppsform. Minstestørrelse på 13,5 cm viser at det ikke ble fanget årsunger på stasjonen.

Stasjon 2

Stasjon 2 ligger rett ovenfor vegbrua på Syneshaug. Elva renner her over et rolig parti som ender i en stor, grunn kulp (fig. 3). Substratet besto av grus og stein. En del større stein på venstre side av kulpen gav godt skjul for auren. Strekningen ovenfor kulpen ble vurdert å ha svært gode gyteforhold.

I løpet av tre fiskeomganger ble det fanget i alt 26 fisk på stasjon 2, tilsvarende en tetthet per 100 m^2 på 18,9. Fiskene varierte i lengde mellom 8,5 og 23,0 cm, med et gjennomsnitt på 22 cm. Vigdøla er et forholdsvis varmt vassdrag, og de minste aurene var derfor trolig årsunger. Alle fiskene var mørke av farge og hadde en slank kroppsform.

Figur 2. Stasjon 1 Nedre Vigdal, sett nedenfra. Vannføringen var ca. 0,36 m^3/s.

Figur.3. Stasjon 2 ovenfor bru på Syneshaug, sett nedenfra. Vannføringen var ca. 0,36 m^3/s.

Stasjon 3

Stasjon 3 ligger ved Vårstølen, ca. 1 km ovenfor planlagt inntak. Denne stasjonen vil derfor ikke bli berørt av utbyggingen. Elva er her relativt slak og sakteflytende med substrat av mye grus og noe stein (fig. 4). Området har svært gode gytemuligheter med mye egnet gytesubstrat (fig. 5.). Stasjonen som ble fisket med elektrisk fiskeapparat var på 7 x 15 m = 105 m^2, og ligger rett nedenfor der elva gjør en sving (fig. 5).

I løpet av tre fiskeomganger ble det fanget i alt 19 fisk, tilsvarer en tetthet per 100 m^2 på 20,7. Fiskene varierte i lengde mellom 8,8 og 16,0 cm, med et gjennomsnitt på 11,4 cm. Høg tetthet og mye småfisk viser at området har svært høg reproduksjon av aure. Bestanden må trolig karakteriseres som overtett og lite interessant som matfisk.

Figur 4. Vigdøla ved Vårstølen, sett nedenfra. Stasjon 3 ligger i høyre kant av bildet.

Figur 5. Området ved Vårstølen har svært godt gyte-substrat for aure.

Metode og resultater bunnfaunaundersøkelser
Bunnfaunaprøvene ble tatt ved hjelp av den såkalte sparkemetoden. Det ble brukt en håv med en maskevidde på 100 µm. Prøvene ble tatt slik at de ulike habitatene på prøvetakingsstasjonen ble dekket. Prøvene ble konservert i etanol i felt, og sortert og artbestemt under lupe/mikroskop på laboratorie.

Tabell 2. Artsliste – bunnfaunaundersøkelse Vigdøla

ART/GRUPPE	Stasjon 1	Stasjon 2
Steinfluer (*Plecoptera*)		
Amphinemura borealis	48	
Brachyptera risi	1	
Leuctra digitata	1	7
Leuctra nigra		1
Nemoura sp.		4
Protonemura meyeri	13	
Døgnfluer (*Ephemeroptera*)		
Baetis rhodani	406	22
Vårfluer (*Trichoptera*)	2	1
Rhyacophila nubila	1	2
Tovinger (*Diptera*)		
Chironomidae	69	61
Dicranota sp.		1
Hemerodromia sp.	1	1
Simuliidae	8	19
Fåbørstemark (*Oligochaetae*)	2	2
Totalt antall arter	**11**	**10**
Totalt antall individer	**552**	**121**

Tabell 3. Resultat fra fiske med elektrisk fiskeapparat i Vigdøla oktober 2007.12.07

Stasjon 1 Nedre Vigdal ovenfor traktorbru
Areal: 5 x 20 m = 100 m^2
Dato: 10.10.2007
Én gangs overfiske.

Nr.	Lengde	Omgang
1	18	1
2	13,5	1
3	17	1
4	25	1
5	23	1
6	20,5	1
Snitt:	19,5	

Stasjon 2 Syneshaugen
Areal: 5 x 30 m = 150 m^2
Dato: 10.10.2007
Tre gangers overfiske. Ingen fangst tredje omgang

Nr.	Lengde	Omgang
1	21	1
2	16,5	1
3	14	1
4	19,5	1
5	23	1
6	16	1
7	21	1
8	20,5	1
9	21,5	1
10	16	1
11	18,5	1
12	16	1
13	8,5	1
14	18	2
15	19,5	2
16	17	2
17	18	2
18	20	2
19	19	2
20	17	2
21	18,5	2
22	15,5	2
23	15	2
24	13,5	2
25	9	2
26	11,5	2
Snitt:	17,1	
Min:	8,5	
Maks:	23	

Stasjon 3 Vårstølen
Areal: 7 x 15 m = 105 m^2
Dato: 10.10.2007
Tre gangers overfiske.

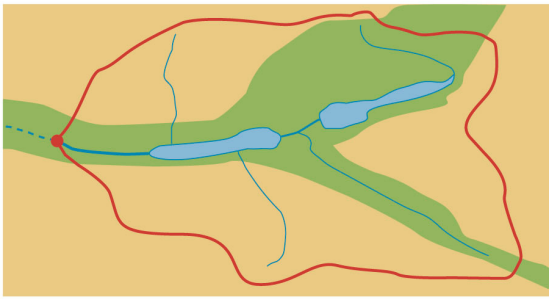
Nr.	Lengde	Omgang
1	16	1
2	16	1
3	13,5	1
4	12,5	1
5	11,7	1
6	11,5	1
7	10,5	1
8	11	1
9	10	1
10	9,8	1
11	8,8	1
12	9	1
13	9,2	1
14	13	2
15	11,8	2
16	10,4	2
17	10,3	2
18	13	3
19	9,2	3
Snitt:	11,4	
Min:	8,8	
Maks:	16	

VEDLEGG 11

Hydrologisk rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Vigdøla (076.CA0), Luster kommune i Sogn og Fjordane

Utarbeidet av Thomas Væringstad



Norges vassdrags- og energidirektorat
2011

Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Vigdøla (076.CA0), Luster kommune i Sogn og Fjordane

Oppdragsgiver:	Statkraft Development AS
Saksbehandler:	Thomas Væringstad
Ansvarlig:	Sverre Husebye
Vår ref.:	NVE 200707730-9
Arkiv:	333/076.CA0
Emneord	Kraftverk, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord **4**

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt **5**

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger **5**

Vurdering av avrenningskartet 6
Beskrivelse av aktuelle målestasjoner..... 6
Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor..... 7

Variasjon i middelavløp fra år til år **7**

Avløpets fordeling over året **8**

Varighetskurve **9**

Alminnelig lavvannføring **10**

5-persentil sesongvannføring **10**

Restvannføring **11**

Usikkerhet **17**

Aktuelt informasjonsmateriale **17**

Vedlegg **17**

Forord

På oppdrag for Statkraft Development AS har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Vigdøla. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av kraftverk.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Vigdøla basert på NVEs hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal ved inntaket, normalavløp, sesongvariasjoner i avløpet, variasjoner i middelavløpet fra år til år, varighetskurver, alminnelig lavvannføring, 5-persentiler og kurver for restvannføring i et tørt, middels og vått år.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av kraftverket med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Det som her foreligger er en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Thomas Væringstad har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Heidi Bache Stranden og Knut Ola Aamodt har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye seksjonssjef	Thomas Væringstad senioringeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Vassdragsnummer (regine): 076.CA0

Vernestatus: Ikke vernet iht. verneplan for vassdrag.

Feltareal ved inntak kote 610: ca. 27,6 km² (areal beregnet fra kart i målestokk 1:50 000), se figur 1. Naturlig felt til inntakspunktet er 46,9 km^2, men 19,3 km^2 er overført til Jostedalen kraftverk siden 1989. Det er ikke overløp ved inntakspunktene, slik at restfeltet mellom overføringene til Jostedalen kraftverk og inntaket til Vigdøla kraftverk kan anses som uregulert.

Høydeforskjell i feltet: 610 – 1 757 moh.

Effektiv sjøprosent (forklaring vedlegg 3): 0,0 %.

Snaufjellandel: 85 %.

Breandel: 2 %

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) i Vigdøla på 67 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på 67 l/s·km² · 27,6 km² = 1 849 l/s = 1,85 m^3/s. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 58,3 mill. m^3/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Vigdøla tilsvarer et intervall på ca. 1 479 l/s til 2 219 l/s.

Hydrologisk regime: Vassdraget har dominerende vår-/sommerflommer. Lavvannføringer inntreffer som oftest om vinteren.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

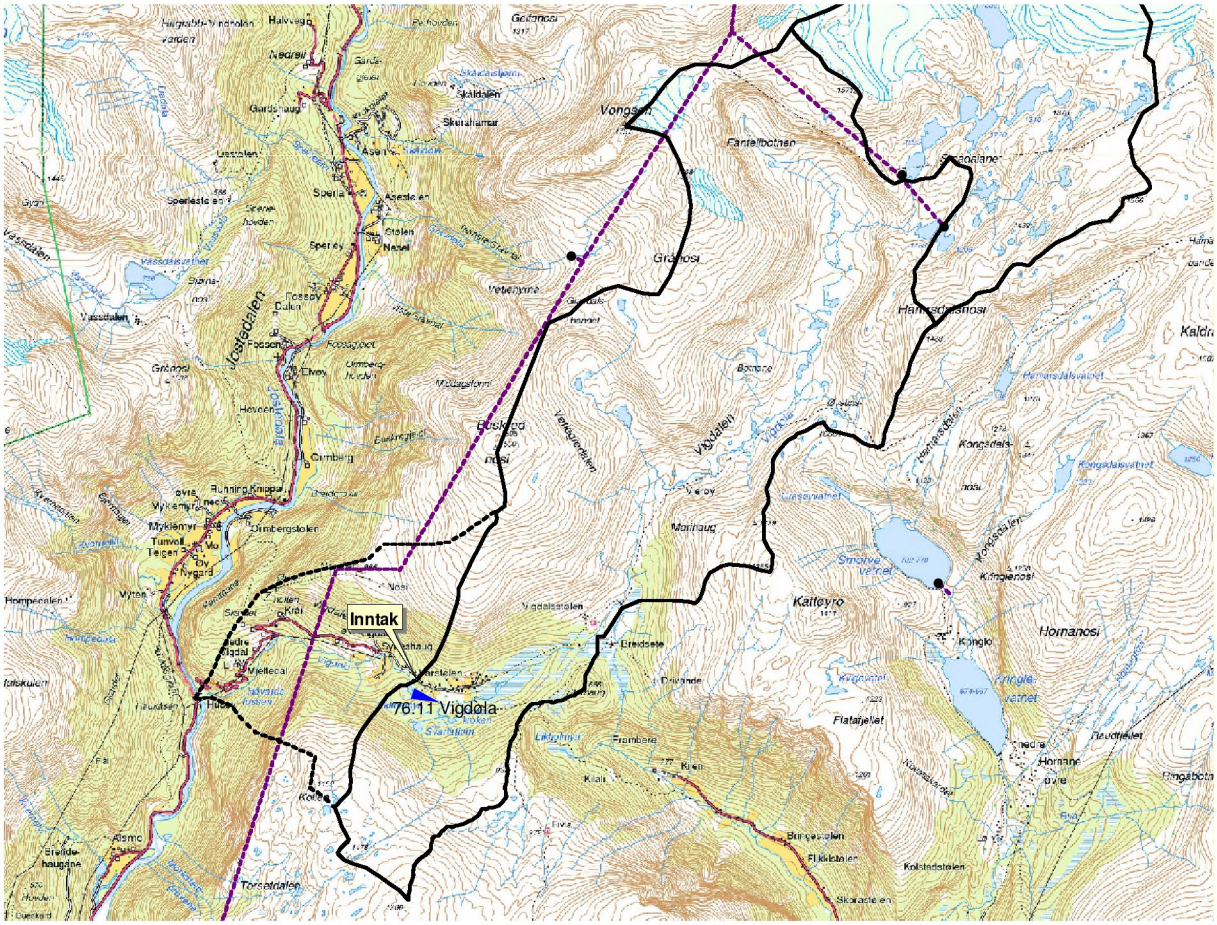
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, og videre analyser baseres på registrert avløp fra målestasjonen i nedbørfeltet. Nedbørfeltet til Vigdøla er inntegnet på kart i figur 1 sammen med plassering av målestasjonen. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måle-periode	Feltareal (km^2)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q_N (l/s·km^2)	Q_m (l/s·km^2)	Høydeint. (moh.)
76.10 Myklemyr	1978-d.d.	575	47	0,2	71	-	89 - 2 081
76.11 Vigdøla restfelt	1990-2006	27,1	85	0,0	67	64,7	643 - 1 757
76.11 Vigdøla ureg.	1979-1988	46,6	68	0,1	70	68,8	643 - 1 757
Vigdøla	-	27,6	85	0,0	67	-	610 - 1 757

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

Q_m betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



Figur 1. Nedbørfeltet til Vigdøla. Stiplet feltgrense viser restfelt mellom inntak og utløp i Jostedøla. Øvre deler av feltet er ført ut av elva.

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonen 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 stasjonen stemmer noenlunde overens med avrenningskartet, selv om observert avrenning er noe lavere enn estimert avrenning ved 76.11 Vigdøla. Det er grunn til å anta at avrenningskartet gir et godt estimat for Vigdølas nedbørfelt.

Beskrivelse av aktuelle målestasjoner

Målestasjon 76.11 Vigdøla ligger rett oppstrøms inntaket for tenkt kraftverk. Målestasjonen beskriver derfor vannføringsvariasjonene i nedbørfeltet til kraftverket godt. Målestasjonen har observasjoner siden 1979, men deler av feltet (19,3 km^2) ble overført i 1989. Statkraft opplyser at det ikke er overløp ved inntakene. Restfeltet kan derfor anses som uregulert. Datakvalitet anses som god, men vannføringskurven er usikker på liten vannføring. Vannføringsdata etter 1989 er benyttet.

Målestasjon 76.10 Myklemyr måler vannstand i Jostedøla rett oppstrøms samløpet med Vigdøla. Stasjonen er regulert siden 1989.

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

Data som er presentert er tilpasset Vigdøla sitt nedbørfelt på 27,6 km^2 ved skalering med hensyn på feltareal. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

(27,6 km^2/27,1 km^2) = 1,02

Variasjon i middelavløp fra år til år

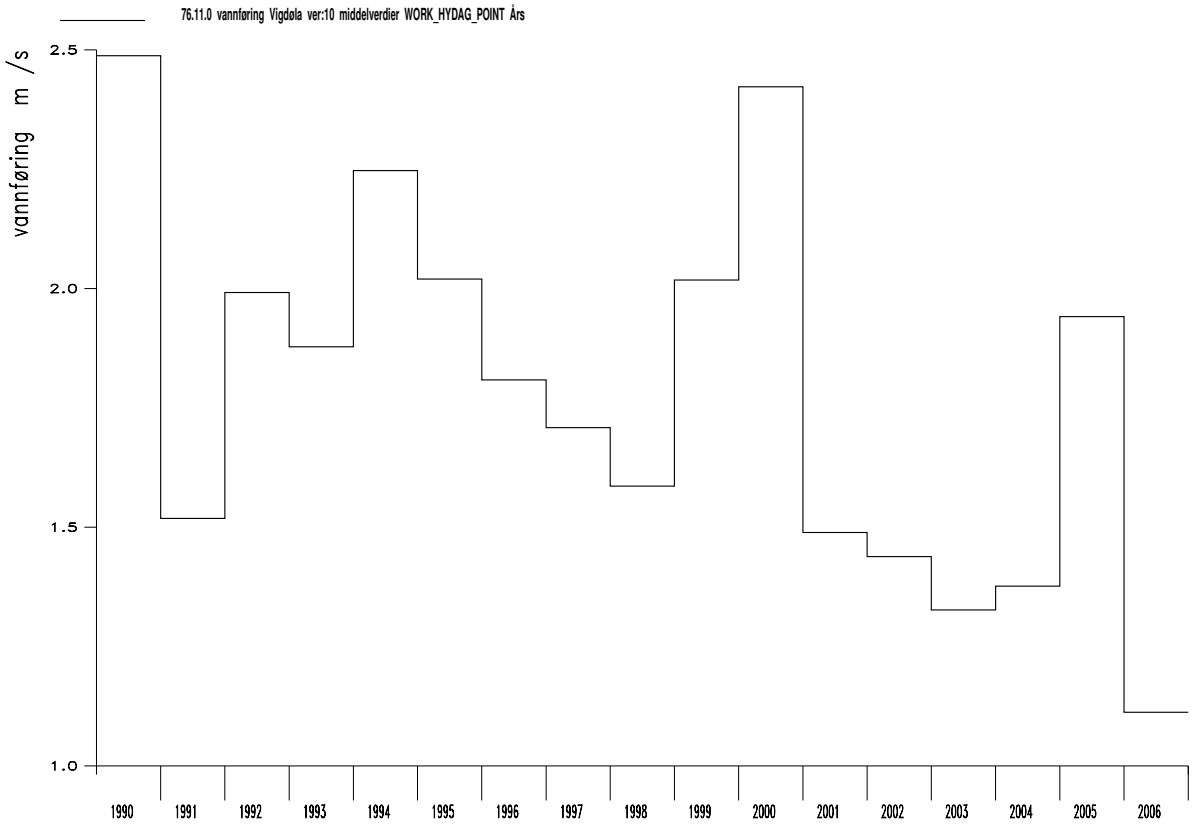
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Vigdøla i perioden 1990-2006 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Vigdøla presentert i figur 2. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt ± 40 % i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Vigdøla har variert mellom omtrent 1,11 og 2,49 m^3/s. I perioden er 2006 det tørreste året og 1990 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt en noe kort observasjonsperiode, og ekstremår kan avvike i større grad enn hva som kommer frem i datagrunnlaget.



Figur 2. Variasjon i avrenningen fra år til år i Vigdøla.

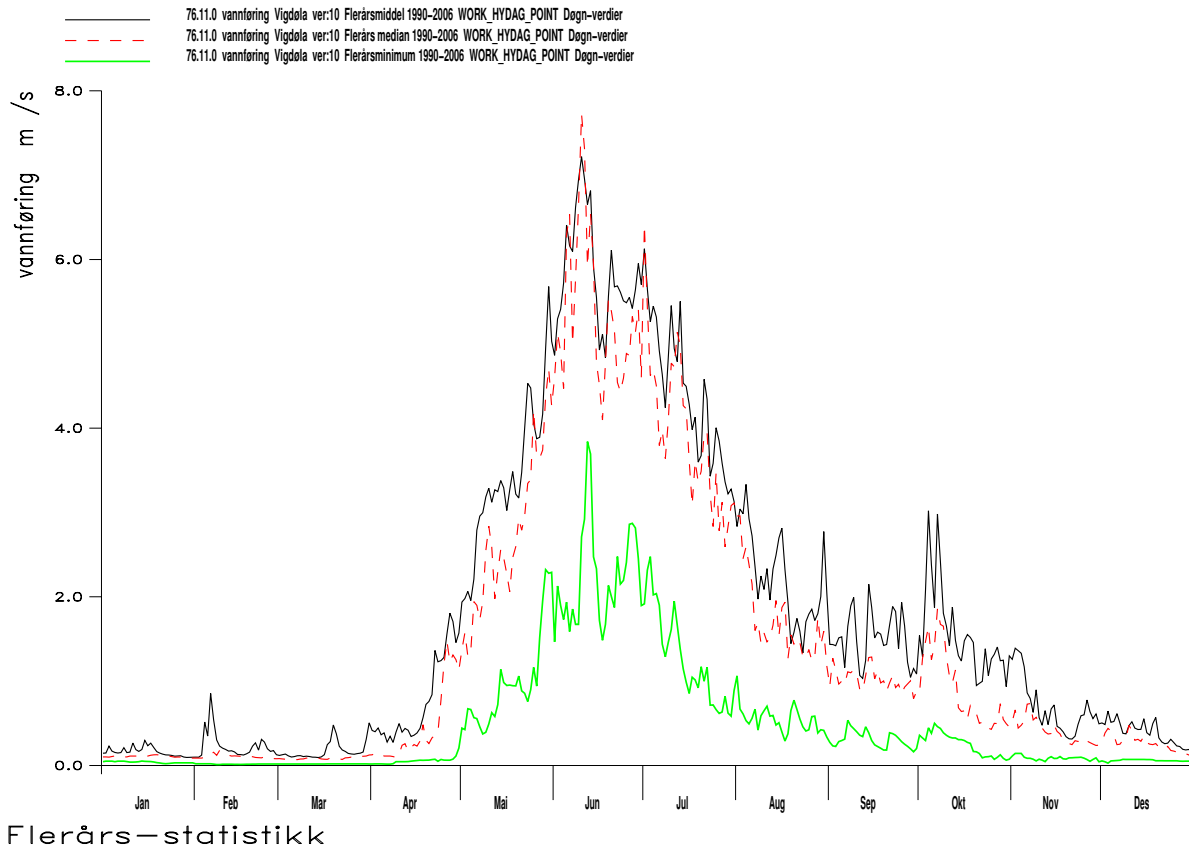
Avløpets fordeling over året

Figur 3 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Vigdøla over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Vigdøla i perioden 1990-2006. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum. Data fra Vigdøla er skalert som tidligere beskrevet.

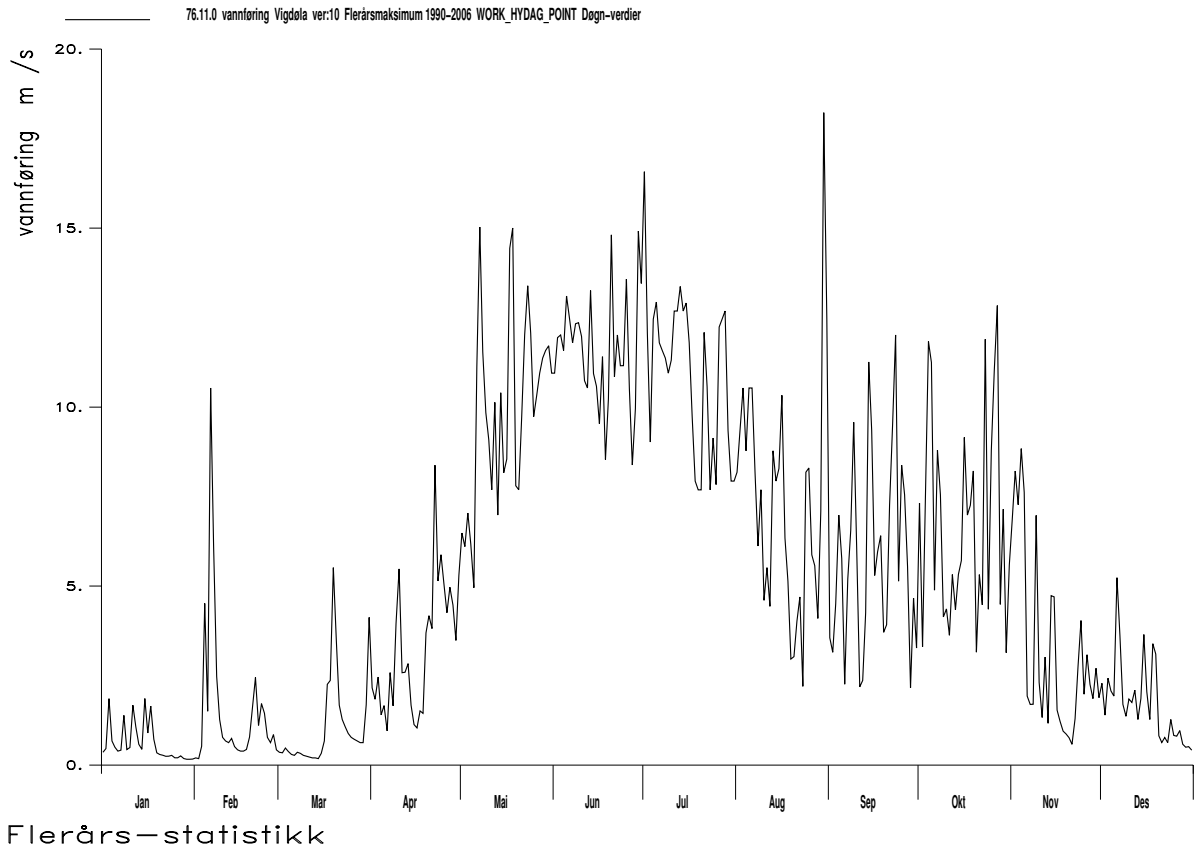
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer.

Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer om vinteren.

Figur 4 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Vår- og sommerflommer er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større.



Figur 3. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m^3/s i Vigdøla basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert.



Figur 4. Maksimale flommer som døgnmiddel i m^3/s i Vigdøla.

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra målestasjonen i Vigdøla er det for inntaket i Vigdøla utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 3 og varighetskurver for Vigdøla er vist i vedlegg 2. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Vigdøla i perioden 1990-2006 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Vigdøla. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Vigdøla i perioden 1990-2006 og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet for året er 1,79 m^3/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 3,47 og 0,57 m^3/s.

Varighetskurven og slukeevne ved Vigdøla gir et godt bilde på utnyttbar vannmengde i elva.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 3 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Eksemplene forutsetter at vassdraget er uregulert. Valg av gunstig maskinstørrelse bør gjøres av konsulent med erfaring på området.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 3) for tiltak som ikke krever konsesjon.

Alminnelig lavvannføring for Vigdøla er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Vigdøla i tabell 1.

Alminnelig lavvannføring for Vigdøla, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er 5,2 l/s·km^2. I programmet har Vigdøla tilhørighet til region 3, og har følgende feltparametere: feltareal 27,6 km^2, feltakse 9,1 km, feltbredde (27,6 km^2/9,1 km) 3,0 km, maksimal høydeforskjell 1 147 m, effektiv sjøprosent 0,0 %, andel snaufjell 85 % og spesifikt avløp 67 l/s·km^2.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Vigdøla etter regulering i perioden 1990-2006 (for restfeltet) er 2,0 l/s·km^2. For uregulert periode (1979-1988) er alminnelig lavvannføring 1,3 l/s·km^2.

Alminnelig lavvannføring i Vigdøla er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden 2,0 l/s·km^2 som tilsvarer rundt 55 l/s for restfeltet (27.6 km^2) og 94 l/s for naturlig felt (46.9 km^2).

I vassdrag med store sesongvariasjoner i vannføring, som i bre- og høyfjellsvassdrag, er det viktig å være klar over at alminnelig lavvannføring kan være en svært misvisende lavvannskarakteristikk i sommersesongen. I slike vassdrag bør man derfor være varsom med å benytte alminnelig lavvannføring som minstevannføringskrav i sommersesongen.

5-persentil sesongvannføring

5-persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Vigdøla estimert med utgangspunkt i målestasjon Vigdøla etter regulering. Beregnet 5-persentil for sommer- og vintersesong er for Vigdøla henholdsvis 19,6 l/s·km^2 og 1,6 l/s·km^2.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5-persentilen ved inntaket til kraftverket i Vigdøla anslått til å være:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): 19,5 l/s·km^2 eller ca 538 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): 1,5 l/s·km^2 eller ca 41 l/s

Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket og ved samløpet med Jostedøla er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjon Vigdøla i perioden 1990-2006 er utgangspunktet.

I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen er 3,200 m^3/s.
- Minste slukeevne for turbinen er 0,200 m^3/s.
- Minstevannføring:
    - Sommersesongen (1/5 – 30/6 og 16/8 – 30/9): 0,300 m^3/s
      (1/7 – 15/8): 1,000 m3/s
    - Vintersesongen (1/10 – 30/4): 0,060 m^3/s

Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, slippes hele tilsiget.

I den påfølgende teksten vil ”naturlig vannføring” beskrive estimert vannføring oppstrøms inntaket til Vigdøla kraftverk etter overføringen av vann til Jostedal kraftverk i 1989.

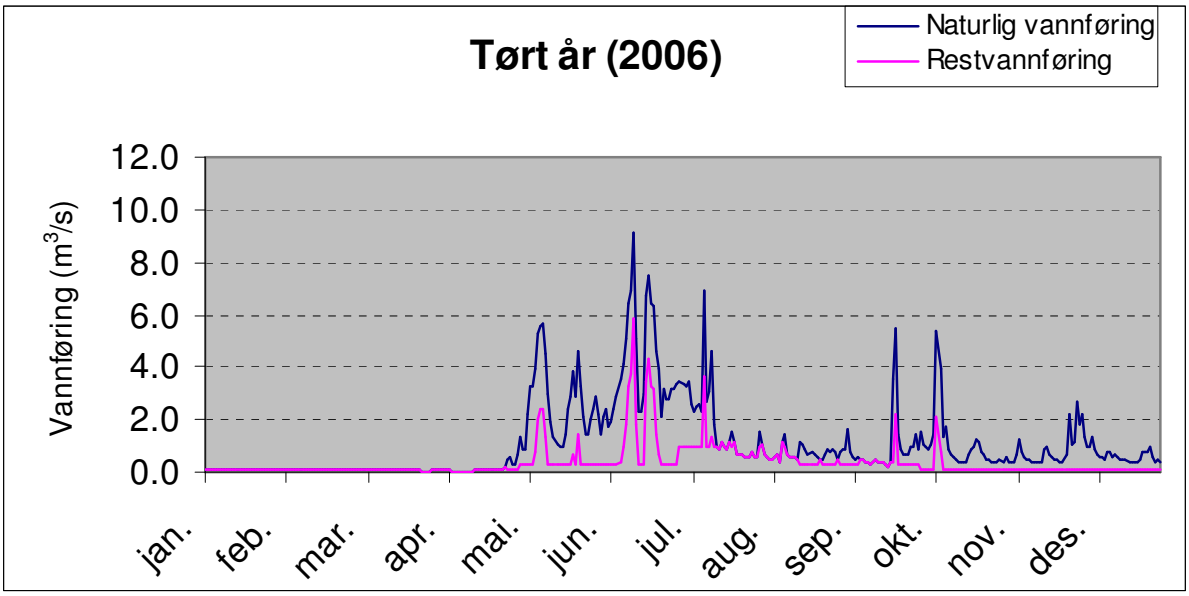
Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt (2006), middels (1996) og vått (1990) år er illustrert i figurene 5, 6 og 7.

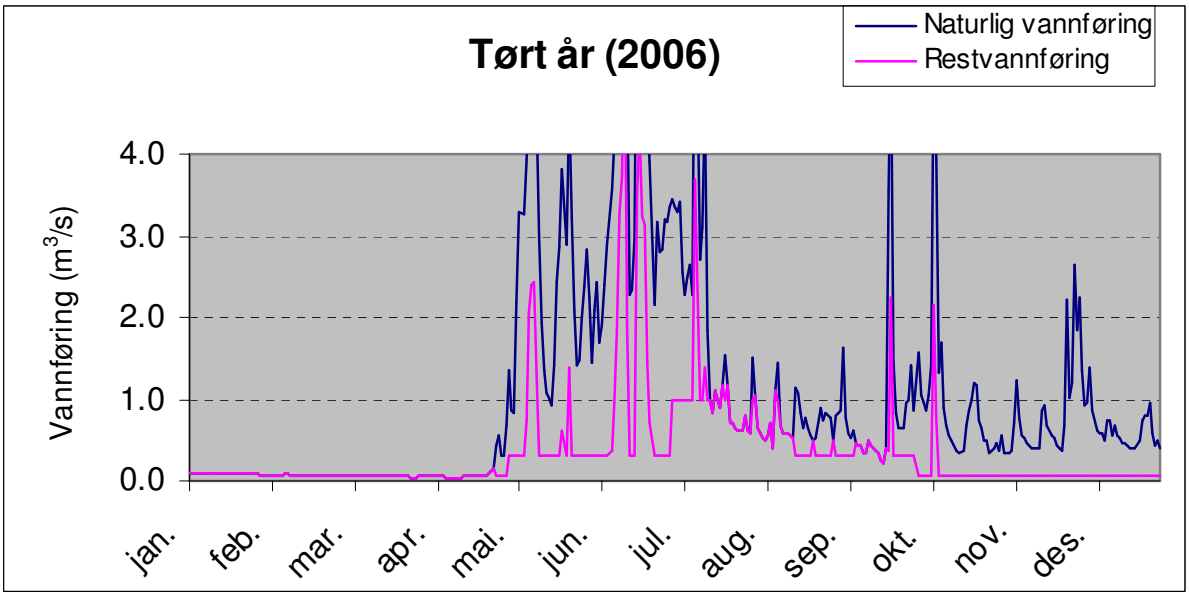
Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elva går i rør, vil bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet av Vigdøla i Jostedøla er ca. 5,34 km^2 og har et middelavløp på rundt 246 l/s. Restvannføringen vil gradvis øke nedover elvestrengen. I lavvannsperiodene vil bidraget være lite. Restvannføringen i Vigdøla ved samløpet med Jostedøla er vist i figur 8.

Det er to alternativer for utløpet av kraftverket:

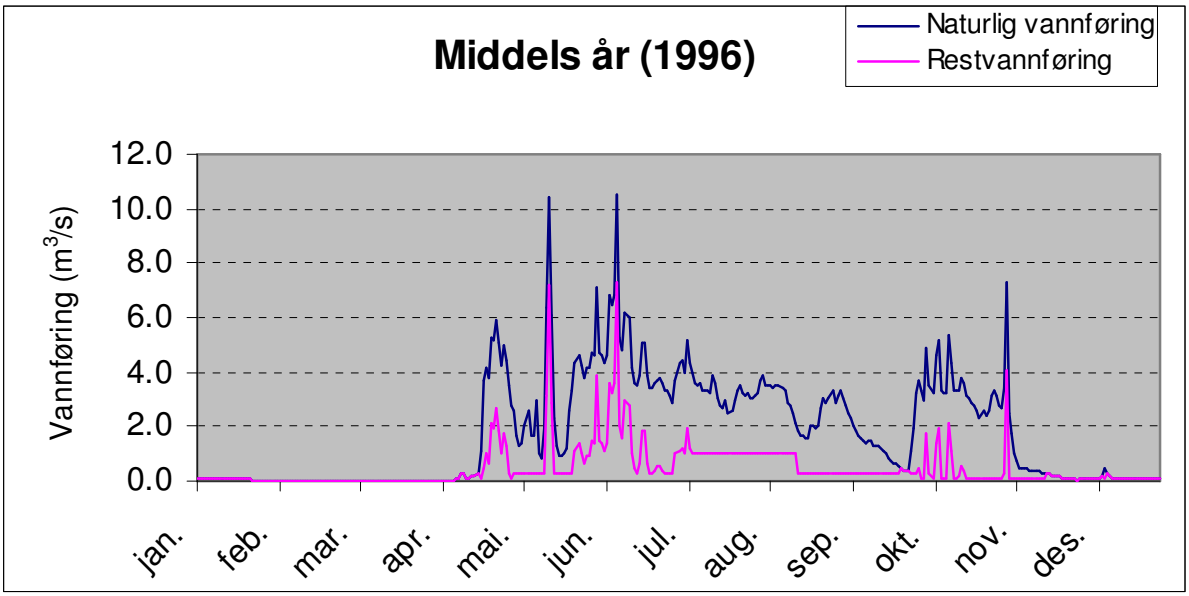
1. Kraftverket har utløp i sjøen
2. Kraftverket har utløp i Jostedøla litt oppstrøms samløpet med Vigdøla

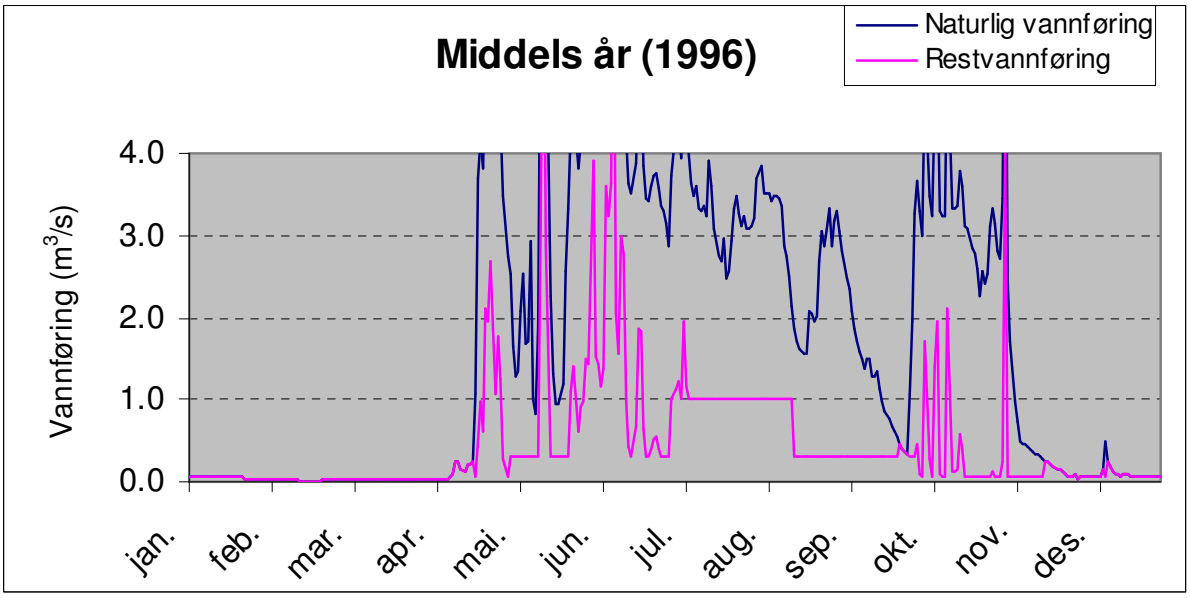
Det er kun laget restvannføringskurver for Jostedøla med alternativ 1 hvor kraftverket har utløp i sjøen. Restvannføringen er da vannføringen i Jostedøla fratrekt driftsvannføringen gjennom Vigdøla kraftverk. For alternativ 2 vil driftsvannføringen slippes tilbake i Jostedøla og det vil kun være små endringer. Figur 9 viser estimert restvannføring og vannføringen før og etter reguleringen av Vigdøla kraftverk for et tørt (2006), middels (1996) og vått (1990) år i Jostedøla ved samløpet med Vigdøla.



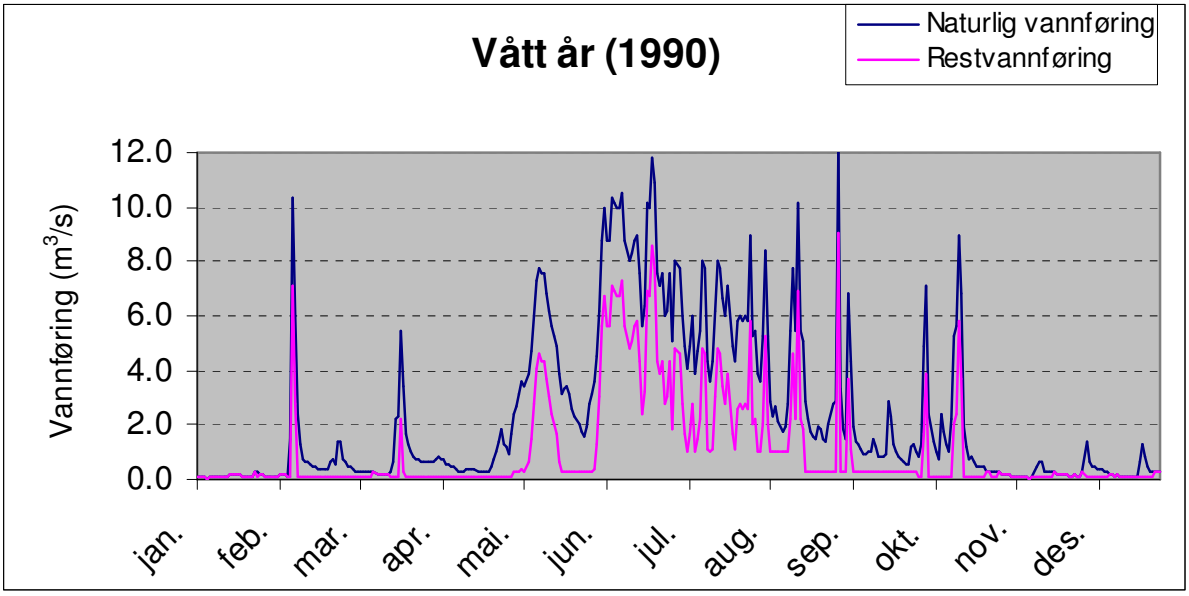


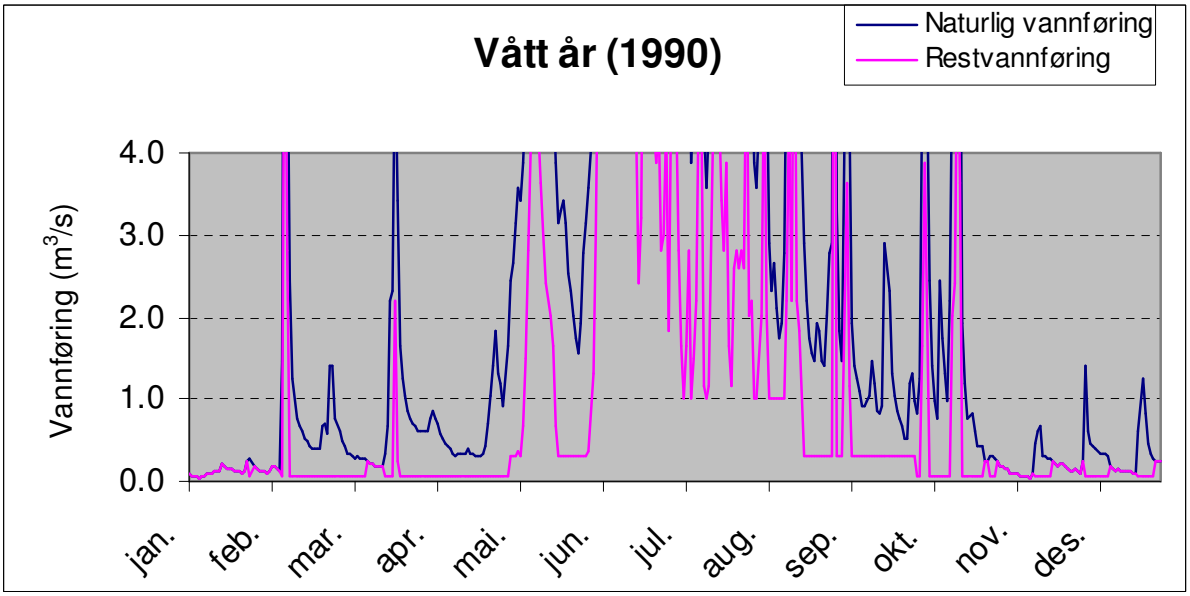
Figur 5. Restvannføringen i Vigdøla i et tørt år (2006) med en årsavrenning på 1,11 m^3/s. I 154 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0,200 m^3/s) + minstevannføring. I 37 dager er vannføringen større enn største slukeevne (3,200 m^3/s).



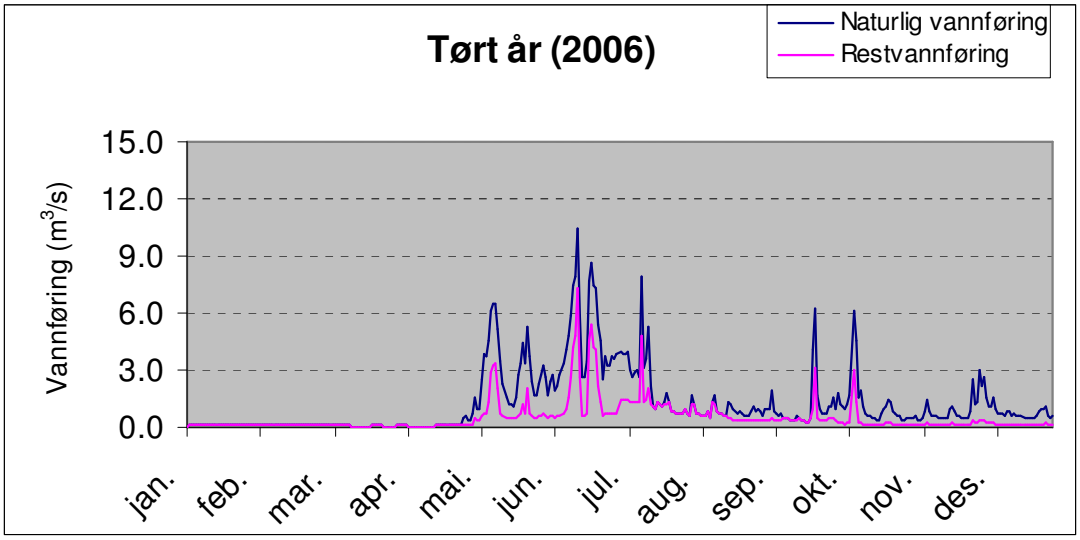


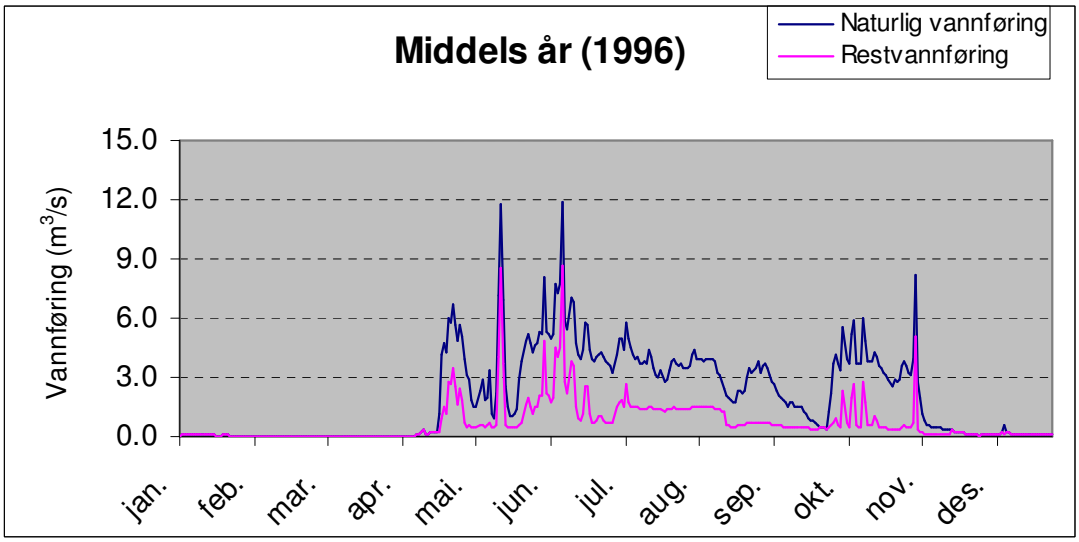
Figur 6. Restvannføringen i Vigdøla i et middels år (1996) med en årsavrenning på 1,81 m^3/s. I 155 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0,200 m^3/s) + minstevannføring. I 65 dager er vannføringen større enn største slukeevne (3,200 m^3/s).

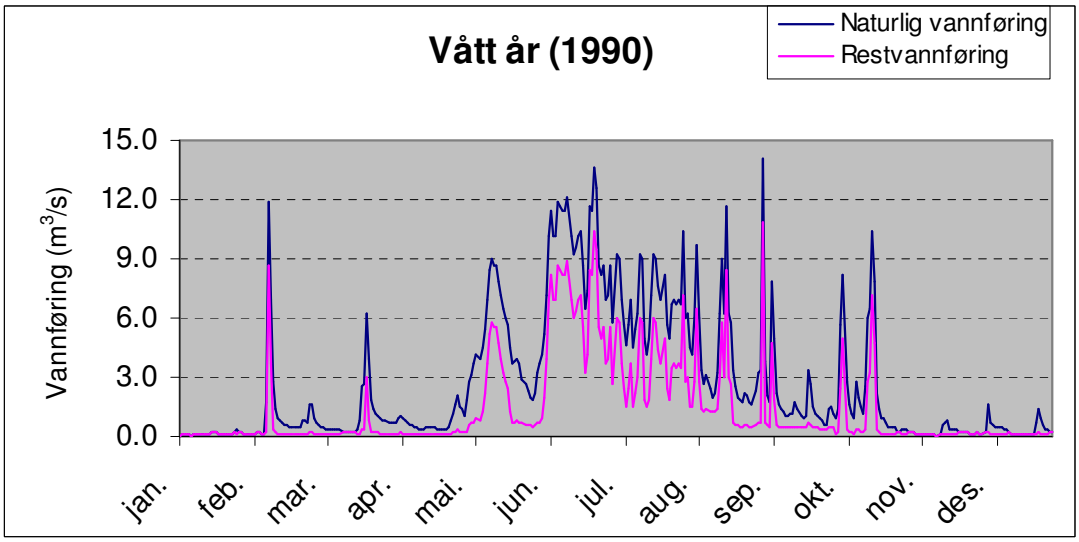




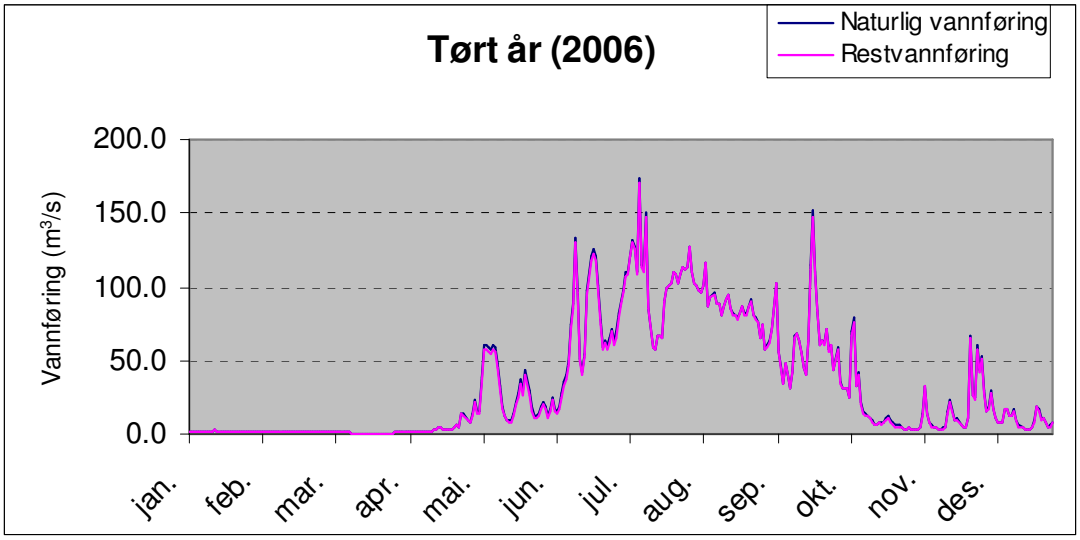
Figur 7. Restvannføringen i Vigdøla i et vått år (1990) med en årsavrenning på 2,49 m^3/s. I 82 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0,200 m^3/s) + minstevannføring. I 108 dager er vannføringen større enn største slukeevne (3,200 m^3/s).

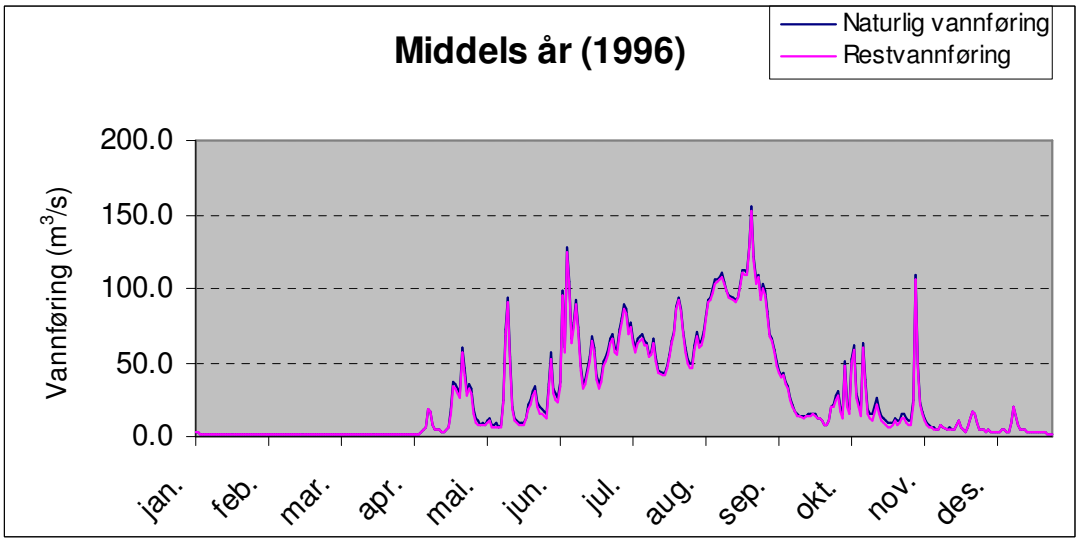


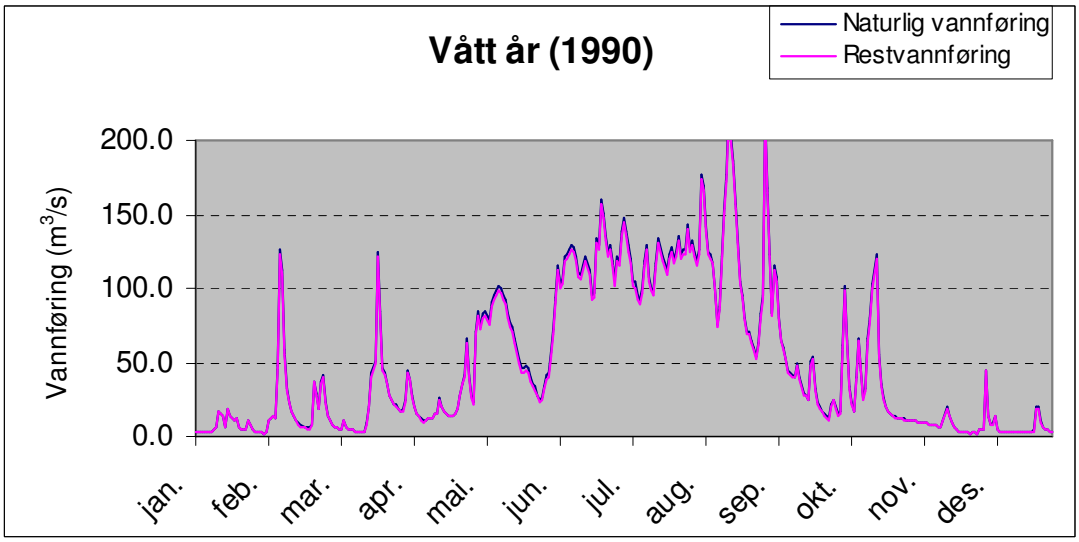




Figur 8. Restvannføringen i Vigdøla ved samløpet med Jostedøla før og etter regulering av Vigdøla kraftverk i et tørt-, middels- og vått år.







Figur 9. Vannføringen i Jostedøla nedstrøms samløpet med Vigdøla før og etter regulering av Vigdøla kraftverk med utløp i sjøen.

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent. Det anbefales å undersøke at nedbørfeltgrensene i figur 1 er riktig digitalisert ved en befaring i feltet.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %. Usikkerheten øker for små nedbørfelt. Avrenningskartet stemmer godt overens med målinger i vassdraget.

Varighetskurvene gir et godt bilde av utnyttbar vannmengde.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdata.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Årsmiddelvannføringer i Vigdøla

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner

VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer

(Observerte avrenning ved Vigdøla er skalert for å gi representativ avrenning i Vigdøla)

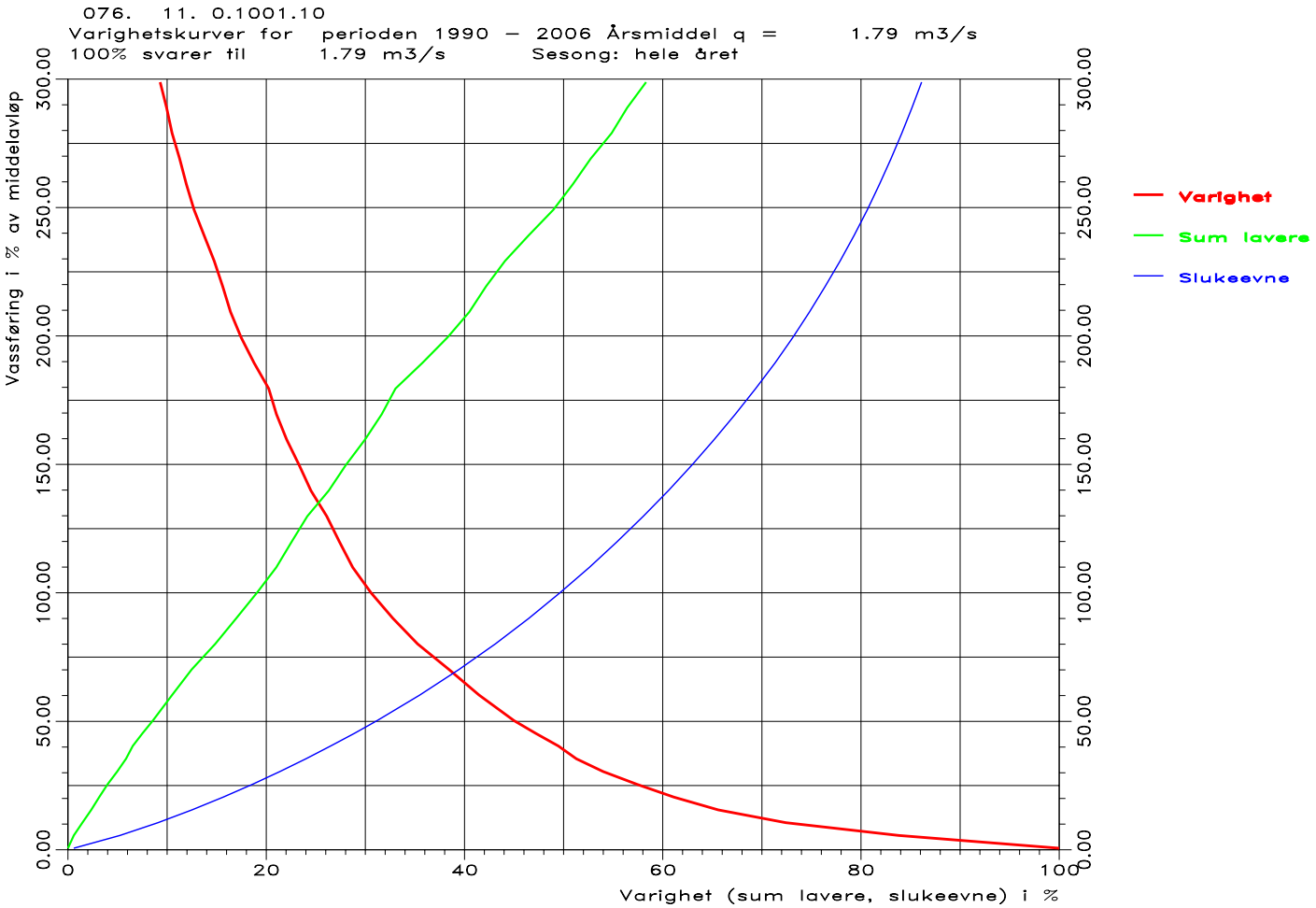
DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:13/12/2007 09:38
Arbeidsdata for: 76.11.0
Parameter...: vannføring
Versjon.....: 10
Års - middelverdier Enhet:m^3/s

	1
1990	2.49
1991	1.52
1992	1.99
1993	1.88
1994	2.25
1995	2.02
1996	1.81
1997	1.71
1998	1.59
1999	2.02
2000	2.42
2001	1.49
2002	1.44
2003	1.33
2004	1.38
2005	1.94
2006	1.11

VEDLEGG 2: Varighetskurver

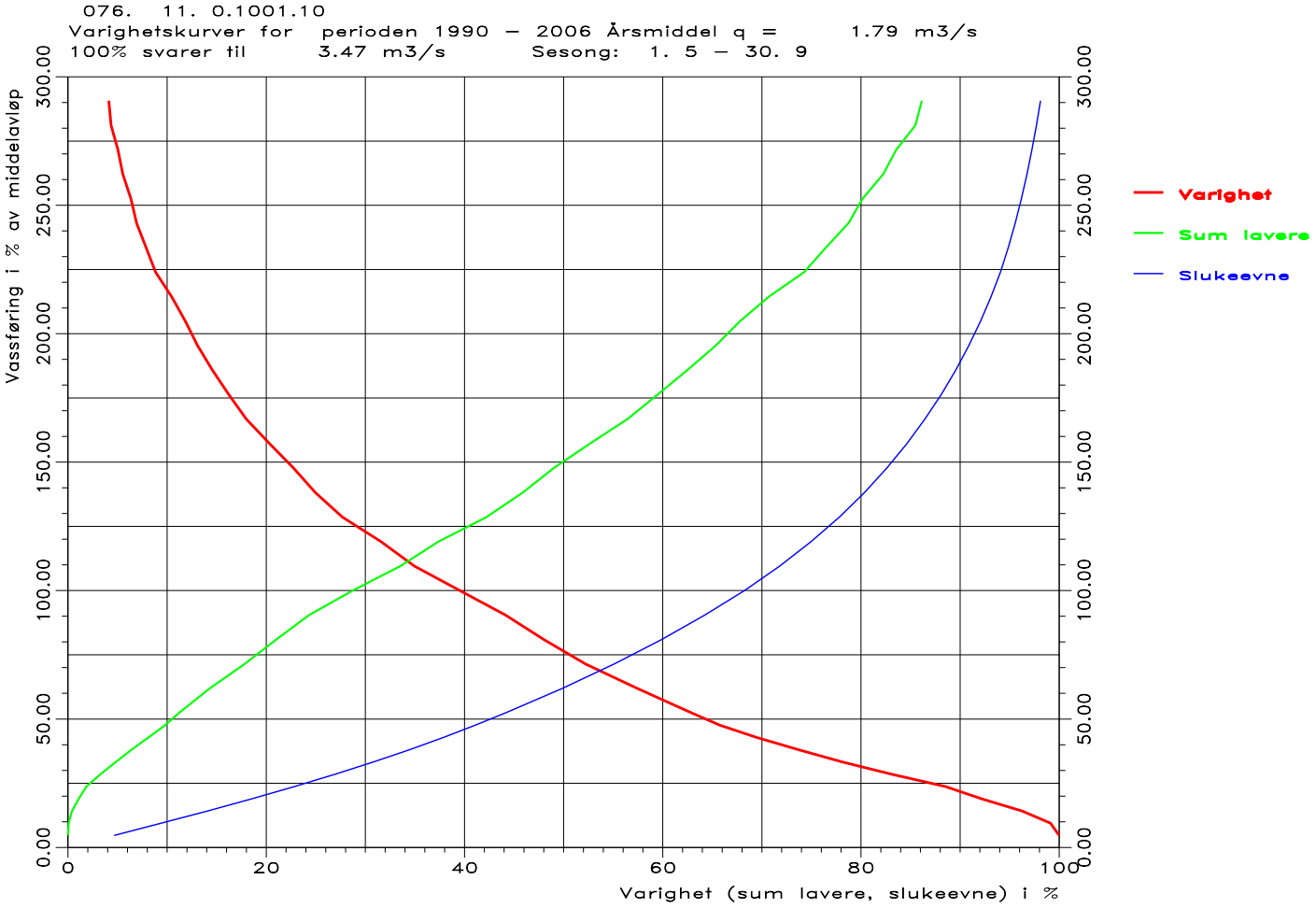
Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Vigdøla.



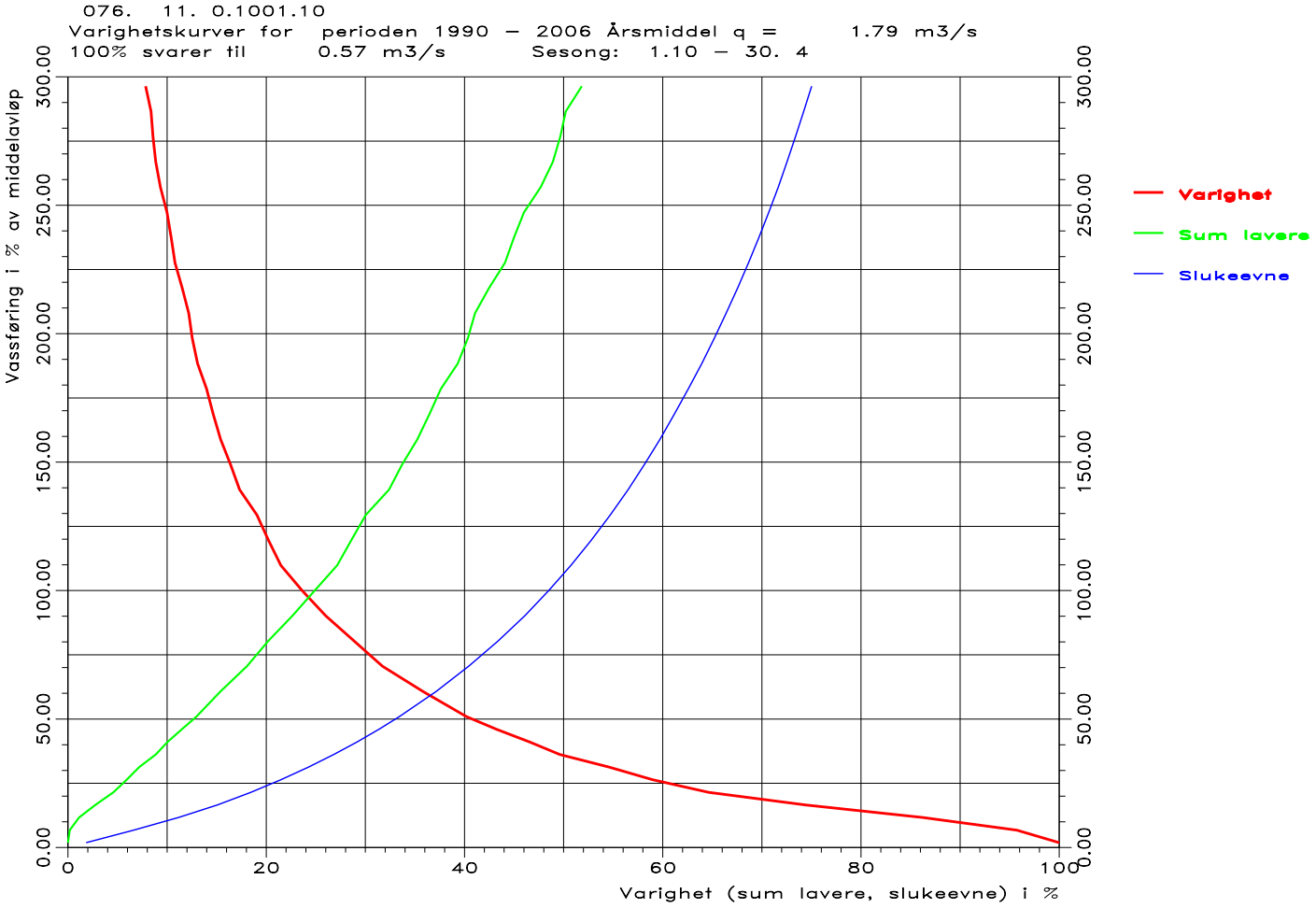
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Vigdøla. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes.



Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Vigdøla. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes.



Vedlegg 3: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr.arealenhet, slik at virkning av ulik feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårsmiddel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvannføringer i en periode på flere år.

Flerårsmedian: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvannføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvannføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårsminimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvannføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvannføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vannføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vannføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vannføring nummer 350 ut. Disse vannføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvannføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvannføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvannføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannstilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvannføring da er en vinterverdi.

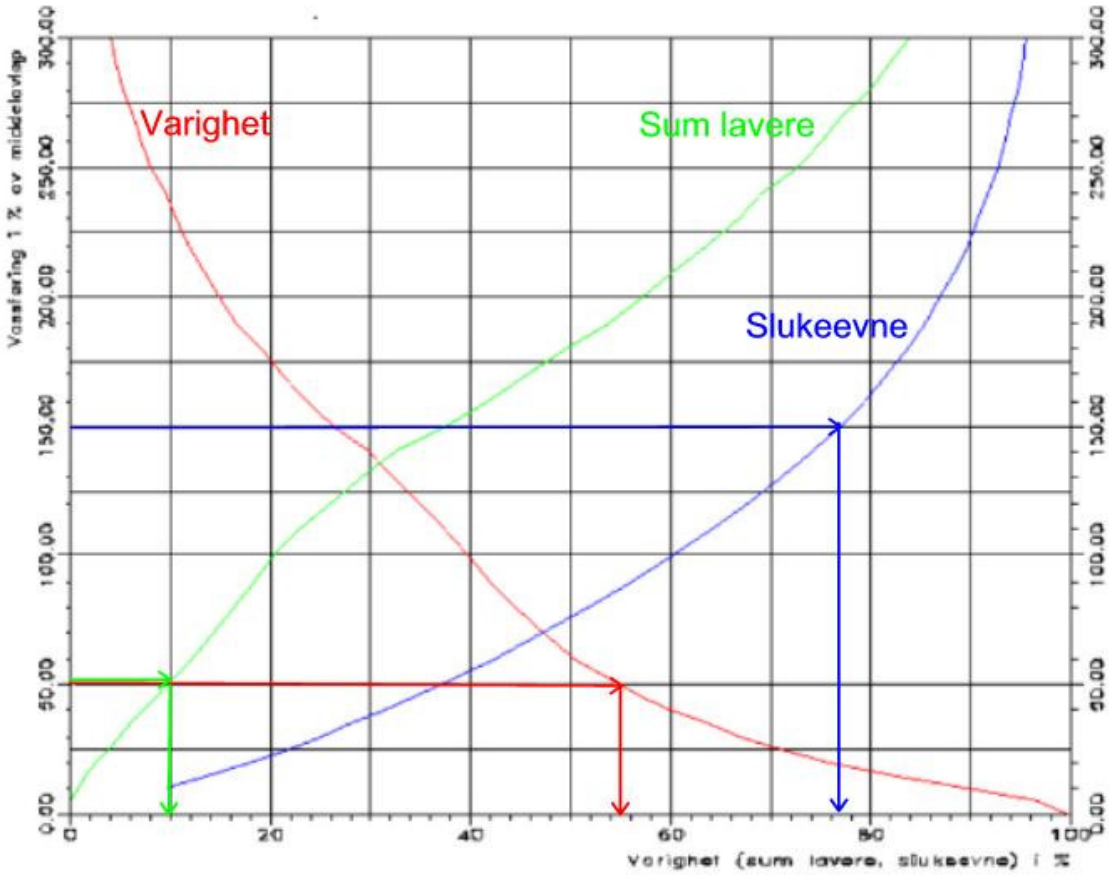
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vannføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vannføringen i et nedbørfelt. Både små og store vannføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vannføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vannføringen vil typisk være en

karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

Varighetskurve (rød kurve i figur) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget.

Eksempel (se figur): kurven viser at vannføringen har vært større enn 50 % av middelvannføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vannføringen har overskredet 150 % av middelvannføringen i ca. 26 % av tiden.

Figuren inneholder også en blå kurve kalt "*slukeevne*". Denne viser hvor stor del av den totale vannmengde verket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen/ledningen kan benytte. Eksempelvis vil en turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 150 % av middelvannføringen ved inntaket kunne utnytte ca. 77 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 23 % vil gå tapt ved flommer. Imidlertid forutsetter dette at man kan kjøre verket uansett hvor lav vannføringen blir. Dette er som oftest ikke tilfelle. Verdien må korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig. Til dette kan man benytte kurven som viser "sum lavere".



Den grønne linjen, kalt "*sum lavere*", viser hvor stor del av vannmengden som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket/vannverket. Eksempelvis vil ca. 10 % av vannet gå tapt dersom verket må stanses når vannføringen underskrider 50 % av middelvannføringen.

Med de eksemplene gitt vil verket kunne nyttiggjøre seg 66 % av den totale vannmengde (23 % flomtap og 10 % "lavvannstap"). Eventuell pålagt minstevannføring er ikke medregnet og må også trekkes fra.

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