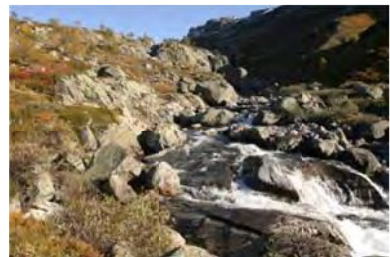


Småkraft AS

Konsekvensutredning for Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk, Odda.



Utarbeidet av:



1. desember 2010

FORORD

Utbyggingen av vannkraftverk med en årlig produksjon på over 40 GWh skal i henhold til plan- og bygningsloven kap. VII-a og tilhørende forskrift av 01.04.2005 alltid konsekvensredes. Hensikten med en slik konsekvensutredning er å sørge for at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av tiltaket, og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

I dette tilfellet er hvert av de tre prosjektene under den angitte grensen, men NVE har likevel bedt om at det utarbeides en konsekvensutredning der man vurderer prosjektene både individuelt og med tanke på kumulative virkninger.

På oppdrag fra Småkraft AS har Multiconsult AS hatt hovedansvaret for konsekvensutredningen for de tre prosjektene. Utredningen er gjennomført av miljørådgiver/naturforvalter Kjetil Mork, biolog Pål Høberg og sosialøkonom Alexander Kristiansen. Rådgivende Biologer √ biolog Per G. Ihlen og biolog Steinar Kålås har hatt ansvaret for temaene flora/naturtyper og fisk/ferskvannsbiologi. AsplanViak √ arkeolog Kjell-Arne Valvik har bidratt på temaet kulturminner/kulturmiljø, samt at UiO √ biolog Jonathan Colman har vurdert mulige virkninger for villreinbestanden. En takk også til Agnar Målsnes, Odda, som har gjennomført en kartlegging av fuglefaunaen langs de aktuelle vassdragene.

Rapporten skal dekke de krav som fremgår av utredningsprogrammet (NVE 2009), og skal tjene som grunnlag for ansvarlige myndigheter når de skal fatte en beslutning på om det skal gis konsesjon, og eventuelt på hvilke vilkår. Utredningene skal også bidra til en best mulig utforming og lokalisering av anlegget dersom prosjektet blir realisert.

Ålesund, 1. desember 2010

Multiconsult AS

SAMMENDRAG

Utbyggingsplanene

Småkraft AS og grunneierne har inngått en avtale om samarbeid om bygging og drift av kraftverk for utnyttelse av tre fall i Grøno, Middalselva og Trossovelva. I tillegg har Småkraft AS søkt om konsesjon for utbygging i de nærliggende vassdragene Strandåna og Holdøla, men disse prosjektene er ikke omtalt i denne rapporten (de foreligger som separate konsesjons-søknader med tilhørende miljørapporter).

Tabellen under viser de viktigste dataene for de tre prosjektene (se også figur 1 og 2):

Nøkkeltall	Grøno	Middalen	Trossovdalen
Nedbørfelt (km ²) ved inntaket	66,2	46,7	22,1
Middelvannføring (m ³ /s) ved inntaket	4,7	2,8	1,3
Inntak på kote	895	840	1000
Senter turbin på kote	747	747	865
Brutto fallhøyde (m)	148	93	135
Installert turbineffekt (MW)	16,6	5,9	3,5
Slukeevne, maks. (m ³ /s)	13,63	7,72	3,22
Slukeevne, min. (m ³ /s)	1,36	0,77	0,64
Vannvei (nedgravd rørgate), lengde (m)	1120 + 80 ¹	900	1130
Produksjon, årlig middel (GWh)	43,97	16,80	9,16

Utbygger har foreslått en minstevannføring i Grøno og Trossovelva på 50 % av 5-percentilen i sommerhalvåret og 5-percentilen i vinterhalvåret. Dette utgjør henholdsvis 1055 / 170 l/s (Grøno) og 285 / 25 l/s (Trossovelva). For Middalselva er det foreslått en minstevannføring på 5-percentil sommer i perioden 15/7-15/8 (1370 l/s), 50 % av 5-percentil sommer ellers i sommerhalvåret (685 l/s) og 5 persentil vinter (60 l/s) i vinterhalvåret. I tillegg til minstevannføringen vil det gå en del vann i overløp over inntaksdammene i perioder med høy vannføring som følge av snøsmelting og nedbør, samt at restfeltet mellom inntak og kraftstasjon vil bidra med noe avrenning. Det er tatt hensyn til denne restvannføringen ved vurderingen av mulige konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn.

Mulige konsekvenser av utbyggingen

Konsekvensutredningen som er gjennomført har vist at de planlagte småkraftprosjektene i første rekke medfører konsekvenser for landskap og friluftsliv, og til en viss grad naturmiljø. For øvrige fagområder, slik som kulturminner/kulturmiljø, fisk/ferskvannsbibliologi, villrein og naturressurser, vil konsekvensene være små. Utbyggingen vurderes også å ha en betydelig positiv effekt for berørte gårdsbruk og deres muligheter til å utvikle driften / satse innen landbruksrelatert virksomhet, samt en viss positiv effekt på lokal sysselsetting og kommunal økonomi.

Tabellen 1 på neste side oppsummerer konsekvensgraden, tema for tema, for de tre småkraftprosjektene. Konsekvensgraden gjelder for den langsiktige driftsfasen og det er tatt hensyn til at de avbøtende tiltakene som utbygger har foreslått (i første rekke minstevannføring og oppussing/revegetering av berørte arealer) blir gjennomført i tråd med planene. For enkelte temaer (bl.a. landskap og støy) vil konsekvensene kunne være noe større i anleggsfasen.

Tabell 1. Oppsummering av konsekvensvurderingene for den langsiktige driftsfasen.

Tema	Grøno	Middalen	Trossovdalen
Landskap	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)	Middels til stor negativ (--/---)

Tema	Grøno	Middalen	Trossovdalen
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Flora og fauna	Middels negativ (-)	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)
Villrein	Liten negativ (-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Liten negativ (-)
Fisk og ferskvannsbiologi	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Vannkvalitet og vannforurensning	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Støy og luftforurensning	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Landbruk	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)	Liten til middels positiv (+/++)
Ferskvannsressurser	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Georessurser (mineraler og masseforekomster)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Samfunnsmessige virkninger, inkl. reiseliv	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Friluftsliv, jakt og fiske	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)	Middels negativ (-)

Mulige avbøtende tiltak

Det er flere aktuelle avbøtende som kan gjennomføres for å redusere utbyggingens konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. Minstevannføring og oppussing/revegetering av alle berørte områder vurderes som de viktigste. Disse tiltakene ligger inne i utbyggingsplanene, og konsekvensvurderingene tar derfor hensyn til at disse tiltakene gjennomføres som planlagt.

Tabellen under viser middelvannføring før og etter utbygging, basert på utbyggers forslag til minstevannføring. Den foreslåtte minstevannføringen utgjør 50 % av 5-percentilen i sommerhalvåret og 100 % av 5-percentilen i vinterhalvåret.

Elvestrekning	Middelvannføring ved inntakene før utbygging (l/s)		Restvannføring ¹ etter utbygging, minstevannføring + restfelt (l/s)	
	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter
Grøno	9 900	1 430	1 055 + 70 = 1 125	170 + 10 = 180
Middalselva	7 070	1 220	1370 + 50 = 1420 ² 685 + 50 = 735 ³	60 + 10 = 70
Trossovelva	2 950	510	285 + 50 = 335	25 + 10 = 35

¹ Tabellen inkluderer ikke flomtap, som i perioder vil bidra til en vesentlig høyere vannføring i de tre elvene (se figur 3).

² Gjelder perioden 15/7-15/8

³ Gjelder sommerhalvåret utatt perioden 15/7-15/8

Oppfølgende undersøkelser

Det er gjennomført omfattende feltarbeid i området, og kunnskapsgrunnlaget for de fleste fagområder/temaer vurderes som godt. Det er derfor ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	BESKRIVELSE AV TILTAKET	3
1.1	Tiltakshaver	3
1.2	Omsøkte prosjekter	3
1.3	Minstevannføring	3
2	DATAGRUNNLAG OG METODE	5
2.1	Utredningsprogram	5
2.2	Tiltaks- og influensområdet	5
2.3	Datagrunnlag og datakvalitet	6
2.4	Vurdering av verdier og konsekvenser	6
3	FORHOLDET TIL KOMMUNALE, FYLKESKOMMUNALE OG NASJONALE PLANER.....	8
3.1	Kommunale planer	8
3.2	Regionale og nasjonale planer.....	8
4	EKSISTERENDE INNGREP OG AKTIVITET I OMRÅDET	14
5	HYDROLOGISKE FORHOLD	15
5.1	Overflatehydrologi	15
5.2	Grunnvann.....	15
5.3	Is, vanntemperatur og lokalklimatiske forhold	15
5.4	Erosjon og sedimenttransport	18
6	GEOLOGISKE FORHOLD	21
6.1	Berggrunn.....	21
6.2	Løsmasser.....	21
6.3	Verneverdige geomorfologiske / geologiske formasjoner eller særmerker	24
7	LANDSKAP	25
7.1	Datagrunnlag og datakvalitet	25
7.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	25
7.3	Mulige konsekvenser	28
7.4	Avbøtende tiltak	32
7.5	Oppfølgende undersøkelser.....	32
8	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ.....	38
8.1	Datagrunnlag og datakvalitet	38
8.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	38
8.3	Mulige konsekvenser	39
8.4	Avbøtende tiltak	40
8.5	Oppfølgende undersøkelser.....	40
9	FLORA OG FAUNA.....	41
9.1	Datagrunnlag og datakvalitet	41
9.2	Vegetasjon og naturtyper, samt rødlistede planter	41
9.3	Fauna (unntatt villrein, som er omtalt i kapittel 10)	46
9.4	Mulige konsekvenser	48
9.5	Avbøtende tiltak	52
9.6	Oppfølgende undersøkelser.....	52
10	VILLREIN	53
10.1	Datagrunnlag og datakvalitet	53
10.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	53
10.3	Mulige konsekvenser	57
10.4	Avbøtende tiltak	61
10.5	Oppfølgende undersøkelser.....	62

11	FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI	63
11.1	Datagrunnlag og datakvalitet	63
11.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	63
11.3	Mulige konsekvenser	68
11.4	Avbøtende tiltak	69
11.5	Oppfølgende undersøkelser	69
12	VANNKVALITET OG VANNFORURENSNING	70
12.1	Datagrunnlag og datakvalitet	70
12.2	Områdebeskrivelse	70
12.3	Mulige konsekvenser	70
12.4	Avbøtende tiltak	71
12.5	Oppfølgende undersøkelser	71
13	LUFTFORURENSNING OG STØY	72
13.1	Datagrunnlag og datakvalitet	72
13.2	Områdebeskrivelse	72
13.3	Mulige konsekvenser	72
13.4	Avbøtende tiltak	74
13.5	Oppfølgende undersøkelser	75
14	JORD-, SKOG- OG UTMARKSRESSURSER	76
14.1	Datagrunnlag og datakvalitet	76
14.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	76
14.3	Mulige konsekvenser	77
14.4	Avbøtende tiltak	78
14.5	Oppfølgende undersøkelser	78
15	FERSKVANNSRESSURSER / VANNFORSYNING	79
15.1	Datagrunnlag og datakvalitet	79
15.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	79
15.3	Mulige konsekvenser	79
15.4	Avbøtende tiltak	80
15.5	Oppfølgende undersøkelser	80
16	GEORESSURSER (MINERALER OG MASSEFOREKOMSTER)	81
16.1	Datagrunnlag og datakvalitet	81
16.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	81
16.3	Mulige konsekvenser	81
16.4	Avbøtende tiltak	82
16.5	Oppfølgende undersøkelser	82
17	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	83
17.1	Områdebeskrivelse	83
17.2	Mulige konsekvenser	85
17.3	Avbøtende tiltak	94
17.4	Oppfølgende undersøkelser	94
18	FRILUFTSLIV, JAKT OG FISKE	95
18.1	Datagrunnlag og datakvalitet	95
18.2	Områdets opplevelseskvaliteter	95
18.3	Tilgjengelighet og tilrettelegging	96
18.4	Områdets egnethet for ulike aktiviteter	98
18.5	Eksisterende bruk og brukere	98
18.6	Verdivurdering	99
18.7	Mulige konsekvenser	100
18.8	Avbøtende tiltak	102

18.9	Oppfølgende undersøkelser.....	102
19	OPPSUMMERING / KONKLUSJON	103

FIGURER, KART OG BILDER

Figur 1.	Prosjektets beliggenhet i regionen.	1
Figur 2.	Oversikt over utbyggingsplanene.	2
Figur 3.	Vannføring i Grøno før og etter utbygging. Vannføringen i Middalselva og Trossovselva følger i stor grad samme mønster (mye overløp i perioder med snøsmelting eller nedbør).	4
Figur 4.	Kart over tiltaks- og influensområdet for den planlagte utbyggingen..	5
Figur 5.	Konsekvensvifte (Statens vegvesen, 2006).	7
Figur 6.	Oversikt over nærliggende vassdrag som er vernet gjennom Verneplan for vassdrag. Kilde: NVE	10
Figur 7.	Områder som er vernet i medhold av naturvernloven. Kilde: Direktoratet for naturforvaltning.	11
Figur 8.	Oversikt over viktige friluftsområder i Hordaland. Kilde: Hordaland Fylkeskommune og Fylkesmannen i Hordaland. Områdene er verdisatt etter følgende skala: Registrert / lokalt viktig (C) > viktig (B) > svært viktig (A).	12
Figur 9.	Grense for fylkesdelplanens utredningsområde (angitt med svart linje).	13
Figur 10.	Reguleringssona i Valdalsvatnet er godt synlig det meste av sommerhalvåret.	14
Figur 11.	Gjennomsnittlig nedbørmengde pr måned ved målestasjonen i Vivassdalen (930 moh).	16
Figur 12.	Månedsmiddeltemperaturer ved målestasjonen i Vivassdalen (930 moh).	16
Figur 13.	Vanntemperaturen i Grøno i perioden august 2006 – september 2009.	17
Figur 14.	Vanntemperaturen i Middalselva i perioden august 2006 – september 2009.	17
Figur 15.	Konsentrasjon av uorganisk materiale.	19
Figur 16.	Det er liten tilgang på eroderbare løsmasser nedenfor inntaksområdet i Middalselva, men like ovenfor har det vært noe erosjon i løsmassene på sørsida av elva.	20
Figur 17.	Det er relativt sparsom tilgang på eroderbare løsmasser langs Grøno.	20
Figur 18.	Berggrunnsgeologisk kart for tiltaksområdet. Kilde: NGU.	22
Figur 19.	Kvartærgeologisk kart for tiltaksområdet. Kilde: NGU.	23
Figur 20.	Store deler av influensområdet er dekket av avsmeltningsmorene (ablasjonsmorene).	24
Figur 21.	Satelittbilde fra influensområdet. Bildet viser hvordan Grøno og Middalselva har skåret seg ned i terrenget og danner bekkekløfter med fosser og stryk.	26
Figur 22.	Løsmassene mellom Middalsbu og det planlagte inntaket i Trossovselva består av ablasjons-/ avsmeltningsmorene.	27
Figur 23.	Den teoretiske synligheten til nye (småkraftverk) og eksisterende (reguleringssonen i Valdalsmagasinet og anleggsveg) inngrep i området.	30
Figur 24.	Midtre og øvre del av Grøno den 29/9-2004. Vannføringen ved inntaket (nedre bilde) er estimert til ca. 1,7 m ³ /s, noe som utgjør 161 % av foreslått minstevannføring i sommerhalvåret (1,06 m ³ /s).	33
Figur 25.	Midtre del av den aktuelle strekningen i Grøno den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til 0,87 m ³ /s, noe som tilsvarer 82% av foreslått minstevannføring på 1,06 m ³ /s i sommerhalvåret.	34
Figur 26.	Nedre del av den aktuelle strekningen i Grøno den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til 0,87 m ³ /s, noe som tilsvarer 82% av foreslått minstevannføring på 1,06 m ³ /s i sommerhalvåret.	34

Figur 27. Midtre og øvre del av Middalselva den 29/9-2004. Vannføringen ved inntaket (nedre bilde) er estimert til ca. 1,3 m ³ /s, noe som utgjør 95% av foreslått minstevannføring i perioden 15/7-15/8 (1,37 m ³ /s) og 190% av foreslått minstevannføring ellers i sommerhalvåret (0,69 m ³ /s).	35
Figur 28. Øvre del av den aktuelle strekningen i Middalselva den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til 0,75 m ³ /s, noe som utgjør 55% av foreslått minstevannføring i Middalselva i perioden 15. juli – 15. august (1,37 m ³ /s) og 109% av foreslått minstevannføring ellers i sommerhalvåret (0,69 m ³ /s).	36
Figur 29. Nedre del av den aktuelle strekningen i Middalselva den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til 0,75 m ³ /s noe som utgjør 55% av foreslått minstevannføring i Middalselva i perioden 15. juli – 15. august (1,37 m ³ /s) og 109% av foreslått minstevannføring ellers i sommerhalvåret (0,69 m ³ /s).	36
Figur 30. Midtre og øvre del av Trossovelva den 29/9-2004. Vannføringen ved inntaket (nedre bilde) er estimert til ca. 0,4 m ³ /s, noe som utgjør 140 % av foreslått minstevannføring i sommerhalvåret (0,285 m ³ /s).	37
Figur 31. Oversikt over nyere tids kulturminner i området. Kilde: SEFRAK og eget feltarbeid.	39
Figur 32. Utvalg av vegetasjon og naturtyper langs Grøno. A: Blåbærskog med bjørk i nedre del. B: Åpent beiteareal på østsiden i nedre del. C: Fossesprøytsonen i Grøno med fossen i bakgrunnen. D: Fossen i Grøno med vertikale bergvegger. Foto: Per G. Ihlen, 30. august 2009.	42
Figur 33. Bekkekløften i Middalselva. A: vertikale gjel i øre del. B: Oversikt over bekekløften med Valldalsmagasinet i bakgrunnen. C: fosser og vertikale gjel i øvre del. D: Bekkekløftens nedre del. Foto: Per G. Ihlen 30. august 2009.	44
Figur 34. Trossovelva. A: Blåbærbjørkeskog i nedre del av elveløpet. B: vanlige epifytter på bjørk: bl.a. gullroselav, kvistlav, grå og gul stokklav. C: Elveløpet omtrent ved den klimatiske tregrensa (ca 900 m o.h.). C: Rabbevegetasjon (dominerende) omtrent ved planlagt inntaksområdet. Foto: Per G. Ihlen, 30. august 2009.	46
Figur 35. Beitende reinsdyr.	62
Figur 36. Venstre: Vandringshinder nederst i Grøno, ovenfor HRV i Valldalsvatnet (venstre) 20. oktober 2004. Høyre: Slakt parti i nedre del av Grøno 20. september 2009.	64
Figur 37. Elven ned mot planlagt kraftverk (tatt oppover fra veibro) (venstre). Foss og stryk nedenfor plataet i Middalen der inntak er planlagt (høyre). Bildene er tatt ved befaring 20. oktober 2004.	65
Figur 38. Nedre del av elv i Trossovdalen mot området med planlagt kraftverk, DNT's "Middalsbu" i bakgrunnen (venstre). Øvre del av planlagt regulert elv mot planlagt inntak øverst på kammen (høyre). Bildene er tatt ved befaring 20. oktober 2004.	67
Figur 39. Nedre del av Trossovelva.	69
Figur 40. Avbøtende tiltak for støy i små vannkraftverk (NVE Rapport 10 2006).	75
Figur 41. DNTs hytter og løypenett i området. Røde linjer angir sommerruter, mens blå linjer angir vinterruter.	96
Figur 42. Veger og turstier i influensområdet.	97
Figur 43. Antall brukere (overnattinger) på Middalsbu i sommer (grønn)- og vinterhalvåret (blå).	98

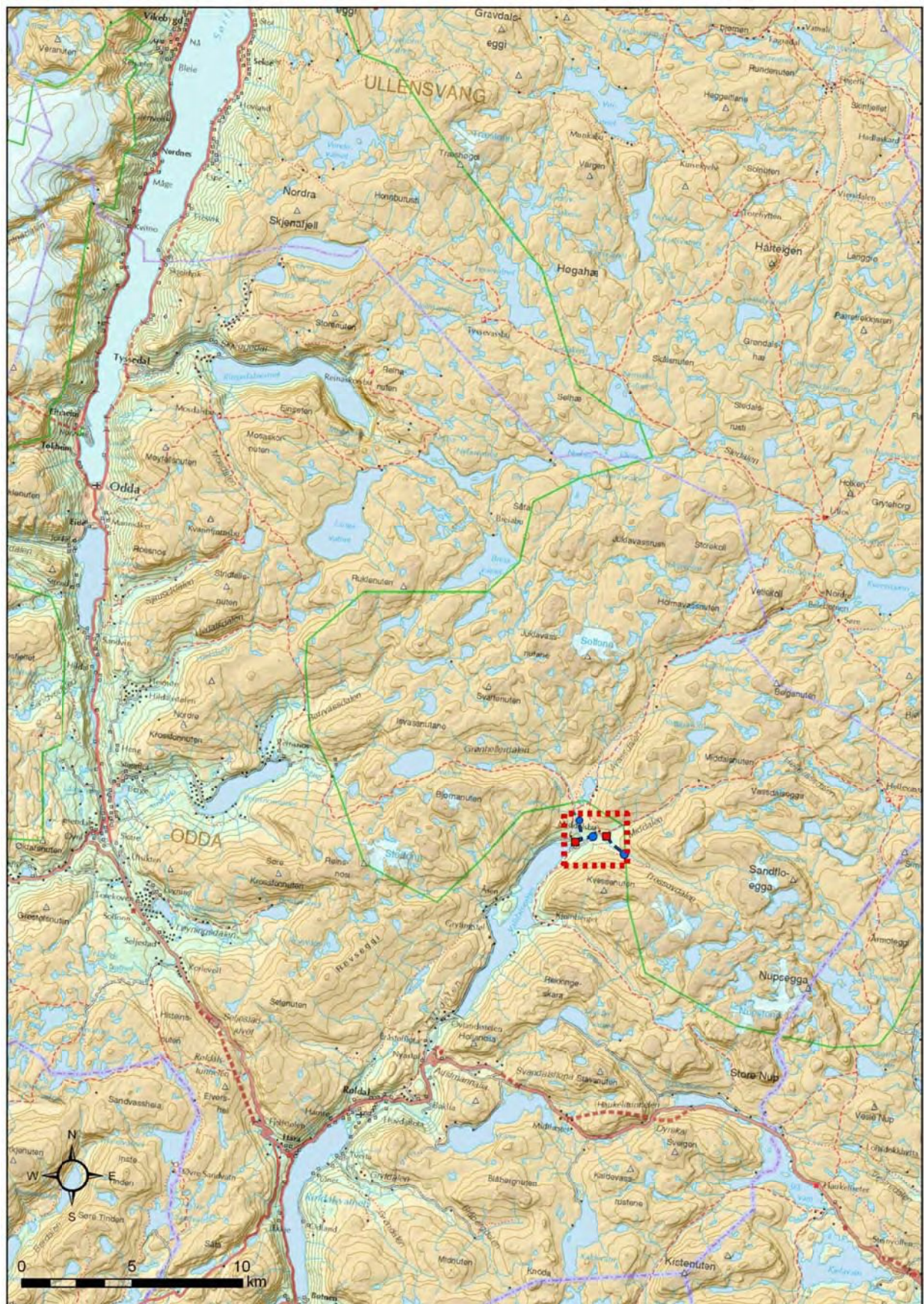
TABELLER

Tabell 1. Oppsummering av konsekvensvurderingene for den langsiktige driftsfasen.	ii
Tabell 2. Nøkkeltall for de planlagte prosjektene.	3
Tabell 3. Foreslått minstevannføring, samt andel av vannføringen som slippes forbi inntaket i et normalår.	3
Tabell 4. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging kun i Grøno.	29

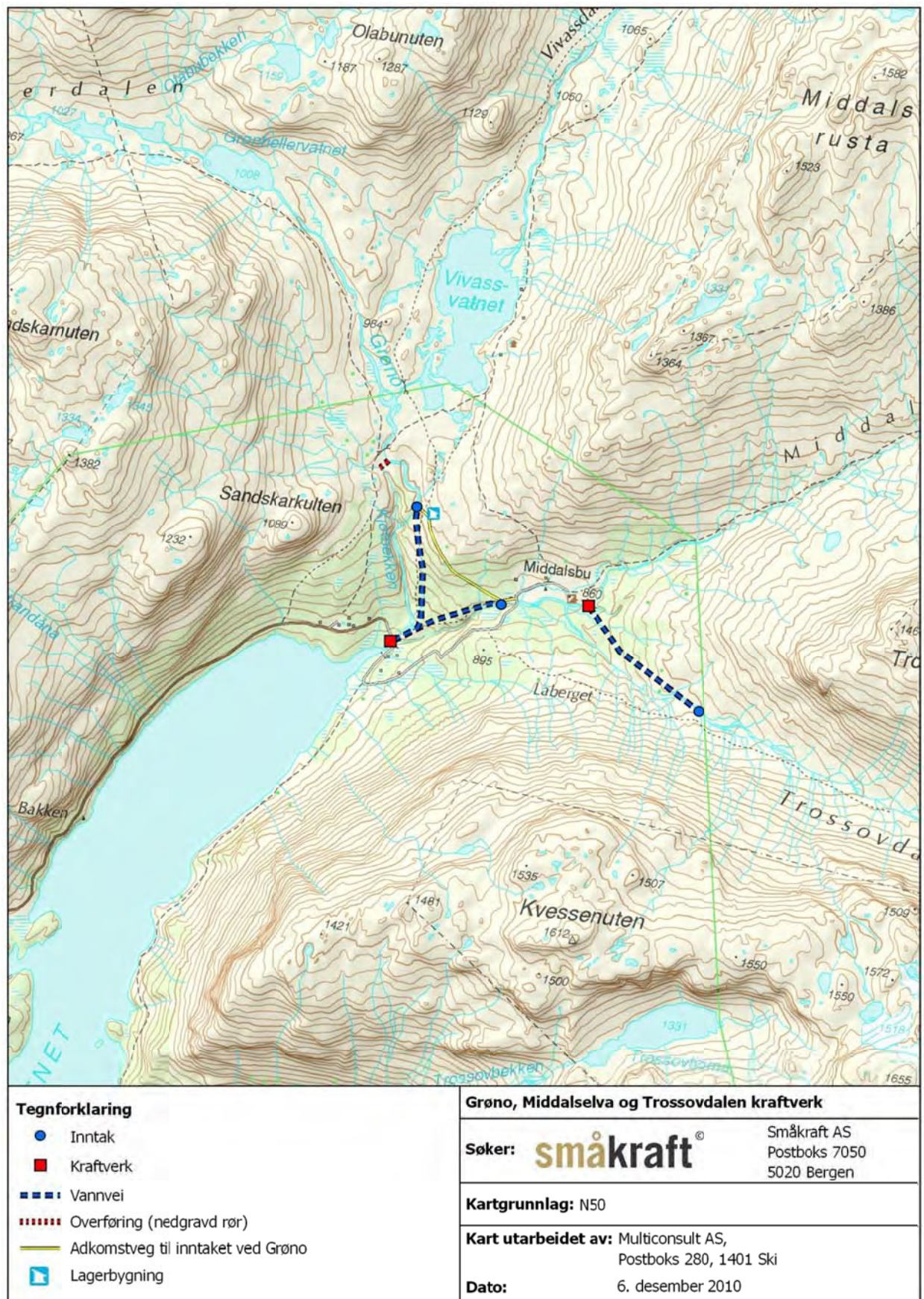
Tabell 5. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging kun i Middalselva.	31
Tabell 6. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging kun i Trossovdalen.	31
Tabell 7. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging av alle de tre prosjektene (kumulativ effekt).....	31
Tabell 8. Påviste arter av pattedyr, amfibier og reptiler i Valldalen.	47
Tabell 9. Forventet effekt av redusert vannføring på faunaen i området (fugl).	51
Tabell 10. Forventet effekt av støy og uroing på pattedyr og fugl.	51
Tabell 11. Oversikt over grupper/arter og antall individ i roteprøver tatt i Grøno den 20. september 2009. Sortering og artsbestemmelse er utført av LFI Oslo.	64
Tabell 12. Oversikt over grupper/arter og antall individ i roteprøver tatt i Middalselva 20. september 2009. Sortering og artsbestemmelse er utført av LFI Oslo.	66
Tabell 13. Oversikt over grupper/arter og antall individ i roteprøver tatt i Trossovdalen den 20. september 2009. Sortering og artsbestemmelse er utført av LFI Oslo.	67
Tabell 14. Middelvannføring før utbygging og restvannføring etter utbygging.	68
Tabell 15. Støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet. Alle grenseverdiene gjelder ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi, og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. Grenseverdiene er innskjerpet på grunn av lang byggeperiode (2 år).....	73
Tabell 1. Eiendomsskatten under driftsperioden antas derfor å bli:	91
Tabell 2. Eiendomsskatt i anleggsperioden forutsatt beskrevet modell. Sats 0,7 %. Kr.	91
Tabell 3. Direkte skatteinntekter til Odda kommune ved utbygging av alle tre prosjektene. (Fast kroneverdi).....	92
Tabell 4. Samlet konsekvensvurdering.....	94
Tabell 21. Middelvannføring før og etter utbygging.	100
Tabell 22. Oppsummering av konsekvensvurderingene for den langsiktige driftsfasen. For enkelte temaer/fagområder vil konsekvensene i anleggsfasen (mens anleggsarbeidet pågår og før berørte arealer revegeteres) være noe større. Dette gjelder spesielt landskap, støy og friluftsliv.	103

VEDLEGG

Vedlegg 1.	KU-program fastsatt av NVE
Vedlegg 2.	Bilder fra prosjektområdet
Vedlegg 3.	Tap av INON ved bygging av Grøno kraftverk
Vedlegg 4.	Tap av INON ved bygging av Middalen kraftverk
Vedlegg 5.	Tap av INON ved bygging av Trossovdalen kraftverk
Vedlegg 6.	Tap av INON ved bygging av alle de tre kraftverkene (kumulative virkninger)
Vedlegg 7.	Fagnotat om kulturminner og kulturmiljø
Vedlegg 8.	Kunnskapsstatus om effekter av menneskelige inngrep på villrein
Vedlegg 9.	Villreinens arealbruk i Valldalsområdet (figurer)
Vedlegg 10.	Registrerte naturtyper (beskrivelse)
Vedlegg 11.	Registrerte naturtyper (kart)
Vedlegg 12.	Hardangervidda nasjonalpark med DNT-hytter, stier, etc.



Figur 1. Prosjektets beliggenhet i regionen.



Figur 2. Oversikt over utbyggingsplanene.

1 BESKRIVELSE AV TILTAKET

1.1 Tiltakshaver

Småkraft AS og grunneierne har inngått en avtale om et samarbeid om utbygging og drift av kraftverk for utnyttelse av tre fall i Grøno, Middalselva og Trossovelva. I tillegg har Småkraft AS søkt om konsesjon for utbygging i de nærliggende vassdragene Strandåna og Holdøla, men disse prosjektene er ikke omtalt i denne rapporten (foreligger som separate konsesjonssøknader med tilhørende miljørapporter).

Småkraft AS er et produksjonsselskap som ble etablert i 2002. Det eies av fem selskaper i Statkraftalliansen: Skagerak Energi, Trondheim Energiverk, Agder Energi, BKK og Statkraft. Målet til Småkraft AS er å bygge ut småkraftverk som kan produsere 2,5 TWh/år innen 10 år.

1.2 Omsøkte prosjekter

Figur 1 viser området beliggenhet i regionen, mens figur 2 viser de omsøkte småkraftverkene. Tabellen under viser de viktigste dataene for de tre prosjektene.

Tabell 2. Nøkkeltall for de planlagte prosjektene.

Nøkkeltall	Grøno	Middalen	Trossovdalen
Nedbørfelt (km ²) ved inntaket	66,2	46,7	22,1
Middelvallføring (m ³ /s) ved inntaket	4,7	2,8	1,3
Inntak på kote	895	840	1000
Senter turbin på kote	747	747	865
Brutto fallhøyde (m)	148	93	135
Installert turbineffekt (MW)	16,9	5,9	3,5
Slukeevne, maks. (m ³ /s)	13,63	7,72	3,22
Slukeevne, min. (m ³ /s)	1,36	0,77	0,64
Vannvei (nedgravd rørgate), lengde (m)	1120 + 80 ¹	900	1130
Anleggsvei til inntakene	1050 m	110 m	-
Produksjon, årlig middel (GWh)	43,97	16,80	9,16

¹ Overføring av Kjøtbekken.

Tiltakene presenteres som ett alternativ for hvert kraftverk. Det foreligger ingen alternative utbyggingsløsninger for de ulike prosjektene.

1.3 Minstevannføring

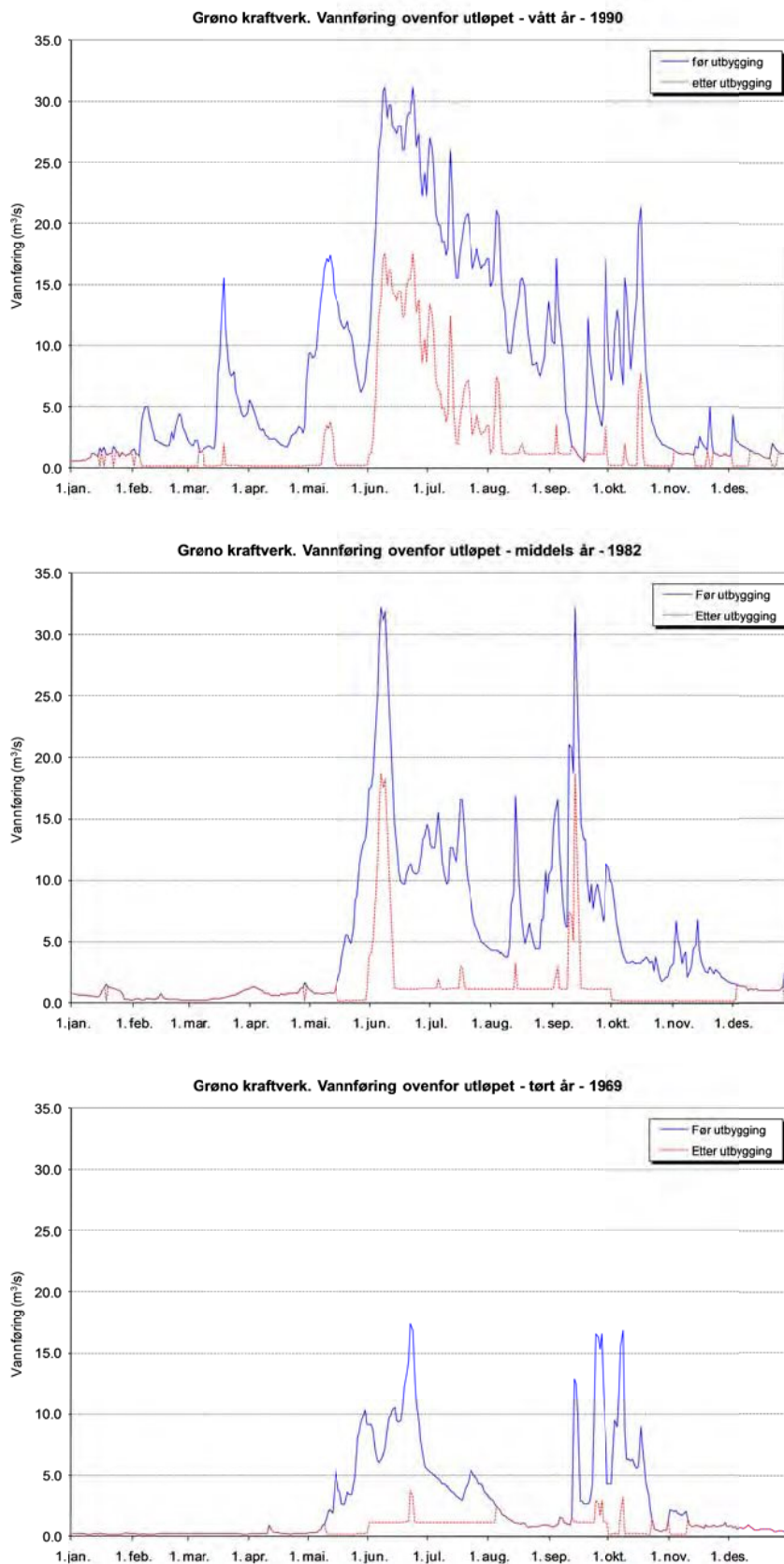
Utbygger legger opp til at det slippes minstevannføring på de aktuelle elvestrekningene. Tabellen under viser omsøkt nivå på minstevannføringen (i liter/sekund), samt hvor stor del av vannføringen som slippes forbi inntaket i et normalår.

Tabell 3. Foreslått minstevannføring, samt andel av vannføringen som slippes forbi inntaket i et normalår.

Elv	Sommer ¹	Vinter ²	Ikke utnyttet vannføring ³ / normal vannføring
Grøno	1 055	170	26,5 %
Middalselva	1370 (15/7-15/8) / 685	60	28,3 %
Trossovelva	285	25	33,4 %

¹ Tilsvarende Q95 (Middalselva i perioden 15/7-15/8) eller 50 % av Q95, ² Tilsvarende Q95, ³ Består av minstevannføring, flomtap og vann som slippes forbi inntaket i perioder når kraftstasjonen ikke er i drift (når vannføringen er mindre enn minste slukeevne).

I tillegg til minstevannføringen vil det, som figur 3 og tabell 3 viser, gå en god del vann i overløp over inntaksdammene i perioder med høy vannføring som følge av snøsmelting og nedbør. I konsekvensvurderingene er det tatt hensyn til utbyggers forslag til minstevannføring og flomtap.



Figur 3. Vannføring i Grøno før og etter utbygging. Vannføringen i Middalselva og Trossovdelva følger i stor grad samme mønster (mye overløp i perioder med snøsmelting eller nedbør).

2 DATAGRUNNLAG OG METODE

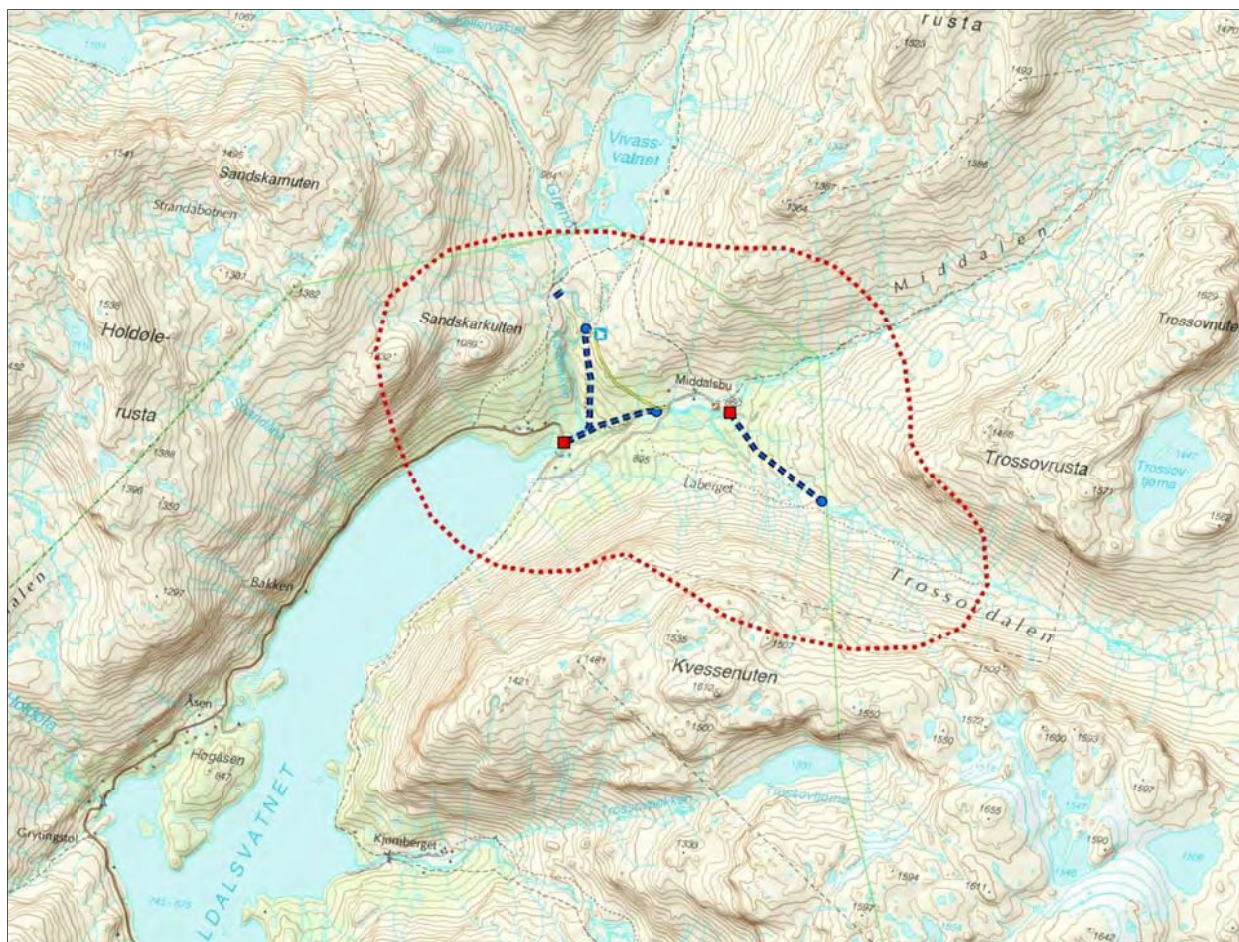
2.1 Utredningsprogram

Utredningsprogrammet, som ble fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i juli 2009, har gitt retningslinjene for den konsekvensutredningen som nå foreligger. Utredningsprogrammet er i sin helhet gjengitt bakerst i denne rapporten (Vedlegg 1).

2.2 Tiltaks- og influensområdet

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer berørt areal ved inntak, adkomstveien til inntak og kraftstasjon, riggområder og ellers andre områder som blir fysisk påvirket i anleggs- og driftsfasen.

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området der man kan forvente indirekte effekter ved en eventuell utbygging. Denne sonen inkluderer bl.a. elvestrekningen mellom inntaket og utløpet fra kraftstasjonen og landskapsrommene som berøres av inngrep. Størrelsen på influensområdet vil avhenge noe av temaet man vurderer.



Figur 4. Kart over tiltaks- og influensområdet for den planlagte utbyggingen. Som det teoretiske synlighetskartet (figur 23) viser, vil småkraftprosjektene og de berørte elvestrekningene være synlige i et noe større område enn det som her er angitt som utbyggingens influensområde. Synligheten vil imidlertid avta med økende avstand til inngrepene, og utenfor området angitt i denne figuren vil den landskapsmessige påvirkningen av utbyggingen være liten sett i forhold til effekten av eksisterende inngrep (Valldalsmagasinet).

2.3 Datagrunnlag og datakvalitet

En omtale av datagrunnlag (eksisterende informasjon, feltarbeid, etc.) og datakvalitet er inkludert under hvert enkelt fagområde (se kapittel 7-18).

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

2.4 Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er basert på en "standardisert" og systematisk tre-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve (Statens Vegvesen 2006).

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere området sine karaktertrekk og verdier innenfor de ulike temaene. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under).

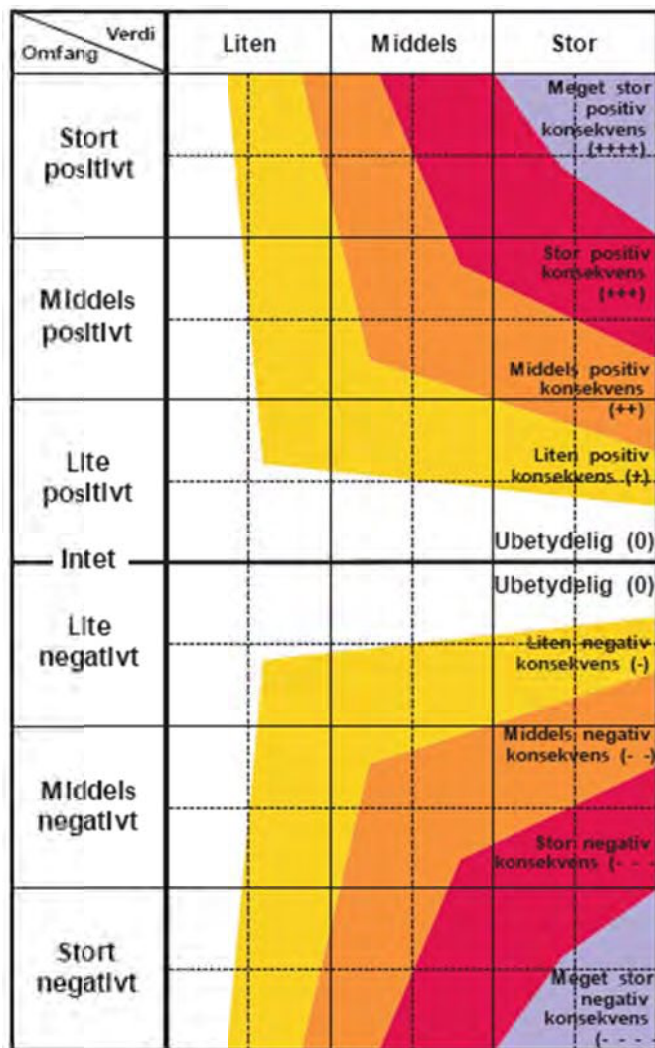
Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	
	▲	

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere konsekvensenes omfang. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Konsekvensene blir vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempel under).

Fase	Konsekvensenes omfang				
	<i>Stort neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
	-----	-----	-----	-----	
Anleggsfasen		▲			
Driftsfasen			▲		

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se figur 5). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+" og "-".

I denne rapporten har vi vurdert konsekvensene for hvert enkelt prosjekt. Dette for å gjøre det enklere for myndighetene og andre berørte parter å vurdere hvilke prosjekt(er) som har akseptable konsekvenser for miljø, naturressurssr og samfunn, og hvilke prosjek(er) som eventuelt ikke har det. De samlede / kumulative konsekvensene av flere utbygginger er også kommentert i de kapitlene hvor dette er relevant (i første rekke landskap, villrein, støy, samfunnsmessige virkninger og friluftsliv, jakt og fiske).



Figur 5. Konsekvensvifte (Statens vegvesen, 2006).

Hovedpoenget med å strukturere vurderingen av konsekvenser på denne måten, er få fram en nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av et tiltak. Dette vil også gi en rangering av konsekvensene etter deres viktighet. En slik rangering kan på samme tid fungere som en prioriteringsliste for hvor man bør sette inn ressursene i forhold til avbøtende tiltak og overvåkning.

3 FORHOLDET TIL KOMMUNALE, FYLKESKOMMUNALE OG NASJONALE PLANER

3.1 Kommunale planer

Plan- og bygningsloven styrer og samordner areal- og ressursbruken i kommunene. Det aktuelle området i Valldalen er avsatt som LNF-område i kommuneplanens arealdel.

Etter at plan- og bygningsloven ble revidert (med virkning fra 01.07.2009) er det slik at en konsesjon etter energi- og vassdragslovgivningen automatisk gir tillatelse til endret arealbruk etter plan- og bygningsloven. Kommunen kan ikke lenger kreve at tiltakshaver utarbeider reguleringsplan for tiltaket, men kan på eget initiativ velge å gjøre det selv. Kommunen må da bære kostnadene.

Odda kommune har også utarbeidet en egen kommunedelplan for energi og vassdrag. I denne planen er Valldalen angitt som gul sone, dvs. et område med middels konfliktnivå i forhold til de interesser som er vurdert.

3.2 Regionale og nasjonale planer

3.2.1 Samlet plan for vassdrag

Samlet plan for vassdrag ble første gang lagt frem for Stortinget i 1985, og har senere vært revidert flere ganger. Formålet med Samlet plan er å gi en gruppevis prioritering av vannkraftprosjekter med sikte på konsesjonsbehandling. Hovedkriteriene for grupperingen er økonomisk lønnsomhet og konfliktgrad i forhold til andre interesser, og prosjektene blir gruppert i to kategorier:

- ✓ Kategori I – Prosjekter som kan konsesjonsbehandles.
- ✓ Kategori II – Prosjekter som inntil videre ikke kan konsesjonsbehandles.

Prioriteringen i to kategorier innebærer at de prosjektene som etter tidligere nevnte kriterier er mest fordelaktige, blir konsesjonsbehandlet og eventuelt gjennomført før de som er mindre fordelaktige.

I St.meld.nr. 63 (1984-85) *Om Samlet plan for vassdrag*, er Samlet plan-prosjekt 16643 *Valldalen* plassert i kategori I. Valldalen kraftverk var planlagt som et takrenneprosjekt med inntak i Storavatnet og kraftstasjon ved den søndre enden av Valldalsvatnet. Fra sydvest var det planlagt å overføre tre delfelt ved Kvamsnuten til Storavatnet. Øst for Valldalsvatnet skulle feltene Kvesso, Trossovbekken, Trossovdalen, Middalen og Vivassdalen overføres til Vivassvatnet. Fra Vivassvatnet og sydover på vestsiden av Valldalsvatnet skulle sju delfelt samles opp, bl.a. Holdøla og Strandåna, og overføres til Storavatnet. Midlere årsproduksjon ble beregnet til 207 GWh (periode 1931-60) pluss en økt gevinst i Røldal kraftverk på ca. 53 GWh. Økningen i Røldal kraftverk skyldtes den planlagte overføringen av feltene fra sydvest (som ikke har avløp til Valldalsvatnet).

I forhold til de opprinnelige småkraftsøknadene (fra 2004) er ønsket turbininnstallasjon økt til 10,9 MW for Holdøla (se egen konsesjonssøknad) og 18,0 MW for Grønno, noe som gjør at prosjektene må vurderes i forhold til Samlet Plan. Småkraft AS søker om fritak fra Samlet Plan, og denne søknaden vil bli opversendt NVE sammen med konsesjonssøknadene.

3.2.2 Verneplan for vassdrag

Stortinget vedtok Verneplan for vassdrag i 1973, 1980, 1986 og 1993 (Verneplan I, II, III og IV). En supplering av verneplanen ble vedtatt i Stortinget 18. februar 2005. Verneplanen, som består av 387 objekter, omfatter ulike vassdrag som til sammen skal utgjøre et representativt utsnitt av Norges vassdragsnatur.

Hensikten med verneplanen er å sikre helhetlige nedbørfelt med sin dynamikk og variasjon fra fjell til fjord. Vernet gjelder først og fremst mot kraftutbygging, men verneverdiene skal også tas hensyn til ved andre inngrep.

De aktuelle elvene omfattes ikke av Verneplan for vassdrag. Nedbørfeltene til de aktuelle elvene grenser opp mot de vernede vassdragene Opo ^m/ Låtefoss (i vest) og Kvenna (i nord), se figur 6.

3.2.3 Verneplaner etter naturvernloven

Hovedmålet med vern etter naturvernloven er å sikre et representativt utvalg av Norges naturtyper og landskap for kommende generasjoner. Vernet skal også bidra til å sikre områder av spesiell verdi for planter og dyr.

Hovedlinjene i verneplanarbeidet i Norge er forankret i to stortingsmeldinger og Stortingets behandling av disse:

- ✓ *St. meld. Nr. 68 (1980-81) Vern av norsk natur.*
- ✓ *St. meld. Nr. 62 (1991-92) Ny landsplan for nasjonalparker og andre større verneområder i Norge.*

I tillegg til sistnevnte plan, er det også utarbeidet regionale, tematiske verneplaner for bl.a. myr, barskog, edelløvskog og sjøfugl.

De planlagte prosjektene berører ingen verneområder rent fysisk, men prosjektene ligger i nærområdet til Hardangervidda Nasjonalpark (se figur 7). Det planlagte inntaket til Trossovdalen kraftverk ligger helt inntil grensa til nasjonalparken (se figur 2).

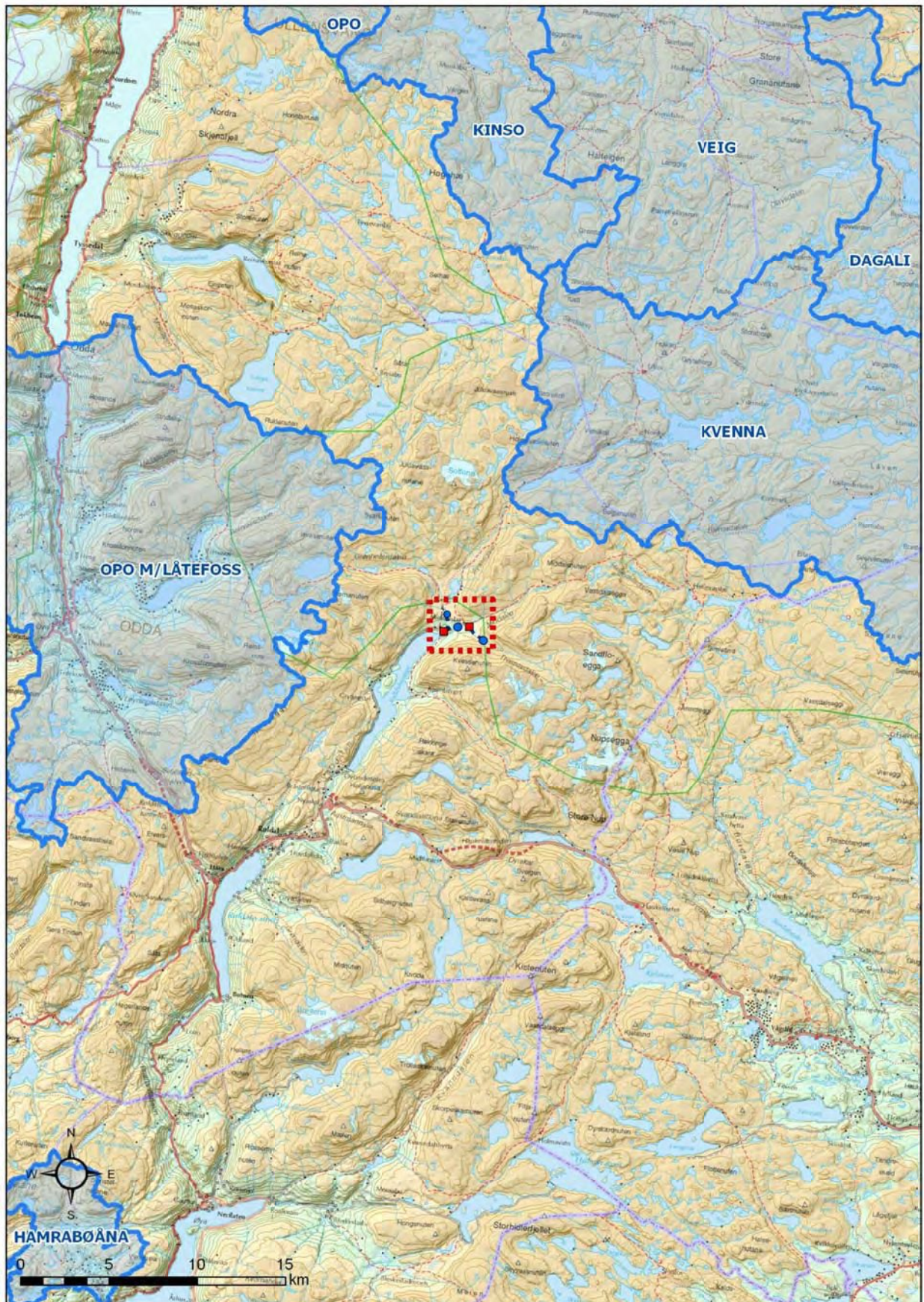
3.2.4 Fylkesdelplan for friluftsliv

Det foreligger ingen egen fylkesdelplan for friluftsliv, men Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland Fylkeskommune har gjennomført en kartlegging av viktige friluftsområder i Hordaland (2008). I denne rapporten er det meste av Valldalen klassifisert som et C-område (registrert/lokalt viktig), mens Hardangervidda nasjonalpark og influensområdet til disse tre prosjektene er klassifisert som A - svært viktig.

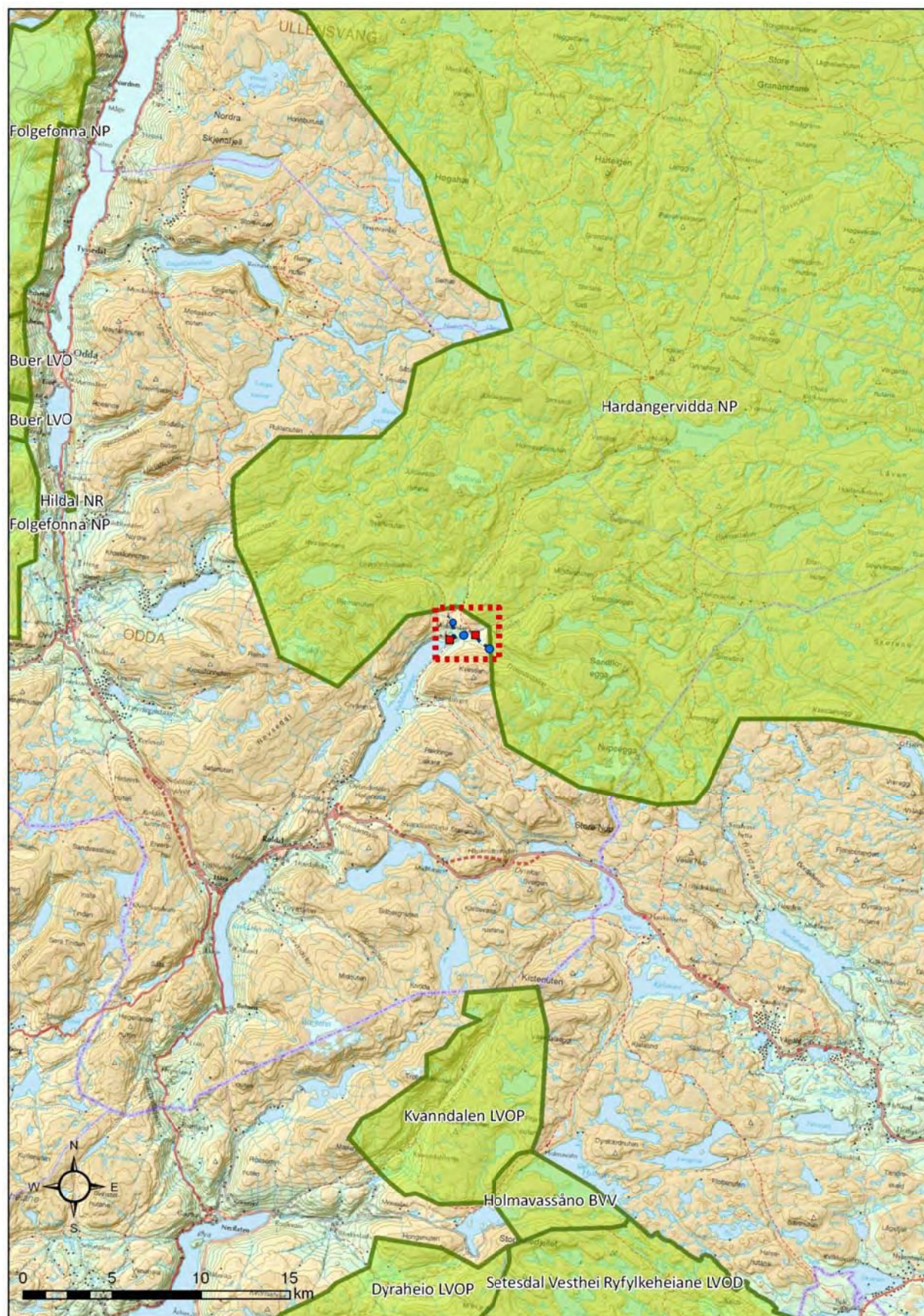
Grunneierne i Valldalen ^y/ Nils Petter Rabbe har i e-post til Hordaland Fylkeskommune ^y/ Liv Sundheim stilt spørsmål rundt grensen mellom A-området (Hardangervidda nasjonalpark) og C-området (øvrige deler av Valldalen). I en e-post fra Fylkeskommunen gir de følgende svar:

"Det har seg nemleg slik at det registrerte C-området omfattar heile Valldalen fram til grensa mot Hardangervidda nasjonalpark, som er registrert som A-område i si heilheit. Grensa for A-området tilsvarar altså grensa for nasjonalparken. Det er ikkje dermed sagt at inste delen av Valldalen ikkje har høg kvalitet - i registreringa har den fått høgaste skåre på opplevingskvalitet, den tilhøyrer randsona for nasjonalparken og er ein inngangsport for denne."

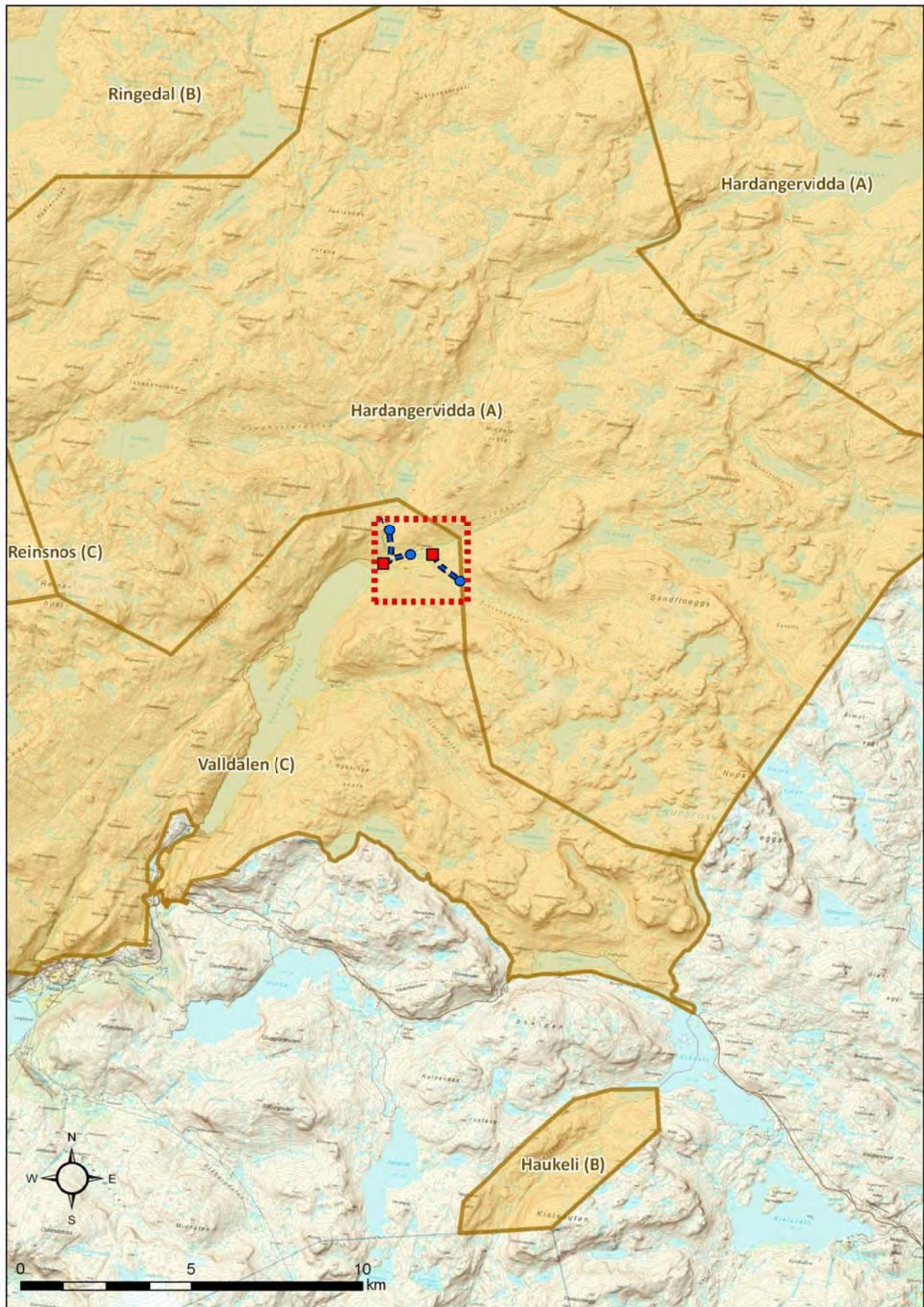
På bakgrunn av denne tilbakemeldingen har vi justert grensen for Valldalen (C-området), slik at den nå følger grensen for nasjonalparken (se figur 8). Det konkluderes derfor med at influensområdet til de tre vannkraftprosjektene ligger i C-området (Valldalen) og ikke i A-området (Hardangervidda nasjonalpark).



Figur 6. Oversikt over nærliggende vassdrag som er vernet gjennom Verneplan for vassdrag.
Kilde: NVE



Figur 7. Områder som er vernet i medhold av naturvernloven. Kilde: Direktoratet for naturforvaltning.



Figur 8. Oversikt over viktige friluftsområder i Hordaland. Kilde: Hordaland Fylkeskommune og Fylkesmannen i Hordaland. Områdene er verdsett etter følgende skala: Registrert / lokalt viktig (C) > viktig (B) > svært viktig (A). Grensene mellom Valdalen (C) og Hardangervidda (A) er justert på bakgrunn av tilbakemelding fra Hordaland Fylkeskommune (se kapittel 3.2.4).

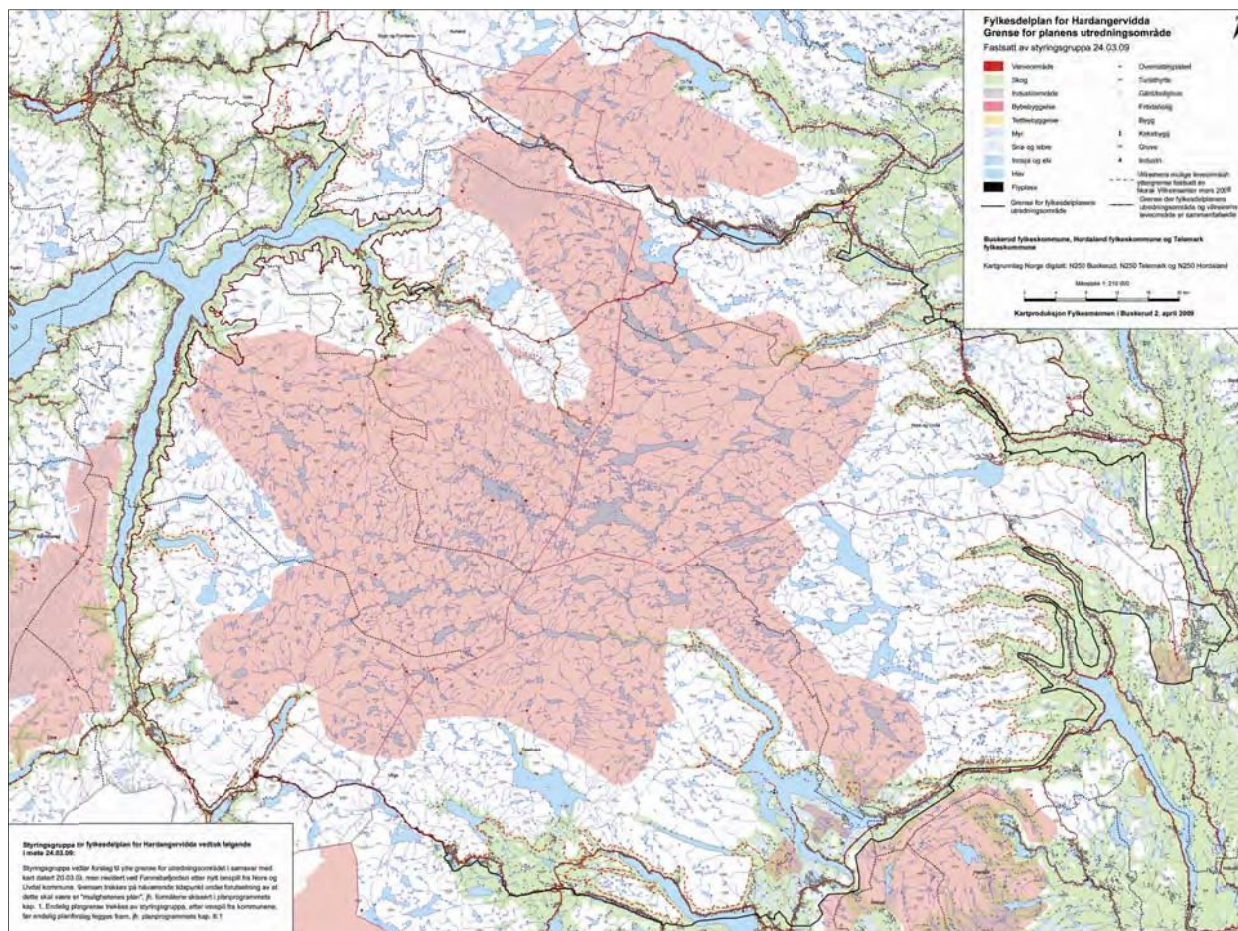
3.2.5 Fylkesdelplan for småkraftverk

Hordaland Fylkeskommune utarbeidet i 2009 en egen fylkesdelplan for småkraftverk. I denne rapporten blir ulike delområder vurdert utfra antatt verdi innenfor temaer som landskap, biologisk mangfold, inngrepsfrie naturområder (INON), fisk, kulturminner, friluftsliv og reiseliv. Rapporten vurderer kun delområder og ikke konkrete prosjekter som er identifisert i NVEs ressurskartlegging. Planen skisserer også fylkespolitiske retningslinjer for behandling av søknader om bygging av småkraftverk.

Røldal er omtalt i rapporten som et eget delområde. De aktuelle prosjektene i Grøno, Middalselva og Trossovdalen er imidlertid ikke inkludert i oversikten over potensielle prosjekter i dette delområdet. Når det gjelder området N og NØ for Valldalsvatnet er det i første rekke sårbart høyfjell, inngrepsfrie naturområder, villrein og friluftsliv som blir trekt frem som spesielt viktige kvaliteter.

3.2.6 Fylkesdelplan for Hardangervidda

Arbeidet med fylkesdelplanen for Hardangervidda gjennomføres med utgangspunkt i brev fra Miljøverndepartementet datert 12. april 2007. Planen er fortsatt under utarbeidelse (ikke endelig vedtatt). Sentralt i brevet står både forutsetningen om å ivareta villreinstammen og å legge til rette for næringsutvikling basert på ressursgrunnlaget i bygdene rundt Hardangervidda.



Figur 9. Grense for fylkesdelplanens utredningsområde (angitt med svart linje).

Arbeidet er også resultat av at Fylkesdelplan for Hardangervidda Aust, Telemark og Buskeruds deler av Hardangervidda, godkjent av Miljøverndepartementet i 1998, skulle revideres. Det ble nå vurdert som ønskelig å se hele vidda under ett. Samferdselsdepartementets problematikk knyttet til vinterbrøyting av vegnettet over Vidda har også vært med å understreke behovet for en felles og helhetlig plan for området.

Arbeidet med fylkesdelplan for Hardangervidda er organisert som et 3-årig prosjekt i regi av de tre berørte fylkeskommunene, med sekretariatet i Buskerud fylkeskommune.

Figur 9 viser fylkesdelplanens utredningsområde. Som det fremgår av kartet ligger influensområdet til Grøno, Middalselva og Trossovdalen kraftverk utenfor Hardangervidda nasjonalpark (rosa skravur), men samtidig innenfor planens utredningsområde (angitt med svart linje).

4 EKSISTERENDE INNGREP OG AKTIVITET I OMRÅDET

Deler av influensområdet er allerede betydelig berørt av tekniske inngrep. Det går en veg helt inn til Valldalsæter i nordenden av Valldalsvatnet, samt bomveg fra Valldalsæter til Middalsbu. Denne vegen ble etablert i forbindelse med Røldal - Valldals utbyggingen på 1960-tallet. Selve Valldalsvatnet har en reguleringshøyde på hele 70 meter (745-675 moh). Det er også noe stølsbebyggelse på Valldalsæter og Middalsbu. Begge disse stølene ble etablert i etterkant av at eksisterende stølsbebyggelse ble neddemt ved utbyggingen på 60-tallet.

Området er forøvrig mye benyttet til sommerbeite, vesentlig av sau. Det er derfor en del trafikk inn til Valldalsæter i forbindelse med slipp og sanking av sauer. Det er også en del biltrafikk inn til Valldalsæter i forbindelse med friluftsliv, jakt og fiske i og rundt Hardangervidda nasjonalpark.

I tillegg er Vivassdalen den viktigaste transportruta for all skuter- og tråkkemaskintransport inn til vestvidda vinterstid. Stort sett alt av materialer, varer og fyringsved til Litlos turisthytte og alle hytter som ligg i Ullensvang og Odda statsalmenning går gjennom Valldalen og Vivassdalen. Transporten av tunge anleggsmaskiner som blir brukt i forbindelse med utbyggingen og vedlikeholdsarbeidet på Statkrafts vannkraftanlegg i Tyssedalsfjella går også gjennom Vivassdalen. Gjennom Middalen er det ellers en god del skutertransport til hytter på Røldal statsalmenning og DNT hytta i Hellevassdalen og på Middalsbu. Om sommeren er det også vanlig at det Valldalen blir brukt som landingsplass/henteplass for helikoptertransport inn til Hardangervidda.



Figur 10. Reguleringssona i Valldalsvatnet er godt synlig det meste av sommerhalvåret (bildet over er tatt den 29. september 2004). Tidligere gikk det ofte overløp over Valldalsdammen sommer og høst, men de senere årene har vannstanden i magasinet ikke nærmet seg HRV før på senhøsten, etter perioder med mye nedbør. Dette skyldes sannsynligvis økt produksjon sommer og høst som følge av eksport av kraft til utlandet.

5 HYDROLOGISKE FORHOLD



5.1 Overflatehydrologi

Det er utarbeidet en egen fagrapport for hydrologi (Sweco 2010) og vi viser til denne for detaljer vedrørende vannføringen i de berørte elvene før og etter en eventuell utbygging.

5.2 Grunnvann

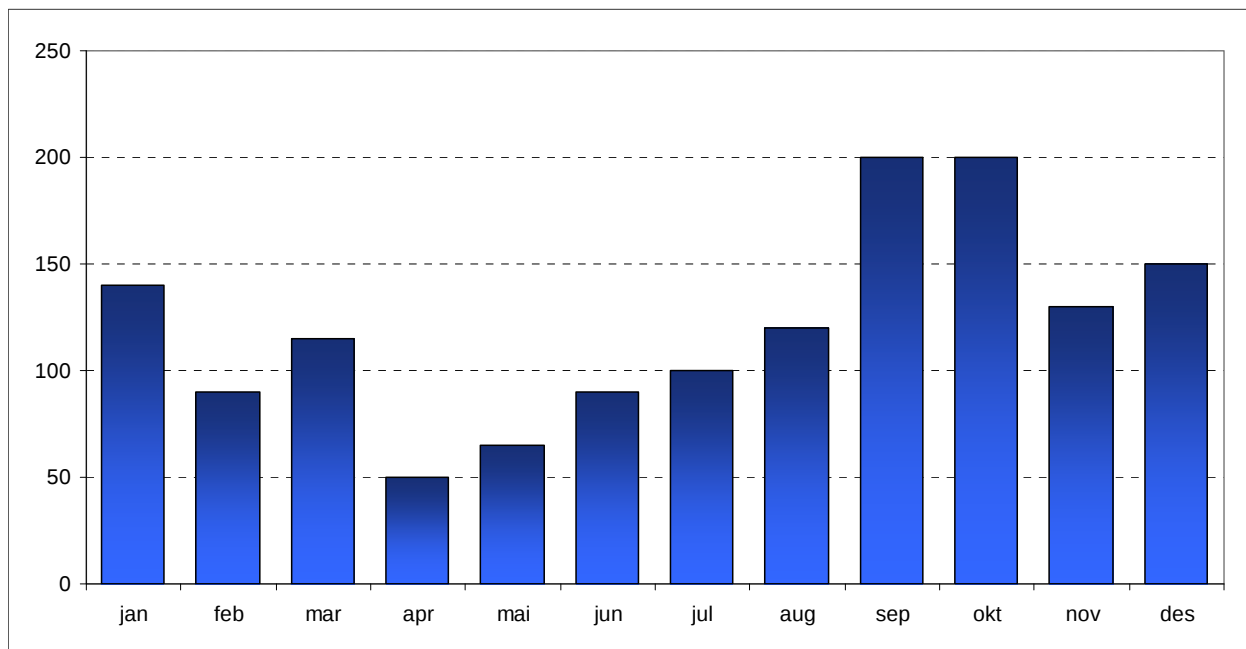
Som vedlegg 2 viser renner både Grøno og Middalselva i hovedsak gjennom bekkekløfter på strekningene fra inntakene og ned mot Valldalsvatnet. Trossovelva følger dalbunnen, men er ikke i samme grad nedskåret i terrenget som de to øvrige elvene.

Elvene fungerer i all hovedsak som tilstrømningsområder for grunnvann fra nærliggende områder/lier. Det er ingen flate partier med løsmasser hvor det kan tenkes at elvene mater nærliggende grunnvannsressurser. En utbygging i Grøno og Middalselva, med påfølgende redusert vannføring mellom inntakene og utløpet i Valldalsvatnet, vil derfor i ubetydelig grad påvirke grunnvannsforholdene langs vassdragene. Rikmyrsområdene på vestsiden av Grøno vil heller ikke påvirkes av en eventuell reduksjon i vannføringen i Grøno. Når det gjelder Trossovdalen er det også lite som tyder på at elven mater nærliggende løsmasser eller myrer med grunnvann, men her er usikkerheten noe større. Det er imidlertid ikke påvist viktige vegetasjons-/naturtyper som er avhengige av høy grunnvannstand langs elven, og en eventuell senkning i grunnvannstanden vil derfor ha relativt små konsekvenser.

Normalt vil grunnvannstanden i løsmasser langs denne typen inntaksmagasiner heves og senkes i takt med endringer i vannstanden i inntaksbassenget. I dette tilfellet består terrenget langs inntaksbassengene av typisk høyfjellsterreng med mye bart fjell og lite løsmasseavsetninger. I tillegg vil vannstanden under normal drift ligge på et relativt stabilt høyt nivå. Det forventes derfor ikke at inntaksbassengene vil føre til endringer av betydning for grunnvannspeilet i nærområdet.

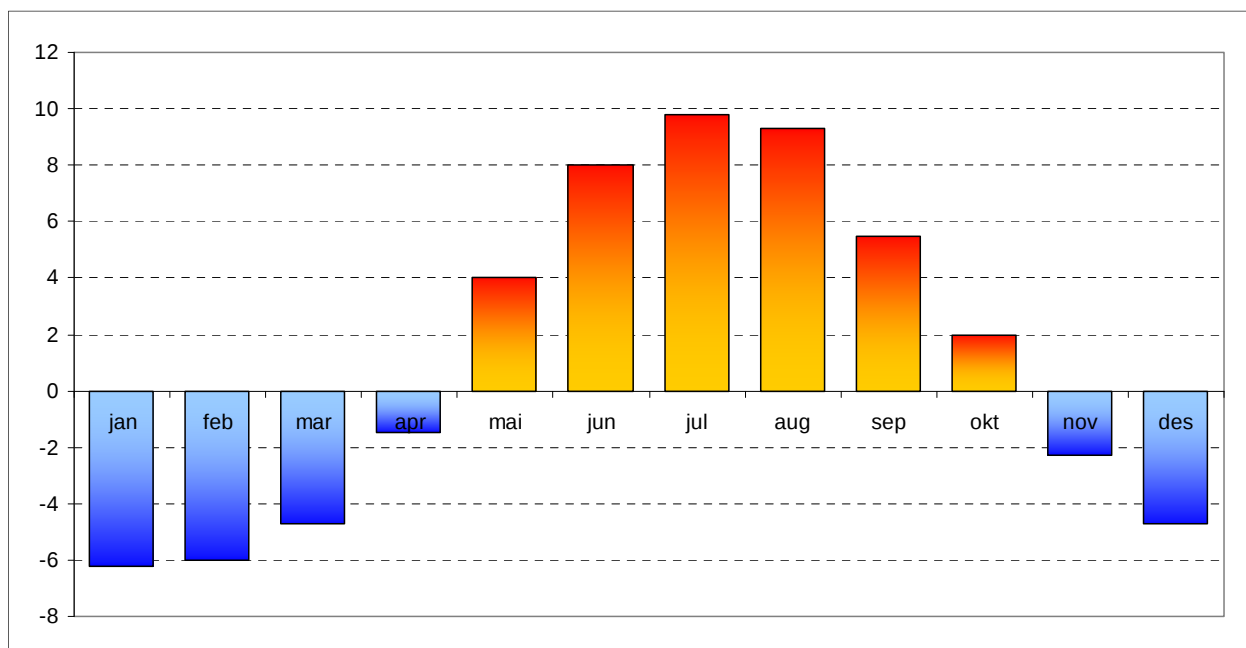
5.3 Is, vanntemperatur og lokalklimatiske forhold

I følge Meteorologisk Institutt foretas det målinger av bl.a. nedbør og temperatur ved Hydros målestasjon i Vivassdalen (930 moh). Denne stasjonen ligger like ovenfor det planlagte inntaksområdet i Grøno. I tillegg er det gjennomført egne målinger av vanntemperatur i Grøno og Middalselva i forbindelse med utbyggingsplanene.



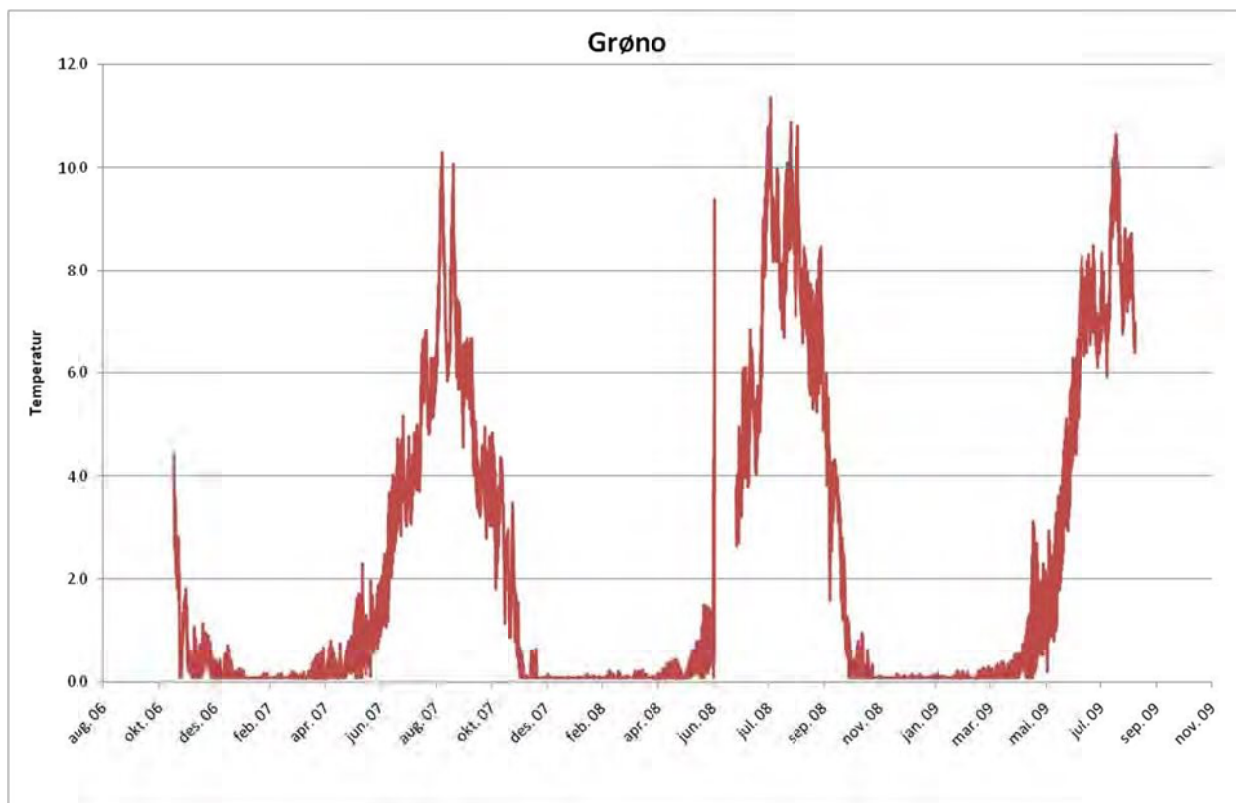
Figur 11. Gjennomsnittlig nedbørmengde pr måned ved målestasjonen i Vivassdalen (930 moh).

I følge meteorologisk institutt faller det i snitt ca. 1450 mm nedbør i året i Vivassdalen. September og oktober (200 mm) er de våteste månedene, mens det faller minst nedbør i april (50 mm) og mai (65 mm). Månedsmiddeltemperaturen i Vivassdalen varierer fra -6,2°C i januar til +9,8°C i juli.

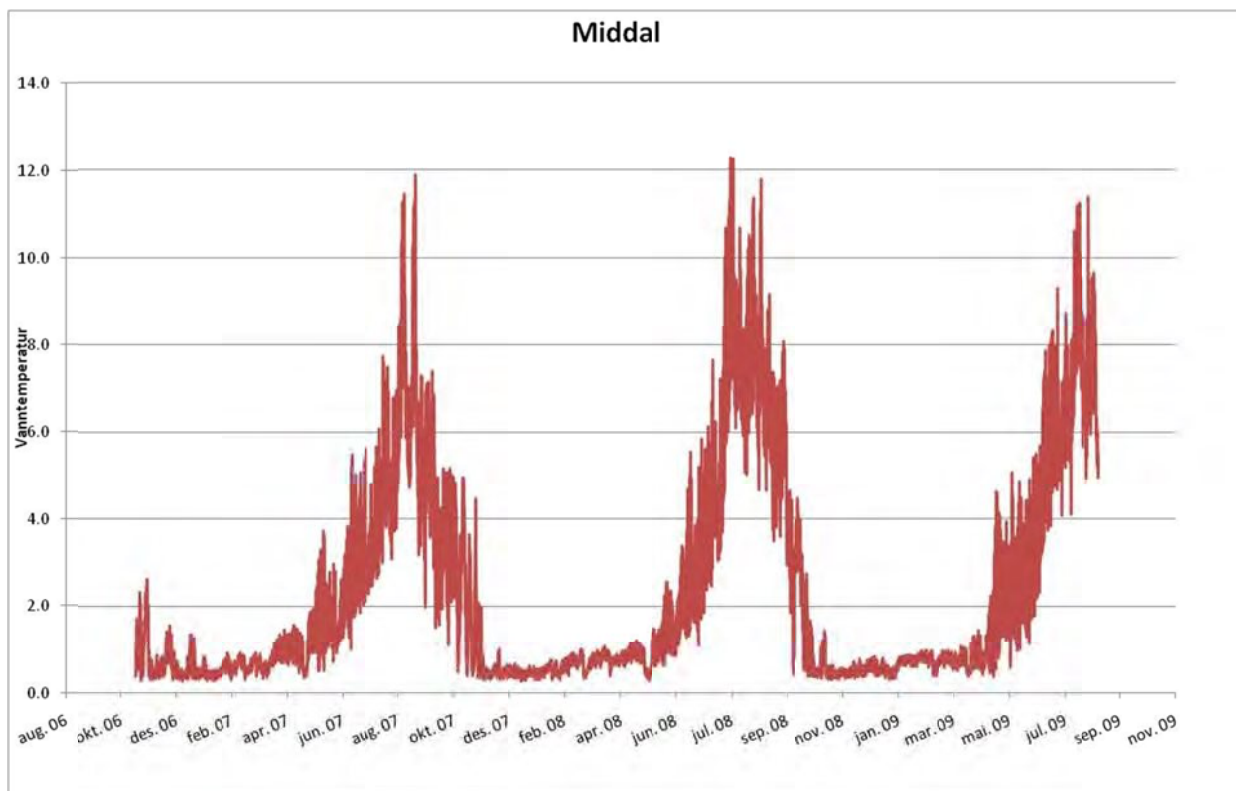


Figur 12. Månedsmiddeltemperaturer ved målestasjonen i Vivassdalen (930 moh).

I sommerhalvåret varierer vanntemperaturen i elvene mye gjennom døgnet (se figur 13 og 14). På dagtid med høy solinnstråling varmes vannet opp, mens det kjøles raskt ned igjen ved lave nattetemperaturer. De høyeste temperaturene inntreffer som regel i slutten av juli eller begynnelsen av august, og ligger normalt opp mot 11°C (Grøno) til 12°C (Middalselva).



Figur 13. Vanntemperaturen i Grøno i perioden august 2006 – september 2009.



Figur 14. Vanntemperaturen i Middalselva i perioden august 2006 – september 2009.

Temperaturen i elvene er da noe lavere enn lufttemperaturen, og elvene vil kunne ha en viss nedkjølende effekt på omgivelsene i umiddelbar nærhet til vassdragene. Om vinteren er

vannføringen i elvene liten og de er stort sett dekt av is og snø. Det er derfor lite som tilsier at vassdragene har noen effekt på de lokalklimatiske forholdene på denne tiden av året.

En utbygging i de tre elvene antas å medføre små endringer i vanntemperatur på strekningen mellom inntakene og utløpene fra kraftstasjonene. I sommerhalvåret vil redusert vannføring og lengre oppholdstid kunne føre til noe høyere vanntemperatur, men tilførsler av grunnvann (som er kaldere enn overflatevannet) vil kunne motvirke denne effekten noe. Lufttemperaturen langs vassdragene vil også kunne bli marginalt høyere.

Temperaturen i avløpsvannet vinterstid antas å bli marginalt høyere enn hva som er tilfellet i dagens situasjon. Dette skyldes at driftsvannet vil motta noe varme fra omgivelsene i kraftstasjonen og fra hydrauliske tap i turbinene. Det ventes imidlertid ingen vesentlige endringer i isforholdene i Valldalsvatnet (som er regulert med hele 70 m). Det er ellers lite trolig at vanntemperaturen eller de lokalklimatiske forholdene langs vassdragene vil endres om vinteren (vassdragene er dekt av is og snø).

Under gunstige betingelser vil isen kunne legge seg noe tidligere på inntaksdammene enn hva som skjer i elveleiet i dag. Dette begrunnes med at isdannelsen starter ved noe høyere vanntemperatur dersom vannhastigheten blir redusert.

5.4 Erosjon og sedimenttransport

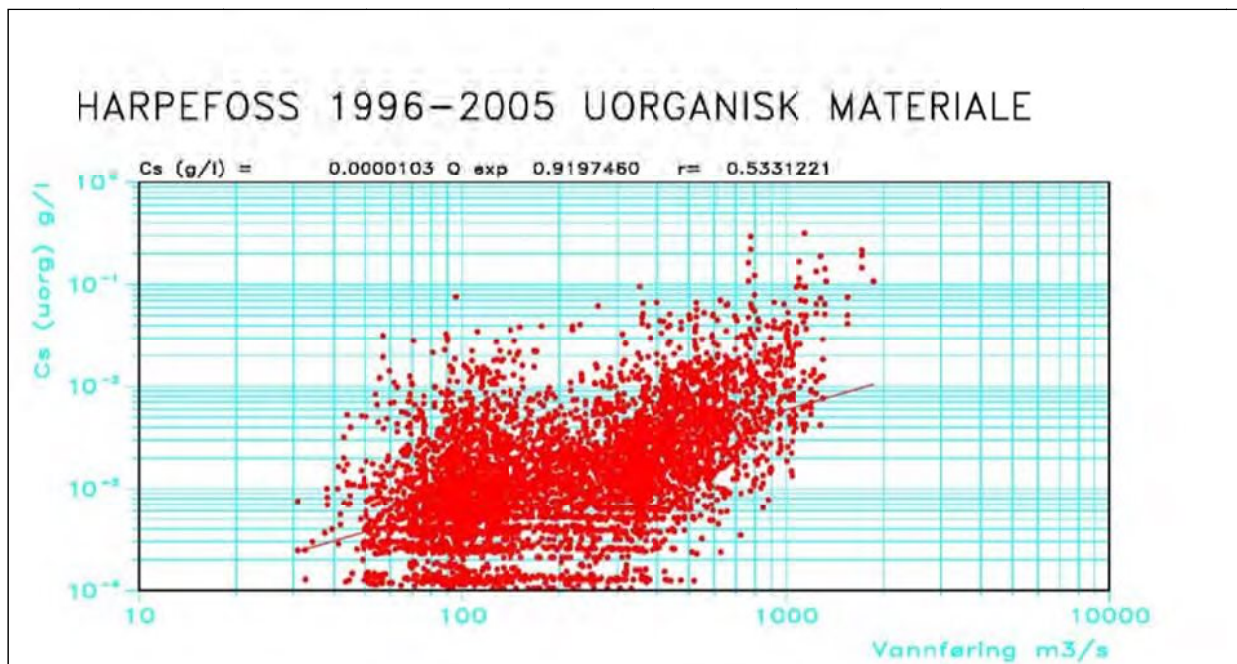
Grøno, Middalselva og Trossovelva har et fall (mellom inntakene og utløpene) på henholdsvis 148 m, 93 m og 140 m, noe som gir et gjennomsnittlig fall på henholdsvis 12,6 %, 10,6 % og 10,6 %. I Grøno og Middalselva er fallet ujevnt fordelt, med noen større fosser og en rekke stryk, mens fallet i Trossovelva er jevnere over hele strekningen.

Erosjon og sedimenttransport opptrer når vannmassene river med seg stein, sand og finere partikler fra terrenget. Når partiklene først er på vandring, kan transporten klassifiseres i to hovedgrupper, nemlig transport som skjer ved at steiner av forskjellig størrelse ruller på bunnen (bunntransport) og ved at finere partikler greier å holde seg oppløst i vannmassene (suspensjon). Måling av bunntransport krever et måleopplegg med installasjoner på bunnen, og kan være krevende å gjennomføre. Måling av suspendert materiale gjøres ved hjelp av vannprøver, og er enklere å gjennomføre.

Det er gjennomført en studie av erosjon og massetransport (kun suspendert materiale) i Atna-vassdraget i Østerdalen. Uten å ta stilling til hvor representativt Atna-området er i dette tilfellet har vi oppsummert de viktigste resultatene fra Atna-studien under. Det vises til artikkelen "*Erosion and sediment yield in the Atna basin*" skrevet av Jim Bogen, NVE (1993) for ytterligere informasjon.

- ✓ For det første finner man at det ikke er noen direkte sammenheng mellom vannføring og sedimentinnhold i vannet.
- ✓ Det synes ganske klart at store flommer initierer prosesser som forårsaker økt erosjon og sedimenttransport de påfølgende årene.
- ✓ Det er store variasjoner i suspendert sedimenttransport, både i et korttidsperspektiv (timer og dager) og over lang tid (fra år til år).
- ✓ Variasjonene tilskrives endring i tilgang til eroderbare masser, og ikke endring i vannføring.
- ✓ Eroderbare masser skaffes til veie ved at bekken/elva undergraver morener og glasifluviale avsetninger.
- ✓ Langtidsmønster for erosjon og massetransport henger sammen med at elveløpet flytter seg som følge av påkjenningene under store flommer.

Det fremgår av dette at tilgangen på masser som lar seg erodere er en viktig parameter for å bestemme fremtidig massetransport i et vassdrag (etter en eventuell utbygging).



Figur 15. Konsentrasjon av uorganisk materiale.

Som en illustrasjon på at det kan være vanskelig å finne en direkte sammenheng mellom vannføring og sedimentinnhold i vannet, vises det til data fra en målestasjon i Gudbrandsdalslågen (figur 15). Korrelasjonskoeffisienten er på 0,53. På godt norsk betyr vel dette noe sånt som "en svak forbindelse" mellom målt konsentrasjon og vannføring. Figuren gir klare indikasjon på at det er nytteløst å forsøke å beregne fremtidig massetransport i et vassdrag kun på bakgrunn av vannføringsdata.

5.4.1 Kilder for erosjon i Grøno, Middalselva og Trossovelva

Grøno, Middalselva og Trossovelva renner i hovedsak gjennom områder med relativt mektig morenemateriale. Finstoffet i morenen langs vassdraget har blitt vasket ut, og elvebredden består i dag stort sett av bart fjell og grov stein (se figur 16 og 17). Dette gir grunnlag for relativt liten massetransport når det gjelder finere fraksjoner. Under store flommer kan de aktuelle elvene transportere en del grovere sedimenter.

5.4.2 Mulige konsekvenser i anleggsfasen

Anleggsarbeid rundt de planlagte inntakene vil kunne medføre noe tilførsler av stein, mold og til en viss grad sprengsteinstøv. Hvis dette skjer i perioder med høy vannføring vil tilførslene være lite merkbare. Skjer det derimot i perioder med liten vannføring vil en viss tilslamming av elven nedstrøms inntaket kunne skje. Utover dette vil ikke erosjonsforholdene og massetransporten endre seg i anleggsfasen.

5.4.3 Mulige konsekvenser i driftsfasen

I driftsfasen vil inntaksdammene fungere som sedimentsperrer der bunntransportert materiale fra øvre del av vassdragene vil stoppe. Dette medfører at inntaksmagasinerne vil få stadige tilførsler av sedimenter. Hvor stor materialtransporten er, har vi som nevnt ingen holdepunkter for å si noe om, men den vurderes som moderat til høy i perioder med høy vannføring. Ved utformingen av dam og inntak vil det bli lagt til rette for utspyling av sedimentert materiale. Disse sedimentene vil bli ført videre nedover elvene ved neste flom. Den totale massetransporten i Grøno, Middalselva og Trossovelva vil derfor i liten grad endres, men periodisiteten i massetransporten på strekningen mellom inntak og utløp vil endre seg noe. På

strekningene mellom inntakene og kraftstasjon/utløp vil erosjonsforholdene i liten grad endre seg, da de i stor grad er knyttet til høye vannføringer (under sånne forhold vil kraftstasjonen kun ta unna en liten del av vannføringen). I tillegg er det generelt liten tilgang på eroderbare masser på disse strekningene.

De finere fraksjonene, som blir fraktet i suspensjon, antas i stor grad fraktet gjennom kraftverkene. Noe vil også bli fraktet forbi dammen som følge av minstevannslipping, og noe av dette vil kunne sedimenteres på den berørte strekningen som følge av lavere vannhastighet og lengre oppholdstid. Ved første flom vil imidlertid disse massene bli ført videre nedover elva.



Figur 16. Det er liten tilgang på eroderbare løsmasser nedenfor inntaksområdet i Middalselva, men like ovenfor har det vært noe erosjon i løsmassene på sørsida av elva.



Figur 17. Det er noe løsmasser langs Grøno, men lite erosjon i elvebredden.

6 GEOLOGISKE FORHOLD



6.1 Berggrunn

Det er naturlig å skille berggrunnsgeologien rundt Valldalsvatnet i tre hovedgrupper: Grunnfjell, kambro-silur og skyvedekke.

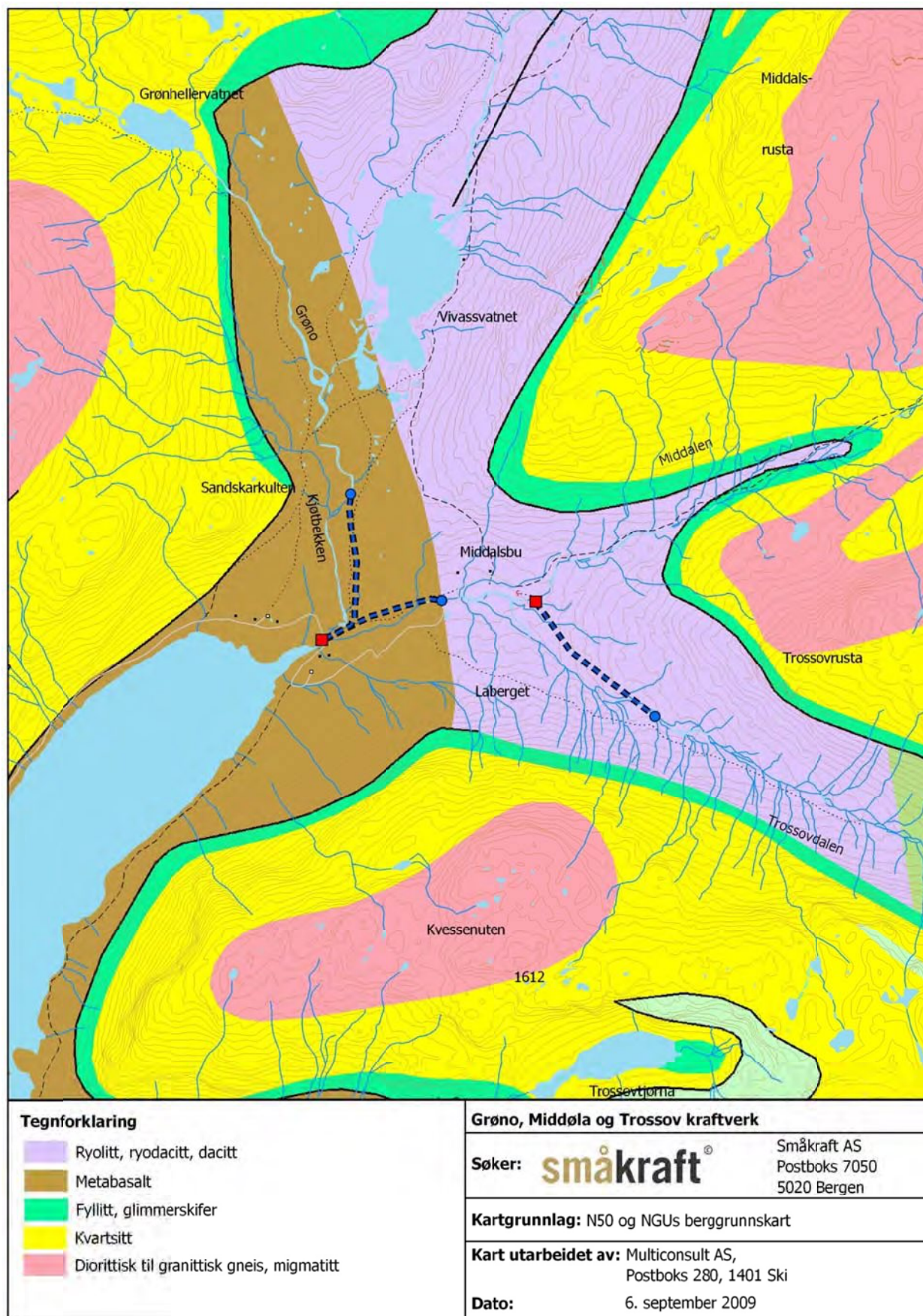
Grunnfjellet skilles i to hovedgrupper: Den ene består av sedimentert og vulkansk materiale som gjennom en fjellkjedefolding i prekambrium ble metamorfisert til metasedimenter og metavulkanitter. Forekomsten av disse bergartene er forholdsvis utbredt i området. Den andre hovedtypen, granittisk gneis og migmatitt, er mest utbredt vest for Valldalsvatnet, men finnes også i høyere liggende områder på nord- og østsiden av dalføret. Sistnevnte bergarter er sure og generelt næringsfattige for vegetasjonen.

Kambro-silur bergarter er yngre sedimentære bergarter som ligger direkte på grunnfjellet. De fremstår som grå, glinsende og skifrige bergarter, kalt fyllitt og glimmerskifer. Stedvis har bergarten et så høyt innhold av organisk materiale at den er svart. Den lyse og mørke fyllitten er en erosjonssvak bergart som forvitrer lett og gir et næringsrikt jordsmonn. De kambrosiluriske bergartene er lite utbredt i området, men finnes i smale bånd på øst- og nordsiden av Valldalsvatnet (i fjellsiden langs Slettedalen, Middalen og Vivassdalen). Et betydelig innslag av fyllitt er også eksponert i dalsidene lengre opp i Middalen.

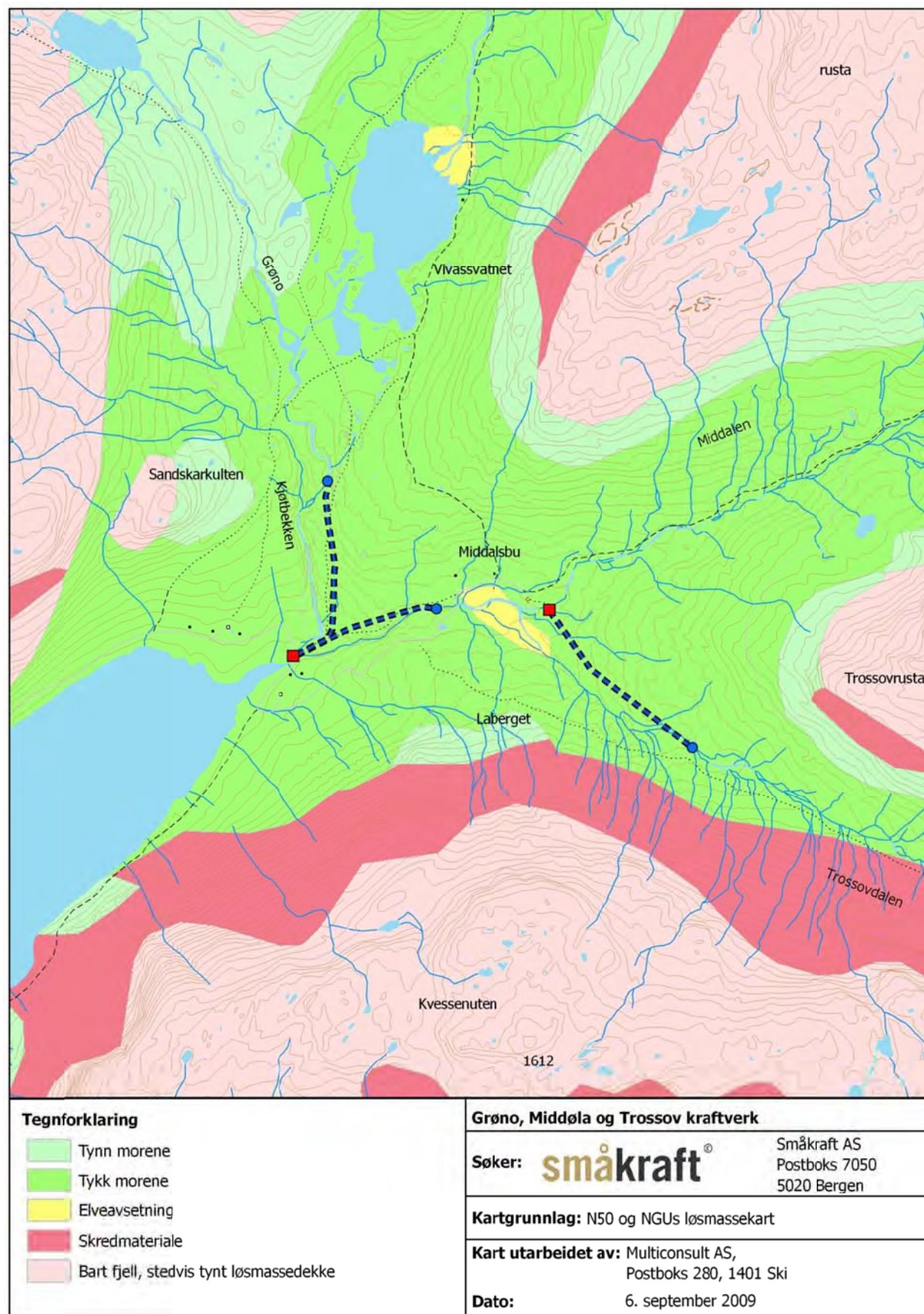
Skyvedekket består av harde motstandsdyktige gneisbergarter som under den kaledonske fjellkjedefoldingen ble skjøvet inn (alloktoner) mellom lagene av kambro-silurisk alder. Disse skjøvne bergartene er av prekambrisk alder og tilhører grunnfjellet. Bergartene er utbredt i området og består av kvartsitt, amfibolitt, metabasalt, ryolitt, rydodacitt og dacitt. Ovenfor sistnevnte ligger kvartsitt og amfibolittlag med en relativ rik utbredelse.

6.2 Løsmasser

Kvartærgeologisk sett har Valldalen et variert løsmassedekke. Det forekommer morenemateriale som i stor grad er sammenhengende og stedvis med stor mektighet i en sone rundt Valldalsvatnet. Spredt innimellom kan en finne lokaliteter som er av fluvial og glasifluvial opprinnelse og en kan likeledes finne partier med skredmateriale av stor mektighet. Området i Vivassdalen og Middalen er dominert av avsmeltningsmorener (ablasjonsmorener) avsatt i hauger og rygger.



Figur 18. Berggrunnsgeologisk kart for tiltaksområdet. Kilde: NGU.



Figur 19. Kvartærgeologisk kart for tiltaksområdet. Kilde: NGU.



Figur 20. Store deler av influensområdet er dekket av avsmeltningsmorene (ablasjonsmorene). Typisk for slike områder er hauger og rygger (med vekslende orientering) med løst lagret, delvis sortert morenematerialet avsatt under stagnerende breer (dødis). Bildene ovenfor viser området ovenfor planlagt inntak i Grøno (øverst) og området langs planlagt rørgatetrase for Trossodalen kraftverk (nederst).

6.3 Verneverdige geomorfologiske / geologiske formasjoner eller særmerker

Av naturhistoriske/geologiske elementer nevner Statens Vegvesens Håndbok 140 *Konsekvensanalyse* bl.a. morenerygger, raviner, grytehull, fossilforekomster, etc. som viktige og verdifulle geotoper.

Når det gjelder influensområdet er det i første rekke de store arealene som er dekket av ablasjonsmorene (avsmeltningsmorene), samt bekkekløftene nedenfor inntakene, som kan sies å ha en viss forskningsmessig og pedagogisk verdi.

7 LANDSKAP



7.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Som bakgrunn for utredningen er det samlet inn data fra ulike kilder, samt foretatt befaring av området til fots (oktober 2004 og september 2009). Under følger en oversikt over de viktigste datakildene:

- ✓ Beskrivelse av de tekniske planene og oversiktskart.
- ✓ Befaring: Området har blitt befart flere ganger. Det har vært tatt en del bilder av vassdraget med tanke på å få et inntrykk av hvordan vassdraget fremstår som landskapselement ved ulike vannføringer (se figur 24-30).
- ✓ NIJOS – beskrivelse av landskapsregioner
- ✓ Naturbase – informasjon om inngrepsfrie naturområder, verneområder o.l.
- ✓ Kartdata:
 - Digitalt kartgrunnlag (N50)
 - NIJOS inndeling i Landskapsregioner og underregioner
 - Norge i bilder, satellitt/-ortofoto

Datagrunnlaget vurderes som godt (2) til svært godt (1).

7.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

7.2.1 Landskapsregion

Influensområdet ligger i landskapsregion 16, *Høgfjellet i Sør-Norge*, underregion *Nupsfonn*. Karakteristiske trekk ved regionen er videre omtalt i Elgersma (1996), og gjengis ikke her. I de påfølgende kapitlene har vi fokusert på landskapstrekkene innenfor influensområdet.

7.2.2 Landskapets hovedform

Valldalen ligger innenfor et omfattende hei- og viddelandskap mellom Sørfjorden og Hardangervidda. Hoveddalføret ligger i N-S retningen, og er noe avrundet topografisk sett. Landskapet er preget av glacial utforming og dannelse, men noe av kuperingen i landskapet er dannet ved at elver og bekker har skåret seg bratt ned i forkastninger og erodert grunnen. Dette er tydelig i nedre del av både Grøno og Middalselva. I indre del av Valldalen møtes flere markante dalfører, bl.a. Vivassdalen (N), Middalen (NØ) og Trossovdalen (SØ). Felles for disse dalene er at de har en relativt slak gradient i lengderetningen, men er relativt bratte på begge sider.



Figur 21. Satellittbilde fra influensområdet. Bildet viser hvordan Grøno og Middalselva har skåret seg ned i terrenget og danner bekkekløfter med fosser og stryk. Kilde: kart.sesam.no

7.2.3 Geologiske formasjoner

Som tidligere nevnt er landskapet i Valldalen tydelig preget av breenes påvirkning under siste istid. Valldalen ligger i overgangen mellom det geomorfologiske peneplanet på Hardangervidda og de dype Vestlandsdalene. Breenes eroderende kraft har formet Valldalen, og sidedalene, til tydelige og markante U-daler. Dalene er relativt slake i lengderetningen. Dalene omkranses av markante topper som bl.a. Trossovrusta, Middalsrusta og Kvessenuten. Toppene i området strekker seg opp i 1500-1600 meters høyde.

Det meste av influensområdet er i dag dekket av morenemateriale av till dels stor mektighet. Et særtrekk ved området er omfanget av ablasjonsmorene (avsmeltningsmorene). Typisk for slike områder er hauger og rygger (med vekslende orientering) med løst lagret, delvis sortert morenematerialet avsatt under stagnerende breer (dødis). Det er også noe fluvialt avsatt materiale på flatene nedenfor Middalsbu, hvor Middalselva og Trossovelva møtes.

Etter at isen trakk seg tilbake har både Grøno og Middalselva skåret seg ned i grunnen og danner i dag markante bekkekløfter ned mot Valldalsvatnet.

7.2.4 Vegetasjon

Nedre deler av influensområdet er dekket av glissen fjellbjørkeskog med spredte einer. Det finnes også spredte bjørketrær videre oppover i Middalen, Vivassdalen og Trossovdalen, men landskapet i øvre del av influensområdet fremstår som åpent.

Artsfattig blåbær-fjellbjørkeskog er dominerende vegetasjonstype i nedre del av området, mens de mer alpine vegetasjonstypene, dvs. ulike utforminger av rabbe-, leside- og snøleivevegetasjon, gradvis tar over i øvre del. Områdene rundt Middalsbu, Valldalsæter og ved samløpet mellom Grøno og Middalselva er sterkt beitepåvirket. I dette området er det sparsomt med bjørk, og feltsjiktet er nærmest fullstendig dominert av ulike grasarter.

Det er også en god del myr i området. Rikmyrene finnes i all hovedsak på sørsiden av Grøno, mens myrene mellom Grøno og Middalselva, samt langs Trossovelva, er av fattige utforminger (jmf. kapittel 9).



Figur 22. Løsmassene mellom Middalsbu og det planlagte inntaket i Trossovelva består av ablasjons-/avsmeltningsmorene.

7.2.5 Vann og vassdrag

Området er rikt på elver og har enkelte vann, noe som preger landskapet og skaper en romlig følelse. Grøno og Middalselva, som begge er relativt store elver, renner ut innerst i Valldalsvatnet. Trossovelva renner gjennom et åpent landskap i Trossovdalen, og har samtløp med Middalselva like nedenfor Middalsbu. Strandåna er med sine fosser og stryk et godt eksponert vassdrag i indre del av Valldalen. Med unntak av den nederste strekningen av Grøno og Middalselva er de vurderte vassdragene relativt lite synlig i landskapet for de som ferdes langs vegen inn til Valldalsæter. DNT-merkede stier fra Valldalsæter til Middalsbu og Vivassvatnet følger Middalselva og Grøno på forholdsvis nært hold. Langs disse stiene fremstår elvene som inntrykkssterke der de renner utfor fosser og stryk og gjennom trange bekkekløfter.

7.2.6 Jordsbruksmark

Det er ingen aktiv jordbruksdrift i området. Området er mye benyttet til sommerbeite for sau og det er registrert slipping av sau fra tre forskjellige beitelag med et antall på ca. 5000 beitedyr i Valldalen.

7.2.7 Bosetning og tekniske anlegg / inngrepsstatus

Store deler av Valldalen er betydelig påvirket av tyngre, tekniske inngrep etter Røldal-/Valldalsutbyggingen på 60-tallet. Valldalsvatnet er regulert mellom kote 675 og kote 745, og vannet ledes i tunnel til Røldal kraftstasjon ved Røldalsvatnet. Fyllingsmassene til Valldalsdemningen ble tatt ut fra et massetak i magasinet, men massetaket er ikke synlig i terrenget ved høy vannstand. Reguleringssonen, som på det meste er på 70 m, er i perioder svært fremtredende og synlig i landskapet rundt Valldalsvatnet, noe som tidvis gir inntrykk av et betydelig inngrepsberørt område. Dette gjelder store deler av sommerhalvåret. På vinterstid og i perioder på senhøsten med høy vannstand i Valldalsvatnet, gir området inntrykk av å være mye mindre berørt i forhold til tyngre tekniske inngrep. Figur 23 viser hvilke områder i indre del av Valldalen som påvirkes rent visuelt av reguleringssonen i Valldalsvatnet. Synlighetskartet tar ikke hensyn til avstanden til inngrepet, eller skjermende vegetasjon, kun hvor store deler av reguleringssonen som kan sees fra et gitt ståsted. Når det gjelder området rundt Middalsbu,

stort sett hele Trossovdalen og Vivassdalen innenfor det planlagte inntaksområdet, så er inngrepene langs Valldalsvatnet generelt lite eller ikke synlige (se figur 23).

Det er også noe bebyggelse (bl.a. hytter) både på Valldalsæter, i Middalen (Middalsbu) og Vivassdalen. Vegen inn til Valldalsæter krysser Middalselva/Grøno like ovenfor utløpet i Valldalsvatnet. Det går også en bomveg fra Valldalsæter til Middalsbu. Denne bomvegen har redusert omfanget av det som pr definisjon kalles inngrepsfritt areal, selv om området rundt Middalsbu i seg selv fremstår som skjermet og lite berørt.

Urørt natur og villmark er søkt definert entydig under begrepet *Inngrepsfrie naturområder* (Direktoratet for naturforvaltning, 1995):

Inngrepsfrie naturområder:	Alle områder som ligger mer enn 1 kilometer fra tyngre tekniske inngrep.
----------------------------	--

Inngrepsfrie naturområder kan deles inn i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

Inngrepsnære områder:	< 1 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 2:	1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 1:	3-5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Villmarkspregede områder:	> 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Forekomsten av inngrepsfrie naturområder, og prosjektenes påvirkning på denne typen areal, er vist i Vedlegg 4-7.

7.2.8 Verdivurdering

Landskapet i nedre del av influensområdet er i lange perioder sterkt preget av reguleringen av Valldalsvatnet (70 m reguleringshøyde), men har likevel flere gode kvaliteter i form av kulturlandskapet rundt Valldalsæter, landskapselementene Grøno og Middalselva m.m. I perioder med snødekke er reguleringssonen i Valldalsvatnet lite synlig, og det samme er situasjonen ved høy vannstand på senhøsten. Store deler av de berørte elvestrekningen i Grøno og Middalselva renner gjennom dype kløfter. Landskapskvalitetene knyttet til Grøno og Middalselva er relativt store, men nærheten til reguleringssonen i Valldalsvatnet trekker ned områdets totalinntrykk. Vivassdalen, området rundt Middalsbu og det meste av Trossovdalen (untatt den nordøstlige delen) er skjermet i forhold til inngrepene rundt Valldalsvatnet, og har følgelig de største kvalitetene med tanke på landskapsestetikk og -opplevelse.

Dette gjør at verdien av landskapet i øvre del (utenfor det visuelle influensområdet til reguleringssonen i Valldalsvatnet) ligger i grenseområdet mellom A og B1 (middels til stor). I nedre del gjør nærheten til inngrepen langs Valldalsvatnet at verdien vurderes som noe mindre. Stølsområdet og inntrykssterke elver som Grøno, Middalselva og Strandåna trekker likevel opp verdien noe, som derfor settes til B1 (middels).

Verdivurdering			
	Liten	Middels	Stor
	----- -----		
Nedre del av infl.området		▲	
Øvre del av infl.området			▲

7.3 Mulige konsekvenser

7.3.1 0-alternativet

0-alternativet utgjør referansealternativet og representerer forventet utvikling innenfor

influensoområdet uten utbygging innenfor et 20 års perspektiv.

Vi kjenner ikke til at det foreligger andre planer om tekniske inngrep i området i nær fremtid (utover de omsøkte småkraftprosjektene, inkl. Strandåna og Holdøla). Klimaendringer og eventuelt redusert beitetrykk som følge av færre beitedyr vil kunne medføre at tregrensen kryper oppover og at skogen i nedre del av området blir noe tettere. Det er likevel lite som tilsier noen vesentlig endring i landskapskvalitetene i området dersom 0-alternativet velges.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

7.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Landskapet i området vil bli berørt både i anleggs- og driftsfasen. I tabellen under er det kort skissert hvilke tiltak/inngrep som vil kunne påvirke landskapskvalitetene i området.

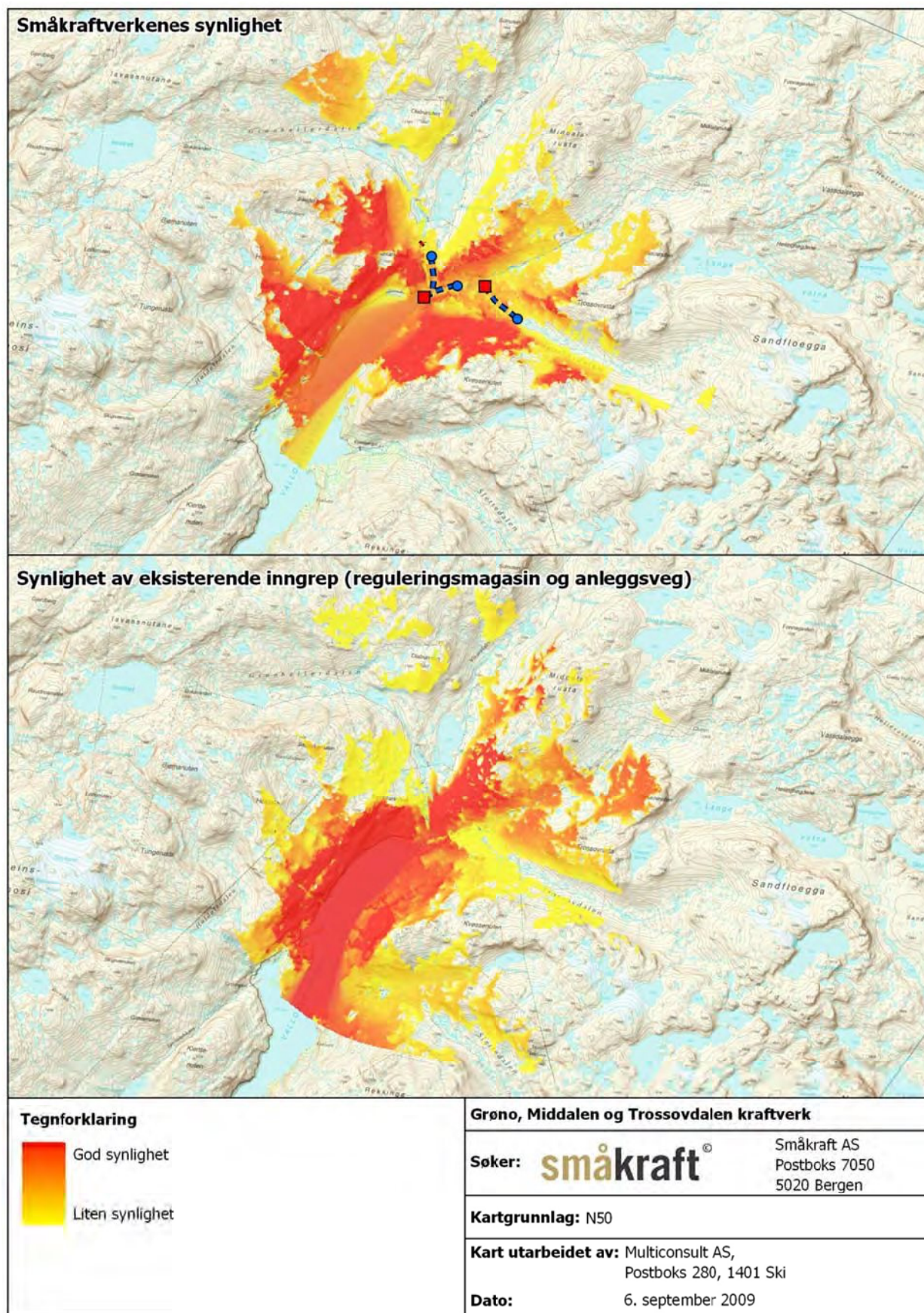
Anleggsfasen	Driftsfasen
✓ Arealinngrep, anleggstrafikk og generell forstyrrelse i forbindelse med etablering av inntak, rørgater, kraftstasjoner, adkomstveg, midlertidige riggområder, etc. Aktiviteten vil kunne prege deler av influensområdet i betydelig grad i byggeperioden. ✓ Tap av inngrepsfrie naturområder (INON). ✓ Det vil kunne oppstå periodevis tilslamming av elvene i forbindelse med bygging av inntak og dam.	✓ Inntaksdammer i Grøno, Middalselva og Trossovelva. ✓ Nedgravde rørgater. I denne høyden (med lav temperatur og kort vekstsesong) vil det ta relativt lang tid å få revegetert traseene. Det er generelt lite skog i området, og de revegeterte traseene vil derfor i liten grad fremstå som ryddebelter/hogstgater. ✓ Kraftstasjoner i dagen like sørøst for Middalsbu og nede ved Grøno/Middalselvas utløp i Valldalsvatnet. ✓ Permanent adkomstveg til inntakene ved Middalselva og Grøno, samt en lagerbygning i sistnevnte område. ✓ Tap av inngrepsfrie naturområder (INON). ✓ Vannføringen i elvene mellom inntak og utløp blir betydelig redusert. I Grøno vil restvannføringen (minstevannføring + avrenning fra restfeltet) etter utbygging, dersom utbyggers forslag til minstevannføring vedtas, bli på henholdsvis 1125 l/s (sommer) og 180 l/s (vinter), mens tilsvarende tall for Middalselva og Trossovelva vil bli 1420 l/s (15/7-15/8) / 735 (ellers i sommerhalvåret) / 70 l/s og 285 (sommer) / 25 l/s (vinter). I tillegg vil overløp i perioder med høy vannføring bidra til å øke restvannføringen noe. Dette vil i første rekke påvirke landskapet i sommerhalvåret. I vinterhalvåret er det meste av installasjonene/inngrepene og elvestrekningene dekt av is og snø.

Tabell 4-7 og Vedlegg 4-7 viser tiltakets konsekvenser for inngrepsfrie naturområder (INON). Det er i første rekke Grøno og Trossovdalen kraftverk som medfører tap av INON. Deler av tapet skjer innenfor Hardangervidda nasjonalpark, som utgjør en del av et av de største sammenhengende inngrepsfrie områdene i Norge. Det planlagte Middalen kraftverk berører i svært liten grad denne typen areal.

Tabell 4. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging kun i Grøno.

INON sone	Avstand til tyngre tekniske inngrep	Direkte tap ¹	"Nedgradert" til lavere kategori	"Tilført" fra høyere kategori	Netto endring
Villmarksprege områder	> 5 km	0,0 km ²	- 5,3 km ²	-	- 5,3 km ²
Inngrepsfri sone 1	3-5 km	0,0 km ²	- 3,7 km ²	+ 5,3 km ²	+ 1,6 km ²
Inngrepsfri sone 2	1-3 km	- 1,9 km ²	-	+ 3,7 km ²	+ 1,8 km ²
Sum		- 1,9 km ²	-	-	- 1,9 km ²

¹ Angir direkte tap, dvs. areal som går fra en INON-kategori (villmarksprege områder, INON sone 1 eller INON sone 2) til å bli klassifisert som inngrepsnært areal (< 1 km fra tyngre tekniske inngrepe).



Figur 23. Den teoretiske synligheten til nye (småkraftverk) og eksisterende (reguleringssonen i Valldalsmagasinet og anleggsveg) inngrep i området. Synligheten er beregnet ut til 5 km fra de planlagte småkraftverkene. Beregningene er gjort i ArcGIS ved hjelp av en 3D terrengmodell basert på N50-data. Modellen tar **ikke** hensyn til eventuell skjermende vegetasjon (skog).

Tabell 5. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging kun i Middalselva.

INON sone	Avstand til tyngre tekniske inngrep	Direkte tap ¹	"Nedgradert" til lavere kategori	"Tilført" fra høyere kategori	Netto endring
Villmarksprege områder	> 5 km	0,0 km ²	0,0 km ²	-	0,0 km ²
Inngrepsfri sone 1	3-5 km	0,0 km ²	0,0 km ²	0,0 km ²	0,0 km ²
Inngrepsfri sone 2	1-3 km	- 0,01 km ²	-	0,0 km ²	- 0,01 km ²
Sum		- 0,01 km ²	-	-	- 0,01 km ²

Tabell 6. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging kun i Trossovdalen.

INON sone	Avstand til tyngre tekniske inngrep	Direkte tap ¹	"Nedgradert" til lavere kategori	"Tilført" fra høyere kategori	Netto endring
Villmarksprege områder	> 5 km	0,0 km ²	- 5,0 km ²	-	- 5,0 km ²
Inngrepsfri sone 1	3-5 km	0,0 km ²	- 5,1 km ²	+ 5,0 km ²	- 0,1 km ²
Inngrepsfri sone 2	1-3 km	- 2,6 km ²	-	+ 5,1 km ²	+ 2,5 km ²
Sum		- 2,6 km ²	-	-	- 2,6 km ²

Tabell 7. Tap av inngrepsfrie naturområder ved utbygging av alle de tre prosjektene (kumulativ effekt).

INON sone	Avstand til tyngre tekniske inngrep	Direkte tap ¹	Nedgradert til lavere kategori	Tilført fra høyere kategori	Netto endring
Villmarksprege områder	> 5 km	0,0 km ²	- 10,3 km ²	-	- 10,3 km ²
Inngrepsfri sone 1	3-5 km	0,0 km ²	- 8,8 km ²	+ 10,3 km ²	+ 1,5 km ²
Inngrepsfri sone 2	1-3 km	- 4,5 km ²	-	+ 8,8 km ²	+ 4,3 km ²
Sum		- 4,5 km ²	-	-	- 4,5 km ²

Omfanget av areal-/landskapsinngrep knyttet til de tre prosjektene er relativt likt. I anleggsfasen dreier det seg om bygging av inntak/dam, rørgate, adkomstveg (kun Grøno og Middalselva) og kraftstasjon. I driftsfasen er de viktigste konsekvensene knyttet til redusert vannføring nedstrøms inntakene, men både inntak, rørgate (tildekkes med jord og revegeteres), adkomstveg og kraftstasjon vil utgjøre nye og synlige elementer i landskapet. Dette medfører tap av landskapskvaliteter knyttet til bl.a. inngrepsfrihet. Dette gjelder spesielt for området Middalsbu – Trossovdalen, som ligger i et område som ikke er visuelt påvirket av reguleringen av Valldalsvatnet i samme grad som tiltaksområdet for Grøno og Middalen kraftverk (se figur 23).

Prosjekt	Omfang				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
	-----	-----	-----	-----	
Grøno		▲			
Middalen		▲			
Trossovdalen	▲				

Omfanget gjelder både for anleggs- og driftsfasen. I anleggsfasen er de fysiske inngrepene i terrenget utslagsgivende for omfangsvurderingen, mens det i driftsfasen er redusert vannføring og spor etter fysiske inngrep (bl.a. rørgatetrase og adkomstveg) som vektlegges.

Kombinerer man de ulike delområdenes verdi med prosjektenes omfang, så får man følgende konsekvensgrad for de ulike prosjektene:

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Middels negativ konsekvens (--)	Middels negativ konsekvens (--)
Middalen kraftverk	Middels negativ konsekvens (--)	Middels negativ konsekvens (--)
Trossovdalen kraftverk	Middels til stor negativ konsekvens (--/---)	Middels til stor negativ konsekvens (--/---)

Dette med kumulative virkninger av flere inngrep er relevant i forhold til temaet landskap. Landskapsrommet i indre del av Valldalsvatnet, inkl. influensområdene til Grøno og Middalen kraftverk, er allerede sterkt berørt av tyngre, tekniske inngrep (reguleringen av Valldalsvatnet). De eksisterende inngrepene vurderes som svært dominerende i dette landskapsrommet, og en eventuell utbygging av Grøno og Middalselva vil ha et omfang og en skala som i stor grad underordner seg de eksisterende inngrepene. Tilleggsbelastningen på dette landskapsrommet ved en utbygging av de to vassdragene vurderes derfor som moderat. Når det gjelder Trossovdalen, så fremstår dette området som mye mer uberørt, og en utbygging av Trossovelva vil derfor innebære at grensen for inngrepspregede landskapsrom flyttes fra Valldalsbrotet/Valldalslia innerst i Valldalen og opp til planlagt inntaksområde for Trossovdalen kraftverk (helt inntil grensa til Hardangervidda nasjonalpark).

7.4 Avbøtende tiltak

Følgende avbøtende tiltak er foreslått for å minimere utbyggingens konsekvenser for landskapet i indre del av Valldalen.

✓ *Minstevannføring*

Utbygger legger opp til at det slippes en minstevannføring på 1055 / 170 l/s (sommer/vinter) i Grøno, 285 / 25 l/s i Trossovelva og 1370 (15/7-15/8) / 685 (ellers i sommerhalvåret) / 60 l/s (vinter) i Middalselva. I tillegg vil avrenning fra restfeltet bidra til å øke vannføringen noe (i snitt 50-70 l/s i sommerhalvåret og 10 l/s i vinterhalvåret), samt at det vil gå en del vann i overløp i perioder med snøsmelting eller mye nedbør. Minstevannføring vurderes som et svært viktig avbøtende tiltak for å redusere utbyggingens konsekvenser for landskap og friluftsliv i driftsfasen, spesielt i sommerhalvåret når elvene ikke er dekket av snø og is. Av hensyn til landskapet i området vurderes den foreslåtte minste-vannføringen i vinterhalvåret som tilstrekkelig. Utfra bildene i figur 24-30 er det trolig at den foreslåtte minstevannføringen vil kunne bidra til å ivareta deler av vassdragenes landskapsmessige kvaliteter i sommerhalvåret.

✓ *Landskapspleie*

Naturlig revegetering av områder påvirket i anleggsfasen vil redusere arealtap og bidra til å ivareta deler av estetikken i natur- og kulturlandskapet. Det øverste jordsmonnet bør tas vare på og lagres inntil tilbakeføring for revegetering. Ved tilbakeføringen av berørte arealer må det også tas hensyn til terrengformer, slik at de berørte arealene på sikt får en naturlig arrondering.

7.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser utover en kontroll av at avbøtende tiltak gjennomføres i tråd med konsesjonsvilkårene.



Figur 24. Midtre og øvre del av Grøno den 29/9-2004. Vannføringen ved inntaket (nedre bilde) er estimert til ca. $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$, noe som utgjør 161 % av foreslått minstevannføring i sommerhalvåret ($1,06 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 25. Midtre del av den aktuelle strekningen i Grøno den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til $0,87 \text{ m}^3/\text{s}$, noe som tilsvarer 82% av foreslått minstevannføring på $1,06 \text{ m}^3/\text{s}$ i sommerhalvåret.



Figur 26. Nedre del av den aktuelle strekningen i Grøno den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til $0,87 \text{ m}^3/\text{s}$, noe som tilsvarer 82% av foreslått minstevannføring på $1,06 \text{ m}^3/\text{s}$ i sommerhalvåret.



Figur 27. Midtre og øvre del av Middalselva den 29/9-2004. Vannføringen ved inntaket (nedre bilde) er estimert til ca. $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$, noe som utgjør 95% av foreslått minste vannføring i perioden 15/7-15/8 ($1,37 \text{ m}^3/\text{s}$) og 190% av foreslått minste vannføring ellers i sommerhalvåret ($0,69 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 28. Øvre del av den aktuelle strekningen i Middalselva den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$, noe som utgjør 55% av foreslått minste vannføring i Middalselva i perioden 15. juli – 15. august ($1,37 \text{ m}^3/\text{s}$) og 109% av foreslått minste vannføring ellers i sommerhalvåret ($0,69 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 29. Nedre del av den aktuelle strekningen i Middalselva den 5/9-2010. Vannføringen er beregnet til $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ noe som utgjør 55% av foreslått minste vannføring i Middalselva i perioden 15. juli – 15. august ($1,37 \text{ m}^3/\text{s}$) og 109% av foreslått minste vannføring ellers i sommerhalvåret ($0,69 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 30. Midtre og øvre del av Trossovelva den 29/9-2004. Vannføringen ved inntaket (nedre bilde) er estimert til ca. $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$, noe som utgjør 140 % av foreslått minstevannføring i sommerhalvåret ($0,285 \text{ m}^3/\text{s}$).

8 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ



8.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Som grunnlag for utredningen er det innhentet dokumentasjon av kulturminner og kulturmiljø. Dokumentasjonen er basert på tilgjengelige kilder og litteratur, samt ressurspersoner hos Hordaland fylkeskommune og Bergen Museum. I tillegg er planområdet befart/kartlagt med hensyn på kulturminner. Vi viser for øvrig til Vedlegg 7 – fagnotat om kulturminner og kulturmiljø for mer detaljer.

Datagrunnlaget vurderes som godt (2).

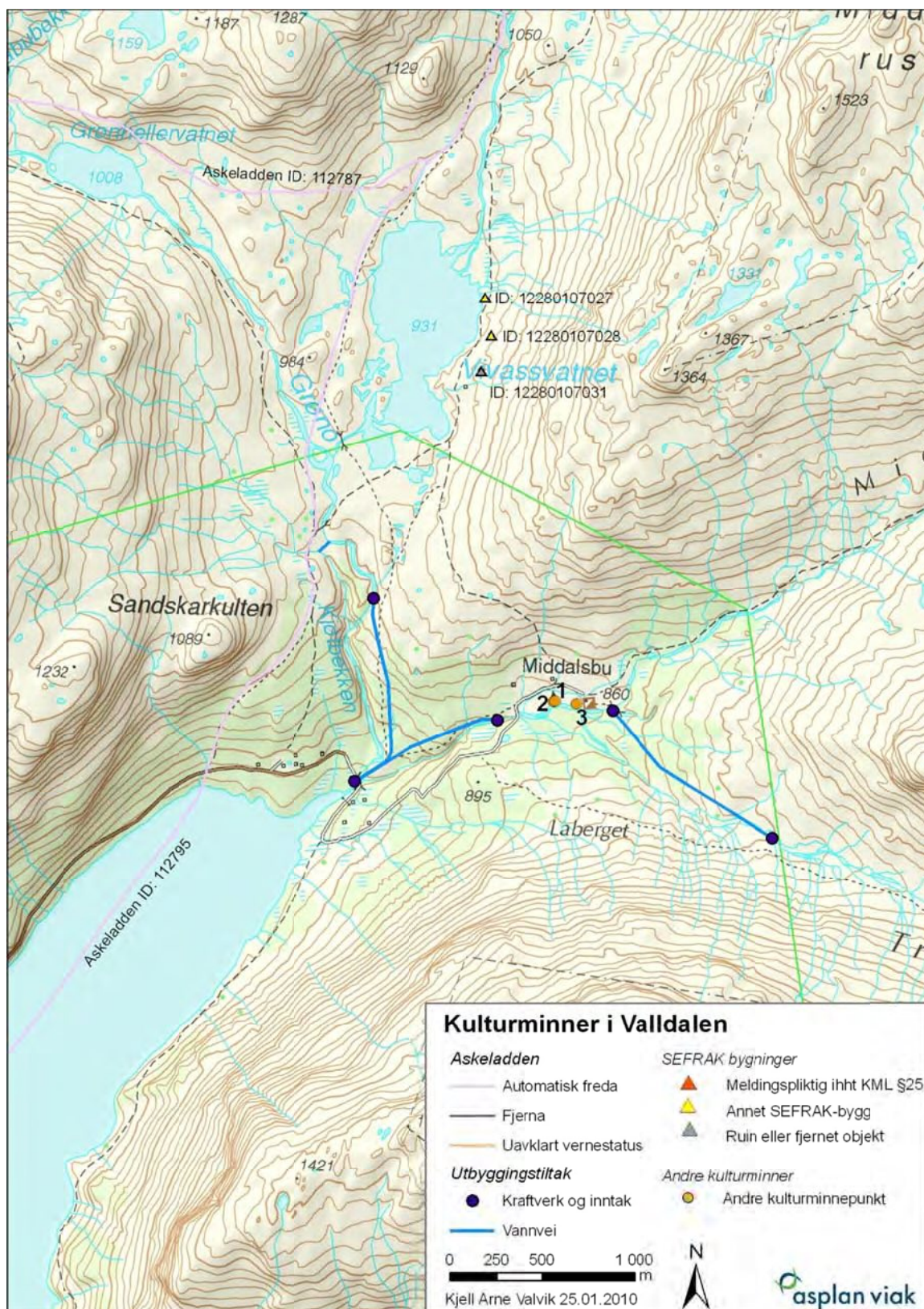
8.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Det er en rekke kjente kulturminner både fra forhistorisk tid og nyere tid i Valdalen. I forbindelse med vannkraftutbyggingen på 1960-tallet ble det foretatt systematiske kulturhistoriske registreringer i dalen. Mange av disse kulturminnene ble utgravd, og mange ligger neddemt i det regulerte Valldalsvatnet.

Det er ingen kjente automatisk freda eller nyere tids kulturminner innenfor tiltaksområdene til Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk (se figur 31). Innenfor utbyggingens visuelle influensområde er det imidlertid flere kjente lokaliteter med automatisk freda kulturminner og kulturminner fra nyere tid. Det er avgrenset tre kulturmiljøer innenfor tiltakenes visuelle influensområde: KM1 Middalsbu, KM2 ferdselsvei vest for Grøno og KM3 Valldalsæter. Disse kulturmiljøenes verdi er vurdert som henholdsvis middels (Middalsbu), middels til stor (ferdselsvei) og liten til middels (Valldalsæter). Samlet sett vurderes området å ha middels verdi.

Potensialet for funn av hittil ikke kjente automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdene er, etter befarings, vurdert som lavt.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		



Figur 31. Oversikt over nyere tids kulturminner i området. Kilde: SEFRAK og eget feltarbeid.

8.3 Mulige konsekvenser

8.3.1 0-alternativet

0-alternativet utgjør referansealternativet og representerer forventet utvikling for kulturminner/kulturmiljøer innenfor influensområdet innenfor et 20 års perspektiv.

Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer eller lignende som kan ha innvirkning på kulturminnene i dette området dersom utbyggingen i Grøno, Middalselva og Trossovdalen ikke gjennomføres.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

8.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Utbygging av de tre kraftverkene i Valldalen berører ingen kjente automatisk freda eller nyere tids kulturminner rent fysisk. Prosjektene vil imidlertid ha en viss visuell påvirkning på flere av de nærliggende kulturminnene og kulturmiljøene, men omfanget vurderes som relativt lite.

Prosjekt	Omfang				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
	----- ----- ----- -----				
Grøno			▲		
Middalen			▲		
Trossovdalen			▲		

Omfanget gjelder både for anleggs- og driftsfasen. I anleggsfasen er de fysiske inngrepene i terrenget utslagsgivende for omfangsvurderingen, mens det i driftsfasen er redusert vannføring som vektlegges.

Den samlede visuelle konsekvensen i forhold til kulturminner vurderes å være forholdsvis lav i forbindelse med omsøkte tiltak. I forbindelse med utbyggingen vil den største negative konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø være knyttet til redusert vannføring i elvene og inngrep i stølsveiene til Middalsbu og Vivassvatnet.

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
Middalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
Trossovdalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)

8.4 Avbøtende tiltak

Det oppfordres til en god landskapsmessig plassering av tiltakene i forhold til områdets kulturminneverdier i den videre planleggingen og gjennomføring av tiltaket.

8.5 Oppfølgende undersøkelser

Datagrunnlaget vurderes som godt, og det er derfor ikke foreslått oppfølgende undersøkelser for kulturminner og kulturmiljø.

9 FLORA OG FAUNA



9.1 Datagrunnlag og datakvalitet

I tillegg til den opprinnelige kartleggingen som ble gjort i forbindelse med småkraftsøknadene for de tre prosjektene (2004), er det blitt gjennomført flere supplerende kartlegginger i influensområdet de siste par årene. Fuglelivet i og langs de berørte elvene er kartlagt av Agnar Målsnes (25.-26. juli 2009) og Kjetil Mork (24. september 2009). Det er i tillegg gjort relativt grundige studier (noen steder har av sikkerhetsmessige årsaker ikke latt seg undersøke) av naturtyper, karplanter, moser og lav langs de aktuelle vassdragene, både i 2008 (Geir Arnesen, Ecofact AS) og 2009 (Per G. Ihlen, Rådgivende Biologer AS). Vegetasjonen i området har også tidligere blitt kartlagt gjennom en egen hovedfagsoppgave (Trond Leirflåt).

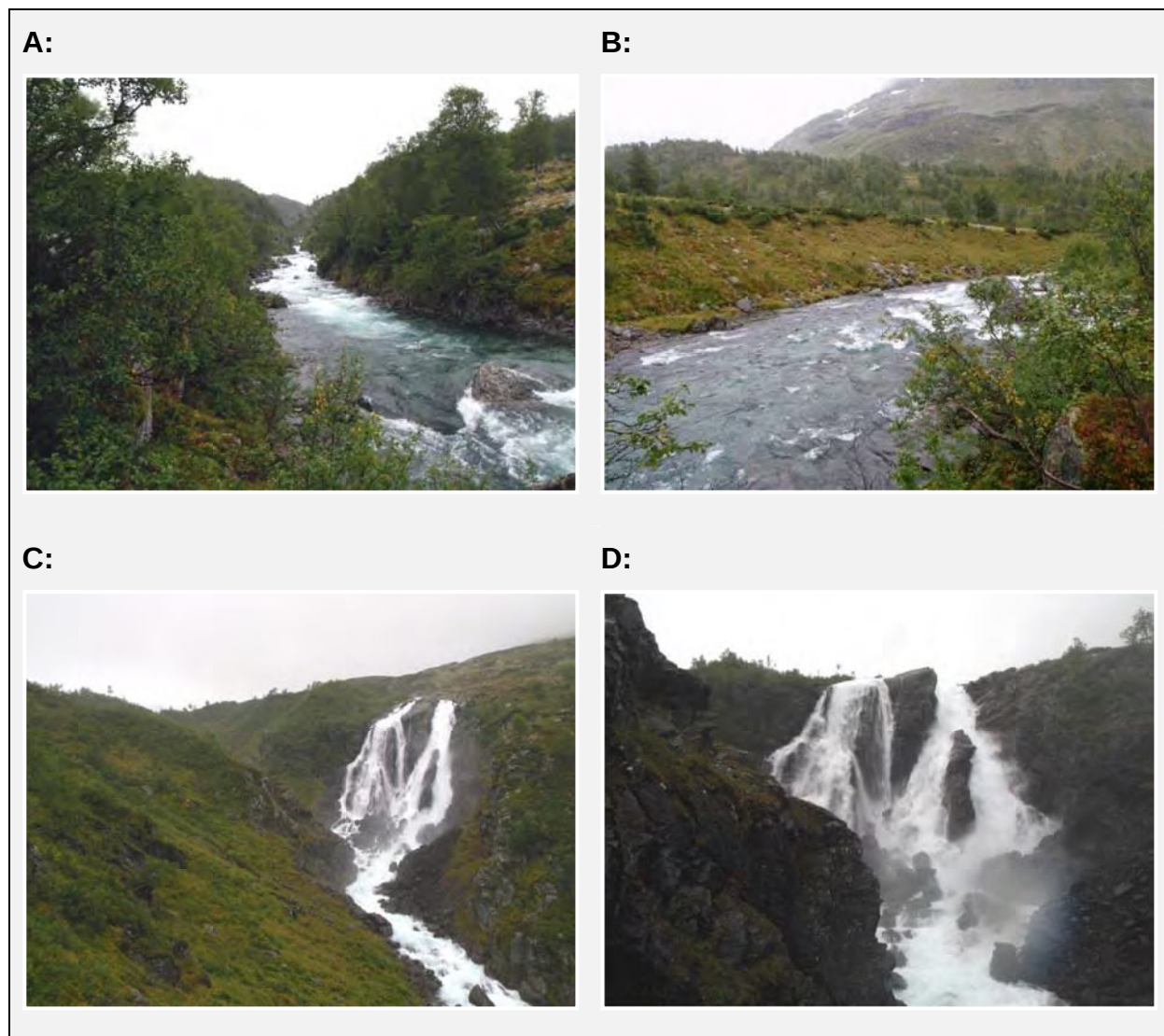
Datagrunnlaget vurderes derfor som godt (2) til meget godt (1).

9.2 Vegetasjon og naturtyper, samt rødlistede planter

9.2.1 Grøno

I det følgende gis en oversikt over vegetasjonstypene og karplantefloraen i influensområdet. Langs store deler av Grøno dominerer blåbærskogen (A4 i Fremstad) med bjørk, samt noe rogn, i tresjiktet. Av arter fra feltsjiktet i blåbærskogen kan nevnes blåbær, blåtopp, finnskjegg, skogstjerne, smyle, stivstarr, skrubbær og einer. På lokalt noe mer gunstige og fuktige plasser finnes noe småbregnepreg i fjellbjørkeskogen med arter som fugletelg og hengeving, men den dekker aldri store arealer. Derimot er det mellom høydekotene 780 og 800 m og på vestsiden av elva, et stort areal med en mosaikk av lavurt- og høystaudepreg på vegetasjonen. Her ble følgende arter registrert: hegg, selje, blåtopp, skogsnelle, blåklokke, engsyre, skogstjerne, søterot, vendelrot, mjødukt, skogørkvein, taggbregne, prikkperikum, maiblom og rosenrot. At området ikke utelukkende består av høystauder, samt at det er lite trevegetasjon på dette området, gjør at vegetasjonen ikke kan klassifiseres som den truede vegetasjonstypen "nordlig høystaudekog" (Fremstad & Moen 2001), men forekomst av høystaudearter så høyt til fjells gjør at verdien på området øker noe. Den klimatiske tregrensen ligger omtrent på 900 til 950 m.o.h. og hele tiltaksområdet, med unntak av inntaksområdet, ligger nedenfor denne. Vest for elvas nedre deler er det flere små områder med terrengdekkende intermediærmyrer, men siden vannveien planlegges på østsiden av elva, berøres ikke disse av tiltaket. Vest for Grønøs nedre del er det noen små arealer med terrengdekkende rikmyrer med arter som flaskestarr, stjernestarr, jåblom, kastanjesiv (EN) og myrsnelle. De to sistnevnte er kalkkrevende.

Av epifytter på bjørk, og delvis rogn, ble det bare registrert vanlige arter som papirlav (*Platismatia glauca*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), grå stokklav (*Parmeliopsis hyperopta*) og gullroselav (*Vulpicidia pinastri*). På berg nær elva vokser mange av de samme kryptogamene som i fossesprøytsonen (beskrevet nedenfor).



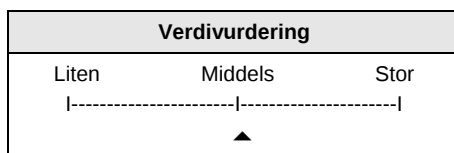
Figur 32. Utvalg av vegetasjon og naturtyper langs Grøno. **A:** Blåbærskog med bjørk i nedre del. **B:** Åpent beiteareal på østsiden i nedre del. **C:** Fossesprøytsonen i Grøno med fossen i bakgrunnen. **D:** Fossen i Grøno med vertikale bergvegger. Foto: Per G. Ihlen, 30. august 2009.

I øvre del av Grøno, rett nedstrøms planlagt inntak, finnes naturtypen fossesprøytsone (E05, jfr DN Håndbok 13, 2. utgave oppdatert 2007). Se vedlegg 10 for en detaljert beskrivelse og stedfesting (kart) av lokaliteten. Fossesprøytsonen i Grøno er såpass stor i utstrekning at den inneholder både moserik utforming (nærmest fossen) og urterik utforming (lengst fra fossen). Den ligger mellom høydekotene 820 og 880 m o.h. Ved høy vannføring er fossen kraftig og slår ned i en åpen og sørøstvendt skråning på vestsiden av elva. Det meste av fosserøyken som dannes treffer denne skråningen, men ved høye vannføringer blir noe også ført til bjørkeskogen lenger oppe i lia. Fossesprøytsonen fortsetter også et stykke nedover på vestsida av elva. Det finnes også flere vertikale bergvegger, opp til 20 m høye, nær fossen. På de fuktigste bergene vokser bergsotmose (*Andreaea rupestris*), ranksnøsmose (*Anthelia julacea*), gåsefotskjeggsmose (*Barbiolophozia lycopodioides*), rødmesigmose (*Blindia acuta*), bekkelundmose (*Brachythecium plumosum*), krusputemose (*Dicranoweisia crispula*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), broddåmemose (*Gymnomitrium apiculatum*), kølleåmemose (*Gymnomitrium corallioides*),

grokornflik (*Lophozia ventricosa*), mattehutremose (*Marsupella emarginata*), tvillingveblad-mose (*Scapania subalpina*) og grusmose (*Oligothrichum hercynicum*). På noe tørrere berg i fossesprøytsonen ble følgende lav- og mosearter registrert: *Lepraria neglecta*, *Micarea lignaria*, rubust (*Ditrichum cylindricum*), opalnikke (*Pohlia cruda*), fjellkrukkemose (*Pogonatum dentatum*), sandgråmose (*Racomitrium canescens*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), syllav (*Cladonia gracilis*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*). Litt fosserøyk ble også ført til bjørkeskogen, men der ble det bare registrert furumose (*Pleurozium schreberi*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*) i bunnsjiktet og eplekulemose (*Bartramia pomiformis*) på bergvegger. Det ble ikke funnet rødlistearter innenfor lokaliteten. På bakgrunn av dette, og fordi det ikke ble registrert truede vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001), vurderes verdien som viktig (B-verdi), mest på grunn av fossesprøytsone's store utstrekning.

Artsdatabankens (www.artsdatabanken.no) artskart inneholder ingen rødlistede karplanter, moser eller lav fra tiltaks- og influensområdet. Det ble heller ikke registrert noen rødlistearter under feltbefaringen den 30. august 2009. Søterot, en art som ble klassifisert som *Nær truet* (NT) på forrige rødliste (Kålås m.fl., 2006) ble registrert flere steder i nedre deler av tiltaksområdet, men finnes sikkert flere steder i området, spesielt i beiteområdene her.

Karplante-, mose- og lavfloraen langs Grønø består av vanlige arter som er representative for distriktet. Forekomsten av naturtypen fossesprøytsone (B) og områder med relativt rik høystaudevegetasjon trekker verdien opp til middels.



9.2.2 Middalselva

Langs Middalselvas nedre deler dominerer blåbærskogen (A4) med bjørk og noe rogn i tresjiktet. Den klimatiske tregrensen ligger omtrent på 900 til 950 m.o.h. og hele tiltaksområdet ligger nedenfor denne. På lokalt noe mer gunstige plasser finnes partier med noe lavurt- og småbregnepreg i skogen, men disse dekker aldri store arealer. Et lite areal med fattigmyr finnes rett nedstrøms planlagt inntaksområde.

Av arter fra feltsjiktet kan det nevnes blåbær, blåtopp, finnskjegg, skogstjerne, smyle, stivstarr, skrubær og einer. Lokalt fuktige og mer gunstige plasser har noe lavurt- og småbregnepreg med arter som fugletelg og hengeving. Rett øst for den nordlige delen av bekkeløften ligger et lite parti med fattig fastmattemyr med vanlige arter som bjønnskjegg, flaskestarr, tettegras, torvull, hvitlyng og bjønnbrodd.

Ev epifytter på bjørk ble det bare registrert vanlige arter som papirlav (*Platismatia glauca*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), grå stokklav (*Parmeliopsis hyperopta*), grynkorkje (*Ochrolechia androgyna*), gullroselav (*Vulpicidia pinastri*).

På bergveggene nær elva er det spredte forekomster med fjelltistel, fjellmarikåpe og gulsildre. Der det var mulig å komme til ble det registrert følgende vanlige lav- og mosearter registrert på berg nær elva: vanlig køllelav (*Baeomyces rufus*), stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), bekkevrangmose (*Bryum pseudotriquetrum*), rødpistremose (*Cephaloziella rubella*), bergrotmose (*Gymnostomum aeruginosum*), broddåmemose (*Gymnomitrium apiculatum*), halsbyllskortemose (*Cynodontium strumiferum*), stumpfoldmose (*Diplophyllum obtusifolium*), grusmose (*Oligothrichum hercynicum*), kaldnikke (*Pohlia albicans*), bekketveblad-mose (*Scapania undulata*), og *Rhizocarpon badioatrum*. På litt mer beskyttede områder langs elva ble islandslav (*Cetraria islandica*), lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*) gaffellav (*Cladonia furcata*), rosenlav

(*Icmadophila ericetorum*) rødmuslingmose (*Mylia taylorii*), sandgråmose (*Racomitrium canescens*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), fjærgråmose (*Racomitrium ericoides*) og storhoggtann (*Tritomaria quinquedentata*) og setergråmose (*Racomitrium sudeticum*) registrert. På noe tørrere stein ble det funnet putesaltlav (*Stereocaulon evolutum*), frynseskjold (*Umbilicaria cylindrica*) og lys navlelav (*Umbilicaria vellae*).



Figur 33. Bekkekløften i Middalselva. **A:** vertikale gjel i øre del. **B:** Oversikt over bekkekløften med Valldalsmagasinet i bakgrunnen. **C:** fosser og vertikale gjel i øvre del. **D:** Bekkekløftens nedre del. Foto: Per G. Ihlen 30. august 2009.

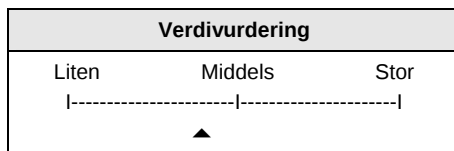
Av kryptogamer som ble funnet på berg langs elva, men som ikke ble registrert i bekkekløften, kan nevnes rødmesigmose (*Blindia acuta*), krusputemose (*Dicranoweisia crispula*), svullbekkemose (*Hygrohypnum alpestre*), kobleikmose (*Sanionia uncinata*) steinsaltlav (*Stereocaulon botryosum*) og skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*). Følgende arter ble funnet på bakken blant mose: pigglav (*Cladonia uncinatis*), mosealvelav (*Mycobilimbia hypnorum*) og barkravnlav (*Lopadium disciforme*).

Mye av tiltaksområdet inneholder den prioriterte naturtypen bekkekløft og bergvegg (F0901, jfr DN Håndbok 13, 2. utgave oppdatert 2007). Lokaliteten er nærmere beskrevet og kartfestet i vedlegg 10. Bekkekløften i influensområdet er veldig karakteristisk med sine bratte dalsider, blokkmarker, små rasmarker og vertikale gjel. Videre er den sørvestvendt og ligger mellom høydekotene 750 og 850 m. Bergene i bekkekløften er blankskurte av elva og det er flere fossefall her. Nede i bekkekløften er det lite vegetasjonsdekke. Verdien til bekkekløften er

først og fremst knyttet til topografien (den er trang, bratt og relativ lang i utstrekning), men biologisk er den artsfattig, både når det gjelder kryptogamer og karplanter. På bakgrunn av dette, og at den ikke inneholder truede vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001), vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi).

Artsdatabankens (www.artsdatabanken.no) artskart inneholder ingen rødlistede karplanter, moser eller lav fra tiltaks- og influensområdet, og det ble heller ikke registrert rødlistede arter på feltbefaringen den 30. august 2009.

Floraen i langs Middalselva består av vanlige arter som er representative for distriktet og temaet får derfor liten til middels verdi.



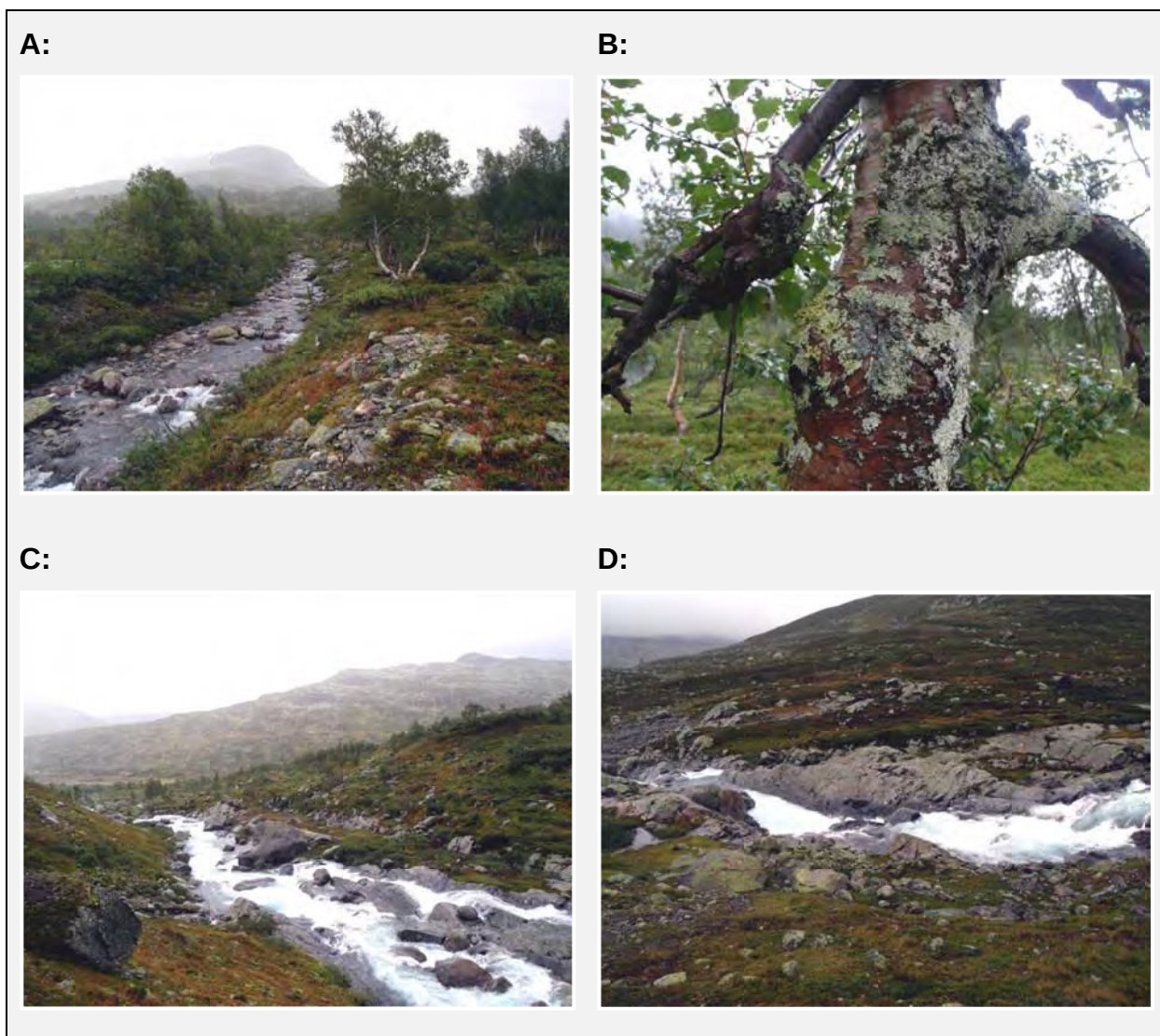
9.2.3 Trossovelva

Også langs Trossovelva dominerer blåbærskogen (A4) med bjørk i tresjiktet. Den klimatiske tregrensen ligger omtrent på 900 til 950 m o.h. Ovenfor her er det fortsatt en del arter knyttet til blåbærskogen, men etter denne overgangssonen domineres området av rabbevegetasjon, dvergbjørk-kreklingrabb (R2). Noe leside- og snøleievegetasjon finnes også, og langs elven er det mest blankskurte berg. Ellers består terrenget av mye bart fjell og vegetasjonen er flere steder preget av sen smelting om våren. Det er også noen steinrøyser og noe blokkmark i det samme området.

I blåbærsskogene dominerer bjørk i tresjiktet. Av vanlige arter i feltsjiktet kan nevnes blåbær, fjellsyre, fjellburkne, skrubbær, fjelljamne, fjellmarikåpe, tyttebær, gullris, fjellkrekling, blokkebær, einer, skogstjerne og smyle, mens sølvvier og lappvier dominerer i busksjiktet. Ovenfor den klimatiske tregrensa, finnes fortsatt en del av artene karakteristisk for blåbærskogen, men i tillegg blir det mer innslag av bjønnbrodd, lusegras og greplyng. Disse artene finnes også i rabbevegetasjonen (dvergbjørk-kreklingrabb, R2) videre oppover, men herfra og opp til planlagt inntak vokser også blokkebær, smyle, rabbesiv, museøre, greplyng, lusegrass, stivstarr og hestespreng.

På bjørk ble det registrert følgende epifyttiske kryptogamer: papirlav (*Platismatia glauca*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), grå stokklav (*Parmeliopsis hyperopta*), grynorkje (*Ochrolechia androgyna*), gullroselav (*Vulpicidia pinastri*). På berg ved og delvis nedsenket i elva vokser snøsootmose (*Andreaea nivalis*), ranksnømose (*Anthelia julacea*), teppekildemose (*Philonotis fontana*), fjærgråmose (*Racomitrium cf ericoides*), bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), bekkeblomstermose (*Schistidium rivulare*). Noe tørrere og på bakken, men fortstatt nær elva, vokser gåsefotskjeggmose (*Barbilophizia lycopodioides*), islandslav (*Cetraria islandica*), blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), grynørdbeger (*Cladonia coccifera*), syllav (*Cladonia gracilis*), lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), rød muslingmose (*Mylia taylorii*), storvrenge (*Nephroma arcticum*) og safranlav (*Solorina crocea*). På berg ble brun fargelav (*Parmelia omphalodes*), steinsaltlav (*Stereocaulon botrytes*), vanlig saltlav (*Stereocaulon paschale*) og sollav (*Umbilicaria torrefacta*) registrert. Av skorpelav på stein her kan nevnes *Fuscidea intercineta*, vanlig glanslav (*Protoparmelia badia*), *Porpidia* spp, *Lecanora polytropa*, *Lecidea* spp og fjellorkje (*Ochrolechia frigida*).

Artsdatabankens (www.artsdatabanken.no) artskart inneholder ingen rødlistede arter fra tiltaks- og influensområdet. Det ble heller ikke påvist rødlistearter under feltbefaringen den 30. august 2009 (søterot, tidligere klassifisert som NT ble imidlertid funnet omtrent ved høydekote 980 m, men finnes også på områder som ikke er knyttet til selve tiltaksområdet).



Figur 34. Trossovelva. **A:** Blåbærbjørkeskog i nedre del av elveløpet. **B:** vanlige epifytter på bjørk: bl.a. gullroselav, kvistlav, grå og gul stokklav. **C:** Elveløpet omtrent ved den klimatiske tregrensa (ca 900 m o.h.). **D:** Rabbevegetasjon (dominerende) omtrent ved planlagt inntaksområdet. Foto: Per G. Ihlen, 30. august 2009.

Floraen i og langs Trossovelva består stort sett av vanlige fjellarter som er representative for distriktet (liten verdi).

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

9.3 Fauna (unntatt villrein, som er omtalt i kapittel 10)

Odda er en av få kommuner i Hordaland som ikke har gjennomført noen viltkartlegging, og det er derfor sparsomt med opplysninger om viktige viltområder og forekomsten av ulike arter i kommunen. I følge lokalbefolkningen og øvrig tilgjengelig informasjon (PattedyrAtlas) er artene som er listet opp i tabellen på neste side påvist i influensområdet eller i rimelig nærhet.

Tabell 8. Påviste arter av pattedyr, amfibier og reptiler i Valldalen.

Art	Rødlistestatus	Kommentar
Fjellrev	CR	Mulig yngling i Slettedalen (nabodalføre til Trossovdalen) i 1994. Ingen regulær forekomst i området.
Rødrev		Vanlig i lavereliggende deler. Antas å øke i antall også i høyereliggende områder.
Gaupe	VU	Sjeldent streifdyr i Valldalen (bl.a. i 2003)
Jerv	EN	Ett og annet streifdyr er registrert i nærområdet, men langt fra årvisst i følge lokalbefolkningen. Det er ingen registrerte tap av sau i området i følge Rovbase.
Røyskatt		Vanlig
Snømus		Fåtallig
Mink		Fåtallig
Villrein		Se kapittel 10
Hjort		Observert ved Åsen/Holdøla lenger sør i Valldalen, men ikke innenfor influensområdet til Grøno, Middalselva og Trossovdalen kraftverk. Streifdyr kan forekomme.
Rådyr		Observert ved Frøystøl/Bråstøl (ned mot Røldal). Det er ingen bestand av arten i influensområdet til disse prosjektene.
Lemen		Vanlig i smågnagerår
Fjellrotte		Vanlig
Frosk		Vanlig

Det er vanskelig å avgrense spesielt viktige lokaliteter/områder for disse artene, siden de fleste finnes spredt over store deler av influensområdet eller forekommer på streif en sjelden gang.

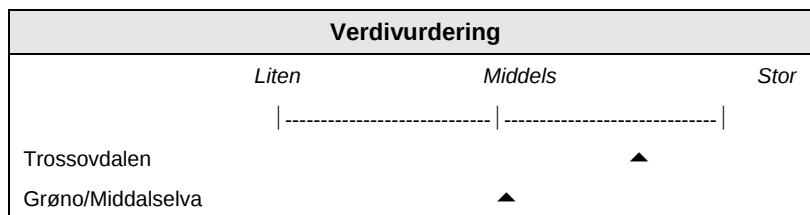
Fuglefaunaen langs de aktuelle vassdragene er kartlagt i flere omganger (se kapittel 9.1). Følgende arter er registrert i området (de fleste hekker med stor sannsynlighet):

Art	Rødliste-status	Kommentar
Enkeltebekkasin		Observert i Trossovdalen
Strandsnipe	NT	Observert ved samløpet mellom Grøno og Middalselva, samt lenger oppe i begge vassdrag.
Lirype		Observert i Trossovdalen
Fossefall		2 ind. observert ved Valldalsæter. Antas å hekke i juvet ved Grøno/Middalselva.
Vintererle		1 hann observert i midtre del av Grøno. Sannsynlig hekkefugl.
Linerle		Relativt vanlig art ved Valldalsæter
Løvsanger		Vanlig forekommende i influensområdet
Bokfink		Vanlig forekommende i influensområdet
Granmeis		Vanlig forekommende i influensområdet
Gråtrost		Vanlig forekommende i influensområdet
Rødvingetrost		Vanlig forekommende i influensområdet
Ringtrost		Observert, men mer fåtallig enn de øvrige trostene
Bjørkefink		Hekker i bjørkeskogsbeltet.
Grønnfink		Observert flere steder i influensområdet.
Taksvalle		Observert ved Valldalsæter. Uvisst om den hekker i området.
Trepplerke		Vanlig forekommende i influensområdet

Art	Rødliste-status	Kommentar
Heipiplerke		Vanlig forekommende i influensområdet
Steinskvett		Observert flere steder i øvre del av influensområdet
Blåstrupe		Relativt vanlig forekommende i influensområdet
Gjøk		Hørt flere steder i bjørkeskogsbeltet.
Ravn		Observert ved Middalsbu
Tårnfalk		Sannsynlig hekkefugl i bratte skrenter/klipper i influensområdet
Jaktfalk	NT	Sannsynlig hekkefugl i Trossovdalen. Voksne, territoriehevdende fugler ble observert i 2009, og mulig reirlokaltet ble funnet.
Kongeørn		Kjent hekkelokalitet på sørsida av Valldalsvatnet. Observert på næringssøk innenfor influensområdet.

I tillegg til disse artene er en rekke øvrige arter tidligere registrert i nærområdet (innenfor den UTM-ruten på 10 x 10 km som berører influensområdet). Dette gjelder bl.a. arter som boltit, sandlo, rødstilk, krikand, stokkand, fjellvåk, lappspurv, storlom (NT), bergirisk (NT), jernspurv, kjøttmeis, fiskemåke (NT) m.fl. Disse artene ble imidlertid ikke observert langs de aktuelle strekningene i forbindelse med feltarbeidet for disse tre prosjektene.

Det er i første rekke forekomsten av rødlistearter som jaktfalk og strandsnipe, samt enkelte ikke-rødlistede arter av rovfugl, som trekker opp verdien av området. Dette tilsier at Trossovdalen gis en noe høyere verdi (middels til stor) enn områdene langs Grøno og Middalselva (middels), siden førstnevnte ligger nærmere hekkelokalitetene for de nevnte artene og i tillegg er mindre inngrepsberørt enn områdene langs Grøno og Middalselva.



9.4 Mulige konsekvenser

9.4.1 Generelt om mulige konsekvenser av utbyggingen

I dette kapitlet har vi presentert noe litteratur knyttet til effekten av redusert vannføring på flora og fauna. Omfangs- og konsekvensvurderingene for de enkelte naturtypene, viltområdene og artsforekomstene (se kapittel 9.4.3) er begrunnet ut fra disse generelle vurderingene.

Flora

Et naturlig hydrologisk regime er nødvendig for å opprettholde den naturlige etablerte littoralsonen langs vassdragene. Endringer i det hydrologiske regimet vil føre til endringer i den likevekten som er etablert, og dermed også endringer i plantesamfunn og viltbestander. Følgende hydrologiske endringer vil kunne påvirke arter og utforminger av kantvegetasjonen langs vassdragene (Odland, 2006):

- ✓ Endringer i frekvens og lengde på tørrleggings- og flomperioder.
- ✓ Endringer i vannhastighet, som igjen påvirker erosjonsforholdene, sedimenttransport, sedimentasjon og styrken på den direkte mekaniske effekten på plantene.
- ✓ Fosser som danner fosserøyk får redusert vannføring eller forsvinner.

- ✓ Endringer i grunnvannsnivået som følge av redusert vannføring.

Normalt vil redusert vannføring som følge av kraftutbygging føre til at fuktighetskrevede arter langs vassdragene blir mindre tallrike eller forsvinner, mens tørketålende arter får større utbredelse. Denne effekten er forholdsvis godt studert i Aurlandsvassdraget (Odland, 1990). I Aurlandsdalen observerte man at bestanden av fuktighetskrevede moser (bl.a. rødmesigmos, blodnøkkemos, palmemos og bekkelundmos) og fjellplanter (bekkesildre, stjernesildre, fjellstjerneblom og kildemjølke) gikk sterkt tilbake, mens utbredelsen av mer tørketålende arter som smyle, sauesvingel, sølvbunke, fjelltistel og tyrihjelms økte.

I følge Odland (2006) kan man forvente følgende generelle konsekvenser for vegetasjonen langs utbygde vassdrag:

- ✓ *Vassdrag med stor vannhastighet har generelt sparsom elvekantvegetasjon grunnet erosjon, og vil få økt sedimentering, en tettere og mer artsrik kantvegetasjon og vekst av skog/kratt i elveløpet.*
- ✓ *Vassdrag med deltaer, flommarker og flommarksskoger har flom som en betingelse for å beholde sin dynamiske karakter, og vil i mange tilfeller endre karakter. Både nasjonalt og internasjonalt er de fleste flommarkene i dag mer eller mindre påvirket av reguleringer og de som er upåvirkete har derfor stor verdi.*
- ✓ *Vassdrag med større fosser får redusert diversitet i utvalg av arter og naturtyper knyttet til spraysoner.*
- ✓ *Brepåvirkede vassdrag med aktive sandursletter vil få mer stabile forhold og vil i meget stor grad endre karakter.*

Fauna

Redusert vannføring i elver vil kunne påvirke en rekke artsgrupper. Nederst i næringskjeden er bunndyrene, og effekten av redusert vannføring på disse er kort oppsummert av Raddum m.fl. (2006):

- ✓ *Redusert vannføring gir redusert areal for produksjon av bunndyr. Reduksjonen i bunna-real er proporsjonal med vannføringen, avhengig av elvens bunnprofil.*
- ✓ *Redusert vannføring gir vanligvis økt temperatur, økt sedimentering og uendrede eller økte tettheter av bunndyr i de vanndekte bunnarealene. Sammensetningen av arter kan endres.*
- ✓ *Økt vannføring øker vanndekt areal som bunndyr kan utnytte. Økt vannføring gir som regel redusert temperatur. Bunnfaunaen endres grunnet endret bunnsubstrat, redusert vekst og økt driv, som vasker ut larver og dødt organisk materiale.*
- ✓ *Sterkt fluktuerende vannstand gir store skader ved at de negative effektene av tørrlegging og høy vannføring stadig gjentas.*
- ✓ *Tørrlegginger i lengre perioder fører til utradering av en stor del av bunndyrene.*

Endringer i bunndyrsamfunnet og i kantvegetasjonen langs vassdraget vil kunne føre til endrede livsvilkår for vassdragstilknyttede arter av fugl og pattedyr gjennom bl.a. endringer i næringstilgang og redusert reproduksjon/hekkesuksess. I vannkraftsaker har det så langt vært fokusert mest på fossekalen, siden det er den spurvefuglen som har sterkest tilknytning til rennende vann, men arter som strandsnipe, vintererle og sivspurv kan også bli negativt påvirket av endringer i vassføringen. Det samme kan insektetere (svaler m.fl.) dersom produksjonen av insekter i vassdraget blir vesentlig redusert.

Et visst omfang av vanndekt areal etter en eventuell utbygging er en forutsetning for å opprettholde livsvilkårene for disse artene langs vassdragene, og minstevannføring (gjærne i kombinasjon med terskler) er derfor et svært aktuelt avbøtende tiltak.

9.4.2 0-alternativet

0-alternativet utgjør referansealternativet og representerer forventet utvikling for det biologiske mangfoldet innenfor influensområdet, uten utbygging, innenfor et 20 års perspektiv.

Det er ikke påvist spesielle kvaliteter, utover det man normalt finner i denne regionen, knyttet til den kulturbetingete vegetasjonen i området (sætervoller og annet utmarksbeite). Det er derfor lite trolig at en ytterligere avvikning av landbruket (reduksjon i antall beitedyr) i området vil få vesentlige negative konsekvenser for det biologisk mangfoldet. Når det gjelder kvalitetene knyttet til vassdrag og rovfugl, kan vi ikke se at det er noen lokale faktorer som tilsier at forholdene vil endre seg i vesentlig grad i årene som kommer.

Totalt sett er det derfor ventet ubetydelige endringer for det biologiske mangfoldet i området dersom de aktuelle prosjektene ikke blir realisert.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

9.4.3 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Naturtyper, flora

Grønns verdi med tanke på naturtyper/flora er primært knyttet til den omtalte fossesprøytsonen. En vesentlig reduksjon i vannføringen i Grøno vil gjøre fossesprøytsonen tørrere. Høst- og vårflokker vil gå omtrent som normalt og den planlagte minstevannføringen vil gjøre at det fortsatt vil være en viss grad av fuktighet i naturtypen. Lysforholdene vil være uendret. Redusert vannføring er negativt for de fuktighetskrevene arter som ble registrert i fossesprøytsonen, og den negative virkningen vurderes som middels.

Bekkekløften langs Middalselva vil også bli berørt av tiltaket som følge av at Middalselva får redusert vannføring. Dette er negativt for de fuktighetskrevene kryptogamene som ble registrert her, men siden det dreier seg om få og vanlig forekommende arter vurderes den negative virkningen for denne lokaliteten som liten.

I tiltaks- og influensområdet til Trossovelva kraftverk ble det ikke registrert naturtyper etter DN håndbok 13 (2007) og tiltaket har derfor ingen virkning på viktige naturtyper. Gravingen/sprengingen i forbindelse med bygging av rørgaten kan redusere populasjonen av søterot (tidl. klassifisert som NT, men nå ute av rødlista), noe som vurderes til liten negativ virkning.

For all de tre prosjektene gjelder det at etablering av rørgate vil være negativt for det generelle vegetasjonsbildet i området. Tiltakene medfører også lavere vannføringer i store deler av vekstsesongen, noe som gir et tørrere lokalklima langs de berørte elvestrekningene. Kunnskapen om hva slags virkning dette har på kryptogamer er mangelfull (se for eksempel Flatberg mfl. 2006). Redusert vannføring medfører sannsynligvis at de få fuktighetskrevene lav- og mosearter som finnes langs elvene reduseres i mengde. Andersen & Fremstad (1986) diskuterer at en annen negativ virkning av redusert vannføring er at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres på tørrlagte arealer. Store vår- og høstflokker vil imidlertid gå omtrent som normalt etter at tiltaket er gjennomført og dermed reduseres risikoen for en slik tørrlegging og gjengroing.

Prosjekt	Omfang				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
Grøno Middalen Trossovdalen	-----	-----	-----	-----	-----
		▲	▲		
			▲		

Fauna (unntatt villrein)

Når det gjelder faunaen i området, er det i første rekke vassdragstilknyttede arter av fugl (sårbare for endringer i vannføring) og rovfugl (sårbare for støy/forstyrrelser) som vil kunne bli berørt av en utbygging i de tre elvene. For de øvrige artene vil arealinngrep og støy kunne medføre en kortvarig forstyrrelse i anleggsfasen, men det forventes ingen langsiktige virkninger (i driftsfasen). Utbyggingens omfang og konsekvens i forhold til vassdragstilknyttede arter av fugl og rovfugl er oppsummert i tabellene under.

Tabell 9. Forventet effekt av redusert vannføring på faunaen i området (fugl).

Art / forekomst	Mulig effekt
Fossefall	Den foreslåtte minstevannføringen i sommerhalvåret vurderes som tilstrekkelig for å opprettholde næringstilgangen og hekkemulighetene langs Grøno og Middalselva. Arten er ikke registrert langs Trossovelva (hvor minstevannføringen vil være lavest). Vurdering: Ubetydelig til liten negativ virkning for Grøno og Middalen kraftverk og ubetydelig/ingen virkning for Trossovdalen kraftverk.
Strandsnipe	Strandsnipa har vist seg å være mer tolerant ovenfor reduksjoner i vannføringen enn fossefallet. I tillegg er strandsnipa normalt mer tallrik enn fossefallet langs vassdragene i denne regionen. Det er lite som tilsier at utbyggingen vil ha noen særlig påvirkning på hekkebestanden langs de berørte elvene forutsatt at planlagte avbøtende tiltak iverksettes. Vurdering: Ubetydelig til liten negativ virkning for alle de tre prosjektene.
Vintererle	En vintererle ble observert i midtre del av Grøno, og det antas at arten hekker i denne bekkeløfta. I dette området vil restvannføringen i hekkesesongen være nærmere 1,1 m ³ /s, noe som isolert sett vurderes som tilstrekkelig for å opprettholde hekkemulighetene (arten hekker langs elver med mindre vannføring enn dette). Så vidt vi vet finnes det imidlertid lite erfaringsmateriale når det gjelder vintererlas respons på redusert vannføring som følge av kraftutbygging. Siden fosser, stryk og trange bekkeløfter er en viktig del av vintererla sitt habitatkrav, kan det ikke utelukkes at arten vil bli noe påvirket av en utbygging. Vurdering: Usikker, men sannsynligvis liten negativ virkning for Grøno og Middalen kraftverk og ubetydelig/ingen virkning for Trossovdalen kraftverk.
Sivspurv	Arten er ikke påvist langs disse vassdragene, men potensialet for funn er til stede. Sivspurven finnes normalt langs vassdrag i bjørke- og vierbeltet, men enkelte steder også lenger ned i vassdragene. Om sommeren lever arten i hovedsak av insekter knyttet til vann og våtmark, men har også frø på dietten. Med foreslått minstevannføring er det lite som tilsier at denne arten blir særlig berørt av en utbygging. Vurdering: Ubetydelig/ingen virkning for alle de tre prosjektene.
Andre insektetere (svaler, fluesnappere, flaggermus, etc)	Mange arter av fugl og alle flaggermusartene lever av insekter. Dersom en utbygging fører til redusert produksjon av insekter i de berørte elvene, vil dette kunne få konsekvenser for næringstilgangen for insektetere som lever langs vassdraget. I følge Rådgivende Biologer er det imidlertid lite trolig at en utbygging i Grøno, Middalselva og Trossovelva vil medføre noen vesentlig reduksjon i produksjonen av insekter. Den foreslåtte minstevannføringen vil opprettholde en del av det vanndekte arealet. Høyere vanntemperatur og redusert vannhastighet kan til og med føre til høyere insektproduksjon, og med det bedre næringstilgang for insektetere. Ofte vil det også være slik at det er tilgangen på hekkel plasser o.l. som er begrensende for en art i et område, og ikke nødvendigvis næringstilgangen. Vurdering: Ubetydelig / ingen virkning for alle de tre prosjektene.

Tabell 10. Forventet effekt av støy og uroing på pattedyr og fugl.

Art / forekomst	Mulig effekt
Hjort	Sammenlignet med villrein er det få studier og lite erfaringsmateriale når det gjelder effekten av støy og økt ferdsel på hjorten. Generelt kan det sies at hjorten er et sky dyr, i alle fall i perioder av året, og det er naturlig å tro at den vil trekke seg unna anleggsområder med mye støy og ferdsel. Dette vil i praksis innebære at hjorten unngår anleggsnære områder i anleggsfasen, men at støy og ferdsel i forbindelse med utbyggingen ikke får noen langsiktig negativ påvirkning på hjortebestanden i området. Vurdering: Liten negativ virkning i anleggsfasen og ubetydelig/ingen virkning i driftsfasen for alle de tre prosjektene.
Rovfugl (kongeørn, jaktfalk og evt fjellvåk)	Rovfugler som kongeørn, fjellvåk og jaktfalk regnes for å være sensitive i forhold til støy og ferdsel nær hekkelassen. Anleggsarbeid med tunge maskiner, sprengning og økt ferdsel vil derfor kunne være negativt for hekkesuksessen til disse artene dersom arbeidet skjer i hekketiden. I følge Gunnar Bergo, en av Norges fremste eksperter på kongeørn, vil anleggsarbeid innenfor en avstand på 1 km fra reiret kunne være problematisk. Blir avstanden større enn dette er det mindre trolig at denne arten blir vesentlig negativt påvirket av anleggsarbeid. Dersom det gis konsesjon til disse tre prosjektene vil alt anleggsarbeid skje i perioden fra vegen inn til Valldalsæter/Middalsbu åpnes

	(normalt i begynnelsen av juni) og frem til snøen legges seg. De aktuelle artene er mindre sårbare på slutten av hekketida og etter at ungen er utfløyet enn om tilsvarende arbeid hadde skjedd tidligere på året (februar, mars, april og mai). Vurdering: Ubetydelig til liten negativ virkning for Grøno og Middalen kraftverk, og liten negativ virkning for Trossovdalen kraftverk. For sistnevnte vil virkningen være noe større i anleggsfasen enn i driftsfasen.
Andre arter av fugl	Sannsynligvis ubetydelig/ingen virkning for alle de tre prosjektene.

Oppsummering

Kombinerer man delområdenes verdi med forventet omfang/virkning får man følgende konsekvensgrad for de ulike prosjektene:

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Middels negativ konsekvens (--)
Middalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten til middels negativ konsekvens (-/--)
Trossovdalen kraftverk	Middels negativ konsekvens (--)	Liten negativ konsekvens (-)

9.5 Avbøtende tiltak

Det er foreslått enkelte avbøtende tiltak for å redusere konsekvensene av en utbygging for det biologiske mangfoldet. Under er de viktigste tiltakene kort omtalt:

- ✓ Alle områder som blir påvirket av anleggsarbeid bør tilbakeføres til naturlig tilstand etter at anleggsarbeidet er avsluttet. Områdene bør dekkes med jord slik at stedegen vegetasjon kan reetableres.
- ✓ Minstevannføring er et svært viktig avbøtende tiltak for vanntilknyttede arter av fugl (fossekall, vintererle og strandsnipe). Utbyggers forslag til minstevannføring i de tre elvene (se kapittel 1.3) vurderes som tilstrekkelig for å opprettholde hekkemulighetene til de nevnte artene.

9.6 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

10 VILLREIN



10.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Lokal og nasjonal informasjon/dokumentasjon om både eksisterende menneskelig aktivitet, vegetasjons- og topografiske forhold, og villreinenes bevegelser og arealbruk ble først innsamlet for Valldalen og tilgrensende områder. Deretter ble disse dataene sammenlignet og diskutert opp mot relevant nasjonal og internasjonal kunnskap om hvordan menneskelig aktivitet påvirker reinsdyr / caribou (*Rangifer tarandus*).

Spesifikt så har vi brukt data fra GPS-merkede reinsdyr på Hardangervidda (fra NINA), eksisterende vegetasjonskart og gjennomført samtaler med lokale nøkkelpersoner i forvaltningen (bl.a. annet SNO). Faktorer i forhold til arealbruk som har vært viktige er følgende:

- ✓ Villreinens bruk av arealene innenfor det aktuelle området.
- ✓ Tilgjengeligheten, kvaliteten og kvantiteten av beite i planområdet.
- ✓ Verdien av området som kalvingsland om våren, luftingsplasser om sommeren og generelt beiteområde hele året.
- ✓ Viktigheten og verdien av eventuelle trekkleier i forbindelse med sesongforflytninger.

På bakgrunn av innsamlet informasjon ble mulige effekter av direkte tap og indirekte tap igjennom barrierevirkninger og unnvikelse som følge av skremmel, støy og økt menneskelig ferdsel vurdert for inngrepene. Både anleggs- og driftsfasen er vurdert. Erfaringer fra liknende saker både i Norge og andre land har vært viktig for de enkelte vurderingene.

Gjennomføringen av grundige undersøkelser av reinens bruk av Valldalsområdet, kombinert med kunnskap og kompetanse fra liknende saker i andre deler av landet, samt løpende og åpen kontakt med utbygger, villreinforvaltning og nøkkelpersoner, har gjort at datagrunnlaget som ligger til grunn for de vurderingene og anbefalingene som kommer til uttrykk i denne rapporten, vurderes som godt (3).

10.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

10.2.1 Generelt om villreinen på Hardangervidda

Hardangervidda villreinområde dekker mer enn 8000 km² og er leveområde for Europas største villreinstamme. Bestandsstørrelsen har imidlertid variert mye. I nyere tid har det vært to

bestandstopper, én på midten av 60-tallet og én på begynnelsen av 80-tallet. Det var trolig over 25.000 vinterdyr i begge disse periodene. Hvor mange dyr det var rundt årtusenskiftet er usikkert siden den lokale forvaltningen og Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) var uenige om bestandstallene. Sommeren 2002 gjennomførte imidlertid NINA i samarbeid med villreinutvalget dyretellinger. I dette arbeidet ble radiomerkede simler benyttet aktivt og NINA vurderte bestanden til å være 4.400 og 4.800 dyr den påfølgende vinteren. For vinteren 2005/06 hadde bestanden igjen økt til ca. 7.500 dyr, og etter jakt i 2009 er det estimert ca. 9.000 vinterdyr.

Som en følge av de lave bestandstallene de siste årene sammenliknet med tidligere har beitene, og da spesielt vinterbeitene, blitt mye bedre. Villreinen på Hardangervidda er i dag i vesentlig bedre kondisjonen enn for 10-20 år siden som en følge av dette. Dyrene er imidlertid relativt sky overfor mennesker sammenliknet med villrein i andre områder. Følgelig kan menneskelige inngrep og aktiviteter i fremtiden utgjøre en relativt større trussel her enn andre steder i takt med at de inngrepsfrie områdene på Hardangervidda blir redusert. Vi viser til Strand m.fl. (2006) for en omfattende og oppdatert beskrivelse av økologiske forhold, populasjonsdynamikk og arealbruk hos villreinen på Hardangervidda.

10.2.2 Villreinens arealbruk i og rundt planområdet

Villreinstammen på Hardangervidda bruker per i dag stort sett den delen av Hardangervidda som ligger sør for Riksvei 7. Valldalen faller, med sin plassering i det sørvestlige hjørnet av Hardangervidda, inn under dette området. I normale år bruker villreinen vestsiden av Hardangervidda primært som kalvingsområde, og som vår- og sommerbeite. Forholdene på denne siden av vannskillet er sterkt preget av et oseanisk klima, noe som gir gode beiteforhold tidlig på året. Men, på grunn av mye nedbør i form av snø, er områdene normalt mindre tilgjengelige som vinterbeite. Følgelig trekker hovedandelen av dyrene normalt til de østlige delene av Hardangervidda i løpet av høsten.

Generelt så er mye av reinens bevegelser og arealbruk bestemt av matsøk og klimatiske forhold. Dersom sørvestlige vinder har vært dominerende over lengre tid i sommerhalvåret, har det vist seg at villreintettheten har hatt en tendens til å øke i Valldalsområdet, og i visse perioder har en del av stammen på Hardangervidda befunnet seg innenfor en radius av ca. 5-10 km fra selve Valldalen (pers. med. Reidar Sandal).

Valldalsområdet blir imidlertid ikke regelmessig brukt som kalvingsområde av populasjonen på Hardangervidda. De siste årene har det vært en markant dreining mot at kalvingsområdene har flyttet seg mer mot syd og øst. Hovedtyngden av simler kalvet i 2009 i området mellom Bitdal og Møsvatn-Songa i Vinje kommune. Det er registrert liten eller ingen kalving i "vestområdet" ved Veig og Hårteigen de senere år. Likevel er det kjent at flere hundre simler brukte skogsbeltet i Middalen og Vivassdalen som kalvingsområde så nylig som våren 2006. Simler (flokker opp mot ca 600 dyr er registrert) kalvet i dette området tre år på rad (2004-2006), men kalving har ikke blitt observert innenfor planområdet siden 2006 (Reidar Sandal og Knut Nylend, pers. med.). Det er ikke uvanlig at villrein veksler mellom ulike kalvingsområder i ulike år. Valldalsområdet spiller derfor ikke en avgjørende rolle for villreinstammen på Hardangervidda. Dette kan henge sammen med at denne delen av vidda i lang tid har vært utsatt for mye menneskelig aktivitet i form av veier, hytter, og særlig gjennom høyt trafikkerte turstier. Dette gjør det vanskelig å betegne området som et spesielt viktig for kalvingsområde.

Den lokale forvaltningen har forklart at det først og fremst bukker som har blitt observert i området de siste årene. Generelt ligger dette områder i utkanten av villreinområdet og det er sjeldent å finne store flokker her. I varme perioder på sommeren derimot trekker gjerne dyrene vestover for å finne både beite og avkjølings- og luftingsplasser.

Spesifikke erfaringer fra GPS dataene

Fra april 2003 til september 2009 har det ved hjelp av 39 simler utstyrt med GPS-sendere vært

mulig å kartlegge bevegelsene til villreinen i Valldalsområdet (<http://www.dyreposisjoner.no>). Selv om relativt få dyr i forhold til bestandstørrelsen i denne perioden fysisk har vært utstyrt med sendere, tilsier generell kunnskap om reinsdyrøkologi og artens flokkatferd, at dersom ei av simlene har blitt registrert i et område, er det sannsynlig at det også er flere dyr til stede. Når flere GPS-merkede simler er i nærheten av hverandre som beskrevet nedenfor indikerer ofte dette enda større flokker til stede. Unntakene vil normalt være i vårsesongen, da simlene i perioder kan gå alene sammen med den nyfødte kalven. Grunnet Valldalens beliggenhet i utkanten av Hardangervidda-villreinens kjerneområde, er området ikke kjent for å spille noen vesentlig rolle som trekkrute i forbindelse med sesongforflytninger. Men det har lenge vært kjent at noe beiteaktivitet har funnet sted i området, særlig nord for Valldalsvatnet i både Vivassdalen og Middalen. Tilgjengelig jaktstatistikk reflekterer også dette i form av at de fleste dyr har blitt felt i øvre deler av Middalen, Vivassdalen og Grønhellerdalen (sist det ble jaktet i selve influensområdet til disse tre prosjektene var i 1981, da var bestanden uforsvarlig stor og dyrene trakk ned i mer "marginale" områder). De tilgjengelige dataene fra prosjektet med GPS-merkede simler viser, med unntak av årene 2006 og 2008, at det hvert år har blitt registrert dyr innenfor nedbørsfeltene til de planlagte kraftstasjonene.

Ei simle oppholdt seg i 2003 over lengre tid i Vivassdalen og i umiddelbar nærhet av de planlagte Grøno/Middalen og Trossovdalen kraftverk, mens det i tillegg var tre andre simler innenfor, eller like utenfor, de nordøstlige delene av nedbørsfeltene.

I 2004 oppholdt to simler deg over en lengre periode i områdene langs hele vestsiden av Valldalsvatnet. Store deler av det området disse dyrene brukte ligger utenfor Hardangervidda nasjonalpark, og ligger tett inntil veien som går langs Valldalsvatnet. Begge dyrene ble registrert få hundre meter fra de planlagte Holdøla og Strandåna kraftverk. I tillegg oppholdt ei simle seg i den nordøstlige utkanten av influensområdet, ved Hellevassdalen.

Registreringene for 2005 viser at tre simler hadde opphold i Trossovdalen og Middalen inkludert områdene hvor de to kraftverkene med tilsvarende navn er planlagt oppført. Ytterligere ei simle ble registrert nordøst for vassdragene, ved Hellevassdalen.

Kun ei simle ble registrert i området i 2007, primært øverst i Vivassdalen og i områdene mellom Vivassdalen og Middalen.

De siste tilgjengelige dataene viser at det fram til september 2009 totalt hadde vært seks merkede simler innenfor, eller rett utenfor, de aktuelle vassdragenes nedbørsfelter. Spredningen dette året har vært relativt stor, men alle registreringene har vært begrenset til områdene øst og nordøst for Valldalsvatnet. Alle simlene oppholdt seg primært langt inne i Trossovdalen, Middalen og Vivassdalen, særlig i triangelet mellom Steggjavotna, Belganuten og Langevotna. To av simlene oppholdt seg i tillegg en periode på nord- og sørsiden av Trossovdalen, og på det nærmeste 2-3 km fra det planlagte Trossovdalen kraftverk.

Vedlegg 9 viser en oversikt over arealbruken til de GPS-merkede dyrene i Valldalsområdet.

10.2.3 Eksisterende inngrep og menneskelig aktivitet i planområdet

Siden 0-alternativet tar utgangspunkt i dagens situasjon, vil tidligere inngrep i området vurderes som en integrert del av dette alternativet. I hvilken grad disse inngrepene har påvirket reinstammen i området er vanskelig å vurdere i dag, men det er helt klart at planområdet i mange tiår har vært sterkt preget og påvirket av mye menneskelig aktivitet. Dette må tas til etterretning når områdets faktiske verdi i dag skal vurderes. De viktigste eksisterende inngrepene innenfor planområdet i Valldalen, og i nærliggende områder, er Valldalsmagasinet, veien langs vestsiden av magasinet, Middalsbu DNT-hytte, samt noen stølshus i Middalen og helt i nordenden av Valldalsvatnet. Kraftlinjen (22 kV) ved Valldalsdammen ligger relativt langt fra det aktuelle området, men registreringer av GPS-merkede dyr like ved dammen i 2004 viser at også områder så langt sør brukes, i hvert fall sporadisk, av villrein.

Veier

Fra Valldalsdammen i sør går det langs hele vestsiden av vannet vei helt inn til nordenden av magasinet. Denne ble etablert i forbindelse med Røldal-Valldal-utbyggingen som ble satt i drift i 1966. Denne veien er åpen for allmen ferdsel og brukes aktivt av jegere, turgåere og andre friluftsfolk som skal ta inn på DNT-hytta Middalsbu, har egne hytter i området eller bruker enden av veien som utgangspunkt for turer innover i dalførene. Ved enden av veien innerst i Valldalen står det ofte mange biler parkert, hvilket vitner om hyppig bruk av veien som innfartsåre i terrenget. Fra nordenden av magasinet og videre inn til DNT-hytta går det dessuten langs Middalselva, en ca. 2 km lang vei som er stengt med bom. De senere år (fra 2006 og fremover), har Odda kommune vært restriktive med å brøyte opp veien og åpne denne for alminnelig ferdsel på vår/forsommer. Det har vært et oppdrag for SNO å sjekke ut området for om mulig å påvise kalvende rein i Valldalsområdet (pers. med. Knut Nylend). Normalt har veien blitt åpnet første eller andre uke i juni.

Bebyggelse

Noen hundre meter vest for innløpet til Grøno og Middalselva er det seks stølshus og hytter. I tillegg er det fire bygninger på Valldalsæter rett sør for det planlagte Grøno og Middal kraftverk, samt fire bygninger (inkludert DNT-hytta) langs elva ca. 1 km inn i Middalen.

Turstier

Mens veien langs magasinet stort sett ligger i en del av dalføret som relativt sjeldent brukes av villreinen, er det flere turstier som fører inn i områder som er viktige for dyrene. Spesielt stien fra nordenden av magasinet, forbi Vivassvatnet og innover Vivassdalen, samt stien fra DNT-hytta og innover Middalen, er mye brukt av turgåere og meget synlige i terrenget. I tillegg er det regelmessig, om enn noe mindre, ferdsel langs stiene innover Trossov- og Grønhellerdalen. Det er nok ikke fullt så stor ferdsel på stiene mellom Middalsbu og Haukelisæter, Middalsbu og Hellevassbu og Middalen og Litlos, som det mest trafikkerte på nord og østsiden av vidda. Det meste av trafikken på stiene i Middalsområdet, er nok konsentrert i perioden fra 1.juli og fremover til ca. midt i august.

10.2.4 Planområdets verdi for villrein

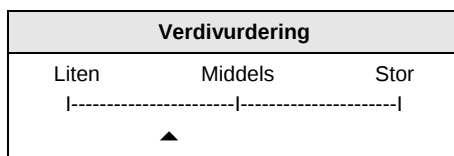
Landskapet i det aktuelle området i Valldalen består stort sett av hei- og viddeterreng, med blåbær-fjellbjørkeskog som den dominerende vegetasjonstypen. I tillegg er det noen myrområder, og i lavereliggende deler langs Valldalsvatnet, og innover i elvedalene, vokser det noe bjørkeskog. Planområdet generelt tilbyr bra vårbeite hvis det er lite snø og tidlig bart, spesielt rundt Vivassvatnet og videre innover Vivassdalen. Den sørlige dreneringen til de aktuelle nedbørsfeltene gjør at områdene primært har sørvendte lier som normalt blir relativt tidlig bare for snø. Dette i kombinasjon med et jevnt tilsig av fuktighet grunnet snøsmelting fra de mange fjelltoppene i området utover sommeren, gjør Valldalsområdet til et produktivt område.

Etter en lang vinter med kontinuerlig tæring på opplagsnæring er reinsdyrene, og spesielt simlene, avhengige av slike beitemråder for at kalvene skal ha best mulig overlevelsesmuligheter. De mange fjelltoppene på godt over 1000 m.o.h. i områdene mellom Middalen og Vivassdalen, samt langs sør- og vestsidene av Grønhellerdalen kan også tilby dyrene gode luftingsplasser på varme sommer dager. Arealbruksbeskrivelsen i kapittel 10.2.2 viser også at villreinen kan bruke nærområdene til Valldalen i betydelig grad både sommer og høst. Først og fremst av bukker, men også, som GPS-dataene viser, av noen simler.

Områdene er imidlertid betydelig berørt av allerede eksisterende inngrep og menneskelig aktivitet. Dette reduserer verdien av området en del. Totalt sett betrakter vi derfor ikke planområdet som en del av en viktig buffersone til nasjonalparken eller som et viktig "utkantområde" for villreinen på Hardangervidda. Den relativt konsentrerte mengden av

menneskelige aktiviteter innenfor området medfører følgelig en nedprioritering av områdets totale verdi for villreinen.

Influensområdet til Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk er derfor vurdert til å være av **liten til middels** verdi for villreinstammen på Hardangervidda. At verdien er satt nærmere middels enn liten begrunnes med dokumentasjonen av tidligere kalving i området, samt at området har potensial som kalvingsområde også i fremtiden.



10.3 Mulige konsekvenser

Det har i mange sammenhenger vært påvist at ferdsel til fots ofte er en av de mest forstyrrende menneskeskapte aktivitetene innenfor villreinens utbredelsesområder (se vedlegg 8 for en oversikt over kunnskapsstatus når det gjelder effekten av menneskelige inngrep på villrein). Mens reinsdyr normalt venner seg til bygninger, bevegelser fra mekaniske installasjoner og motorkjøretøyer (med unntak av helikopter), vil frittgående mennesker oftest medføre mer stressrelatert atferd, og over en lengre tidsperiode. Følgelig er det naturlig å anta at det nettverket av stier som brer seg ut fra nordenden av Valldalsvatnet er den mest forstyrrende faktoren for villreinen i dette hjørnet av Hardangervidda. Nyere studier viser at villrein på Hardangervidda viser relativt sterk frykt- og fluktpresponser ovenfor mennesker til fots og ski sammenlignet med andre villreinsbestander (Reimers m.fl. In prep). Likevel er det vanskelig å kvantifisere den konkrete effekten av disse forstyrrelsene i dette området, og resultatene fra GPS-studiet viser at dyr, særlig i årene fra 2003 til 2005, i perioder oppholdt seg i de mest brukte turområdene og også krysset de mest trafikkerte stiene hyppig. Området ble også brukt til kalving tre år på rad i 2004-2006, og som tidligere skrevet, var veien stengt, noe som sikkert bidro til at det ikke var særlig stor menneskelig aktivitet i dette tidsrommet under kalving (Knut Nyland, pers. med.).

Eksisterende inngrep vurderes som en del av 0-alternativet, men "dagens situasjon" er likevel viktig å kartlegge for å vurdere de mulige effektene disse kan ha på området som helhet. Eksisterende inngrep kan bidra til forsterkede kumulative effekter og overskridelser av terskelverdier dersom nye inngrep blir utført. I praksis vil dette si at nye inngrep i gitte tilfeller kan medføre relativt store konsekvenser i et område sammenligne med et område som fra før var uberørt. I forbindelse med utbyggingene i Valldalen er det likevel sannsynlig at den menneskelige trafikken og de forstyrrelsene dette medfører allerede er så omfattende at de relativt beskjedne planlagte inngrepene ikke vil spille noen nevneverdig rolle for villreinen.

10.3.1 0-alternativet

Det såkalte 0-alternativet er en referanseverdi, og representerer forventet utvikling for villreinens bruk innenfor influensområdet, innenfor et 20 års perspektiv, dersom ingen utbygginger finner sted.

Uten en utbygging forventer vi at området i fremtiden blir brukt i samme grad som i dag. Dette er forutsatt at man heller ikke får noen forandringer andre steder innenfor villreinsområdet.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes per definisjon lik 0 (ingen konsekvens).

10.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Anleggsfasen

Mye menneskelig aktivitet og utstrakt bruk av motoriserte kjøretøyer vil kunne medføre så mye forstyrrelser og støy i byggeperiodene at hele planområdet og tilgrensende arealer ikke blir brukt, eller brukt i sterkt redusert grad, av villreinen. Dersom et inngrep finner sted i de periodene hvor villreinen er mest sårbar kan man ikke utelukke et influensområde, hvor dyrene viser tydelige tegn på stress, på opp mot 4 km på hver side av inngrepet. Helikoptertrafikk har i de fleste tilfeller vist seg å være den mest forstyrrende enkeltaktiviteten, men det vil sannsynligvis ikke være aktuelt her.

Endringer i dyrenes atferd som følge av forstyrrelser i anleggsperiodene kan generelt føre til følgende:

- ✓ Tradisjonelle trekkruter kan bli vanskeligere å bruke.
- ✓ Beiteaktiviteten innenfor influensområdet kan bli betraktelig redusert. Dette gjelder spesielt for simler med kalv på våren og forsommeren. De negative effektene vil også gjelde for andre dyr og aldersgrupper, og også for andre tider på året, men normalt i noe mindre grad. Beitetapet som følge av unntak vil være sterkere jo nærmere inngrepet man er.
- ✓ Luftingsplasser kan miste sin verdi. Selv om reinsdyr er relativt lite følsomme overfor andre forstyrrelser ved sterk insektsplage, kan et høyt menneskelig aktivitetsnivå og medførende støy, føre til at luftingsplasser i noen områder ikke blir benyttet. Dette er spesielt relevant i forbindelse med helikopterbruk.
- ✓ Kalvingsområder kan bli forlatt. De områdene simlene tradisjonelt velger å kalve i har stor verdi siden dette er oppholdssteder for dyrene i den mest kritiske perioden i året. Disse områdene ligger oftest på uforstyrrede steder hvor snøen forsvinner tidlig. Næringsrikt beite tidlig på året er avgjørende for at simla og kalven skal kunne bygge opp næringsreserver for å overleve den påfølgende vinteren. Det viktigste tiltaket som kan gjøres for å redusere skadeomfanget i anleggstiden er å unngå å utføre dette før tidligst i slutten av juni. I normale år vil kalvene på dette tidspunktet ha kommet over den mest kritiske perioden.

Nedenfor er en mer spesifikk beskrivelse av anleggsfasen og omfanget for de ulike utbyggingsstedene:

Grøno

Det mest forstyrrende vil sannsynligvis bli sprenging/graving av en 1120 meter lang grøft hvor trykkrøret fra inntaket og til kraftstasjonen skal legges og den interne overføringen av Kjøtbekken til Grøno gjennom et nedgravd rør. Byggingen av kraftstasjonen, inntaksdammen, sperredamene i bekkene ved inntakene og overføringsrør mellom disse, samt ca. 25 meter anleggsvei og faringsvei langs rørgatetraseen til Grøno kraftverk, medføre en del anleggsarbeid. Alle inngrepene er såpass små at de burde kunne gjennomføres etter 1. juli, og dermed unngå at de potensielt virker forstyrrende på kalvende simler eller simler med små kalver. Inngrepene ligger også relativt nærme eksisterende inngrep, altså i områder som reinsdyr er vant til at det er forstyrrelse fra, og sammenlignet med 0-alternativet vil altså omfanget av en utbygging sannsynligvis kun gi en liten tilleggseffekt.

Effekt: Lite negativt omfang.

Middalen

Også her vil det mest forstyrrende sannsynligvis bli utgravingen av den 900 meter lange grøfta hvor trykkrøret fra inntaket til kraftstasjonen skal legges. I tillegg kommer byggingen av

inntaksdammen. Kraftstasjonen og veien blir felles med Grøno. Inngrepene er også her såpass små at de burde kunne gjennomføres etter 1. juli for dermed å unngå at de potensielt forstyrrer kalvende simler eller simler med små kalver. På lik linje som inngrepene ved Grøno ligger også disse inngrepene relativt nærme eksisterende inngrep.

Effekt: Lite negativt omfang.

Trossovdalen

Det er sannsynlig at denne utbyggingen vil medføre et noe større negativt omfang i anleggsperioden sammenliknet med Grøno og Middalselva. Både kraftstasjonen og inntaksdammen vil ligge nærmere Hardangervidda nasjonalpark og GPS-studiet viser en tendens til at villreinen bruker områdene innenfor og rundt planområdet i Trossovdalen noe mer enn de andre planområdene. I tillegg vil grøfta til vannveien (1130 meter) og nye anleggsveier (200 meter) bli lengre for dette kraftverket. Det vil dessuten bli lagt en jordkabel på 1,5 km fra Grøno/Middalen kraftverk til Trossovdalen kraftverk. Dette anlegget vil også bli liggende noe høyere i terrenget, hvilket betyr at det kan komme mer i konflikt med reinsdyr som bruker området over tregrensen. Alle inngrepene er såpass små at de burde kunne gjennomføres etter 1. juli, og dermed unngå at de potensielt virker forstyrrende på kalvende simler eller simler med små kalver.

Effekt: Lite/Middels negativt omfang.

Prosjekt	Omfang anleggsfasen				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
Grøno			▲		
Middalen			▲		
Trossovdalen		▲			

Driftsfasen

Generelt kan man si at siden anleggsperioden oftest medfører de største direkte forstyrrelsene av villreinen i et område hvor vassdragsutbygging finner sted, vil de opplevelsene dyrene får i denne perioden kunne definere i hvilken grad de vil bruke området i anleggets driftsfase. I driftsfasen kan eventuell støy fra installasjonene føre til redusert bruk, særlig i de første månedene etter at anleggsperioden ble avsluttet. Men mye tyder på at dyrene venner seg til dette over tid. Arealer som forsvinner som følge av neddemming, kraftstasjoner, veier og fundamenter til eventuelle master vil være direkte, og oftest varig, tapt som potensielt beiteland. Grøfter, massetipper og andre inngrep som dekkes med løsmasser vil derimot kunne revegeteres og gjenvinne sin beiteverdi.

Veier og kraftlinjer kan, dersom de er uforsiktig plassert, virke som barrierer og vanskeliggjøre dyrenes muligheter til å trekke mellom ulike områder. Noe vedlikehold av anleggene må forventes, og det vil alltid være en fordel å prøve å legge dette til tider av året hvor man vet at det ikke er reinsdyr tilstede. Avhengig av størrelsen på, og plasseringen av inngrepene, samt ulike lokale faktorer, er det oftest endringene i frekvensen av menneskelig aktivitet som i størst grad vil definere i hvilken grad reinen vil bruke nærliggende områder i anleggets driftsfase. Dersom for eksempel nyanlagte veier medfører økt trafikk av turgåere og jegere, eller virker som en katalysator for økt hyttebygging, vil skadene kunne bli store og langvarige.

Nedenfor er en mer spesifikk beskrivelse av driftsfasen og omfanget for de ulike utbyggingsstedene: På grunn av sin beliggenhet i utkanten av Hardangervidda er området i Valdalen av mindre betydelig for villreinen. Som nevnt ovenfor, er også den menneskelige

aktiviteten knyttet til hyttene og turstiene i umiddelbar nærhet av de planlagte rørgatene, bekkeinntakene, kraftstasjonene og anleggsveiene allerede så omfattende at dette etter all sannsynlighet vil spille en større rolle enn de nye inngrepene. De siste årene ser det dessuten ikke ut til at de planlagte kraftverkernes influensområde har blitt brukt som kalvings- og beiteland hvert år, men de kan spille en viktig rolle sett i et lengre tidsperspektiv. Reinens bruk av de forskjellige delene av utbredelsesområdet går ofte i sykluser, så dersom villreinstammen på Hardangervidda skulle bli utsatt for forvitring av leveområdene andre steder, kan betydningen og bruken av dette området øke i fremtiden. Når det er sagt, kan det, dersom framtidige nye inngrep ikke er til å unngå, være fordelaktig å konsentrere disse utbyggingene så mye som mulig innenfor ett område, for dermed å bevare andre områder i en mer upåvirket forfatning (se Vedlegg 8 om ulike inngreps effekter på reinsdyr).

Grøno

Denne utbyggingen medfører et estimert direkte beitetap på ca. 32 dekar, mens netto tap vil bli ca. 19 dekar dersom grøftene til vannveien og overføringsrøret fra Kjøtbekken blir fullstendig revegetert. Av de tre planlagte kraftverkene vil dette bli det mest arealkrevende. Omfanget er likevel relativt lite, og kraftstasjonen plasseres ved Valldalsvatnet og like ved flere hytter. Dette er et område hvor villreinen kun sporadisk ferdes. Som nevnt i kapittel 17.2.9 vil bygging av adkomstveg til inntaket ved Grøno og en lagerbygning i samme område gjøre det lettere for Turistforeningen og fjellstyrene å frakte materialer og andre varer inn til de ulike hyttene inne på Hardangervidda. Dette vil føre til mindre skutertrafikk både i Valldalen og inne i nasjonalparken, noe som vil ha en viss positiv effekt for dyrelivet (inkl. villrein) som følge av mindre motorisert ferdsel og støy. Den nye adkomstveien til inntaket vil ikke forstyrre noen kjente trekkleier.

Effekt: Lite negativt omfang.

Middalen

Det direkte tapet av arealer blir 13 dekar, mens det ved full revegetering vil reduseres til 4 dekar. Felles kraftstasjon, anleggsvei og kabel med Grøno gjør at det totale arealtapet derfor blir lite. Vurderingene knyttet til ny adkomstveg (forrige avsnitt) gjelder også for Middalen kraftverk.

Effekt: Intet/lite negativt omfang.

Trossovdalen

Det er estimert at 15,5 dekar blir direkte utbygd i forbindelse med dette kraftverket, men dette reduseres til 3,5 dekar ved full revegetering. Til tross for en noe mer sentral plassering i villreinområdet og kortere avstand til nasjonalparken, vil de totalt sett små arealene som bygges ut gjøre at konsekvensene vurderes til de samme som ved Grøno kraftverk.

Effekt: Lite negativt omfang.

Prosjekt	Omfang driftsfasen				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
	-----	-----	-----	-----	-----
Grøno			▲		
Middalen			▲		
Trossovdalen			▲		

I tillegg til Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk er det planer om to andre små kraftverk (Strandåna og Holdøla) plassert ved vannkanten på vestsiden av Valldalsvatet. Disse vil bli

liggende rett ved den eksisterende veien langs vannet og vil ikke ha nevneverdig effekt på villreinen.

Kabelen fra Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk til det eksisterende 22 kV nettet ved Valldalsdammen vil følge veien langs vestsida av Valldalsvatnet til Grøno/Middalen kraftverk (12 km). Denne kabelen vil, grunnet sin plassering, i meget liten grad påvirke reinen. Alternativt legges kabelen på bunnen av magasinet, og vil i så fall spille en enda mindre rolle.

10.3.3 Oppsummering av konsekvenser

Tabellen under oppsummerer konsekvensene for villrein av 0-alternativet og utbygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk.

Alternativ	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen*	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)
Middalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
Trossovdalen kraftverk	Liten til middels negativ konsekvens (-/--)	Liten negativ konsekvens (-)

* Det presiseres at konsekvensvurderingene for anleggsfasen er basert på at dette arbeidet utføres etter 1. juli, eller når det ikke er kalvende simler evt. simler med små kalver i området. Gjennomføres arbeidet i juni kan konsekvensene bli noe større (avhengig av om det er dyr i området på det aktuelle tidspunktet).

Det er lite trolig at en utbygging av alle de tre prosjektene vil medføre vesentlige, negative synergieffekter for villreinbestanden. Dette skyldes bl.a. at anleggsarbeidet forutsettes gjennomført på et tidspunkt når det ikke er villrein i området, at det samlede arealbeslaget er svært lite og at inegn av prosjektene medfører barrierevirkninger (vandringshindre) for villreinen.

10.4 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak innebærer ulike virkemidler som utføres med tanke på å redusere negative langtidsvirkninger av inngrepene så mye som mulig.

10.4.1 Anleggsfasen

Graden og forutsigbarheten av menneskelige aktiviteter rundt inngrepene er avgjørende for hvor sterk forstyrrelseseffekten blir. Følgelig er de avbøtende tiltakene som iverksettes i forbindelse med anleggsarbeidet spesielt viktige både på kort og lang sikt (se vedlegg om ulike inngreps effekter på reinsdyr).

Det er fordelaktig at utbyggingen av kraftverkene skjer i perioder når villreinen ikke oppholder seg i Valldalen, slik at langtidseffektene for dyrenes atferd blir minst mulig. I praksis kan dette være utfordrende å planlegge, siden reinens arealbruk avhenger av vær og vind, og følgelig er vanskelig å forutsi. Dersom noe arbeid må utføres mens dyrene oppholder seg i området bør dette gjøres så seint på sommeren som mulig. Da vil simlene og kalvene ha kommet seg over den mest kritiske perioden. Dessuten vil dyrene ofte trekke mot høyereliggende områder i de varmeste periodene på høysommeren. De relativt lavtliggende kraftverkene i Valldalen vil da kunne ligge utenfor de områdene dyrene foretrekker.

Alle aktiviteter bør generelt utføres på en så skånsom måte som mulig. I praksis betyr dette at allerede eksisterende veier blir brukt fremfor å lage nye, at ferdsel utenfor veiene reduseres til et minimum og at det anlegges så få grøfter som mulig. Eventuelle grøfter, veiskjæringer og tipplasser må jevnnes ut slik at de går mest mulig i ett med terrenget, og alle rør og kabler bør

legges i jorda. Inngrepene bør revegeteres med stedegen vegetasjon etter at flatene er jevnet ut og grøftene fylt igjen.

Anleggsveiene og kraftstasjonene bør plasseres på en slik måte at de integreres best mulig i landskapet. For eksempel vil installasjoner som ligger slik i terrenget at de er synlige mot horisonten virke mer barrieredannende enn dersom de plasseres lavere nede. Kraftstasjoner som blir liggende i dagen bør plasseres så nært eksisterende hytter eller andre inngrep som mulig, og bør også males i nøytrale farger og mønstre.

Kabelen fra de planlagte kraftverkene til 22 kV-nettet ved Valldalsdammen bør, hvis mulig, føres gjennom magasinet. En eventuell barrieredannende effekt vil dermed totalt elimineres.

Helikoptertrafikk bør generelt unngås, og spesielt om våren fram til ca. 1. juli. Dette for å unngå at kalvende simler og simler med små kalver forstyrres.

10.4.2 Driftsfasen

For å redusere menneskelig aktivitet så mye som mulig bør daglig drift, tilsyn og vedlikehold i reguleringsområdene og ved kraftverkene så langt det lar seg gjøre utføres med fjernstyrt overvåkningsutstyr. I forbindelse med kraftverkene i Valldalen er det ikke planlagt lange strekninger med nye anleggsveier, men generelt bør atkomstveiene alltid holdes stengt for allmenn ferdsel med bom.

10.5 Oppfølgende undersøkelser

De oppfølgende undersøkelser man bør vurdere å gjennomføre er først og fremst følgende:

- ✓ Kartlegging av virkningene anleggsarbeidet har på villreinstammen i området. Dette innebærer primært studier av hvordan, og i hvilken grad, dyrenes atferd og arealbruk påvirkes av disse aktivitetene.
- ✓ Registrering av endringer i frekvensen og typen av menneskelig ferdsel innenfor og rundt planområdet som følge av utbyggingene.
- ✓ Evnen til samarbeid og dialog mellom utbyggeren (Småkraft AS) og grupper med interesse for Valldalsområdet (jegere, bønder, friluftsfolk, miljøvernere) bør vurderes under både anleggs- og driftsperiodene. I hvilken grad dette samarbeidet fungerer, og de positive og negative erfaringer partene får, kan gi verdifull kunnskap for håndteringen av liknende saker i fremtiden.



Figur 35. Beitende reinsdyr.

11 FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI



11.1 Datagrunnlag og datakvalitet

De tre elvene ble befart den 20. oktober 2004. Det var høy vannføring og stri strøm på dette tidspunktet. Elvene ble videre undersøkt og prøvefisket den 20. september 2009. Det var da skyet oppholdsvær, lufttemperaturen var 9°C og vanntemperaturen i elvene lå i intervallet 6,7 - 8,6°C. Vannføringen i elvene var lav og forholdene var gode for gjennomføringen av feltarbeidet. Det ble gjennomført el-fiske og det er samlet inn roteprøver for en kvalitativ bestemmelse av bunndyrfaunaen i elven. Datagrunnlaget vurderes som godt (3).

11.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

11.2.1 Grøno

Innløpet til Valldalsvatnet har relativt grovt substrat, men med mindre partier med gytesubstrat innimellom. Det er markerte vandringshinder nederst i Grøno og fisk fra Valldalsvatnet kan ikke vandre opp i elven for å gyte. Vivassvatnet oppstrøms planlagt inntak har en god bestand av ørret (Kålås mfl. 1996), og det er sannsynlig at fisk i noen grad vil slippe seg ned elven til det berørte området. Bare i de nedre delene er elven noenlunde slak, lenger opp er elven stort sett svært bratt og lite produktiv, og det er lite trolig at det er en egen fiskebestand på denne elvestrekningen.

Et 500 m² stort område av elven ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Elektrofisket startet fra koordinatet UTM 32 V 387153 6647982 (WGS84). Elven er her flat, ca 20 m bred og har et substrat bestående av sva, blokk og stein, med mindre flekker med grus. To små ørret (ca 12 cm lange) ble fanget.

I roteprøven fra Grøno ble det funnet 658 dyr, og det ble påvist noen flere organismegrupper enn i Trossovelva, men færre enn i Middalselva. Tettheten var størst av fjærmygglarver, ostracoda (muslingkreps) og fåbørstemark. I tillegg ble det påvist arter av steinfluer, rundorm, flatmark, simulider (knottlarver) og copepoder (hoppekreps). Se tabell 11 for en oversikt over bunndyrfaunaen i Grøno.



Figur 36. Venstre: Vandringshinder nederst i Grøno, ovenfor HRV i Valldalsvatnet (venstre) 20. oktober 2004. Høyre: Slakt parti i nedre del av Grøno 20. september 2009.

Tabell 11. Oversikt over grupper/arter og antall individ i roteprøver tatt i Grøno den 20. september 2009. Sortering og artsbestemmelse er utført av LFI Oslo.

Gruppe	Slekt/Art	Index	Antall dyr
Steinfluelarver (Plecoptera)			
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	1
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	4
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	4
Vårfluelarver (Trichoptera)			
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	
	<i>Rhyacophila nubile</i>	0	
Tovinger (Diptera)			
	Chironomidae		400
	Simuliidae		5
Flatmark (Tubellaria)			
Rundorm (Nematoda)			
			12
Fåbørstemark (Oligochaeta)			
			108
Vannmidd (Hydracarina)			
	Copepoda (Harpacticoida)		16
	Ostracoda		108
Sum			658

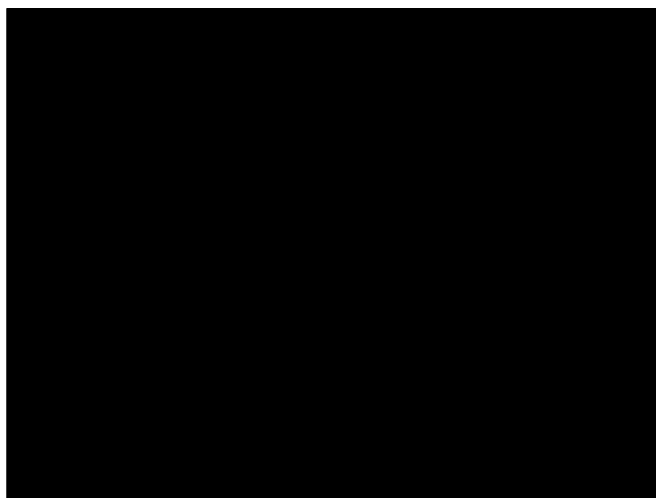
Grøno, på den berørte strekningen er ikke tilgjengelig som gytebekk for fisken i Valldalsvatnet, og de sporadiske forekomstene av fisk er trolig ørret som slipper seg ned fra ovenforliggende områder. Elven er relativt grov, har lite begroing og produksjonen av evertebrate ferskvannsorganismer er trolig lav. Mangfoldet av organismer var relativt lav i prøven som ble tatt i elven i september 2009.

Grøno vurderes å ha liten verdi med tanke på fisk/ferskvannsbiologi.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
▲		

11.2.2 Middalselva

Innløpet til Valldalsvatnet har relativt grovt substrat, men med mindre partier med gytesubstrat innimellom. Når vannstanden i Valldalsvatnet er mer enn noen meter under HRV er det ikke mulig for fisk å vandre opp fra innsjøen til Middalselva. Når Valldalsvatnet er fullt kan fisk vandre opp i nedre del av Middalselva og gyte her, men forholdene er relativt dårlige og det er ikke ventet noe mer enn sporadisk gyting i denne elven. Det ble i en undersøkelse fra 1989 oppgitt at Valldalsvatnet hadde en god bestand av ørret. En vannkvalitetsmåling ved utløpet av Valldalsvatnet i oktober 1994 viste en pH på 6,71, noe som indikerer at det er en god vannkvalitet for ørret, og det ble konkludert med at det var stabil og god vannkvalitet for fisk i dette området (Kålås mfl 1996). Steggjavotna oppstrøms planlagt inntak, har gode bestander av ørret (Kålås mfl. 1996), og det er sannsynlig at ørret i noen grad vil slippe seg ned i elven på det berørte området. Elven er noenlunde slak i de nedre delene, lenger opp er elven svært bratt før den igjen slakner noe opp mot planlagt inntak.



Figur 37. Elven ned mot planlagt kraftverk (tatt oppover fra veibro) (venstre). Foss og stryk nedenfor platået i Middalen der inntak er planlagt (høyre). Bildene er tatt ved befaring 20. oktober 2004.

Det er årlige fiskeutsetninger i Valldalsmagasinet. Fisket er relativt begrenset, men det blir årlig tatt en del fin fisk ved garnfiske (Helleik Rabbe, pers. med.). Når Valldalsmagasinet er tappet ned kan det være mulig for fisk å gyte i det gamle elveløpet i reguleringssonen, der elven renner inn i innsjøen. Vannføringen her vil ikke bli endret etter reguleringen, i følge utbyggingsplanene.

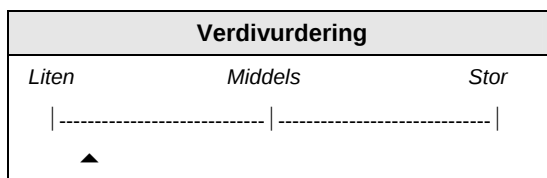
Et 400 m² stort område av elven ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Elektrofisket startet fra koordinaten UTM 32 V 387153 6647982 (WGS84). Det ble ikke fanget eller observert fisk.

I roteprøven fra Middalselva ble det funnet 626 dyr, og det ble påvist noen flere organismegrupper enn i Trossovelva. Tettheten var størst av fjærmygglarver og fåbørstemark. I tillegg ble det påvist arter av døgnfluer, steinfluer og vårflyer, flatmark, simulider (tovinger), copepoder (krepser), vannmidd og spretthaler (se tabell 12).

Tabell 12. Oversikt over grupper/arter og antall individ i roteprøver tatt i Middalselva 20. september 2009. Sortering og artsbestemmelse er utført av LFI Oslo.

Gruppe	Slekt/Art	Index	Antall dyr
Døgnfluelarver (Ephemeroptera)			
	<i>Baëtis rhodani</i>	1,0	2
Steinfluelarver (Plecoptera)			
	<i>Amphinemura standfussi</i>	0	1
	<i>Brachyptera risi</i>	0	20
	<i>Capnia</i> sp.		4
Vårfluelarver (Trichoptera)			
	<i>Limnephilidae</i> ubestemte		5
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	1
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	5
Tovinger (Diptera)			
	Chironomidae		352
	Simuliidae		8
Flatmark (Tubellaria)			20
Rundorm (Nematoda)			
Fåbørstemark (Oligochaeta)			112
Vannmidd (Hydracarina)			4
Spretthale (Collembola)			8
Krepsdyr (Crustacea)			
	Copepoda (Harpacticoida)		20
	Ostracoda		64
Sum			626

Middalselva svært begrensede oppvandringsmuligheter for fisk fra Valldalsmagasinet. Gyting forekommer sannsynligvis kun sporadisk. Det antas at noe fisk slipper seg ned fra ovenforliggende områder. Elven er relativt grov og med liten begroing og er antatt å ha lav produksjon av andre ferskvannsorganismer. Resultatene fra elektrofisket og bunndyrsundersøkelsen i september 2009 bekreftet dette. Når Valldalsmagasinet er nedtappet kan det være gytemuligheter for ørret i det gamle elveløpet, i reguleringssonen. Totalt sett tilsier dette at Middalselva har liten verdi med tanke på fisk/ferskvannsbiologi.



11.2.3 Trossovelva

Trossovelva renner relativt bratt på den berørte strekningen, med unntak av det nederste partiet der elven er noe flatere. Substratet er i de øvre delene er relativt grovt, men blir noe finere i det nederste partiet, her er det også flere partier med egnet gytesubstrat innimellom. I hele den berørte delen av elvestrengen er elven steril med lite begroing. I en kartlegging av fiskebestander i Odda, ble det ikke oppgitt å være fisk i noen av innsjøene som ligger øverst i nedbørfeltet (Kålås mfl. 1996). I innsjøen øverst i Middalen er det derimot fisk, og fisk som slipper seg ned derfra kan vandre opp i Trossovelva. Det er derfor ikke usannsynlig at det kan forekomme ørret på den nederste delen av den berørte elvestrekningen (i midtre del er det flere vandringshinder).

Et område av elven ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Elektrofisket startet fra koordinaten UTM 32 V 387721 6648039 (WGS84) og totalt 400 m² ble overfisket. Det ble ikke fanget eller observert fisk.



Figur 38. Nedre del av elv i Trossovdalen mot området med planlagt kraftverk, DNT's "Middalsbu" i bakgrunnen (venstre). Øvre del av planlagt regulert elv mot planlagt inntak øverst på kammen (høyre). Bildene er tatt ved befaring 20. oktober 2004.

I roteprøven fra Trossovelva ble det funnet 484 dyr, men relativt få organismegrupper var representert. Tettheten var størst av fjærmygglarver og arter fra krepsdyrgruppen ostracoda (muslingkreps). I tillegg ble det påvist flatmark, fåbørstemark, limonidae (småstankelbeinlarver), copepoda (hoppekreps) og vannmidd.

Tabell 13. Oversikt over grupper/arter og antall individ i roteprøver tatt i Trossovelva den 20. september 2009. Sortering og artsbestemmelse er utført av LFI Oslo.

Gruppe	Slekt/Art	Index	Antall dyr
Tovinger (Diptera)			
	Chironomidae		250
	Simulidae		
	Limonidae		5
Flatmark (Tubellaria)			24
Rundorm (Nematoda)			
Fåbørstemark (Oligochaeta)			48
Vannmidd (Hydracarina)			5
Krepsdyr (Crustacea)			
	Copepoda (Harpacticoida)		16
	Ostracoda		136
Sum			484

I nedre deler av den berørte elvestrekningen er bunnsubstratet slik at det kan være mulig for ørret å gyte her. Elven er kald og næringsfattig og produksjonen i elven er trolig svært lav. Dette er trolig grunnen til at vi ikke fant fisk her, og at mangfoldet av bunndyr var relativt lavt. Selv om vi ikke fant fisk i elven er det ikke usannsynlig at det kan forekomme ørret i elven, men tettheten av denne vil være svært lav, og det er ingen egen fiskebestand i elven. Størstedelen av den berørte elvestrekningen har grovt, sterilt bunnsubstrat og har trolig begrenset produksjon av andre ferskvannsorganismer. Totalt sett tilsier dette at Trossovelva har liten verdi med tanke på fisk/ferskvannsbiologi.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor

11.3 Mulige konsekvenser

11.3.1 0-alternativet

0-alternativet utgjør referansealternativet og representerer forventet utvikling for fisk og annen ferskvannsfauna i de tre elvene, uten utbygging, innenfor et 20 års perspektiv.

Vannkvaliteten i vassdraget har vist seg å være god, og er ingen begrensende faktor med tanke på produksjonen av fisk og bunndyr. En eventuell økning i vanntemperatur som følge av global oppvarming, som vil kunne bidra til økt biologisk produksjon, vil i dette tidsperspektivet være helt marginal. Vi kjenner ellers ikke til andre planer som kan få innvirkning på forholdene i vassdragene. Det er derfor lite som tilsier at forholdene for fisk og andre ferskvannsorganismer vil endre seg de neste 20 årene.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

11.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Ved vassdragsnært anleggsarbeid vil tilførsler av steinstøv og sprengstoffrester kunne føre til forurensning, med fare for direkte skader på både fisk og bunndyr. Dette vil i første rekke være aktuelt i forbindelse med sprengningsarbeid rundt inntakene og påfølgende bygging av dam og inntaksarrangement. Effekten vil være størst dersom forurensningen tilføres vassdraget i perioder med svært lav vannføring. Dersom det skjer i perioder med høy vannføring vil forurensningen raskt fortynnes og effekten vil være mindre. Det er imidlertid svært lite fisk på de aktuelle elvestrekningene, og omfanget vurderes derfor som lite.

Tabellen under viser vannføringen i de tre elvene før og etter utbygging. Om vinteren vil vannføringen i Grøno, Middalselva og Trossovelva normalt være mindre enn kraftverkets minste slukeevne, og vannføringen etter utbygging vil i lange perioder være lik naturlig vannføring. Faren for tørrlegging og eventuelt bunnfrysing øker derfor kun marginalt i forhold til dagens situasjon, og det forventes derfor relativt små endringer i den biologiske produksjonen i elva (denne er allerede lav). Den foreslåtte minste vannføringen vil bidra til å opprettholde deler av det vanddekte arealet, både sommer og vinter, noe som vil redusere utbyggingens omfang for fisk. Bunndyr, som er mindre mobile, er noe mer utsatt for tørrlegging.

Det gamle elveløpet, som er tilgjengelig som gyteområde når Valldalsmagasinet er tappet ned, vil ikke få endret vannføring som en følge av en utbygging. I nedre del av Middalselva skjer det kun sporadisk gyting. Det er derfor lite som tilsier at utbyggingen vil få noen virkning for fisken i Valldalsmagasinet.

Tabell 14. Middelvannføring før utbygging og restvannføring etter utbygging.

Elvestrekning	Middelvannføring ved inntakene før utbygging (l/s)		Restvannføring etter utbygging, minste vannføring + restfelt (l/s)	
	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter
Grøno	9 900	1 430	$1\ 055 + 70 = 1\ 125$	$170 + 10 = 180$
Middalselva	7 070	1 220	$1370 + 50 = 1420^1$ $685 + 50 = 735^2$	$60 + 10 = 70$
Trossovelva	2 950	510	$285 + 50 = 335$	$25 + 10 = 35$

¹ I perioden 15/7-15/8

² Ellers i sommerhalvåret.

Ut fra disse vurderingene kan det konkluderes med at de tre prosjektenes omfang/virkning i forhold til fisk og annen ferskvannsfauna er lite.

Prosjekt	Omfang				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
Grøno Middalen Trossovdalen	▲ ▲ ▲				

Kombinerer med forventet omfang/virkning med de aktuelle elvenes verdi, så kan det konkluderes med at de tre prosjektene har liten negativ konsekvens for fisk og annen ferskvannsfauna, både i anleggs- og driftsfasen.

Alternativ	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen*	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)
Middalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)
Trossovdalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)

11.4 Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak utover minstevannføringen angitt i tabell 14.

11.5 Oppfølgende undersøkelser

Datagrunnlaget vurderes som godt, og det er derfor ikke foreslått oppfølgende undersøkelser når det gjelder fisk/ferskvannsbiologi.



Figur 39. Nedre del av Trossovdalen.

12 VANNKVALITET OG VANNFORURENSNING



12.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Det foreligger ingen nyere vannkvalitetsmålinger fra de aktuelle elvene. Siste kjente prøvetaking ble gjort ved utløpet av Valldalsvatnet i 1994. Denne målingen viste at vannkvaliteten i Valldalsvatnet var generelt god, også når det gjelder surhet (pH på 6,71). Vurderingene er derfor basert på informasjon fra tilsvarende elver i regionen, og observasjoner gjort under befaringen.

Selv om datagrunnlaget er dårlig, er det liten usikkerhet knyttet til verdi- og omfangsvurderingene.

12.2 Områdebeskrivelse

Det foreligger som tidligere nevnt ingen vannkvalitetsmålinger fra de aktuelle elvene. Det er imidlertid lite som tilsier annet enn at vannkvaliteten er generelt god. Dette begrunnes med det faktum at 1) det er ingen antropogene utslipp av betydning til de aktuelle elvestrekningene og 2) nedfallet av sur nedbør har blitt redusert siden 90-tallet, noe som tilsier at pH-verdiene i dag er minst like gode som på midten av 90-tallet.

12.3 Mulige konsekvenser

12.3.1 0-alternativet

Nedfallet av sur nedbør har stabilisert seg på et lavt nivå sammenlignet med situasjonen på 70- og 80-tallet, og det er derfor lite som tilsier at pH-verdiene i disse vassdragene vil endres i forhold til dagens situasjon. Det er også svært få antropogene utslipp i området i dag, og det foreligger ingen planer om hyttefelt e.l. i nær fremtid. Innholdet av næringsstoffer som reaktivt fosfor og nitrogen forventes derfor å forbli lavt også de neste 10-20 årene. Det forventes med andre ord ingen vesentlige endringer i vannkvaliteten i de aktuelle elvene i årene som kommer dersom de aktuelle småkraftprosjektene ikke realiseres.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

12.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Ved vassdragsnært anleggsarbeid vil tilførsler av steinstøv og sprengstoffrester kunne føre til forurensning, med fare for direkte skader på både fisk og bunndyr. Dette vil i første rekke være aktuelt i forbindelse med sprengningsarbeid rundt inntakene og påfølgende bygging av dam og

inntaksarrangement. Effekten vil være størst dersom forurensningen tilføres vassdraget i perioder med svært lav vannføring. Dersom det skjer i perioder med høy vannføring vil forurensningen raskt fortynnes og effekten vil være mindre.

Fiskebestanden i Grøno og Middalselva er svært tynn, og i Trossovelva er det ikke påvist fisk (se kapittel 11). Elvenes verdi for fisk er med andre ord liten. Det er heller ingen interesser knyttet til disse elvene med tanke på vannforsyning. Det er derfor lite trolig at kortvarige tilførsler av steinstøv og sprengstoffrester vil ha noen vesentlig negativ innvirkning på ferskvanns-økosystemet eller lokalsamfunnet.

En sterkt redusert vannføring på de aktuelle elvestrekningene vil redusere elvenes resipientkapasitet. Nå er det imidlertid utslippene av næringsstoffer (fra beitedyr og friluftsutøvere) svært små, og det forventes derfor ingen merkbare endringer i vannkvaliteten etter en eventuell utbygging.

På bakgrunn av disse momentene vurderes utbyggingen å ha følgende konsekvenser for vannkvaliteten på den berørte strekningen:

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Middalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Trossovdalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

12.4 Avbøtende tiltak

Det er ikke behov for avbøtende tiltak.

12.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser.

13 LUFTFORURENSNING OG STØY



13.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Områdebeskrivelsen og konsekvensvurderingene er basert på observasjoner under befaringen i området, kartmateriale og erfaringer fra bygging og drift av tilsvarende anlegg. Datagrunnlaget vurderes som godt (2).

13.2 Områdebeskrivelse

Influensområdet består utelukkende av utmarksarealer i indre del av Valldalen i Odda kommune. Det er noe støls-/hyttebebyggelse i området (se figur 2). Trafikkmengden langs vegen inn til Valldalsæter er såpass lav at den i liten grad bidrar til økt støybelastning i influensområdet. Det er ingen andre vesentlige støykilder i influensområdet i dag. Det er heller ingen vesentlige kilder til luftforurensning i området, så luftkvaliteten må regnes som svært god.

13.3 Mulige konsekvenser

13.3.1 0-alternativet

Dagens situasjon med tanke på luftforurensning og støy i influensområdet er generelt svært god. Det foreligger pr i dag ingen andre utbyggingsplaner for området, og det forventes derfor ingen endringer i nær fremtid dersom 0-alternativet (ingen utbygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk) velges.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

13.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Konsekvensene med hensyn på støy og luftforurensning er her bare vurdert i forhold til støyfølsom fritidsbebyggelse. Virkninger på dyreliv, utøvelse av friluftsliv, beitedyr o.l. er vurdert i de respektive kapitler.

I anleggsfasen vil potensielle konsekvenser med hensyn på støy og luftforurensning primært være knyttet til følgende kilder:

- ✓ Anleggstrafikk (støy og luftforurensning)
- ✓ Tipping av masser (støy) i forbindelse med bl.a. etablering av rørgate og bygging av kraftstasjon.
- ✓ Sprengning og boring på steder med lite løsmasser ved etablering av grøfter for vannvei

(støy)

- ✓ Sprengning og boring rundt inntakene.

Vegen inn til Valldalsæter åpnes normalt rundt midten av juni. Det kan være forsvarlig, med tanke på rasfare, å åpne den noe tidligere. Dette forutsetter imidlertid at ikke villreinen kalver i området det aktuelle året. Anleggsarbeid vil da kunne pågå tidligst fra midten av mai og frem til snøen legger seg på senhøsten. Det er ikke aktuelt med anleggsarbeid i området utenom denne perioden.

Nærmeste bebyggelse ved Valldalssæter ligger ca. 125 m fra planlagt kraftstasjonsområde. Denne bebyggelsen består av DNTs lager, en hytte som Skjold beitelag disponerer, vedbod/redskapshus og den gamle turistforeningshytta (som nå brukes som skjermingsplass for rusavhengige). Det er ikke noe fritidsbebyggelse her.

Det vil også være en god del anleggsarbeid i nærområdet til Middalsbu (bygging av kraftstasjon og rørgate). De anleggsnære områdene vil bli noe påvirket av støy i anleggsfasen, men erfaringsmessig er det lite som tilsier at denne typen anleggsaktivitet vil medføre at støygrensene som er angitt i tabellen under overskrides.

Tabell 15. Støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet. Alle grenseverdiene gjelder ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi, og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. Grenseverdiene er innskjerpet på grunn av lang byggeperiode (2 år).

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/ helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger	55	50	45
Skoler, barnehager	50 i brukstid		

Når det gjelder driftsfasen, så er det i følge rapporten *Støy i små vannkraftverk* (NVE 2006) selve aggregatet (dvs. turbin, gir/reim og generator), vannstrøm, ventilasjonsanlegg og trafo som er de mest dominerende støykildene ved små vannkraftverk. Inne i maskinrommet ligger støynivået normalt på omkring 90 dBA. En vanlig solid vegg i bindingsverk med platekledning og isolasjon vil ha en demping på omkring 40 dB. En vegg i pusset Leca eller lettbetong, eller en solid tømret vegg, vil ha omtrent samme lydisolasjon. Dette burde normalt gi utendørsnivåer som ikke vil medføre noen støyproblem (ca. 50 dBA utenfor veggen).

Siden Grøno / Middalen kraftverk ligger bare 120-150 m fra Valldalssæter, og Trossodalen kraftverk ligger i tilsvarende avstand til DNTs hytte (Middalsbu), bør utbygger vurdere nøye om det bør gjennomføres avbøtende tiltak i form av lydisolasjon. Dette er nærmere beskrevet i kap. 13.4.

Av positive virkninger kan det nevnes at en utbygging av disse prosjektene vil medføre at et støyende dieselaggregat på Valldalsæter kan tas ut av drift. I tillegg vil bygging av adkomstveg til inntaket ved Grøno og en lagerbygning i samme område gjøre det lettere for Turistforeningen og fjellstyrene å frakte materialer og andre varer inn til de ulike hyttene inne på Hardangervidda. Dette vil føre til mindre skutertrafikk både i Valldalen og inne i nasjonalparken, noe som vil ha en viss positiv effekt for dyreliv (villrein) og friluftsfolk som følge av mindre motorisert ferdsel og støy.

Med tanke på støy vurderes utbyggingen å ha liten negativ konsekvens (-) både i anleggs- og driftsfasen.

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)
Middalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)
Trossovdalen kraftverk	Liten negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)

Når det gjelder støy, så vil en utbygging av alle de tre prosjektene medføre kumulative virkninger for området dersom anleggsarbeidet for alle de tre prosjektene pågår samtidig. Dette vil ikke være tilfelle ved en trinnvis utbygging (lite aktuelt i følge tiltakshaver).

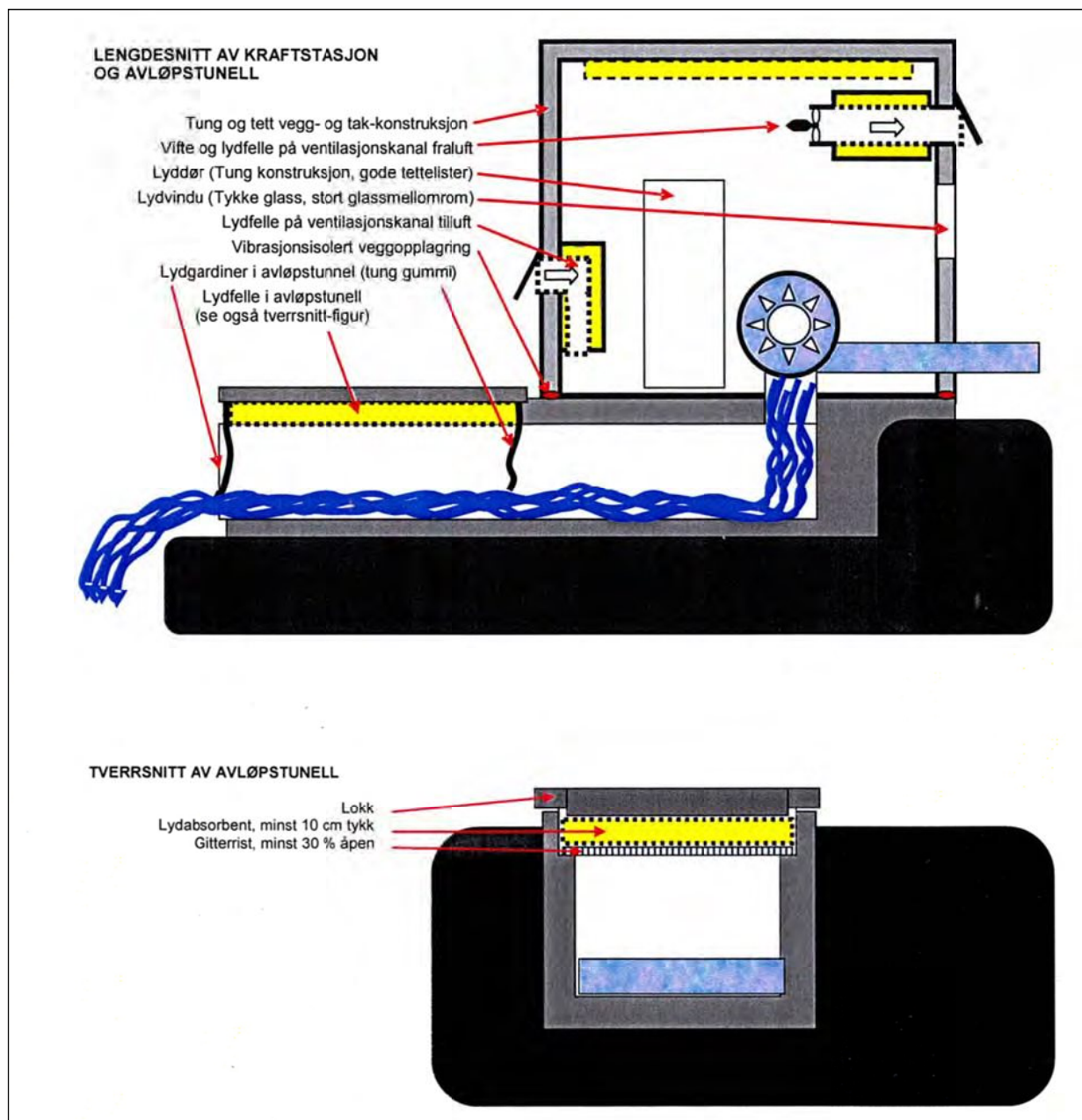
13.4 Avbøtende tiltak

Lydisolasjon er først og fremst avhengig av vekt og tetting. Generelt kan man si at hvis bygget som huser turbin og generator, er bygget etter "vanlig boligstandard", vil hensynet til utvendig støy være ivarettatt. Bygget må imidlertid være "så tett som mulig", og nødvendige åpninger for ventilasjon o.l. må være utstyrt med lydfeller. Et annet vanlig tiltak for å dempe lydutbredelsen utendørs er skjerming. Skjermen kan dannes av det naturlige terrenget, kunstige jordvoller eller skjermkonstruksjoner, og bygninger.

Figuren på neste side viser en oversikt over aktuelle lyddempende tiltak på småkraftverk. De viktigste tiltakene er vanligvis følgende:

- ✓ Tung, tett bygningskonstruksjon i både vegger og tak. Gjerne minst 2 lag gips- eller sponplate på innside av bindingsverk og tak, og gipsplate under utvendig veggpanel og taktro på tak. Ren tømmervegg må være tung og tettes godt.
- ✓ Tung, tett dør-konstruksjon med gode tettelister og god tilpasning. Fortrinnsvis lydklasse minst 35 dB. Eller to gode dører utenpå hverandre.
- ✓ Vinduer med tykke glass med stort glassmellomrom og god tetting. Fortrinnsvis lydklasse minst 35 dB.
- ✓ All ventilasjon må skje via gode lydfeller, både på innløp og utløp. Lydfeller er lange kanaler innvendig kledd med minst 5 cm mineralullplate, f.eks. Glava eller Rockwool lydfelleplate med glassfiberduk. Vanlige ventilasjonslydfeller kan brukes. Vifte må sitte på maskinromsiden av lydfellen, og ha god klaring mellom vifteblad og gitter o.l.

Avløpstunnel forsynes med tunge gummigardiner ned mot vannet og/eller lydabsorbent i tunneltaket. Lydabsorbenten kan for eksempel være 10 cm Glava eller Rockwool lydfelleplate eller treullsementplate lagt på strekkgitter, og med tett tungt lokk over.



Figur 40. Avbøtende tiltak for støy i små vannkraftverk (NVE Rapport 10 2006).

13.5 Oppfølgende undersøkelser

Dersom det gjennomføres støydempende tiltak anser vi det som lite aktuelt med oppfølgende undersøkelser når det gjelder støy.

14 JORD-, SKOG- OG UTMARKSRESSURSER



14.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Konsekvensutredningen er i stor grad basert på informasjon fra grunneierne og Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS). Digitale kartdata (utmarksbeite) er innhentet fra Norsk Institutt for Skog og Landskap. Datagrunnlaget vurderes som godt (2).

14.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Indre del av Valldalen har lange tradisjoner når det gjelder utnyttelse av utmarksressursene. Før Røldal - Valldalsutbyggingen var det drift på 17 bruk, vesentlig stølsdrift med geitostproduksjon. Utbyggingen satte en stopper for denne driften, og det er ikke lenger stølsdrift i nordenden av Valldalsvatnet. Det var inntil nylig noe stølsdrift i sommerhalvåret sør i Valldalen, men to av de tre geitebrukene har lagt ned driften og den eneste gjenværende geitebonden har fjøs og eiendom utenfor dalen (ned mot E134).

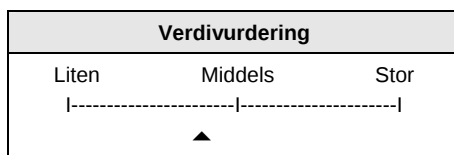
Hele tiltaks- og influensområdet til de tre småkraftverkene består av utmarksareal, og det er ikke jordbruksareal eller produktivt skogareal i dette området. Mye av det som eksisterte av jordbruksareal i dalføret lå tidligere nede i dalbunnen, og disse arealene ble neddemt i forbindelse med etableringen av Valldalsvatnet som reguleringsmagasin.

Området er mye benyttet som beiteområde for sau. Ett beitelag (Skjold beitelag) slipper sau og lam på sommerbeite innenfor influensområdene til disse prosjektene. I tillegg er det to beitelag, Ølmedal/Skipevåg og Tjødnastøl, som har dyr på beite i midtre og sørlige del av Valldalen. I følge Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS) slippes det årlig ca. 3600 sau og lam i Trossovdalen og Middalen. Tidligere hadde grunneierne et visst økonomisk utbytte av å leie ut utmarksarealene til beitemark, men de siste årene har etterspørselen minket og det har vært "kjøpers marked". Dette har medført at inntektene har blitt stadig mindre.

Det er satt opp et gjerde ovenfor samløpet mellom Grøno og Middalselva, dette benyttes i forbindelse med sauesanking. Det er også satt opp en bru over Grøno/Middalselva for å lette arbeidet med sauesanking. I ettertid har turistforeningen også tatt i bruk denne brua, og merket de nye stiene til Vivassdalen og Middalen.

Verdien av området for tradisjonelt landbruk er utelukkende knyttet til beiteressursene og sankeområdet for sau. Det at det ikke er skog- eller jordbruksarealer i området, gjør at områdets verdi for tradisjonelt landbruk vurderes som relativt liten. Området hadde vesentlig

større verdi i tidligere tider, dvs. før Røldal - Valldalsutbyggingen. Grunneier har, etter råd fra landbruksmyndighetene, lagt om drifta i retning gårds-/utmarksturisme, og det er nok i så henseende at området har størst verdi pr i dag.



14.3 Mulige konsekvenser

14.3.1 0-alternativet

Både lokalt, regionalt og nasjonalt har landbruket gjennomgått store strukturendringer de siste 20 årene. Det er i dag få driftsenheter igjen i Odda kommune sammenlignet med situasjonen for noen tiår siden (antall gårdsbruk i drift er i følge SSB og SLF redusert fra 106 i 1999 til 66 i 2009). Arealet av dyrka mark har ikke blitt tilsvarende redusert, noe som skyldes at de få gjenværende brukene driver det meste av jordbruksarealet (utbredt bruk av leiejord).

Hvis denne utviklingen fortsetter vil flere gårdsbruk sannsynligvis bli nedlagt, og man vil kunne få en situasjon der jordbruksareal blir liggende brakk og utmarksbeiter går ut av drift følge av liten etterspørsel. Mindre slått og lavere beitetrykk vil føre til økt gjengroingen i kulturlandskapet. Utviklingen innen landbruket i dette området er med andre ord i stor grad priggitt de rammevilkår som vedtas på nasjonalt nivå gjennom den til enhver tid gjeldende landbrukspolitikk, og det er vanskelig å forutse hvilken retning den vil ta i fremtiden. Det er imidlertid klart at dersom trenden fra de siste 10-20 årene fortsetter, så vil landbruket i området tape ytterligere terreng sammenlignet med de mest produktive områdene på Jæren, i Trøndelag og på Østlandet. Konsekvensene for landbruk og lokal bosetning vil da kunne bli store.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

14.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

En eventuell utbygging av de tre småkraftverkene vil ikke berøre dyrket mark eller produktiv skogsareal, kun utmarksareal benyttet til beite.

Skjold beitelag benytter utmarksarealene på begge sider av Grøno, Middalselva og Trossovelva til beite. Redusert vannføring og eventuelt tap av gjerdeeffekt (gjelder primært Trossovelva, Middalselva og Grøno vil ha relativt høy restvannføring og topografien i seg selv medfører at dyrene i liten grad har mulighet til å krysse disse elvene) vil derfor ha liten betydning for dette beitelaget. Det vil ikke være behov for oppsetting av nye gjerder (som kompensasjon for eventuelt tap av gjerdeeffekt) i driftsfasen, men i anleggsfasen vil oppsamlingsområdet (inngjerdet område mellom Middalselva og grøno) for sau måtte flyttes.

Anleggsarbeidet vil medføre støy og forstyrrelser, og ved enkelte vannkraftprosjekter har det fra grunneierhold vært hevdet at dette har medført reduserte slaktevekt som følge av at dyrene ikke har fått beite uforstyrret. Dette kan ikke utelukkes i områder der beiteressursene er begrensede og topografiske forhold e.l. forhindrer dyrene i å flytte seg til andre beiteområder som i større avstand til anleggsområdene. I indre del av Valldalen er beiteressursene spredd over et stort område, og det er ingen vesentlige vandringshinder som forhindrer sauene i å trekke vekk fra anleggsområdene. Omfanget av støy og forstyrrelser på beitedyr vurderes derfor som svært lite.

En utbygging vil medføre økte inntekter til de to gårdsbrukene (20/2 og 20/3) som eier området med tilhørende fallretter. Ingen av disse driver tradisjonelt landbruk (husdyrhold og grovfôrproduksjon) i dag, men ett av brukene (20/2) har satset på turisme som alternativ

inntektskilde. Valldalen er allerede betydelig preget av tyngre, tekniske inngrep, uten at dette har redusert tilstrømningen til området og potensialet med tanke på gårdsbasert turisme (heller tvert i mot siden dalføret er mye lettere tilgjengelig etter at veien ble anlagt). Det er derfor lite som tilsier at en utbygging av de tre småkraftverkene vil medføre negative konsekvenser for satsningen på gårdsbasert turisme. En utbygging av småkraftprosjektene i Valldalen vil derfor bidra til å styrke inntektsgrunnlaget til dette bruket. Dette vil være positivt med tanke på fremtidig bosetning på - og drift av - gårdsbruket, og det vil gi grunneier bedre forutsetning til å ta vare på gårdsbygninger og kulturlandskap. En utbygging vurderes derfor som ubetinget positiv for landbruket.

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Middels positiv konsekvens (++)
Middalen kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Middels positiv konsekvens (++)
Trossovdalen kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Liten til middels positiv konsekvens (+/+++)

14.4 Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak utover en flytting av oppsamlingsområdet for sau (tiltakshaver er ansvarlig for dette).

14.5 Oppfølgende undersøkelser

Det anses ikke å være behov for noen oppfølgende undersøkelser for ytterligere å avklare konsekvensene for landbruket i området.

15 FERSKVANNSRESSURSER / VANNFORSYNING



15.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Konsekvensutredningen er i stor grad basert på informasjon fra grunneierne i området og egne observasjoner under befaringen. I tillegg er NGUs grunnvannsdatabase sjekket, men databasen inneholdt ingen registreringer fra influensområdet. Datagrunnlaget vurderes som godt (2) til svært godt (1).

15.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Pr i dag er det ikke noe uttak av ferskvann til drikkevannsformål langs de aktuelle elvestrekningen. Stølsbebyggelsen på Valldalsæter og Middalsbu henter vann i hovedsak fra mindre sidebekker (Middalsbu ligger i tillegg ovenfor planlagt inntak i Middalselva). Elvene benyttes i svært liten grad til bading pga lav temperatur. Det er en tynn fiskebestand i Grøno og Middalselva, men i følge grunneierne er det svært lite fiske på de aktuelle strekningene. Fisket i området skjer i første rekke i høyereliggende vann, slik som bl.a. Vivassvatnet (som har en god bestand av fisk).

Det er videre en god del husdyr (sau) på beite i influensområdet. Disse får sannsynligvis drikkevann både fra hovedelvene, mindre sidebekker og myrområder/tjern.

Ferskvannsressursene i de aktuelle elvene vurderes totalt sett å ha liten verdi med tanke på utnyttelse (den pedagogiske og opplevelsesmessige verdien er ikke vurdert her).

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

15.3 Mulige konsekvenser

15.3.1 0-alternativet

Det forventes ingen vesentlige endringer med tanke på vannressursenes kvantitet eller kvalitet i nær fremtid dersom de planlagte kraftverkene ikke realiseres.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

15.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

En utbygging i de tre elvene vil medføre en vesentlig lavere vannføring på strekningen mellom inntakene og utløpene fra kraftstasjonene. Det er imidlertid ingen eller svært små interesser knyttet til vannet med tanke på drikkevannsforsyning, bading, fiske o.l. Den foreslåtte minstevannføringen vil være tilstrekkelig for å opprettholde beitedyrenes behov for drikkevann.

Tabellen under oppsummerer konsekvensene for de ulike alternativene:

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Middalen kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Trossovdalen kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

15.4 Avbøtende tiltak

Det er ikke nødvendig med avbøtende tiltak på dette området.

15.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser.

16 GEORESSURSER (MINERALER OG MASSEFOREKOMSTER)



16.1 Datagrunnlag og datakvalitet

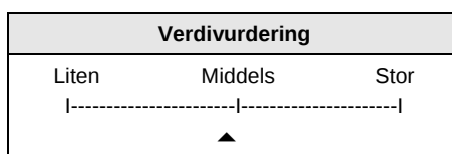
Konsekvensutredningen er i stor grad basert på NGUs databaser over grus-/ pukkforekomster (http://www.ngu.no/kart/grus_pukk/) og mineralressurser (<http://www.ngu.no/kart/mineralressurser/>), samt egne observasjoner under befaringen. Datagrunnlaget vurderes som godt (2).

16.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Kvartærgeologisk har Valldalen et variert løsmassedekke. Området i Vivassdalen og Middalen er dominert av avsmeltningsmorener (ablasjonsmorener) avsatt i hauger og rygger. Det forekommer morenemateriale som i stor grad er sammenhengende og stedvis med stor mektighet i en sone rundt Valldalsvatnet. Spredt innimellom kan en finne små lokaliteter som er av fluvial og glasifluvial opprinnelse og en kan likeledes finne partier med skredmateriale av stor mektighet.

NGUs kartlegging av grus- og pukkressurser har ikke påvist viktige forekomster innerst i Valldalen. Det er heller ikke påvist viktige mineralske ressurser, og potensialet for dette vurderes som lite.

Georessursene langs de aktuelle elvene vurderes totalt sett å ha liten verdi med tanke på utnyttelse (den pedagogiske og opplevelsesmessige verdien er ikke vurdert her).



16.3 Mulige konsekvenser

16.3.1 0-alternativet

Det forventes ingen vesentlige endringer med tanke på georessursenes kvantitet eller kvalitet i nær fremtid dersom de planlagte kraftverkene ikke realiseres.

Konsekvensenes omfang og konsekvensenes betydning settes lik 0 (ingen konsekvens).

16.3.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Det er ingen drivverdige georessurser i influensområdet, og den planlagte utbyggingen av Grøno, Middalselva og Trossovelva innebærer derfor ingen konflikt i forhold til nåværende eller fremtidig utnyttelse av georessurser.

Tabellen under oppsummerer konsekvensene for de ulike alternativene:

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
0-alternativet	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Grøno kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Middalen kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Trossovdalen kraftverk	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

16.4 Avbøtende tiltak

Det er ikke behov for avbøtende tiltak på dette området.

16.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser.

17 SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER



Datagrunnlaget for beregning av virkningene for næringsliv og sysselsetting karakteriseres som middels til godt. Datagrunnlaget for beregning av virkningene for kommuneøkonomi som godt til svært godt. Det vises til referanselisten bakerst i rapporten.

17.1 Områdebeskrivelse

Geografisk

Odda kommune dekker et areal på i alt 1.481 km². Kommunen ligger i det sørøstlige hjørnet av Hordaland fylke og grenser til kommunene Etne og Kvinnherad i vest, samt Ullensvang i nord. I øst grenser kommunen til Vinje i Telemark og i sør til Suldal og Sauda kommuner i Rogaland. Sørfjorden, som er en sidearm av Hardangerfjorden, når inn til industristedet Tyssedal og kommunesenteret Odda nordvest i kommunen.

Øvrige tettsteder er Skare og Røldal. Sistnevnte ligger langs Europavei E134 som går gjennom kommunen i sør, ikke langt fra sørenden av Valldalsvatnet. Det er ca. 40 km fra Odda til Røldal og ca. 15-20 km fra Røldal til prosjektområdet i nordenden av Valldalsvatnet.

Befolkning

Ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB 2009): *Tall om Odda kommune*, hadde kommunen 7 054 innbyggere per 1.1.2009. Prognosen fram mot 2025 viser en stabil / svakt fallende befolkningsmengde på omtrent samme nivå som i dag eller i underkant av 7 000. Kommunen har en langt større andel eldre over 80 år (7,9 %) enn både fylket (4,5 %) og landet (4,6 %).

Per 1.1.2010 var folketallet 7 047, dvs. en nedgang på 7 personer i løpet av 2009, mens folketallet per 1. oktober 2010 var kun på 6 997, dvs. en nedgang på 50 personer siden årsskiftet. Denne nedgangen i 2010 var langt sterkere enn prognosene tilsier.

Næringsliv, sysselsetting og inntekt

Odda er kanskje først og fremst kjent som et industrisamfunn, men også reiselivsnæringen er stor og har lange tradisjoner. Naturen og kulturen har gjort Odda kommune til et attraktivt turistmål både sommer og vinter.

Sinkfabrikken *Boliden Odda* (tidligere Norzink), etablert i 1924, er kommunens største

arbeidsplass med over 300 ansatte. Jernverket *Eramet Titanium & Iron AS* i Tyssedal (tidligere Ilmenittsmelteverket AS og senere Tinfos Titan and Iron AS), er den andre store industribedriften i kommunen med rundt 180 ansatte (*Eramet* kjøpte bedriften i 2008.) *Høyser Odda AS* er en større entreprenørbedrift i Odda med 62 ansatte. Den har blant annet egen ferdigbetongproduksjon.

I Odda kommune fins for øvrig flere mindre entreprenørbedrifter og bedrifter innen andre relevante bransjer for kraftutbygging, som elektroinstallasjon og mekanisk montasje.

Syssetsettingen klassifisert etter næring er ifølge (SSB 2009):

- ✓ 35 % innenfor sekundærnæringene (industri, bygg og anlegg, mm), mens tilsvarende tall for fylket var 22,5 % og for landet 20,7 % (tall for 2007).
- ✓ 1,3 % innenfor primærnæringene (mot 2,2 % i fylket og 3,2 % i landet).
- ✓ 63,4 % innenfor tertiærnæringene (servicesektoren), mot 72,0 % i fylket og 71,3 % i landet.

Tallene bekrefter at Odda fortsatt er et industrisamfunn som i stor grad er basert på utnyttelsen av vannkraftressursene.

Gjennomsnittlig arbeidsledighet i 2008 var på 1,3 %, noe som var lavere enn både for fylket (1,6 %) og for landet (1,7 %).

Bruttoinntekten per innbygger i 2007 var på 302 100 kr. Dette var noe lavere enn for fylket (324 400) og for landet (322 500).

Disse to siste virkningene kan delvis ha sin årsak i den relativt store andelen eldre i kommunen.

Kommuneøkonomi og service

Odda kommune hadde i 2008 en skatteinntekt på 25.601 kr per innbygger. Dette var 12,5 % over landsgjennomsnittet (Kilde: *Beregning av skatt og inntektsutjevning for kommunene, januar-desember 2008*, Kommunal og Regionaldepartementet (KRD)), og kommunen innbetalte dermed inntektsutjevningssmidler (inkl. tilleggskompensasjon) på i alt 1.959 kr per innbygger.

Ifølge Odda Kommunes *Årsmelding 2008* hadde kommunen driftsutgifter på 536 mill. kr og driftsinntekter på 562,1 mill. kr i 2008. Av inntektene utgjorde skatter 261,8 mill. kr, statlige rammetilskudd 79,2 mill. kr, andre overføringer 122,3 mill. kr og andre inntekter 98,8 mill. kr.

Ifølge (SSB 2009) utgjorde de statlige rammeoverføringene for 2008 kun 14,1 % av brutto driftsinntekter, sammenlignet med tilsvarende for fylket (16,5 %) og landet (17,5 %).

Frie inntekter (rammetilskudd og skatteinntekter) utgjorde dermed hele 35.957 kr per innbygger i 2008, noe som var betydelig høyere enn både for fylket (30.017 kr/innb.) og landet (31.652 kr/innb.).

Kommunen kan dermed gi gode velferdstiltak, eksemplifisert ved at en større andel av beboere over 80 år får hjemmetjenester enn gjennomsnittet av befolkningen i fylket og landet (SSB 2009). Allikevel scoret kommunen relativt dårlig på SSBs *Levekårsindeks fra 2007* med 5,8 poeng på en skala fra 1,0 (best) til 10,0 (dårligst). Kommunen scoret blant annet dårlig på klassene sosialhjelp og overgangsstønader. Dette kan delvis ha sin årsak i den relativt store andelen eldre i kommunen, som gjør at behovet for kommunale tjenester er relativt høyt i kommunen sammenlignet med fylket og landet for øvrig.

17.2 Mulige konsekvenser

17.2.1 0-alternativet

Kommunen har relativt god økonomi. Næringslivet i Odda kommune er i stor grad basert på storindustri og turisme. Storindustriens konkurranseforhold angående kraftprisene er under nasjonal politisk diskusjon og uklare på sikt. Turistnæringen er konjunkturfølsom og det er konkurranse mellom destinasjoner om kundegrunnlag. Under forutsetning av at storindustrien og turismen vil klare seg konkurransemessig i fremtiden, vil kommunen kunne opprettholde sin gode økonomi.

Kommunen ser allikevel behovet for å finne alternative næringsveier. I næringsarbeidet har den uttrykt bl.a. følgende målsetting: *"Odda kommune skal bidra til nyetablering, utvikling og knoppskyting innen næringsgrener som kan styrke områdets konkurransefortrinn."* (Kilde: Næringsrådgiver Pelle Gangeskar).

Pr definisjon settes konsekvensene av 0-alternativet til ubetydelig/ingen (0).

17.2.2 Næringsliv og sysselsetting

Utredningsprogrammet krever at *"Det skal gis en kort omtale av tiltakets innvirkning på næringsliv, deriblant naturbasert reiseliv, og behov for diverse arbeidskraft i anleggs- og driftsfase."*

Anleggsfasen

Generelle forutsetninger

Etter SSBs bygge- og anleggsstatistikk for 2008 for landet er omsetningen (348 mill. kr) per sysselsatt (197 000 sysselsatte) gjennomsnittlig ca. 1,77 mill. kr. Med en antagelse om at det i bygg- og anleggsbransjen er få deltidsansatte, har vi generelt forutsatt at for hvert årsverk kraftutbyggingene kan gi, kreves det en omsetning på ca. 1,8 mill. kr.

En del av de potensielle lokale/regionale leveransene vil være innenfor bygg- og anleggsvirksomhet i forbindelse med reguleringsanlegg (dam/inntak), overføringsanlegg (bekk fra Sandskarnuten), driftsvannveier, anleggsveier og kraftstasjonene. Det vil lokalt være behov for betong, graving, kjøring, snekkerarbeid, sprengning, bygningsmaterialer m.m. Entreprenøren vil ha egen arbeidstokk, men vil normalt også ansette lokal arbeidskraft midlertidig for prosjektet.

I tillegg vil det være omfattende montasjearbeid spesielt i kraftstasjonen hvor bla BIS Odda (tidligere ISS) samt lokale rørlegger- og elektrofirma som vil kunne tilby sine tjenester.

For å knytte kraftverkene til sentralnettet må det legges en ny 22 kV jordkabel fra Valldalen og det må bygges nytt transformatoranlegg ved Røldal kraftverk. Småkrafts andel av dette er anslått til ca. 60 mill. kr. Dette er ikke tatt med i de nedenstående vurderingene/beregningene.

Småkrafts policy er å dele opp entreprisene slik at lokale firmaer kan ha kapasitet til å delta i konkurransen om enkeltoppdragene. Dette gir potensielt større muligheter for lokale leveranser enn dersom en stor "nasjonal" entreprenør engasjeres for en totalentreprise. Med denne forutsetningen og med bakgrunn i Småkrafts erfaringer fra tidligere anlegg i området (spesielt fra Ekkjestølen i Odda kommune og Bergstø i Etne kommune), har konsulenten i samråd med Småkraft antatt følgende lokalt leveransepotensiale for de tre kraftverkene:

Grøno kraftverk

Byggekostnadene er beregnet til i alt 93,4 mill. kr i 2010-prisnivå, eksklusive kraftlinjen. Fratrukket kostnadene til maskin og elektro (36,3 mill. kr), som er utstyr som vil bli importert,

samt planlegging, administrasjon og finansiering (til sammen ca. 8,9 mill. kr), gjenstår ca. 48,2 mill. kr som kan gi grunnlag for entreprenørarbeid. Dette har vi forutsatt vil gi ca. 27 årsverk sysselsetting.

Av dette er det vurdert at rundt regnet 40 mill. kr (75-80 %), tilsvarende ca. 20 årsverk, kan forventes levert av lokalt/regionalt næringsliv.

Middalen kraftverk

Byggekostnadene er beregnet til i alt 42,1 mill. kr i 2010-prisnivå, eksklusive kraftlinjen. Fratrullet kostnadene til maskin og elektro (12,1 mill. kr), utstyr som vil bli importert, samt planlegging, administrasjon og finansiering (til sammen ca. 4,7 mill. kr), gjenstår ca. 25,3 mill. kr som kan gi grunnlag for entreprenørarbeid. Dette har vi forutsatt vil gi ca. 14 årsverk sysselsetting.

Av dette er det vurdert at rundt regnet 20,0 mill. kr (75-80 %), tilsvarende ca. 10 årsverk, kan forventes levert av lokalt/regionalt næringsliv.

Trossovdalen kraftverk

Byggekostnadene er beregnet til i alt 27,2 mill. kr i 2010-prisnivå, eksklusive kraftlinjen. Fratrullet kostnadene til maskin og elektro (8,0 mill. kr) samt planlegging, administrasjon og finansiering (til sammen ca. 3,2 mill. kr), gjenstår ca. 16,0 mill. kr som kan gi grunnlag for entreprenørarbeid. Dette har vi forutsatt vil gi ca. 9 årsverk sysselsetting.

Av dette er det vurdert at rundt regnet 12 mill. kr (75-80 %), tilsvarende ca. 7 årsverk, kan forventes levert av lokalt/regionalt næringsliv.

Alle tre prosjektene (kumulativ virkning)

For å beregne den kumulative virkningen, har vi, kanskje noe forenklet, summert virkningen for hvert av prosjektene. *Summert gir dette at ca. 70 mill. kr, tilsvarende 35 - 40 årsverk, kan forventes levert av lokalt/regionalt næringsliv i anleggsfasen.*

Dersom det er lokale entreprenører som har spesiell kompetanse og kapasitet kan leveransene i noen tilfelle kunne bli enda noe større enn det som er antydnet ifølge Småkrafts erfaringer.

Driftsfasen, alle tre prosjektene (kumulativ virkning)

Kraftprosjektene er basert på medvirkning fra lokalt personell. Erfaringsmessig blir det gjort avtale lokalt om oppsyns- og enkelt vedlikeholdsarbeid verdt ca. 100 000 – 200 000 kr per anlegg per år.

Kraftverkene vil også kreve tilsyn fra autorisert personell. Odda Energi AS er med sin kompetanse en sannsynlig samarbeidspartner.

Kraftanleggene vil kreve revisjoner og reparasjoner over levetiden. Disse utgjør et lokalt leveransepotensiale over tid, men det er ikke kvantifisert og vil mest sannsynlig ha lite omfang i nær fremtid.

Grunneierinntekter

I driftsfasen blir falleieinntektene den betydeligste næringsinntekten. Falleien er basert på en overskuddsdeling mellom utbygger og grunneierne. Avhengig av kraftprisutvikling vil anleggene over tid gi betydelige inntekter til grunneierne. Overskudd fra kraftprosjektene øker egenkapitalen lokalt og gir muligheten for ringvirkninger til for eksempel å bygge ut annen virksomhet i bygdene. Ifølge utbygger har grunneierne allerede lansert flere potensielle

nyetableringer, blant annet planer om å etablere en vedfabrikk i Valldalen, som de ønsker å jobbe videre med.

Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) på Ås har gjennomført et prosjekt for å kartlegge verdiskapningen ved småkraftutbygging (Aanesland og Holm, 2009), og der ble effekten av lokale ringvirkninger fra denne type prosjekter beregnet. Basert på studier av 22 småkraftverk er de lokale ringvirkningene beregnet til 60 øre i tillegg til hver krone grunneier får i overskudd fra et småkraftverk. Det sies følgende avsnitt i sammendraget (sitat):

Falleien har en indirekte virkning (ringvirkning). Falleien har en inntektsmultiplikator på omkring 0,6. Det vil si for hver krone eier mottar i falleie, øker dette den samlede inntekten i kommunen med 1,6 kroner. Falleien øker egenkapitalen og øker dermed lånemuligheten som gir anledning for å bygge ut annen virksomhet i bygdene.

Likevel, selv med gode overskudd vil ikke falleieinntektene generere mer enn noen ganske få årsverk.

Virkningen for naturbasert reiseliv

Det nærmeste tettstedet til utbyggingsområdet i Valldalen er Røldal. Reiseliv er en viktig og voksende næringsvei i Røldal, selv om det det siste året har vært en stagnasjon, antagelig som følge av "finanskrisen" i 2009.

Røldal er en populær destinasjon vinterstid, med gode snøforhold og skimuligheter. Indre deler av Valldalen er imidlertid lite tilgjengelig på denne tiden av året, og de aktuelle elvene er i tillegg dekket av snø og is. Det er derfor ikke noe som tilsier at utbyggingen vil påvirke tilstrømningen av skiturister.

Valldalen er sterkt berørt av tyngre, tekniske inngrep i form av reguleringen av Valldalsvatnet og veien langs vannet. Dette ser ikke ut til å ha noen vesentlig negativ effekt på tilstrømningen til området, heller det motsatte siden veien har gjort Valldalen lettere tilgjengelig. I sommerhalvåret er Valldalen mye brukt som utgangspunkt for turer inn på Hardangervidda (se også kapittel 18). De tilreisende kommer med bil og kjører inn til nordenden av Valldalsvatnet, parkerer på parkeringsplassen der og går oppover dalførene. Primært går ruten opp Vivassdalen, men det er også en del ferdsel innover Grønhellerdalen, Middalen og Trossovdalen. Utbyggingen av Grøno, Middalselva og Trossov vil redusere områdets kvaliteter med tanke på landskapsopplevelse, men for de fleste turistene er det nasjonalparken som er det primære målet med turen og det forventes derfor små eller ingen endringer i tilstrømningen til området sommerstid.

I forbindelse med utbyggingen vil prosjektene kunne utvikle nye sider ved området. Prosjektene kan bl.a. være med og finansiere og drifte for eksempel en servicestasjon med offentlig tilgjengelig toalett, rasteplass med rennende vann og informasjonstavle for området.

For alle tre prosjektene er det derfor vurdert at utbygging av disse elvene isolert sett ikke vil gi målbar virkning på naturbasert reiseliv i Røldal / Valldalen.

Sumvirkninger for næringsliv og sysselsetting

Odda kommune har en total arbeidsstyrke på ca. 5.000 personer. Dette antar vi tilsvarer ca. 3.500 årsverk. Forutsatt at de til sammen antatte 35-40 lokale årsverk for de tre kraftverkene tilfaller arbeidskraft i Odda kommune, vil dette dermed kunne gi et sysselsettingsbidrag på rundt regnet ca. 1 % i et år i anleggsfasen, eller 0,5 % per år i 2 år. Dette anser vi som en liten positiv virkning. Dersom utbyggingen skjer over flere år blir sysselsettingsvirkningen per år mindre. Virkningen på bygg- og anleggssektoren kan uansett få en viss betydning som et bidrag til å opprettholde sysselsettingen i bransjen lokalt. Av denne grunn vurderer vi virkningen for næringsliv og sysselsetting som *liten positiv i anleggsperioden*.

I driftsfasen er falleien til grunneierne den viktigste inntekten, men selv med gode overskudd vil ikke falleieinntektene generere mer enn noen ganske få årsverk lokalt i kommunen. Utbyggingen får liten virkning på turistnæringen og andre bransjer. Vi karakteriserer derfor *virksomheten i driftsfasen som ubetydelig* for kommunens næringsliv totalt sett.

Konsekvensene for næringsliv og sysselsetting karakteriseres dermed relativt sett som **liten positiv (+) i anleggsfasen** og **ubetydelig (0) i driftsfasen**. Prosjektene vil i anleggsfasen kunne bli et bidrag til å opprettholde den kontinuerlige sysselsettingen i de relevante byggebransjer innenfor kommunen, mens de i driftsfasen vil generere næringsinntekter til grunneierne, noe som igjen vil medføre ringvirkninger til lokalsamfunnet.

17.2.3 Kommunal økonomi og lokal verdiskapning

Utredningsprogrammet krever at *"Det gis en kort omtale og vurdering av konsekvensene for den kommunale økonomien. Det skal også gjøres en samlet vurdering av hvilke lokal- og regionaløkonomiske ringvirkninger en utbygging vil gi."*

Kommunenes økonomi (offentlig sektor) ved en kraftutbygging kan prinsipielt bli påvirket på følgende måte av et vannkraftprosjekt:

1. Kommunenes direkte skatte- og avgiftsinntekter fra kraftverkene, samt tildelt konsesjonskraft.
2. Indirekte skatteinntekter fra prosjektene skapt gjennom ringvirkninger i lokalsamfunnet. Dette gjelder både som følge av utbyggingens direkte etterspørsel etter varer og tjenester i lokalsamfunnet, kraftverkens inntekter til grunneierne (falleie) og som følge av kommunens økte etterspørsel etter økte skatteinntekter fra kraftutbyggingen.
3. Eventuelle negative virkninger på kommuneøkonomien som følge av konsekvenser for andre næringer som landbruk, reiseliv osv., og negativ påvirkning av sosiale forhold som kan medføre økte sosialutgifter.
4. Endringer i statlige overføringer til kommunen som følge av det endret inntektsgrunnlag (virkninger på inntektsutjevningen).
5. Kommunenes eventuelle andel av kraftverksprofitten av prosjektene som medeiere. I dette tilfellet er ikke dette aktuelt da private grunneiere vil eie all aksjekapitalen.

I *anleggsperioden* vil kommunen kun få direkte skatteinntekter i form av eiendomsskatt (i tillegg kan den kanskje få noe mer-skatteinntekter fra personer og bedrifter som deltar i utbyggingen dersom disse ikke ville vært sysselsatt ved andre aktiviteter, men dette anses uansett som neglisjerbart og er ikke beregnet).

I *driftsperioden* vil kommunen, dersom forutsetningene er tilstede, kunne få direkte skatteinntekter i form av naturressursskatt, konsesjonsavgift og eiendomsskatt, samt inntekter av konsesjonskraft. Indirekte skatteinntekter fra sysselsetting og næringslivet anses som neglisjerbart og er heller ikke beregnet for driftsfasen.

Når det gjelder skatteinntekter i regionen utenom Odda kommune, vil Hordaland fylke få naturressursskatt på 0,2 øre/kWh produsert i de kraftverkene som skal svare naturressursskatt (se under).

Naturressursskatt

Det skal svares naturressursskatt for kraftverk som har generatorytelse på minst 5500 kVA. Dette tilsvarer ca. 5 MW. Av de tre prosjektene som studeres her, har Grøno 17,6 MW, Middalen 6,1 MW og Trossovdalen 3,6 MW. Dermed skal det svares naturressursskatt for Grøno og Middalen kraftverk.

Naturressursskatten beregnes f.t. med satsen 1,1 øre/kWh til kommunen av den totale avgiften på 1,3 øre/kWh. Differansen går som inntekt til *fylkeskommunen*. Det bemerkes at kommunens inntekt dermed er knyttet til den årlige produksjon i kraftverkene og er ikke avhengig av de økonomiske resultater av produksjonen.

Grunnlaget for beregning av naturressursskatten er gjennomsnittlig årsproduksjon de siste syv år, inkludert inntektsåret. Siden dette er nye anlegg tar en her utgangspunkt i beregnet midlere årsproduksjon. For Grøno kraftverk er dette beregnet til 44,0 GWh og for Middalen 16,8 GWh, samlet 60,8 GWh.

Avgiften skal imidlertid fases inn over 7 år, slik at den utgjør 1/7 av kraftproduksjonen det første driftsår, 2/7 det andre driftsåret osv. Det kommunale skatteprovenyet blir dermed 1,1 øre x 60,8 mill. kWh = 0,669 mill. kr pr år fra og med det syvende år gitt dagens skattesats. Dersom en antar at prosjektet starter ved nyttår første året, blir naturressursskatten 1/7 av ovenstående, dvs. ca. 95 500 kr det første driftsåret, 191 000 kr andre året, osv.

Naturressursskatten inngår imidlertid i inntektsutjevningssystemet mellom kommunene. Skattesystemet for kommunene blir endret over tid. For tiden (2011) gjelder det at kommuner med høyere skatteinngang per innbygger enn landsgjennomsnittet må innbetale 60 % av differansen til skatteutjevningen. Odda kommune hadde i 2008 en skatteinntekt på 112,5 % av landsgjennomsnittet, og i 2009 112,6 %. Dersom kommunen også i fremtiden vil ha skatteinntekter over landsgjennomsnittet, må den innbetale 60 % av hver ny inntekt til skatteutjevningen.

Nettogevinsten av naturressursskatten blir dermed kun 40 % av inntekten, dvs. ca. 38.200 kr det første driftsåret (forutsatt helt år), 76.400 kr andre året og 267.600 fra og med det 7. driftsår. Av disse beløp genererer Grøno 72,4 % og Middalen 27,6 %.

For Hordaland fylkeskommune gjelder ikke inntektsutjevningen, og naturressursskatten blir dermed:

0,2 øre x 60,8 mill. kWh = 121.600 kr pr år fra og med det syvende år gitt dagens skattesats. Dersom en antar at prosjektet starter ved nyttår første året, blir naturressursskatten 1/7 av ovenstående, dvs. 17 400 kr det første driftsåret, 34 700 kr andre året, osv.

Konsesjonsavgift og konsesjonskraft

Det er ikke regulering ved disse tre utbyggingene. Industrikonsesjonsloven, som gjelder erverv ved reguleringer, kommer derfor ikke til anvendelse.

Etter Lov om vassdragsreguleringer (1917) kreves det (§2): "*konsesjon for produksjon av elektrisk energi som øker vannkraften: a) med minst 500 nat.hk. i et enkelt eller flere vannfall som kan utnyttes under ett, eller b) med minst 3.000 nat.hk. i hele vassdraget.*"

Prosjektene vil gi 0 naturhestekrefter (nat.hk.) ved beregning av kraftgrunnlaget etter Vassdragsreguleringsloven dersom minstevannsføringen som det søkes om anvendes i alle tre elvene. Kraftverkene faller dermed heller ikke inn under Vassdragsreguleringsloven (uten minstevannsføring gir de ca. 375, 223 og 144 nat.hk i henholdsvis Grøno, Middalen og Trossovelva).

Etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven 2000) sies det i §19 (*særregler for vannkraftutbygging*), 2. ledd: "*Hvis det for et elvekraftverk med midlere årsproduksjon over 40 GWh ikke er gitt konsesjon etter Industrikonsesjonsloven, fastsettes konsesjonsavgifter etter reglene i dennes §2 fjerde ledd nr. 13.*"

Siden Grøno vil ha en midlere produksjon på 44 GWh, skal det dermed i utgangspunktet svares konsesjonsavgift for dette kraftverket etter Vannressursloven. Avgiften beregnes imidlertid som

en sats per nat.hk, og når sistnevnte er lik 0 *blir også beregningen av konsesjonsavgiften lik 0*. Selv med redusert eller ingen minstevarnføring vil konsesjonsavgiften bli meget beskjeden. I nyere konsesjoner er den kommunale andelen av konsesjonsavgiften gjennomsnittlig fastsatt til rundt 24 kr per nat. hk., noe som maksimalt ville kunne innbringe kommunen rundt $(375 \times 24 =) 9.000$ kr per år.

Siden prosjektene verken trenger tillatelse etter Industrikonsesjonsloven eller Vassdragsreguleringsloven, men kun etter Vannressursloven (Grøno), *vil det ikke kreves konsesjonskraft*.

Eiendomsskatt

Kommunen benytter høyeste sats, som for tiden er 7 promille (0,7 %).

Lov om skatt av formue og inntekt (skatteloven 1999) § 18-5 gir hovedreglene for hvordan kraftanlegg skal verdsettes, og i tillegg utgir Finansdepartementet forskrifter med nærmere regler for gjennomføring av takseringen. Det er 3 hoveddeler:

1. Kraftverk med påstemplet merkeytelse på 10.000 kVA eller større skal verdsettes etter salgsverdi per 1. januar i ligningsåret § 18-5 (1).
2. Kraftverk med påstemplet merkeytelse under 10.000 kVA skal verdsettes etter skattemessig verdi per 1. januar i ligningsåret § 18-5 (5).
3. Kraftanlegg under bygging verdsettes etter investert kapital per 1. januar i ligningsåret § 18-5 (6).

Grøno kraftverk kommer inn under Gruppe 1 og 3, mens Middalen og Trossovdalen kommer inn under Gruppe 2 og 3.

Beregningen av salgsverdien under Gruppe 1 (Grøno) er omfattende og komplisert med blant annet flere iterasjoner. Til sammen gir dette omfattende regelverket en presis beregningsmetodikk hvor formålet er ligningsfastsettelse og faktisk ligning av eksisterende kraftverk. Denne konsekvensutredningen har imidlertid ikke samme grad av presisjon som mål. Datagrunnlaget vil dessuten være antagelser og ikke faktiske regnskapstall og parameterverdier, og en kan dermed ikke beregne eiendomsskatten eksakt uansett. Siden beregningen er komplisert, har vi her benyttet en forenklet metodikk for beregning av de fremtidige ligningsverdiene av kraftverket:

Lov om eideomsskatt til kommunane (1975) setter nemlig et tak på grunnlaget for eiendomsskatten på kr 2,35/kWh under driftsperioden for kraftverk under Gruppe 1. Loven gir også en minimumssats på kr 0,95/kWh. Konsulenten som lager denne konsekvensutredningen har i alle tidligere lignende utredninger ved beregninger kommet fram til at høyeste sats blir gjeldende. Det antas derfor også å gjelde for Grøno kraftverk uten at det spesifikt er beregnet. Eiendomsskatten for Grøno kraftverk under driftsperioden blir dermed:

Grøno: $44 \text{ GWh} \times 2,35 \text{ kr/kWh} \times 0,7 \% = 724.000 \text{ kr per år (driftsperioden)}$

For anleggene i Gruppe 2 (Middalen og Trossovdalen) har vi antatt at første driftsår starter ved begynnelsen av året slik at skattemessig verdi er lik investert kapital ved oppstart (inklusive finanskostnader, men eksklusive planleggingskostnader). For de påfølgende 40 år antas her forenklet lineær avskrivning for alle investeringsposter.

Middalen:

$38,6 \text{ mill kr} \times 0,7 \% = 270.200 \text{ kr (første driftsår)}$

De 270.200 kr faller årlig med ca. 6.755 kr i takt med avskrivningene, som eroderer skattegrunnlaget. I år 40 er skattegrunnlaget 0. Revisjoner / nyinvesteringer i løpet av perioden vil imidlertid øke skattegrunnlaget igjen.

Trossovdalen:

$24,7 \text{ mill kr} * 0,7 \% = 172.900 \text{ kr}$ (første driftsår)

De årlige avskrivningene er ca. 4.323 kr, som eroderer skattegrunnlaget til 0 etter 40 år. Revisjoner / nyinvesteringer i løpet av perioden vil imidlertid øke skattegrunnlaget igjen.

Tabell 16. Eiendomsskatten under driftsperioden antas derfor å bli:

Grøno:	ca. 724 000 kr per år
Middalen:	ca. 270 000 kr 1. driftsår, som faller med ca. 6.755 kr per år
Trossovdalen:	ca. 173.000 kr 1. driftsår, som faller med ca. 4.323 kr per år
Sum alle prosjektene:	ca. 1 167 000 kr 1. år, som faller med ca 11.100 kr per år

Sum eiendomsskatt for alle tre prosjektene vil dermed bli ca. 1,167 mill. kr per år første driftsår regnet med dagens pengeverdi og satser. Hvert av prosjektene vil bidra som i oppstillingen ovenfor; Grøno 0,72 mill. kr, Middalen 0,27 mill. kr og Trossovdalen 0,17 mill. kr. Dersom det ikke gjøres nyinvesteringer, faller skattegrunnlaget som følge av avskrivninger med ca. 11.100 kr per år.

Eiendomsskatt i anleggsperioden

For anleggsperioden er det lagt til grunn at: "Skattelovens § 18-5 nr. 6 kun gir anledning til å utskrive eiendomsskatt på en verdi som tilsvarer den investerte kapitalen på de fysiske driftsmidlene." (Sitat fra Sentralskattekontoret for storbedrifter.)

Investeringen i fysiske driftsmidler antas å bli på ca. 150 mill. kr (inkl. finanskostnader, men eksklusive planleggingskostnader). Kostnad for linjebygging er ikke inkludert.

Som forenklet metodikk antas det en 3 kalenderårs byggeperiode med omtrent samme aktivitet i alle tre år og parallell utbygging av alle tre prosjektene. Grunnlaget for eiendomsskatten blir da første året 1/3 av investeringen i fysiske driftsmidler, andre året 2/3 og tredje året 3/3. Beregningsgrunnlaget for eiendomsskatten totalt for alle tre prosjektene blir dermed ca. 50 mill. kr første året, 100 mill. kr andre året og 150 mill kr tredje året. Tabellen på neste side viser eiendomsskatten i anleggsperioden når grunnlaget er multiplisert med faktoren 0,7 %:

Tabell 17. Eiendomsskatt i anleggsperioden forutsatt beskrevet modell. Sats 0,7 %. Kr.

	Byggeår 1	Byggeår 2	Byggeår 3	Sum alle år
Grøno	$28,8 * 0,007$ = 201 600 kr	$57,6 * 0,007$ = 403 200 kr	$86,4 * 0,007$ = 604 800 kr	1 210 000 kr
Middalen	$13,0 * 0,007$ = 91 000 kr	$26,0 * 0,007$ = 182 000 kr	$39,0 * 0,007$ = 273 000 kr	546 000 kr
Trossovdalen	$8,3 * 0,007$ = 58 100 kr	$16,7 * 0,007$ = 116 900 kr	$25,0 * 0,007$ = 175 000 kr	350 000 kr
Sum eiendomsskatt	351 000 kr	702 000 kr	1 053 000 kr	2 106 000 kr

Sum eiendomsskatt for alle tre prosjektene vil dermed ligge på ca. 2,1 mill. kr for anleggsperioden regnet med dagens pengeverdi og satser etter ovenstående modell. Hvert av prosjektene vil bidra som i oppstillingen ovenfor; Grøno 1,210 mill. kr, Middalen 0,546 mill. kr og Trossovdalen 0,350 mill. kr.

Selv om byggeframdriften i prosjektene vil bli noe annerledes enn i skisserte modell, gir ovenstående resultater allikevel en indikasjon på eiendomsskatten for anleggsperioden.

Sum kommuneinntekter

Følgende inntekter er anslått til Odda kommune som følge av prosjektet:

Tabell 18. Direkte skatteinntekter til Odda kommune ved utbygging av alle tre prosjektene. (Fast kroneverdi)

Inntektskilde	Anleggsperioden	1. drifts år	7. drifts år
Naturressursskatt, netto etter inntektsutjevning		38 000	268 000
Konsesjonsavgift		0	0
Eiendomsskatt	2 106 000	1 167 000	1 089 000
Sum direkte kraftskatteinntekter (netto gevinst – ca.-beløp)	2 106 000	1 205 000	1 357 000

Den langt største inntektsposten for kommunen vil være eiendomsskatt fra kraftverkene på ca. 1,1 – 1,0 mill. kr per år i driftsperioden regnet i dagens kroneverdi, forutsatt full utbygging. Ved en anleggsperiode på tre år vil den kunne få eiendomsskatt på ca. 2,1 mill. kr.

Det blir ingen konsesjonsavgifter, og naturressursskatten vil netto etter inntektsutjevningen med dagens skatteregler også bli beskjedne, fra ca. 38 000 kr første driftsår stigende til ca. 268 000 kr fra og med 7 driftsår ved full utbygging.

Med unntak av naturressursskatten gir ikke de kommunale skatteinntektene fra kraftverket grunnlag for endringer i de statlige overføringer som inngår i inntektsutjevningssystemet mellom kommunene. I tabellen ovenfor vises nettogevinsten til kommunen.

De økte kommuneinntektene på ca. 1,3 mill. kr fra 7. driftsår utgjør noe i underkant av 0,25 % av dagens driftsbudsjett i kommunen og ca. 0,5 % av skatteinntektene.

Konsekvensen for kommuneøkonomien karakteriseres dermed som **liten positiv (+)** både i anleggs- og driftsfasen ved full utbygging. Inntektene ved hvert av prosjektene isolert sett blir derimot relativt **ubetydelige (0)**.

17.2.4 Utslipp av klimagasser

Småkraft AS har fått utarbeidet en rapport (Håland og Simonsen, 2010) som beskriver forholdet mellom bygging av småkraftverk og utslipp av klimagasser (CO₂). Ved bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk vil samfunnet spare 8 mill kr/år dersom de fortrenger energi fra et godt drevet gasskraftverk.

Rapporten tar utgangspunkt i tall fra Transport Økonomisk Institutt (TØI) for å beregne aktuelle samfunnskostnader. Vi viser til nevnte rapport for mer informasjon.

17.2.5 Lokal og nasjonal kraftoppdekking

Utredningsprogrammet krever at "Det skal redegjøres for hvordan tiltaket påvirker kraftoppdekkingen lokalt, regionalt og nasjonalt."

Grøno, Middalen og Trossov kraftverk vil til sammen ha en midlere årlig produksjon på 70 GWh, tilsvarende normalforbruket til ca. 3500 husstander. Kraftverkene vil kunne bidra til den nasjonale kraftoppdekkingen i mange tiår framover før fornying av utstyr eventuelt må foretas.

Lokalt vil prosjektene gi mulighet for strømforsyning til hytter ved Valldalsvatnet.

For å kunne knytte kraftverkene til nettet er det planlagt en ny 22 kV jordkabel og nytt transformatoranlegg ved Røldal kraftverk. Dette gir mulighet for nettilknytning for andre småkraftverk som er planlagt i Valldalen (Holdøla, Strandåna, m.fl.).

17.2.6 Befolkningsutvikling og boligbygging

Utredningsprogrammet krever at *"Det skal kort gjøres rede for eventuelle virkninger av tiltaket på befolkningsutvikling og boligbygging i influensområdet."*

Røldal har i overkant av 500 innbyggere og dette har vært stabilt i flere år. Vi vurderer det slik at disse tre kraftprosjektene i seg selv ikke har nok omfang til at de vil generere ny varig bosetting via nye attraktive arbeidsplasser og inntekt, men de vil kunne bidra til å opprettholde arbeidsplasser og gi mer stabilt inntektsgrunnlag for berørte gårdsbruk.

17.2.7 Sosiale forhold

Utredningsprogrammet krever at *"Eventuelle virkninger av tiltaket på sosiale forhold og interesser i området beskrives, dvs. faktorer som har betydning for trivsel og livskvalitet. Tiltakets virkninger på bosetnings- og hytteområder innen tiltaks- og influensområdet skal omtales, både i anleggs- og driftsfasen."*

Røldal er et turiststed med et betydelig uteliv, spesielt i skisesongen (skianlegget har rundt 80 000 besøkende hver vinter.) Det er flere skjenkesteder, og det holdes også jevnlig skjenkekontroller. Antall anleggsarbeidere blir lite i forhold til utelivets omfang. Vi anser at konsekvensen på sosiale forhold er *neglisjerbar i anleggsperioden*.

Etablering av rigg og boligbrakker for arbeidere kan i prinsippet påvirke det sosiale livet for nærmiljøet under anleggsperioden. Prosjektet vil bosette noen titalls anleggsarbeidere under byggeperioden. Det forventes ingen konsekvenser for ro og orden i Røldal, som er eneste nærliggende tettsted. Skiftordningene, lange arbeidsdager og avspaseringer gjør innslaget av gjestearbeidere i bygda marginalt.

Anleggsarbeidene vil skje i lang avstand fra bosetnings- og hytteområder. Det er ca. 7 hytter i området, men de ligger alle flere hundre meter fra anleggsstedene, og vi anser konsekvensene av anleggsarbeidene for disse som neglisjerbare. Det er heller ingen planer om kommersiell hytteutbygging i området.

Konsekvensene for sosiale forhold for bosetnings- og hytteområder anses derfor som **ubetydelige (0)** både i anleggs- og driftsfasen.

17.2.8 Helsemessige forhold

Utredningsprogrammet krever at *"Trafikkmessige ulemper, støy og rystelser knyttet til anleggsdrift og permanent drift skal omtales kort, samt forhold av helsemessig betydning i forbindelse med etablering og drift av brakkerigg."*

Under anleggsperioden vil det bli lastebiltrafikk både på E134 og oppover Valldalsveien, spesielt for frakting av betong. Det vil bli ingen eller lite trafikk med hjullastere eller andre anleggsmaskiner på Valldalsveien, og det etableres ingen anleggsområder umiddelbart inntil veien som vil gi trafikkmessige ulemper.

Etablering av rigg og boligbrakker for arbeidere kan i prinsippet påvirke det sosiale livet også for nærmiljøet under anleggsperioden. Selv om prosjektet vil bosette noen titalls anleggsarbeidere under anleggsperioden, forventes det ikke at prosjektet vil skape noen utelivsproblemer i Røldal, som er eneste nærliggende tettsted. Dette har blant annet å gjøre med skiftordningene, hvor det arbeides lange dager og med lange avspaseringer hvor arbeiderne reiser hjem.

Vi konkluderer med at prosjektet vil ha **ubetydelig (0)** helsemessige konsekvenser for befolkningen, verken i henhold til trafikk eller brakkeproblematikk.

17.2.9 Andre forhold

Bygging av adkomstveg til inntaket ved Grøno og en lagerbygning i samme område (se figur 2), vil gjøre det lettere for Turistforeningen og fjellstyrene å frakte materialer og andre varer inn til de ulike hyttene inne på Hardangervidda. Varene vil da kunne fraktes med bil inn til dette lageret i sommerhalvåret, og videre med skuter om vinteren. Dette vil føre til mindre skutertrafikk både i Valldalen og inne i nasjonalparken (siden man slipper den bratte oppstigningen fra Valldalsvatnet kan man kjøre skutere med tyngre lass, noe som betyr færre turer). Dette vil ha en viss positiv effekt for dyreliv (villrein) og friluftsliv som følge av mindre motorisert ferdsel og støy.

En utbygging vil også medføre at det legges fiberoptisk kabel i samme grøft som kraftkablene. Så vidt vi har skjønnt vil det bli koblet til en liten mobilmast inne ved kraftstasjonen, slik at mobilsambandet i dalføret blir vesentlig bedre enn i dag. Dette vil kunne være positivt i forbindelse med eksempelvis redningsaksjoner i regi av Røde Kors hjelpekorps.

17.2.10 Samlet konsekvensvurdering for samfunnsmessige virkninger

Beregningene og vurderingene ovenfor vil bli omtrent de samme for alle de tre utbyggingsalternativene. Vi får dermed følgende samlede konsekvensvurdering:

Tabell 19. Samlet konsekvensvurdering

Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Ubetydelig/ingen (0)
Befolkningsutvikling og boligbygging	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Kommunal økonomi	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Klimagassutslipp	Ubetydelig/ingen (0)	Liten positiv (+)
Lokal og nasjonal kraftoppdekking	Ubetydelig/ingen (0)	Liten positiv (+)
Sosiale forhold	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Helsemessige forhold	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Andre forhold	Ubetydelig/ingen (0)	Liten positiv (+)

17.3 Avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak.

17.4 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

18 FRILUFTSLIV, JAKT OG FISKE



18.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Informasjon om bruken av området til friluftsliv, jakt og fiske er innhentet fra grunneierne, Fylkesmannen i Hordaland, Hordaland Fylkeskommune, DNT og andre med kjennskap til området.

Datagrunnlaget vurderes som godt (2).

18.2 Områdets opplevelseskvaliteter

18.2.1 Landskap

Områdets kvaliteter med tanke på landskapsopplevelse er beskrevet i kapittel 7, og det gis her et kort resymé. Landskapet i nedre del av influensområdet, dvs. rundt Valldalsæter og nedre del av Middalselva og Grøno, er i lange perioder (spesielt vår, sommer og første del av høsten) sterkt preget av reguleringen av Valldalsvatnet (70 m reguleringshøyde), men har likevel flere gode kvaliteter i form av kulturlandskapet rundt Valldalsæter, landskapselementene Grøno og Middalselva og utsikten mot fjellene rundt Valldalsvatnet. I perioder med snødekke er reguleringssonen i Valldalsvatnet lite synlig, og det samme er situasjonen ved høy vannstand på senhøsten. Store deler av de berørte elvestrekningen i Grøno og Middalselva renner gjennom dype kløfter. Med unntak av den nederste strekningen av Grøno og Middalselva er vassdragene relativt lite synlig i landskapet for de som ferdes langs vegen inn til Valldalsæter. DNT-merkede stier fra Valldalsæter til Middalsbu og Vivassvatnet følger Middalselva og Grøno på forholdsvis nært hold. Siden elvene stedvis renner gjennom dype bekkekløfter er de forholdsvis lite synlige. Det er imidlertid enkelte utsiktspunkt langs stien mot Middalsbu. Fra disse utsiktspunktene fremstår Middalselva som inntrykssterk der den renner utfor fosser og stryk og gjennom en trang bekkekløft. Vivassdalen, området rundt Middalsbu og det meste av Trossovdalen er skjermet i forhold til inngrepene rundt Valldalsvatnet, og har følgelig de største kvalitetene med tanke på landskapsestetikk og -opplevelse.

18.2.2 Kulturminner/kulturmiljø

Områdets kvaliteter med tanke på kulturminner/kulturmiljø er beskrevet i kapittel 8 og i et eget fagnotat (vedlegg 7), og det gis her et kort resymé. Med unntak av Valldalsæter og Middalsbu er kulturpåvirkningen i området relativt liten, og kulturlandskapet må sies å være underordnet naturlandskapet. I tillegg til kulturmiljøene på Valldalsæter og Middalsbu er det også en gammel ferdselsvei på vestsida av Grøno (automatisk fredet). Denne har vært betydelig mindre

brukt etter at grunneierne satte opp en gangbru over Grøno/Middalselva og DNT merket nye stier herfra og mot Vivassdalen og Middalen.

18.2.3 Naturmiljø

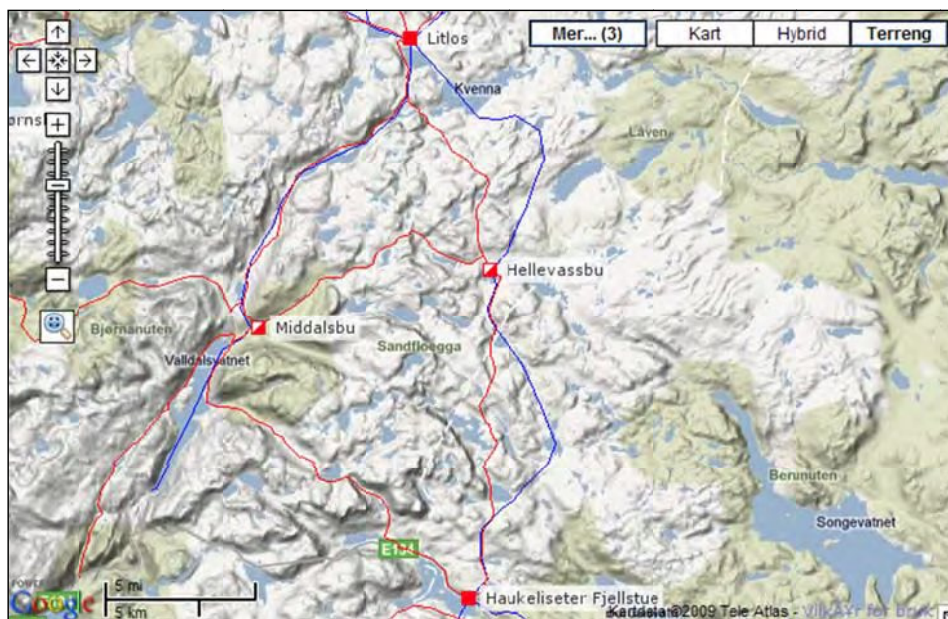
De største kvalitetene når det gjelder områdets biologiske mangfold er knyttet til forekomsten av typiske høyfjellsarter som bl.a. villrein, kongeørn, fjellvåk og jaktfalk. Det har også vært sporadiske observasjoner i området av jerv og fjellrev. Botanisk sett er influensområdet relativt fattig.

18.3 Tilgjengelighet og tilrettelegging

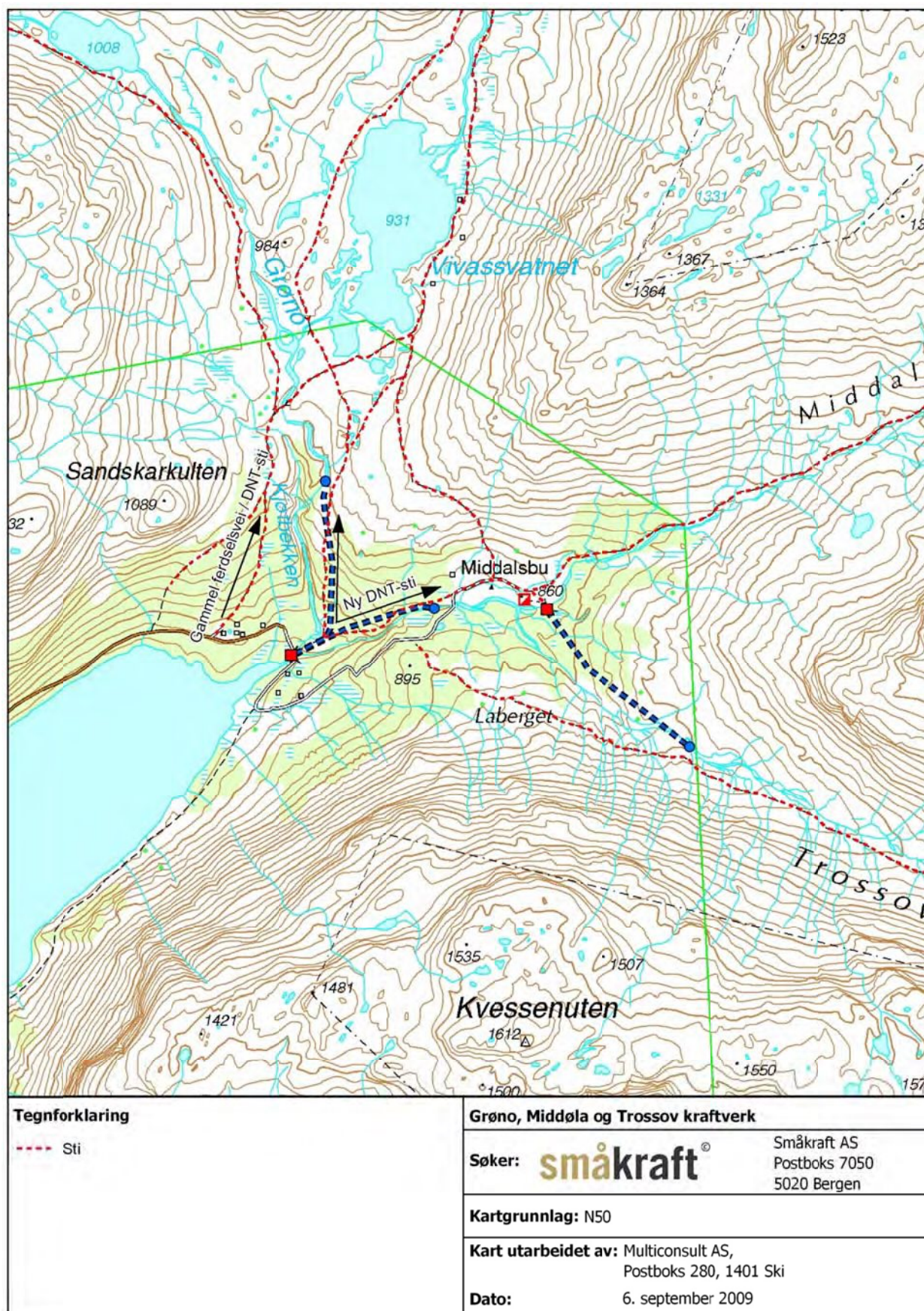
Det går bilveg helt inn til Valldalsæter. Denne er normalt åpen fra midten av juni og frem til snøen legger seg. Ved Valldalsæter er det bom, og vegen fra Valldalsæter til Middalsbu er kun åpen for grunneierne. I vinterhalvåret er Valldalen "lettest" tilgjengelig i perioden fra januar/februar (når isen legger seg og det blir mulig å gå over Valldalsvatnet) og frem til påske (når nedtapping av magasinet starter og isen blir usikker). Ellers i vinterhalvåret gjør åpent vann, usikker is eller rasfare at dalføret er lite tilgjengelig.

Videre er det etablert flere merkede turstier fra nordenden av Valldalsvatnet og innover mot vidda. En gammel ferdselsvei / merket sti går på vestsiden av Grøno mot Vivassdalen og videre mot Litlos, med en forgreining mot Reinsnos i vest. Dette er den opprinnelige ruta inn Vivassdalen. Grunneierne har i tillegg etablert en bro ved samløpet mellom Grøno og Middalselva, samt stier mot Vivassdalen og Middalsbu. Disse stiene har i ettertid blitt merket av DNT. Stien mot Middalsbu fortsetter også til Hellevassbu. Det går også stier opp Trossovdalen mot Sandfloegga (umerket), som er Hardangerviddas høyeste punkt, og langs Valldalsvatnet mot Haukelisæter (merket). Disse stiene gjør at influensområdet og fjellområdene innenfor er lett tilgjengelig for folk flest. Figur 41 og 42 viser løypenettet i området.

De fleste som ferdes i influensområdet benytter seg av disse stiene, som stort sett går parallelt med de berørte elvene, men noen følger også veien fra Valldalsæter til Middalsbu. Som tidligere nevnt går det også en gammel ferdselsvei (merket av DNT) til Vivassdalen noe lenger vest i dalføret (se figur 42), stort sett utenfor synsfeltet til den berørte delen av Grøno. I følge grunneierne er også denne stien en del brukt, men vesentlig mindre enn før gangbrua over Grøno/Middalselva og ny sti ble anlagt.



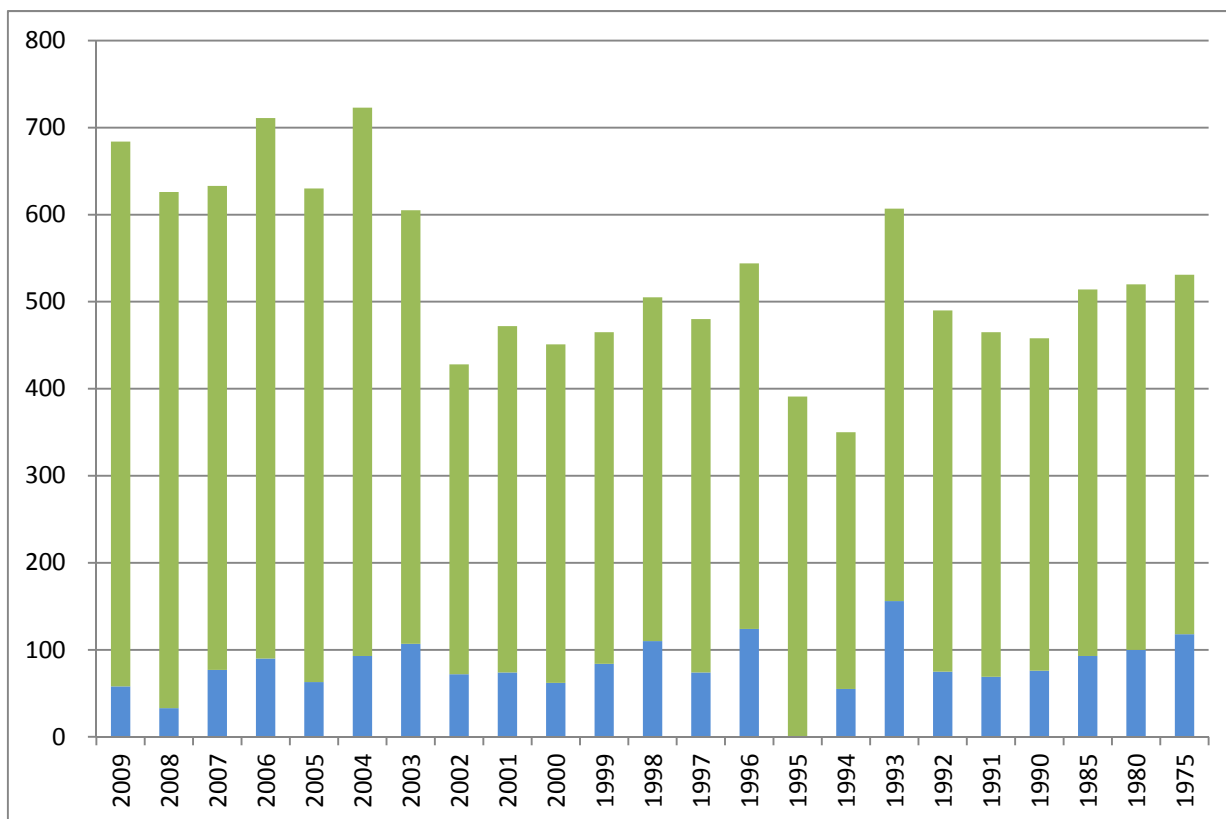
Figur 41. DNTs hytter og løypenett i området. Røde linjer angir sommerruter, mens blå linjer angir vinterruter. Se også Vedlegg 12.



Figur 42. Veger og turstier i influensområdet.

Middalsbu er en turisthytte tilhørende Den Norske Turistforening (DNT). Denne hytta ligger i

Middalen, ca. 1,5 km ovenfor utløpet av Grønno/Middalselva. Hytta ble bygget i 1966, etter oppdemmingen av Valldalsvatnet, og drives av DNT Oslo og omegn. Hytta hadde i 2009 i underkant av 700 overnattinger, noe som er en svak oppgang i forhold til 2008 og 2007. Middalsbu ligger sentralt til i forhold til de omtalte stiene, og er derfor et knutepunkt for fotturisme inn mot Hardangervidda nasjonalpark.



Figur 43. Antall brukere (overnattinger) på Middalsbu i sommer (grønn)- og vinterhalvåret (blå).

18.4 Områdets egnethet for ulike aktiviteter

Det meste av influensområdet er generelt godt egnet til fotturer i sommerhalvåret. I vinterhalvåret er området mindre tilgjengelig pga av at vegen er stengt, men det er flotte forhold for skigåing for de som tar seg inn i området i tida rundt påske. Det er også flere merkede/kvistede skiløyper i området, disse er vist med blå linje på figur 41. Ellers ligger forholdene godt til rette for jakt på bl.a. villrein og rype, mens de berørte elvestrekningene er lite egnet med tanke på fiske. Forholdene for fiske er vesentlig bedre i Valldalsvatnet og Vivassvatnet. Disse aktivitetene er nærmere beskrevet i neste kapittel.

18.5 Eksisterende bruk og brukere

18.5.1 Dagens bruk og brukere

Turer til fots og på ski

I og med at Valldalen er et viktig utgangspunkt for turer inn på Hardangervidda, er området mye brukt av både lokale, regionale og nasjonale brukere. Det foreligger ingen undersøkelser som viser hvor stor prosentandel de lokale (Odda kommune), regionale (Hordaland og Rogaland fylker) og nasjonale (øvrige fylker) brukerne står for.

Grunneierne bruker området til både jakt, fiske og fotturer (både endags- og flerdagsturer), mens de øvrige lokale, regionale og nasjonale brukerne i stor grad benytter Valldalen som en "gjennomfartsåre" for lengre turer (ofte over flere dager) inn på Hardangervidda.

Overnattingstallene for Middalsbu (figur 43) gir en klar indikasjon på at det er betydelig flere som bruker området til friluftsliv i sommerhalvåret enn i vinterhalvåret. Dette skyldes naturlig nok at vegen inn til Valldalsæter kun er åpen i sommerhalvåret (normalt fra midten av juni og frem til snøen legger seg). I vinterhalvåret brøytes vegen bare frem til Valldalsdammen (herfra er det ca. 9,5 km i luftlinje inn til Valldalsæter).

Fiske

Det er ikke kjent at det er noe fiske på de aktuelle elvestrekningene, som sannsynligvis ikke har noen egen bestand av fisk (se kapittel 11). Noe fisk kan slippe seg ned fra ovenforliggende vann (Vivassvatnet og Steggjavatna), og under gunstige forhold kan fisk vandre opp fra Valldalsvatnet til Middalselva (men kun sporadisk gyting forekommer). Valldalsvatnet (noe garnfiske), Vivassvatnet og Steggjavatnet (primært stangfiske) er de mest aktuelle stedene med tanke på fiske. Alle disse vannene har gode bestander av fisk, men for Valldalsvatnet sin del skyldes dette årlige utsettinger som utbygger (Hydro) er pålagt.

Jakt

Noe jakt på småvilt (hare og ryper) forekommer i området, men når det gjelder jakt er det villreinstammen som er områdets hovedattraksjon. Denne delen av Valldalen har normalt hatt nærmere 30 fellingsløyver på villrein, men dette tallet ble redusert til 13 i 2005 og til bare 8 i 2009. Antall fellingsløyver har med andre ord vært sterkt nedadgående. De fleste dyrene felles i Middalen, Vivassdalen og Grønhellerdalen. Både grunneierne og tilreisende jakter i området, og salg av jaktkort for småvilt og rein har opp gjennom tidene gitt et visst økonomisk bidrag til grunneierne.

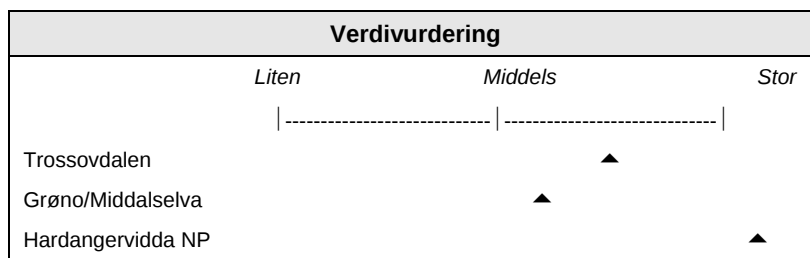
Andre aktiviteter

De aktuelle elvene er ikke eller lite egnet for vannsport (rafting, elvepadling, etc). Denne typen aktivitet er derfor fraværende i Valldalen.

18.6 Verdivurdering

Hordaland Fylkeskommune og Fylkesmannen i Hordaland har kartlagt viktige friluftsområder i fylket. I denne rapporten er det meste av Valldalen klassifisert som et lokalt viktig / registrert område (C), mens Hardangervidda nasjonalpark og influensområdet til disse tre småkraftprosjektene er klassifisert som svært viktig (A).

De tre aktuelle elvene har utvilsomt kvaliteter med tanke på landskapsopplevelse, men nærheten til Valldalsmagasinet og reguleringssonen der trekker ned verdien til Grøno og Middalselva noe. De aktuelle elvene har liten verdi med tanke på fritidsfiske, og influensområdets verdi med tanke på jakt er liten. Samlet sett vurderes nedre del av influensområdet, dvs. mellom inntakene i Grøno / Middalselva og Valldalsvatnet å ha litt over middels verdi for friluftslivet, mens området Middalsbu – Trossovdalen vurderes å ha middels til stor verdi. Hardangervidda nasjonalpark vurderes å ha stor verdi.



18.7 Mulige konsekvenser

18.7.1 0-alternativet

0-alternativet utgjør referansealternativet og representerer forventet utvikling for friluftsliv, jakt og fiske innenfor influensområdet de neste 20 årene dersom de tre småkraftprosjektene ikke realiseres.

Det er planlagt flere andre småkraftprosjekter i Valldalen (bl.a. Holdøla og Strandåna), og disse har delvis overlappende influensområder med Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk. Det er imidlertid vanskelig å forutsi om det vil bli gitt konsesjon til de andre prosjektene i dalføret, og derfor vanskelig å ta de med under 0-alternativet. Dersom det ikke gis konsesjon til de vil Valldalen i stor grad opprettholde dagens kvaliteter med tanke på landskapsopplevelse. Dersom det gis konsesjon til bl.a. Holdøla og Strandåna kraftverk, vil disse elvene miste noe av sin opplevelsverdi for tilreisende friluftsfolk og Valldalen vil i enda større grad preges av tyngre, tekniske inngrep. Vi er ikke kjent med at det foreligger andre offentlige eller private planer (kommersiell hyttebygging, etc.) som potensielt sett kan medføre endringer i områdets kvaliteter med tanke på friluftsliv. Det har vært en svak økning i bruken av Middalsbu de siste ti årene, og det antas at denne økningen fortsetter i årene som kommer.

Konsekvensenes omfang og betydning settes per definisjon lik 0 (ingen konsekvens).

18.7.2 Bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Utbyggingen vil i første rekke påvirke friluftslivet i området gjennom 1) støy og forstyrrelser i anleggsfasen (men det kan også bli noe støy fra kraftverkene i driftsfasen, se kapittel 13), 2) terrenginngrep i anleggs- og driftsfasen (reduseres gradvis over tid som følge av revegetering, men dette vil ta tid siden området ligger såpass høyt over havet) og 3) redusert vannføring i driftsfasen. Konsekvensene er med andre ord knyttet til landskapsopplevelse, og utbyggingen vil ikke medføre vesentlige negative konsekvenser for jakt (som skjer i øvre deler av dalførene, dvs. utenfor influensområdet) og fiske (som skjer i Valldalsvatnet og høyereliggende vann).

I anleggsfasen vil det være en omfattende anleggsvirksomhet i området i forbindelse med bygging av dam, inntak, rørgater og kraftstasjoner samt legging av jordkabel. Anleggsaktiviteten vil medføre betydelige terrenginngrep og støy i et område som i dag i stor grad er preget av stillhet, og dette vil føre til en midlertidig forringelse av områdets kvaliteter som friluftsområde. Støy i anleggsfasen vil også berøre nærområdet til turistforeningens hytte på Middalsbu. Både i anleggs- og første del av driftsfasen vil terrenginngrepene være godt synlige for folk som ferdes langs stiene inn mot Vivassdalen, Middalen eller Trossovdalen (se figur 23). Inntaksdammen i Grøno vil på sikt bli lite synlig i landskapet, mens inntaksdammene i Middalselva og Trossovelva vil ligge noe mer eksponert til. Rørgatetraseene går i hovedsak gjennom områder uten skog (kun spredte trær), noe som gjør at man unngår de åpne hogstgatene som preger rørgatetraseer i skog. Rørgatene vil imidlertid være godt synlige i flere år etter at de er tildekt, noe som skyldes at den naturlige revegeteringen går langsomt under de rådende klimatiske forholdene i dette området.

Tabell 20. Middelvannføring i sommerhalvåret (barmarksesongen) før og etter utbygging.

Elv	Q _{middel} (m ³ /s)			Forslag til minste-vannføring i sommerhalvåret	Midlere avrenning fra restfeltet	Restvannføring i sommerhalvåret etter utbygging
	Årsmiddel	Sommer	Vinter			
Grøno	5,45	10,91	2,71	1,06	0,07	1,13
Middalselva	3,43	6,87	1,71	1,37 ¹ / 0,69 ²	0,05	1,42 / 0,76
Trossovelva	1,43	2,86	0,71	0,29	0,05	0,34

¹ I perioden 15/7-15/8, ² Ellers i sommerhalvåret.

I driftsfasen vil vannføringen på de berørte elvestrekningene bli vesentlig lavere enn i dag. I

sommerhalvåret vil vannføringen i Grøno reduseres fra et snitt på 10,9 m³/s til 1,13 m³/s. I Middalselva blir vannføringen redusert fra 6,87 m³/s til 1,42 / 0,76 m³/s, mens tilsvarende tall for Trossovelva er 2,86 m³/s før utbygging og 0,34 m³/s etter utbygging. Dette vil påvirke elvenes opplevelsesverdi som landskapselementer ved at de blir mindre inntrykssterke.

Både Grøno og Middalselva renner gjennom dype bekkekløfter, og førstnevnte er med unntak av nedre del lite synlig fra stiene inn mot Vivassdalen. Langs stien frem mot Middalsbu er nedre og midtre del av den berørte strekningen i hovedsak synlig kun fra enkelte utsiktspunkt. De øvre 150 metrene (ovenfor bekkekløfta) er elva godt synlig. For de som ferdes langs veien mellom Valldalsæter og Middalsbu er kun de øverste 150 metrene av Middalselva synlige. Som figur 24-30 viser, vil den foreslåtte minste vannføringen kunne bidra til å opprettholde deler av vassdragenes kvaliteter med tanke på landskapsopplevelse.

Som nevnt i kapittel 17.2.9 vil bygging av adkomstveg til inntaket ved Grøno og en lagerbygning i samme område gjøre det lettere for Turistforeningen og fjellstyrene å frakte materialer og andre varer inn til de ulike hyttene inne på Hardangervidda. Dette vil føre til mindre skutertrafikk både i Valldalen og inne i nasjonalparken, noe som vil ha en viss positiv effekt for dyreliv (villrein) og friluftsliv som følge av mindre motorisert ferdsel og støy.

Oppsummering

Utbyggingens omfang i forhold til området kvaliteter for friluftsliv, jakt og fiske er indikert i tabellene under.

Prosjekt	Omfang i anleggsfasen				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
	-----	-----	-----	-----	
Grøno		▲			
Middalen		▲			
Trossovdalen		▲			

Prosjekt	Omfang i driftsfasen				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
	-----	-----	-----	-----	
Grøno			▲		
Middalen			▲		
Trossovdalen		▲			

I anleggsfasen er de fysiske inngrepene i terrenget og støy/forstyrrelser utslagsgivende for omfangsvurderingen, mens det i driftsfasen er redusert vannføring som vektlegges.

Kombinerer man området verdi med omfangsvurderingene, får man følgende konsekvensgrad for de ulike prosjektene:

Prosjekt	Samlet konsekvensvurdering	
	Anleggsfasen	Driftsfasen
Grøno kraftverk	Middels til stor negativ konsekvens (-/----)	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)
Middalen kraftverk	Middels til stor negativ konsekvens (-/----)	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)
Trossovdalen kraftverk	Stor negativ konsekvens (---)	Middels negativ konsekvens (--)

Vedrørende kumulative virkninger av en utbygging av flere prosjekter viser vi i hovedsak til vurderingene som er gjort på landskap.

18.8 Avbøtende tiltak

Følgende avbøtende tiltak er foreslått for å minimere utbyggingens konsekvenser for friluftslivet i indre del av Valldalen.

✓ *Minstevannføring*

Utbygger legger opp til at det slippes en minstevannføring på 1055 / 170 l/s (sommer/vinter) i Grøno og 285 / 25 l/s i Trossovelva. Tilsvarende tall for Middalselva er på 1370 l/s (15/7-15/8), 685 l/s (ellers i sommerhalvåret) og 60 l/s (vinterhalvåret). I tillegg vil noe avrenning fra restfeltene bidra til å øke vannføringen ned mot utløpene av Middalselva og Grøno med ca. 50-70 l/s (sommer) og 10 l/s (vinter). Minstevannføring vurderes som et svært viktig avbøtende tiltak for å redusere utbyggingens konsekvenser for landskap og friluftsliv i driftsfasen, spesielt i sommerhalvåret når elvene ikke er dekket av snø og is. Av hensyn til landskapet i området vurderes den foreslåtte minstevannføringen i vinterhalvåret som tilstrekkelig. Utfra figur 24-30 kan det konkluderes med at den foreslåtte minstevannføringen vil opprettholde deler av vassdragenes betydning som landskapselementer også etter en eventuell utbygging.

✓ *Landskapspleie*

Naturlig revegetering av områder påvirket i anleggsfasen vil redusere arealtap og bidra til å ivareta deler av estetikken i natur- og kulturlandskapet. Det øverste jordsmonnet bør tas vare på og lagres inntil tilbakeføring for revegetering. Ved tilbakeføringen av berørte arealer må det også tas hensyn til terrengformer, slik at de berørte arealene på sikt får en naturlig arrondering.

✓ *Oppussing / istandsetting av stier*

Alle stier som blir berørt av utbygging må settes i stand etter at anleggsarbeidet er avsluttet. For å reduseres de synsmessige inntrykkene av en utbygging kan man vurdere om det er hensiktsmessig å "sluse" en større del av trafikken inn i Vivassdalen langs den gamle ferdselsvegen på vestsida av Grøno (istedenfor langs den "nye" stien på østsida av Grøno).

✓ *Opprettelse av friluftsfond*

I forbindelse med idriftsettelse av kraftverkene vil det bli opprettet et eget fond med formål å legge til rette for bruken av området til utfart og friluftsliv. Finansieringen av fondet er et spleiselag mellom grunneierne og Småkraft. Fondet skal brukes i Valldalen, hvor f. eks. Valldalsveien kan dra midler fra fondet til nødvendig vedlikehold. Annen bruk kan være opprusting og vedlikehold av stier og gangbroer, oppsetting av infoskilt, etc.

18.9 Oppfølgende undersøkelser

Det foreslås ingen videre undersøkelser og overvåking av hensyn til friluftsliv, jakt og fiske utover kontroll av at avbøtende tiltak gjennomføres som fastsatt i en eventuell konsesjon.

19 OPPSUMMERING / KONKLUSJON

Tabellen under oppsummerer konsekvensgraden, tema for tema, for de tre småkraftprosjektene. Konsekvensgraden gjelder for den langsiktige driftsfasen og det er tatt hensyn til at de avbøtende tiltakene som utbygger har foreslått (i første rekke minstevannføring og oppussing/revegetering av berørte arealer) blir gjennomført i tråd med planene. For enkelte temaer (bl.a. landskap, støy og friluftsliv) vil konsekvensene sannsynligvis bli noe større i anleggsfasen.

Tabell 21. Oppsummering av konsekvensvurderingene for den langsiktige driftsfasen. For enkelte temaer/fagområder vil konsekvensene i anleggsfasen (mens anleggsarbeidet pågår og før berørte arealer revegeteres) være noe større. Dette gjelder spesielt landskap, støy og friluftsliv.

Tema	Grøno	Middalen	Trossovdalen
Landskap	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)	Middels til stor negativ (--/---)
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Flora og fauna	Middels negativ (--)	Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)
Villrein	Liten negativ (-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Liten negativ (-)
Fisk og ferskvannsbiologi	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Vannkvalitet og vannforurensning	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Støy og luftforurensning	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Landbruk	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)	Liten til middels positiv (+/++)
Ferskvannsressurser	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Georessurser (mineraler og masseforekomster)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Samfunnsmessige virkninger, inkl. reiseliv	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Friluftsliv, jakt og fiske	Liten til middels negativ (-/--)	Liten til middels negativ (-/--)	Middels negativ (--)

Litteratur / Referanser

- Aanesland og Holm, 2009. *Verdiskapning av småkraftverk*. Rapport Nr. 31. Institutt for økonomi og ressursforvaltning. Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB), Ås.
- Andersen, K. M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. Oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986: 2, 90 sider.
- Direktoratet for Naturforvaltning. 1999. *Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13-1999. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1999. *Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998*. Norwegian Red List 1998. DN-rapport 1999-3. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning & Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. 1994. *Nasjonal oversikt over verdifulle kulturlandskap i jordbrukslandskapet*. Vedlegg til DN 1994. DN og NIJOS, Trondheim og Ås.
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. *Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven*. Håndbok 18 – 2001. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Elgersma, A. 1996. *Landskapsregionar i Norge, med underregioninndeling*. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS), Ås.
- Flatberg, K. I., H. H. Blom, Hassel, K. & Økland, R. H. 2006. Moser. Anthoceroophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. I Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.). Norsk rødliste 2006. Artsdatabanken, Norge.
- Fremstad, E. 1997. *Vegetasjonstyper i Norge*. NINA Temahefte 12. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Fylkesmannen i Hordaland og Hordaland Fylkeskommune. 2008. Område for friluftsliv. Kartlegging og verdisetting av regionalt viktige område i Hordaland. Prosjektrapport 2008.
- Håland, A. og Simonsen, Å. 2010. Småkraft, CO₂ og klima. NNI-rapport nr 240. Norsk Natur Informasjon, Bergen.
- Korbøl, A., D. Kjellevold og O.-K. Selboe 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) –revidert utgave. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J. A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk Rødliste 2006*. Artsdatabanken, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Kålås, S., A. E. Bjørklund & G.H. Johnsen 1996. *Kalkingsplan for Odda kommune 1995*. Rådgivende Biologer as. rapport 201, 42 sider ISBN 82-7658-112-9

- Miljøverndepartementet 1987. *St. meld. nr 40 (1986-87). Om friluftsliv*. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- Miljøverndepartementet 1992. *St. meld. nr. 60 (1991-92). Om samlet plan for vassdrag*. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- Miljøverndepartementet 1997. *St. meld. 29 (1996-1997). Regional planlegging og arealpolitikk*. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- Miljøverndepartementet 2001. *St. meld. nr 39 (2000-2001). Friluftsliv – Ein veg til høgare livskvalitet*. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon*. Statens kartverk, Hønefoss.
- Norsk institutt for jord og skogkartlegging 1999. *Norske jordbrukslandskap – en inndeling i 10 jordbruksregioner*. NIJOS-rapport 13/1999. Norsk institutt for jord og skogkartlegging, Ås
- Nordiska Ministerrådet 1984. *Naturgeografisk regioninndeling av Norden*. Nordisk Ministerråd, Stockholm.
- NOU 1983. *NOU 1983:41 Verneplan for vassdrag III*. Norges offentlige utredninger, Olje- og energidepartementet (OED), Oslo
- NOU 1983. *NOU 1983:42 Naturfaglige verdier og vassdragsvern*. Norges offentlige utredninger. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- NOU 1983. *NOU 1983:43 Kulturminner og vassdragsvern*. Norges offentlige utredninger. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- NOU 1983. *NOU 1983:44 Vilt og ferskvannsfisk og vassdragsvern*. Norges offentlige utredninger. Miljøverndepartementet (MD), Oslo.
- NOU 1991. *NOU 1991:12A Verneplan for vassdrag IV*. Norges offentlige utredninger, Olje- og energidepartementet (OED), Oslo
- NOU 1991. *NOU 1991:12B Verneplan for vassdrag IV*. Norges offentlige utredninger, Olje- og energidepartementet (OED), Oslo
- Statistisk sentralbyrå. 2001. *Jordbrukstelingen 1999*. Statistisk sentralbyrå, Oslo/Kongsvinger. <http://www.ssb.no/kommuner/jordbruk>
- Statens vegvesen 2006. *Konsekvensanalyser. Veiledning*. Håndbok 140.
- St.prp. nr. 118, 1991-92. *Verneplan IV for vassdrag*. Olje- og energidepartementet, Oslo.
- St.melding nr. 63 (1984-85). *Om Samlet Plan for vassdrag*. Miljøverndepartementet.
- St.melding nr. 53 (1986-87). *Om Samlet Plan for vassdrag*. Miljøverndepartementet.
- St.prp. nr. 75. (2003-2004). *Supplering av verneplan for vassdrag*. Olje- og energidepartementet, Oslo.

Multiconsult AS
Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Småkraft AS
Pb. 7050
5020 Bergen

Middelthuns gate 29

Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Vår dato: **21 JUL 2009**
Vår ref.: 200702906-5 ki/ebth
Arkiv: 312/ 036.Z
Deres dato: 12.5.2006
Deres ref.:

Saksbehandler:
Eirik Bjerke Thorsen
22 95 93 80

Org.nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Småkraft AS – Fastsetting av utredningsprogram for planlagt bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk, Odda kommune i Hordaland

Vi viser til melding av 12.5.2006 fra Småkraft AS om planer for bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk, Odda kommune i Hordaland.

I medhold av § 14-6 i plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredninger av 26.06.2009 fastsetter NVE med dette utredningsprogrammet (UP) for planlagt bygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk. Grunnlaget for UP er meldingen, de høringsuttalelser som er kommet inn, revidert forslag til UP fra tiltakshaver, og NVEs egne vurderinger, slik det fremgår av vedlagte KV-notat nr. 9/2009.

§ 7 i KU-forskriften fastslår at ansvarlig myndighet skal legge UP frem for Miljøverndepartementet dersom relevante myndigheter vurderer tiltaket til å kunne komme i konflikt med nasjonale eller viktige regionale hensyn. Etter høringsuttalelsene å dømme synes det ikke å være tilfelle i denne saken. NVE fastsetter med dette det endelige utredningsprogrammet.

Med henvisning til § 6, 3. ledd i forskriften gjør vi oppmerksom på at UP skal framstille opplegg for informasjon og medvirkning spesielt i forhold til grupper som en regner med blir særlig påvirket. Vi forutsetter at Småkraft AS i utredningsfasen tar nødvendig kontakt med relevante myndigheter og brukerinteresser.

NVE viser til vedlegg III i forskriften, jfr. kap. IV i NVE-veileder 1/98, som har generelle krav til innhold og utforming av konsekvensutredningen. I NVE-veilederens kap. V er det gitt en detaljert disposisjon for oppbyggingen av KU-rapporten for vannkraftprosjekter. Her er det også opplyst at det skal utarbeides en utredning vedrørende arealbruk, forholdet til kommunale og fylkeskommunale planer og nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter.

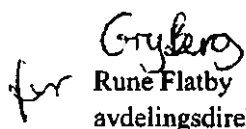
Ved utarbeidelse av KU skal det tas utgangspunkt i NVE-veilederen. Fastsett UP danner grunnlaget for gjennomføring av kap. 4D-4I, jfr. del V i veilederen. Arbeidet med gjennomføringen av utredningsprogrammet skal følge redigeringen som angitt i NVE-veileder nr 1/98 del VI, om virkningene av tiltaket og arbeidet med det enkelte tema. Alle fagområder skal omtales og kommenteres, og alle utbyggingsalternativer skal inngå i hvert fagområde. KU-rapporten skal

redigeres slik at konsekvensene blir knyttet til de ulike delene av utbyggingen og de ulike alternativene, slik at det er mulig å vurdere virkningene av eventuelle endringer i prosjektet og ved valg av alternativ. KU skal omfatte en vurdering av konsekvensene både i anleggs- og driftsfasen. Virkninger av plassering av midlertidige anlegg skal inngå i utredningen. Det må gå klart frem av KU hva som er midlertidige anlegg som vil bli fjernet når anleggsperioden er over.

Alle tema som er behandlet i veilederen skal som nevnt omtales. UP angir hvilke tema som det skal gjennomføres mer omfattende undersøkelser og utredninger for. KU skal inneholde et sammendrag av de ulike fagrapportene. Eventuelle resultat av tidligere undersøkelser som nyttes må redigeres slik at de blir tilpasset de alternativene som inngår i KU.

Vi minner om at vurderinger av bruddkonsekvenser med forslag til klasse for planlagte vassdragsanlegg må sendes til NVE ved seksjon for damsikkerhet i god tid før NVEs innstilling i saken foreligger.

Med hilsen


Rune Flatby
avdelingsdirektør


Øystein Grundt
seksjonssjef

Vedlegg: KV-notat 9/2009

Kopi m/vedlegg: Alle på adresseliste

Vedlegg: Fastsett utredningsprogram for Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

KU må utarbeides og redigeres i overensstemmelse med NVEs veileder nr. 1/98 del V. Vi viser blant annet til punkt 4 C angående redegjørelse for arealbruk, forholdet til kommunale og fylkeskommunale planer og nødvendige tillatelser fra offentlige myndigheter. Hvert fagtema skal inneholde en beskrivelse av dagens situasjon, konsekvenser i anleggs- og driftsfase samt forslag til eventuelle avbøtende tiltak. Vi viser ellers til vedlegg III i Forskrift om konsekvensutredninger av 26. juni 2009 om generelle krav til innhold i KU.

Alle undersøkelser skal utføres på den tiden av året som er mest hensiktsmessig for å oppnå et så nøyaktig og sammenlignbart resultat som mulig. Det skal tas hensyn til at ulike fagområder krever ulike tidsperioder for når det vil være aktuelt å gjennomføre undersøkelser.

I den grad det foreligger relevant fagmateriale kan dette inngå som grunnlag for KU så langt det tilfredsstiller kravene i programmet. Resultatene av tidligere undersøkelser må redigeres slik at de tilpasses alternativene som inngår i KU. Det er viktig at eldre rapporter vurderes kritisk med tanke på den tiden som har gått, og eventuelle endringer i fysiske og samfunnsmessige forhold som har skjedd siden rapportene ble utarbeidet.

Utredningsalternativ som skal utredes

Vannvei

Det skal utredes alternativ med vannvei i boret tunell i tillegg til meldingens alternativ med nedgravet/nedsprengt rørgate.

Det skal lages en overordnet sammenligning med tanke på bl.a ressursutnytting, økonomi og miljøvirkninger av aktuelle alternative utbyggingsløsninger, herunder også alternativet i Samlet plan.

Overføringer

Overføringen av bekken fra Sandskarnuten skal vurderes opp mot miljømessige og økonomiske forhold.

Kraftledning

Kartet skal vise planlagte traseer for nettilknytning av kraftverket. Alternative traseer skal vurderes. Nærmere krav til disse utledningene omtales under overskriften "elektriske anlegg og overføringsledninger".

0-alternativ/andre alternativer

Konsekvensene av 0-alternativet skal vurderes, det vil si hvordan utviklingen forventes å bli uten gjennomføring av tiltaket.

Dersom det fremkommer andre aktuelle utbyggingsalternativer under arbeidet med konsekvensutledningene, må disse også tas med i vurderingene.

Beskrivelse av tiltaket og planer for gjennomføring

Hydrologi

Overflatehydrologi

Eksisterende hydrologiske forhold og endringer som følge av utbygging er sentralt i KU. Kunnskap om hydrologien danner et viktig grunnlag for å beskrive og vurdere konsekvensene for andre fagområder som blir berørt.

Grunnlagsdata, vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer, flomforhold med mer skal utredes og presenteres i samsvar med NVEs veileder om "Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker" så langt det er relevant, jf. veilederens del V, pkt. 4.a.3 og 4.a.4.

Utredningen skal inneholde vannføringskurver for vått, middels og tørt år over året, før og etter utbygging. Vannføringskurvene skal utarbeides for følgende steder:

- Like nedstrøms alle inntaksdammer, inkludert bekken fra Sandskarnuten som er planlagt overført til inntaket i Grøno
- Grøno rett oppstrøms utløpet i Middalselva
- I Middalselva rett oppstrøms utløpet fra Grøno
- I Trossovelva rett oppstrøms utløpet i Middalselva

Det skal redegjøres for alminnelig lavvannføring, samt 5-persentil verdien for sommer (1/5-30/9) og vinter (1/10-30/4) på de berørte strekningene som grunnlag for å kunne bestemme minstevannføring. En utredning av ulike alternativer for kraftverkens slukeevner må gjennomføres for å vurdere effektene dette vil ha på forholdene i elvene og for kraftproduksjonen.

Ovennevnte hydrologiske tema skal ligge til grunn for de øvrige fagutredningene som skal gjennomføres som et ledd i konsekvensutredningsprosessen.

Is og vanntemperatur

Dagens forhold skal beskrives. Det skal gjøres en vurdering av i hvilken grad vanntemperaturen og isforholdene endres som følge av utbyggingen. Det skal legges særlig vekt på strekninger som eventuelt viser seg å være viktige reproduksjons/oppvekstområder for fisk i vassdragene og Valldalsvatnet, samt at utredningen skal sees i sammenheng med utredninger for bl.a. "naturmiljø og biologisk mangfold". Isforholdene ovenfor inntakene og nedstrøms kraftverkene skal det også redegjøres for.

Utredningen sees i sammenheng med utredningene for bl.a. "hydrologi".

Lokalklima

De lokalklimatiske konsekvensene av en utbygging forventes å være små. En kort omtale av temaet skal inkluderes i den hydrologiske utredningen.

Grunnvann

Det skal redegjøres for tiltakets virkninger for grunnvannet i de berørte nedbørfeltene.

Det skal vurderes om redusert vannføring i vassdragene vil endre betingelsene for vegetasjon som grenser mot elvene, samt eventuell fare for drenering som følge av tunneldrift. Det skal legges spesiell vekt på konsekvensene for utvalgte eller truede naturtyper.

Sedimenttransport og erosjon

Dagens forhold skal beskrives med vekt på sedimentkilder og mulig sedimentasjon på berørte elvestrekninger. Det skal også fremgå om det er registrert flomskred, snøskred eller andre typer løsmasseskred i området. Løsmasser i nedbørfeltet, spesielt i tilknytning til elveløpet skal kort beskrives. Eventuelle endringer i erosjons- og sedimentasjonsprosesser som følge av utbyggingsplanene skal vurderes.

Vannforsyning

Eventuelle virkninger for vannforsyning for bosetning og hytter i området vurderes og omtales.

Beregninger av installasjon og produksjon

Installasjon og produksjon skal beregnes for alle aktuelle alternativer for et midlere år, og deles i sommer- og vinterkraft.

Installasjonens maksimale og minimale driftsvannføring med alternativer skal oppgis.

Kostnader/reduert kraftproduksjon ved slipp av minstevannføring skal beregnes.

Elektriske anlegg og overføringsledninger

Selv om de planlagte alternativene for linjetilknytning ikke faller under KU-forskriften, må det søkes om tillatelse etter energiloven. Temaene som berøres av linjetilknytningen må i den forbindelse være tilstrekkelig belyst.

Utredningen skal omtale miljømessige, økonomiske, tekniske og driftsmessige forhold for de aktuelle alternativene for nettilknytning. Videre skal kraftledninger inkluderes i alle fagtemaer som konsekvensutredningen omfatter, og omtalen av kraftledninger skal sammenstilles samlet i egen fagrapport. Dette for at det skal være lettere for berørte parter å finne informasjon om ledningenes mulige konsekvenser. I tillegg skal følgende som gjelder kraftledninger utredes spesielt:

- Kapasitetsforholdene i overføringsnettet i området skal beskrives.
- Inn- og utføring ved transformatorstasjoner skal vurderes spesielt.
- Tilknytningspunkt, spenningsnivå, tverrsnitt, mastetyper, ryddebelte og byggeforbudsbelte skal beskrives.
- Antall bygninger som eksponeres for magnetfelt over $0,4 \mu\text{T}$ i årsgjennomsnitt skal angis. Videre skal belastningen som legges til grunn for beregningene angis.
- Kabel (sjø- og jordkabel) som alternativ til luftledning skal beskrives generelt.

Veier

Det skal gis en beskrivelse av eksisterende forhold og eventuelt hvilke endringer/ny vegbygging som forventes, herunder tilkomst til de ulike anleggsstedene. De tematiske konsekvensutredningene skal også omfatte veier i den grad dette er relevant.

Tipper og tunnelmasser

Tippområder må regnes som en del av influensområdet. Undersøkelser knyttet til biologisk mangfold, landskap og kulturmiljø skal favne planlagte deponiområder. Mulighet for bruk av overskuddsmasser skal omtales. Planlagte tippområder tegnes inn på kart og visualiseres.

De ovennevnte tema skal ligge til grunn for de øvrige fagutredningene som skal gjennomføres som et ledd i konsekvensutredningsprosessen.

Utredning av konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn i de områder som berøres av tiltaket

Landskap inkludert INON

Utredningen skal beskrive landskapet i tiltaks- og influensområdene og gi en beskrivelse av tiltakets konsekvenser for landskapet. Utredningen skal også foreslå avbøtende tiltak og eventuelle alternative løsninger og justeringer.

Utredningen skal få frem konsekvensene av tiltaket på landskapet og urørtheten. Området skal kartlegges etter metode som følger Norsk Institutt for Jord- og Skogkartlegging (NIJOS) sitt klassifiseringssystem for landskap, og som også omfatter en vurdering av inngrepsstatus. Beskrivelsen skal basere seg på databasen for Inngrepsfrie naturområder (INON) hos Direktoratet for Naturforvaltning. Det skal gis en kort beskrivelse av landskapets historiske utvikling (geologi og kulturhistorie av betydning for landskapets form og innhold), dagens innhold i landskapet, herunder landskapstyper, landskapet i en regional sammenheng, beskrivelse av landskapets fysiske former og viktige trekk i natur- og kulturmiljøet. Herunder skal også de kvartærgeologiske forekomstene i tiltaksområdet beskrives og konsekvensvurderes. Det er viktig å gi en beskrivelse av landskapsbildet fra flere betraktningsspunkt sammen med bilder, samt gi en beskrivelse av utforming og tilpasning av tiltaket og konsekvenser tiltaket får for opplevelsen av landskapet.

Tiltakets konsekvenser for utbredelsen av inngrepsfrie naturområder (INON) skal arealmessig beregnes og resultatet av bortfall av slike arealer skal fremstilles i tabell, og illustreres på kart. Konsekvensene av bortfall av inngrepsfrie områder skal vurderes.

Utredningen skal foreslå avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

Utredningen må ses i sammenheng med utredningene for bl.a. "Hydrologi", "Kulturmiljø og kulturminner" og "Friluftsliv".

Kulturmiljø og kulturminner

Alle områder som vil bli berørt av tiltaket skal befares og vurderes i forhold til automatisk fredete kulturminner og nyere tids kulturminner. Eventuelle nye funn skal beskrives og merkes av på kart sammen med de registreringene som allerede er kjent i dag. Potensialet for funn av ukjente automatisk fredede kulturminner skal vurderes. De kulturhistoriske dimensjonene ved landskapet og urørthet skal vurderes. Videre skal kulturhistorien som blir berørt av tiltaket, herunder kulturminner og kulturmiljø, beskrives. Det skal skilles mellom områder som blir direkte berørt av tiltaket og tiltaksområdet generelt. Omfang og tiltakets konsekvenser skal utredes. Mulige avbøtende tiltak skal vurderes, deriblant hvordan en kan unngå eventuelle konflikter ved tilpasning av planene.

Konsekvensutredningen skal også gi en vurdering av behovet for, og eventuelt forslag til, undersøkelser med sikte på å overvåke og beskrive de faktiske virkningene av tiltaket på kulturminner og kulturmiljø.

NVE forutsetter at kulturminner blir utredet på et slikt nivå at fylkeskommunen kan vurdere om undersøkelsesplikten etter § 9 må oppfylles før et konsesjonsvedtak, eller om konfliktnivået ikke er

større enn det kan gjøres i sammenheng med en eventuell godkjenning av detaljplanar. Vi forutsetter videre en dialog mellom tiltakshaver og Hordaland fylkeskommune i den videre prosessen.

Utredningen skal samordnes med utredningene på "Landskap" og "Friluftsliv".

Naturmiljø, biologisk mangfold og verneinteresser

Naturmiljø, biologisk mangfold og verneinteresser skal utredes. Konsekvensutredningen skal gi en beskrivelse av vernede områder, viktige naturtyper, geofaglige forhold, botaniske verdier og fauna (pattedyr, fugl samt eventuelt insekter) i tiltaks- og influensområdet. Utredningen skal generelt samle og systematisere tilgjengelig eksisterende kunnskap om det berørte området, i tillegg til fagundersøkelsene som gjøres spesielt i forbindelse med prosjektet. Ut fra resultatene fra de enkelte undersøkelser skal det gis en samlet vurdering av konsekvensene av en utbygging for det biologiske mangfoldet i og langs de berørte vassdragsselementene, med særlig vekt på truede og sårbare arter. Kartleggingen skal følge metodikken i håndbøkene til DN. Vi viser også til NVEs og DNs veileder (3/2009) "*Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk*", som også bør legges til grunn for utredningene av naturmiljøet.

Det skal gis en oversikt over planlagte og eksisterende tiltak i området med hovedvekt på vannkraftrelaterte inngrep. NVEs kartdatabase NVE Atlas kan her bidra med informasjon. Avgrensingen av området som skal inkluderes baseres på en skjønnsmessig vurdering.

Det forutsettes at det tas kontakt med Fylkesmannen i Hordaland, Odda kommune, forskningsinstitusjoner og aktuelle lokale foreninger for å fremskaffe opplysninger.

Flora og vegetasjon

Det skal foretas en kartlegging av influensområdet etter DN-håndbok 13.2 utgave 2006 (Oppdatert 2007). Hvis det blir funnet naturtyper som inngår i DN-håndbok 13.2, skal disse kartfestes med nøyaktig avgrensning og verdisettes etter kriteriene i nyeste versjon av håndboka (2007). Funn av rødlistearter skal omtales spesielt. Det skal også gis en generell omtale av flora, vegetasjon og/eller naturtyper som ikke omfattes av nevnte håndbok.

Kartlegging av naturtyper skal foregå i vekstsesongen når vegetasjon og interessante arter lar seg identifisere i felt (mai – august) og følge gjeldende metode i DN's håndbøker. Kartleggingen skal utføres av personer med nødvendig faglig kompetanse. Utredningen skal få frem konsekvensene av tiltaket på de kartlagte verdiene.

Det skal gjøres en kartlegging av kryptogamer (moser og lav) og karplanter langs de berørte elvestrekningene. I tillegg er det viktig å undersøke myrområdene ved Grøno samt eventuelle andre utvalgte eller truede naturtyper som blir berørt.

Utredningen skal foreslå avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

Fugl og pattedyr

Tiltakets konsekvenser for både anlegg og driftsfase skal vurderes på grunnlag av eksisterende kunnskap om fuglefaunaen i området supplert med feltbefaringer. Rødlistearter, jaktbare arter og vanntilknyttet fugl skal vektlegges. Influensområdet og dets umiddelbare nærområder skal inngå i utredningen.

Pattedyrfaunaen innenfor influensområdet skal beskrives og vurderes for både anlegg og driftsfase på bakgrunn av eksisterende kunnskap og kontakt med lokalkjente. Naturlig fokus vil være villrein og

truede rovdyr. Da store deler av planområdet inngår i Hardangervidda villreinområde, skal det rettes ekstra fokus på denne arten. NINA skal kontaktes for en villreinfaglig vurdering.

Verdivurdering av viltforekomster skal gjøres etter DN-håndbok 11:2000 "Viltkartlegging".

Utredningen skal foreslå avbøtende tiltak i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

Utredningen sees i sammenheng med utredningene for bl.a. "Flora og vegetasjon", og "Friluftsliv".

Fisk og ferskvannøkologi

Fiskebestanden på utbyggingsstrekningen skal undersøkes. Vurderingen av de fiskebiologiske forholdene skal ta utgangspunkt i tidligere undersøkelser og den informasjon grunneiere og lokale jeger- og fiskeforeninger besitter. Feltarbeidet skal inkludere kartlegging av ferskvannsbioologien, herunder vurdering av gyte- og oppvekstforhold for fisk/ungfisk på strekninger som får redusert vannføring som følge av tiltaket, da spesielt Grøno og Middalselva. I og med at Valdalsvatnet er sterkt regulert, kan vassdragene som renner ut i vannet ha stor betydning for rekruttering. Småkraft skal vurdere virkningene av den planlagte utbyggingen på fiskebestandene i vassdragene og Valdalsvatnet.

Et mål for undersøkelsen vil være å fremskaffe tilstrekkelig data til å kunne beskrive fiskebestandenes kvalitet, forhold knyttet til oppvekst, gyting og ernæring, og vurdere tiltak for å begrense skaden eller bedre forholdene for fisk og fiskeinteresser.

Det skal gjøres undersøkelser av bunndyrfaunaen på berørte elvestrekninger. Forekomst av eventuelle rødlistearter skal beskrives spesielt. Eventuelle konsekvenser på ferskvannsbioologien som følge av utbyggingen skal vurderes. Aktuell metodikk for innsamling av bunndyr og dyreplankton skal hovedsakelig følge gjeldende norske standarder.

Utredningen skal foreslå avbøtende tiltak i forhold til eventuelle negative konsekvenser som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

Utredningen sees i sammenheng med utredningene for bl.a. "hydrologi", "isforhold, vanntemperatur og vannkvalitet" og "friluftsliv".

Forurensning

Risikoen for at eventuell tunneldriving eller etablering av massedeponi kan medføre avrenning til tilstøtende vassdrag skal vurderes. Eventuelle forebyggende og avbøtende tiltak skal vurderes. Utredningen skal sees i sammenheng med utredninger for bl.a. "fisk og ferskvannøkologi" og "naturmiljø og biologisk mangfold".

Naturressurser

Jord- og skogbruk

Det skal gis en beskrivelse av jord- og skogsressursene i tiltaksområdet.

Det skal videre redegjøres for dagens bruk og utnyttelse av planområdet og tilgrensende områder til jord- og skogbruksformål. Antall grunneiere, bruk av områder, dyr på beite etc. skal beskrives.

Konsekvensutredningen skal omtale virkningene av tiltaket for denne næringen.

Ferskvannressurser

Ferskvann som ressurs for vannforsyning, fiske, bading, kraftproduksjon m.v. beskrives kort. Temaet kan inngå som en del av beskrivelsen under hydrologi, samt under naturmiljø/biologisk mangfold.

Mineraler og masseforekomster

Eventuelle mineraler og masseforekomster, herunder sand, grus og pukk, i området skal kort beskrives. Forekomstenes lokalisering og størrelse skal fremgå av beskrivelsen.

Samfunn

Næringsliv og sysselsetting

Det skal gis en kort omtale av tiltakets innvirkning på næringsliv, deriblant naturbasert reiseliv, og behov for diverse arbeidskraft i anleggs- og driftsfase.

Befolkningsutvikling og boligbygging

Det skal kort gjøres rede for eventuelle virkninger av tiltaket på befolkningsutvikling og boligbygging i influensområdet.

Kommunal økonomi og lokal verdiskapning

Det gis en kort omtale og vurdering av konsekvensene for den kommunale økonomien. Det skal også gjøres en samlet vurdering av hvilke lokal- og regionale økonomiske ringvirkninger en utbygging vil gi.

Lokal og nasjonal kraftoppdekking

Det skal redegjøres for hvordan tiltaket påvirker kraftoppdekkingen lokalt, regionalt og nasjonalt.

Sosiale forhold

Eventuelle virkninger av tiltaket på sosiale forhold og interesser i området beskrives, dvs. faktorer som har betydning for trivsel og livskvalitet.

Tiltakets virkninger på bosetnings- og hytteområder innen tiltaks- og influensområdet skal omtales, både i anleggs- og driftsfasen.

Helsemessige forhold

Trafikkmessige ulemper, støy og rystelser knyttet til anleggsdrift og permanent drift skal omtales kort, samt forhold av helsemessig betydning i forbindelse med etablering og drift av brakkerigg.

Friluftsliv (inkludert jakt og fiske)

Utredningen skal beskrive friluftsb Bruken i området og utredningen skal så langt det er relevant basere seg på kartlegging og verdisetting av friluftsområder etter DN-håndbok 25:2004 "Kartlegging og verdisetting av friluftsområder" og DN-håndbok 18:2001 "Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven".

Utredningen skal baseres på eksisterende opplysninger og samtaler med offentlige myndigheter, organisasjoner og grunneiere.

Utredningen skal ta utgangspunkt i alle former for friluftsliv i prosjektenes influensområder. Det skal gis en beskrivelse av influensområdets egnethet til ulike former for friluftsliv.

Det skal sees nærmere på områdets bruk slik det fremstår i dag, både reell bruk og potensialet det har. Verdivurderingen i forhold til friluftsliv gjøres på bakgrunn av landskapskvalitetene og opplevelsesverdiene som finnes i området og områdets egnethet for ulike aktiviteter, samt den faktiske bruken av området. Det skal også tas hensyn til eventuelle foreliggende planer for området. Bruken av området til tur- og friluftaktiviteter skal beskrives. Registrerte områder (flerdagstur-, dagstur- og nærturområder), anlegg og traseer (stier og skiløyper) skal kartfestes og beskrives ut fra deres funksjon, dagens bruk og eksisterende tilgjengelige alternativer. Eventuelle hytter og fritidshus skal markeres på kart.

Utredningen skal få frem konsekvensene av tiltaket for friluftslivet, inkludert utøvelsen av jakt og fiske. Utredningen skal foreslå avbøtende tiltak i forhold til eventuelle negative konsekvenser som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av prosjektet.

Utredningen skal sees i sammenheng med utredninger for "landskap", "naturmiljø og biologisk mangfold", "kulturmiljø og kulturminner", samt "Næringsliv og sysselsetting", der naturbasert reiseliv står som eget punkt.

Andre forhold

Arealbruk, illustrasjoner og kart

KU skal inneholde gode illustrasjoner, foto og kartutsnitt som tydelig viser all nødvendig arealbruk, inngrepsfrie områder, områder med registrerte verdier og mulige konfliktområder.

Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak skal vurderes/utredes for hvert enkelt fagtema. Beskrivelsen av avbøtende tiltak skal være mest mulig presis og konkret.

Utredningen skal inneholde (alternative) forslag til regimer for minstevannføring i berørte deler av vassdraget. Forslagene skal suppleres med foto, eventuelt manipulerede illustrasjoner, som viser vassdraget med tallfestede minstevannføringer. Det skal beskrives hvordan de foreslåtte vannføringsregimene vil påvirke miljøtilstanden i vassdraget, herunder hvordan registrerte/kartlagte verdier, blant annet knyttet til landskap, biologisk mangfold, friluftsliv/turisme og fisk/fiske, vil kunne bli berørt. Konsekvenser for produksjon/økonomi skal inkluderes.

Det skal gis en faglig begrunnet anbefaling av hvilket vannføringsregime som ansees akseptabelt/tilstrekkelig for å ivareta viktige verdier og for å unngå tap av biologisk mangfold.

Alternative anvendelsesmåter for masser, for eksempel til flomsikring, anlegg av gangveier m.v. skal vurderes, samt alternativer for deponering.

Det skal gis en samlet vurdering av hvilke avbøtende tiltak som på bakgrunn av en enkelt kost-nytte vurdering vil bidra til å redusere negative konsekvenser på en hensiktsmessig måte.

Informasjon og medvirkning

I forbindelse med utarbeidelse av konsekvensutredningen skal det opprettes kontakt med grupper som antas å bli særlig berørt av tiltaket. Det vil i første rekke være Odda kommune, grunneiere, Turistforeningen med lokallag, lokal jeger- og fiskeforening og andre som bruker området i dag. Det er nødvendig med en bred medvirkningsprosess i de ulike faser av plan- og utredningsarbeidet. Informasjon om prosjektet skal legges ut på nettsidene til Småkraft (www.smaakraft.no).

Sammendrag av konsekvensutredningen

Det skal foretas en analyse og vurdering av tiltakets virkninger etter at avbøtende tiltak er gjennomført. Virkningene av de ulike alternativene skal her sammenstilles. De ulike alternativ skal sammenlignes og forslagsstillers mest ønskelige alternativ skal presenteres.

Oppfølgende undersøkelser

Det skal gis en vurdering av behovet for og eventuelt forslag til hvilke undersøkelser som skal foretas med sikte på å overvåke og klargjøre de faktiske virkningene av tiltaket. Det er tilstrekkelig å peke på eventuelle områder der oppfølgende undersøkelser kan være aktuelt.

Det skal videre gis en kort vurdering av behov for, og eventuelt forslag til nærmere undersøkelser før en eventuell gjennomføring av tiltaket.

VEDLEGG 2. Bilder fra influensområdet

Oversiktsbilder:



Bilde 1. Valldalsvatnet med Valldalseter i bakgrunnen.



Bilde 2. Utsikt fra Strandåna mot Middalen.

Grøno:



Bilde 3. Grøno/Middalselva nedenfor samløpet. Kraftstasjonen er tenkt plassert på den vesle flaten i høyre bildekannt.



Bilde 4. Fosser i nedre del av Grøno.



Bilde 5. Midtre del av Grøno.



Bilde 6. Nedre og midtre del av Grøno.



Bilde 6. Utsikt fra stien langs Grøno (mot Valdalsvatnet/Valldalseter).



Bilde 8. Foss nedenfor inntaksområdet i Grøno.



Bilde 8. Foss nedenfor inntaksområdet i Grøno.

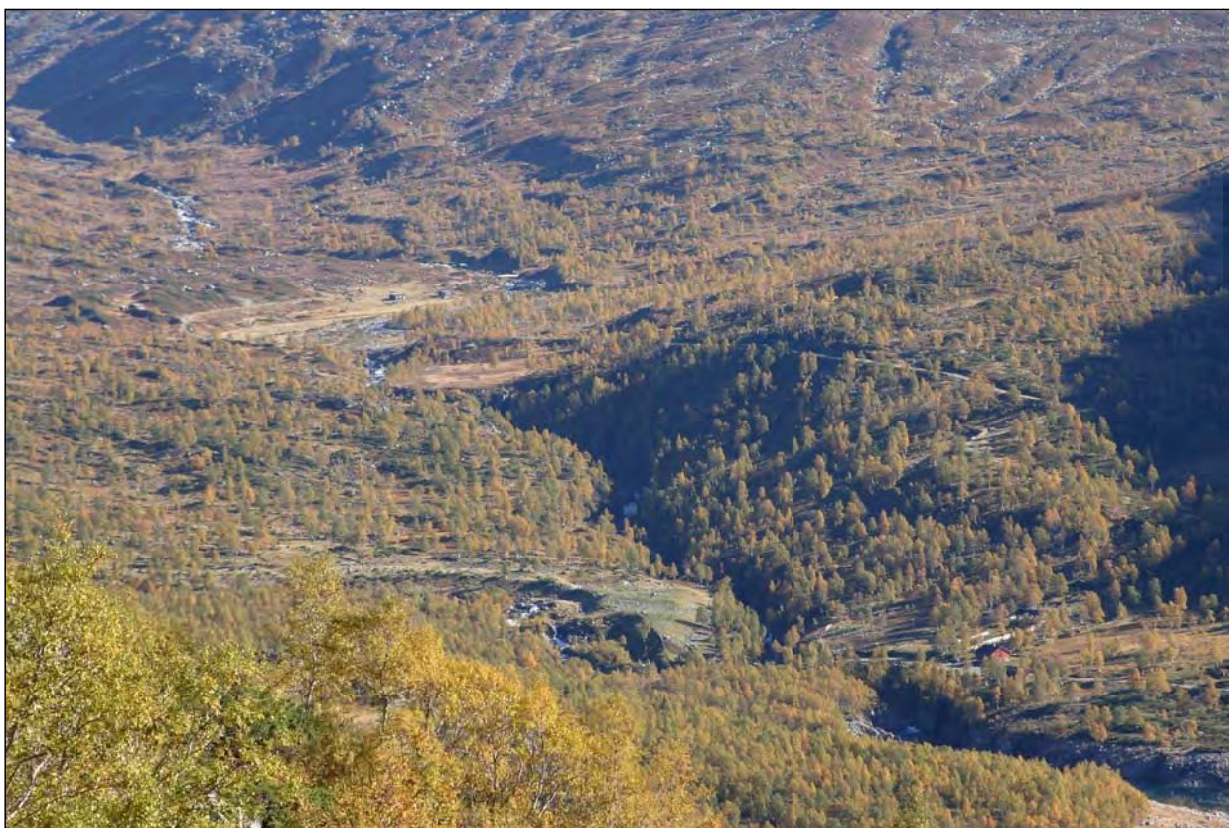


Bilde 9. Inntaksområdet i Grøno.



Bilde 10. Grøno ovenfor inntaket. Kjøtabekken, som planlegges overført, kan sees i venstre bildekant.

Middalselva:



Bilde 11. Strekningen Valldalseter - Middalsbu, med Middalselva midt i bildet.



Bilde 12. Middalselva mellom Middalsbu og planlagt inntak.

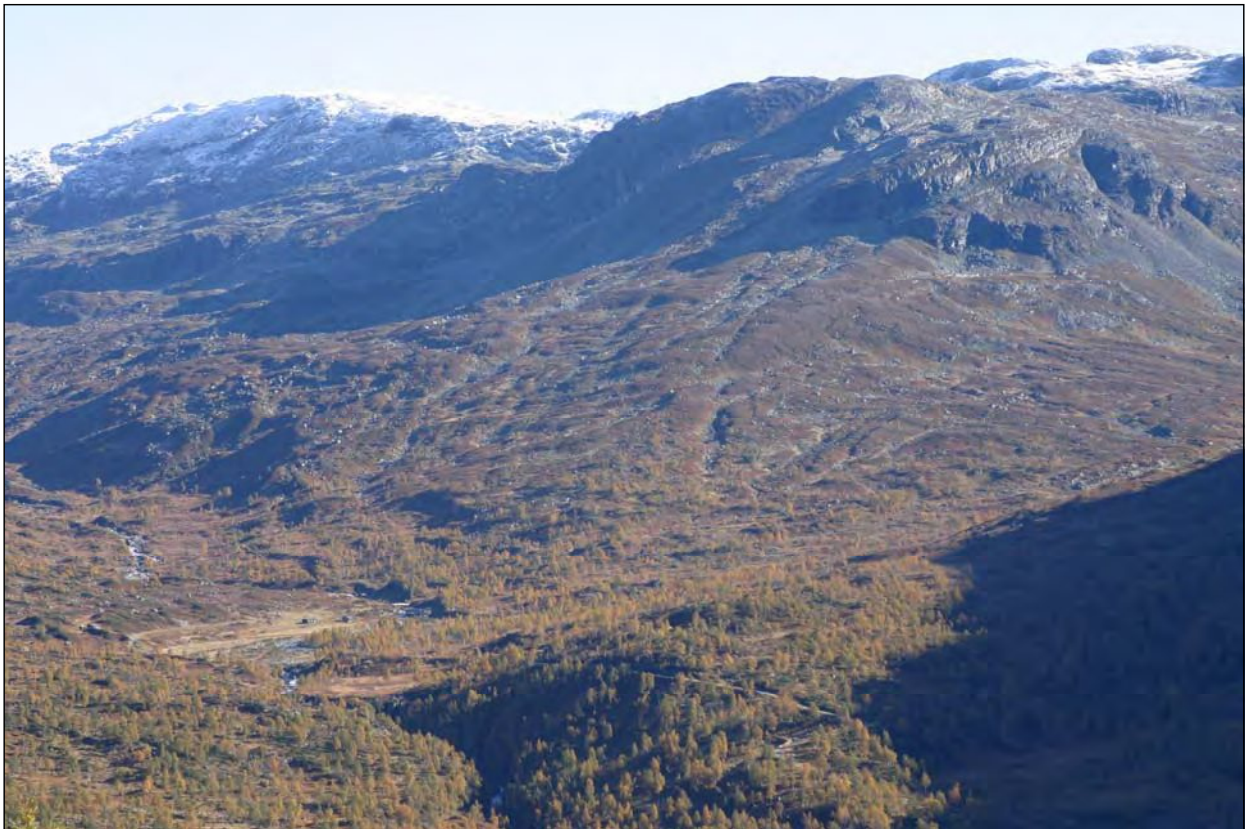


Bilde 13. Middalselva mellom planlagt inntak og kraftstasjon.



Bilde 14. Samløpet mellom Middalselva og Grøno.

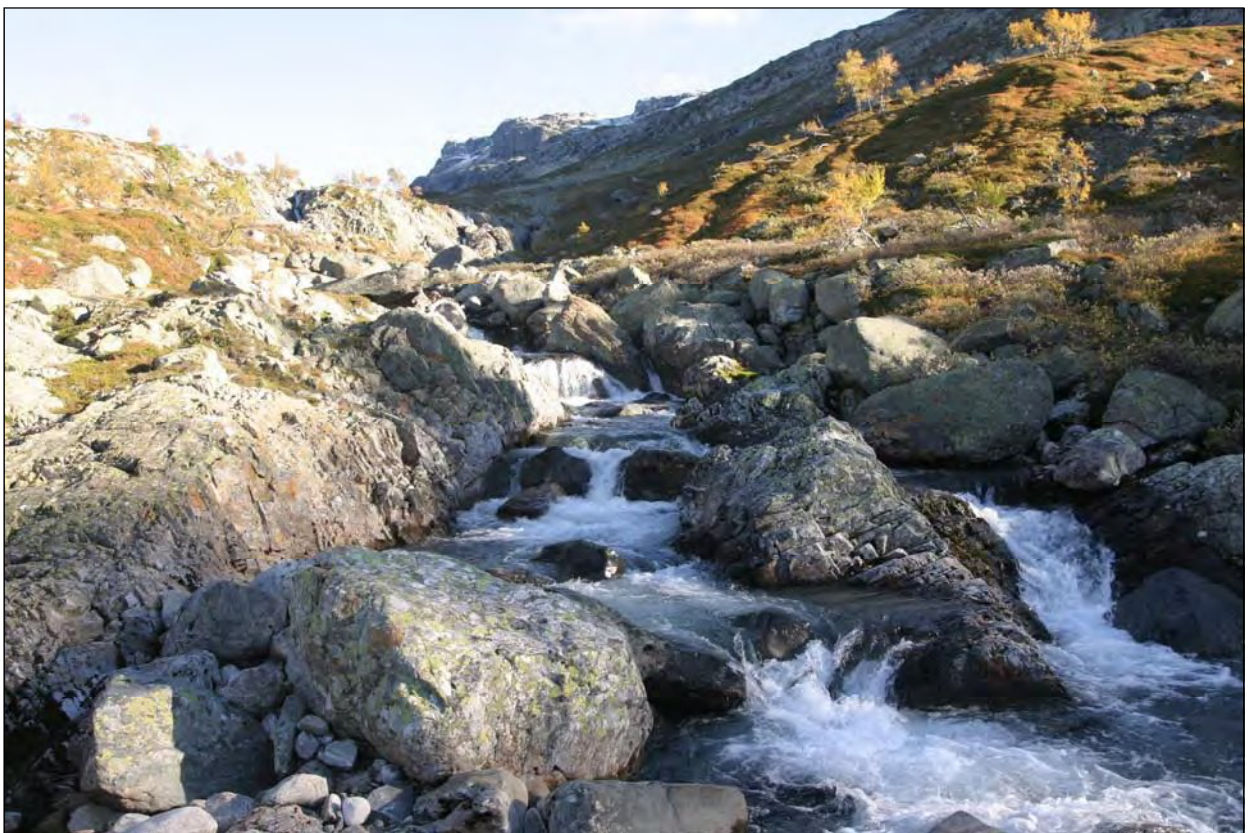
Trossov:



Bilde 15. Middalsbu og Trossovdalen (mot høyre).



Bilde 16. Middalsbu med Trossovdalen i bakgrunnen.



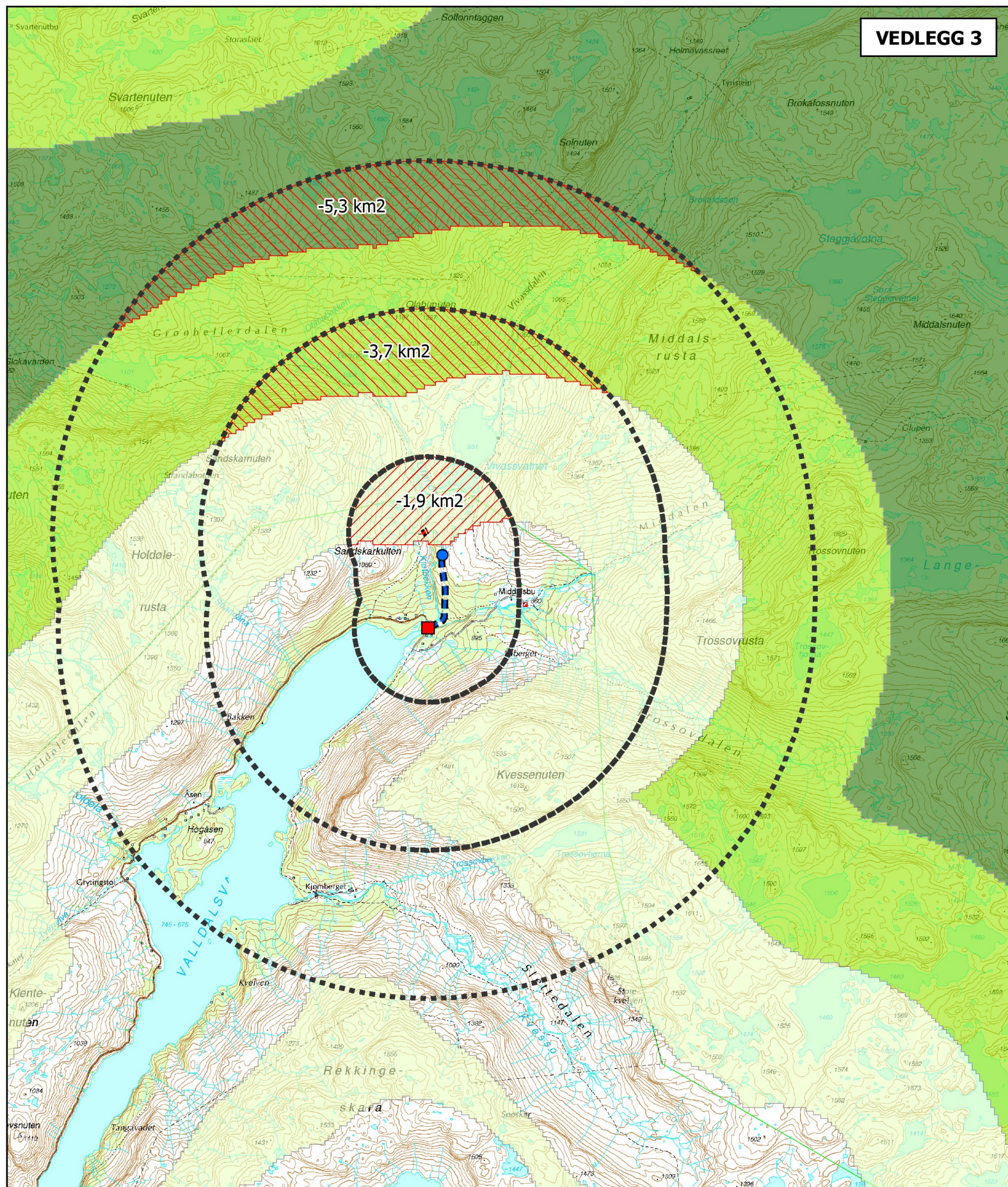
Bilde 17. Nedre del av Trossov.



Bilde 17. Trossov like nedstrøms det planlagte inntaksområdet.



Bilde 18. Utsikt langs planlagt rørgatetrase til Trossovdalen kraftverk. Middalsbu kan sees i bakgrunnen.

**INON sone**

- >5 km fra inngrep
- 3-5 km fra inngrep
- 1-3 km fra inngrep

Endringer i INON

- Areal som går tapt
- Areal som blir nedgradert/omklassifisert

Vedlegg 3: Grøno kraftverk

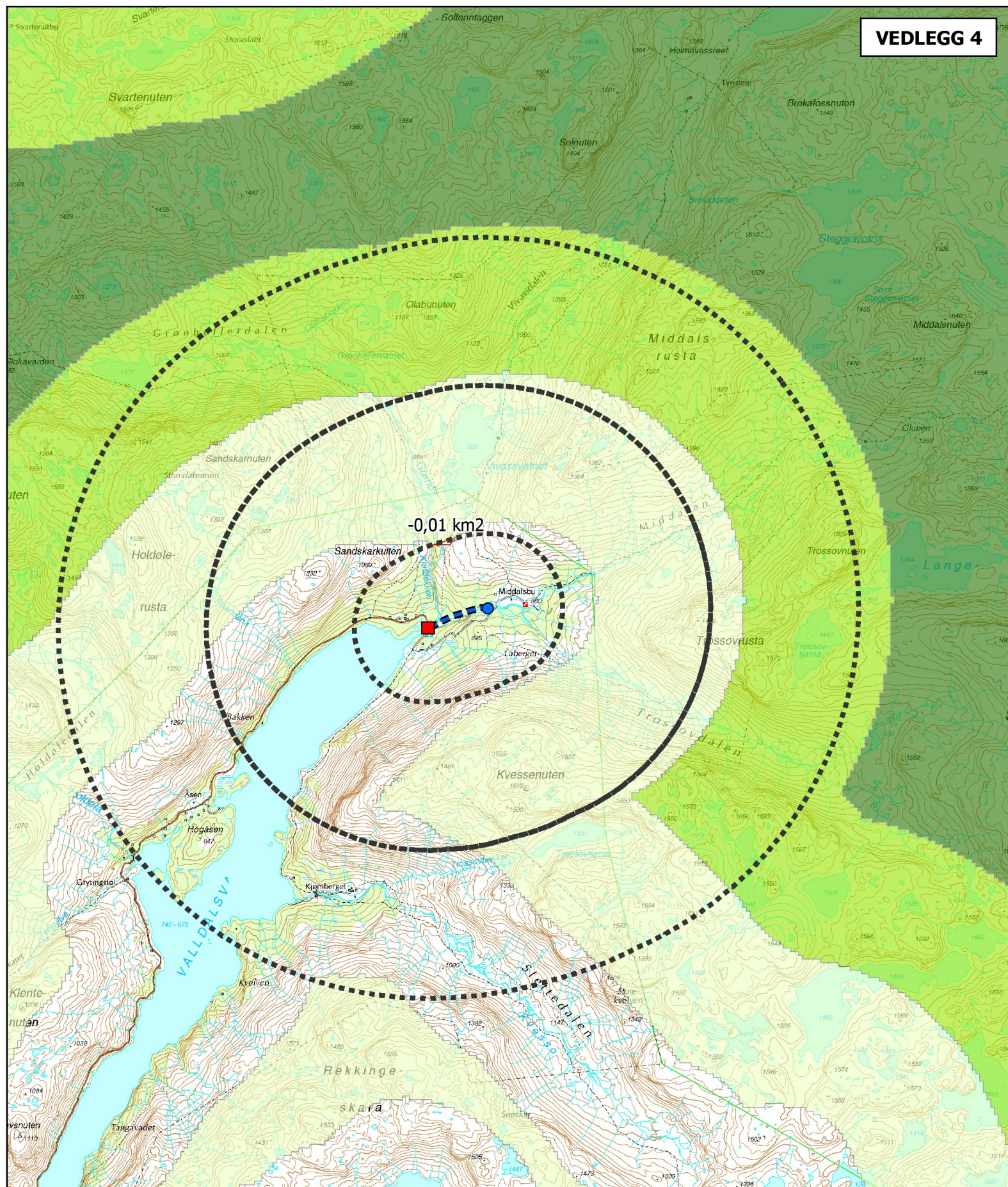
Søker: **småkraft**®

Småkraft AS
Postboks 7050
5020 Bergen

Kartgrunnlag: N50 og INONver0103

Kart utarbeidet av: Multiconsult AS,
Postboks 280, 1401 Ski

Dato: 6. september 2009



INON sone

- >5 km fra inngrep
- 3-5 km fra inngrep
- 1-3 km fra inngrep

Endringer i INON

- Areal som går tapt
- Areal som blir nedgradert/omklassifisert

Vedlegg 4: Middelalder kraftverk

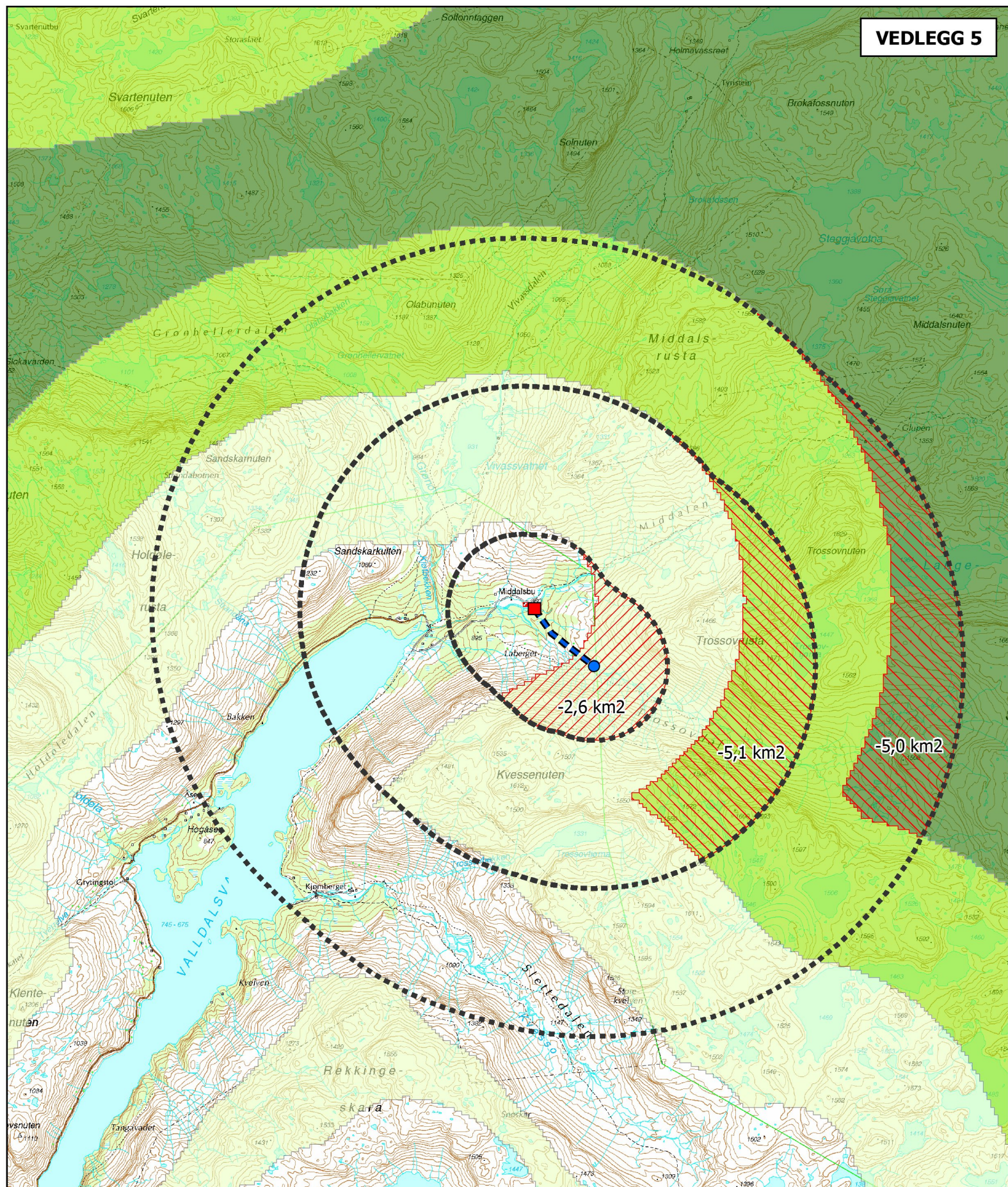
Søker: **småkraft**®

Småkraft AS
Postboks 7050
5020 Bergen

Kartgrunnlag: N50 og INONver0103

Kart utarbeidet av: Multiconsult AS,
Postboks 280, 1401 Ski

Dato: 6. september 2009



INON sone

- >5 km fra inngrep
- 3-5 km fra inngrep
- 1-3 km fra inngrep

Endringer i INON

- Areal som går tapt
- Areal som blir nedgradert/omklassifisert

Vedlegg 5: Trossovdalen kraftverk

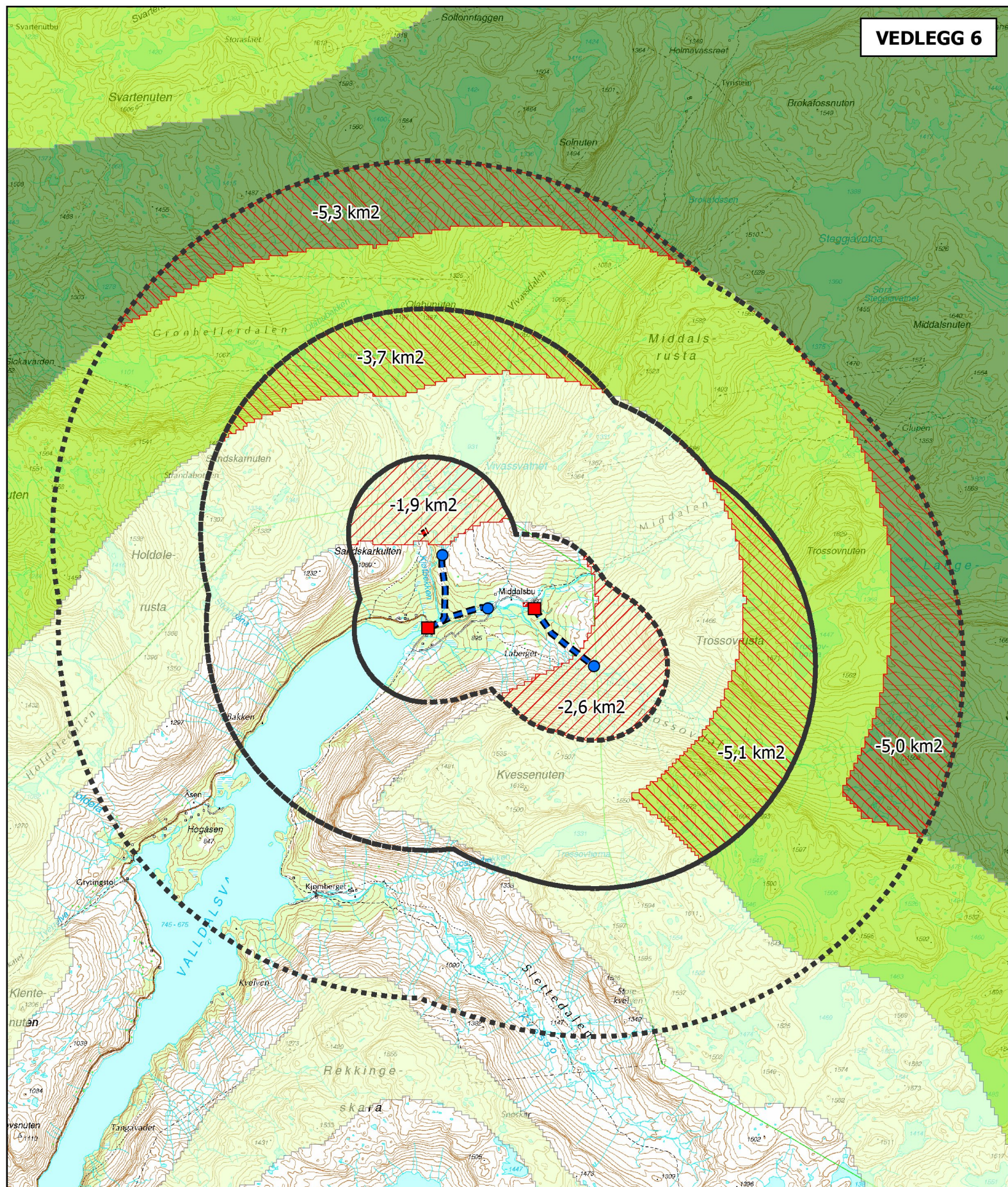
Søker: **småkraft**®

Småkraft AS
Postboks 7050
5020 Bergen

Kartgrunnlag: N50 og INONver0103

Kart utarbeidet av: Multiconsult AS,
Postboks 280, 1401 Ski

Dato: 6. september 2009

**INON sone**

- >5 km fra inngrep
- 3-5 km fra inngrep
- 1-3 km fra inngrep

Endringer i INON

- Areal som går tapt
- Areal som blir nedgradert/omklassifisert

Vedlegg 6: Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk

Søker: **småkraft**®

Småkraft AS
Postboks 7050
5020 Bergen

Kartgrunnlag: N50 og INONver0103

Kart utarbeidet av: Multiconsult AS,
Postboks 280, 1401 Ski

Dato: 6. september 2009

Oppdragsgiver:	Multiconsult AS v/Kjetil Mork
Oppdrag:	522720 – Kraftverk i Valldalen – Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk, Odda kommune i Hordaland
Del:	Fagnotat kulturminner og kulturmiljø
Dato:	2010-01-14
Skrevet av:	Kjell Arne Valvik
Kvalitetskontroll:	Nils Husabø

Kraftverk i Valldalen – Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk, Odda kommune i Hordaland. Fagnotat kulturminner og kulturmiljø

INNHOLD

1	Innledning	2
2	Sammenstilling og sammenedrag	2
3	Utbyggingsalternativene	3
4	Grunnlag og metode.....	3
4.1	Nasjonale, regionale og lokale mål og retningslinjer	4
4.2	Verdi	4
4.3	Omfang	5
4.4	Konsekvenser	6
5	Kulturminneloven.....	7
6	Kulturminner og kulturmiljø i eller nær planområdet.....	8
6.1	Freda kulturminner	9
6.2	Området	9
6.3	Gjenstandsfunn	19
6.4	Kulturminner fra nyere tid	20
7	Kulturmiljø, verdi- og konsekvensvurdering	21
7.1	KM 1 Middalsbu	21
7.2	KM 2 Ferdselsvei vest for Grøno	23
7.3	KM 3 Valldalseter	25
7.4	Samlete konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.....	27
8	Vurdering av potensial for funn av automatisk freda kulturminner.....	27
9	Avbøtende tiltak	28
10	Oppsummering	29
11	Litteratur	29

1 INNLEDNING

Småkraft planlegger utbygging av Grøno, Middalen og Trossodalen kraftverk. Tiltaket er utredningspliktig iht. forskrift om konsekvensutredninger. Foreliggende fagnotat om konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø utgjør et av grunnlagsdokumentene til konsekvensutredningen.

2 SAMMENSTILLING OG SAMMENEEDRAG

Det er kjent en rekke kulturminner både fra forhistorisk tid og nyere tid i Valldalen. I forbindelse med vannkraftutbyggingen på 1960-tallet ble det foretatt systematiske kulturhistoriske registreringer i dalen. Mange av disse kulturminnene ble utgravd, og mange ligger neddemt i det regulerte Valldalsvatnet. Ingen av de planlagte tiltakene knyttet til utbygging av Grøno, Middalen og Trossodalen kraftverk er i direkte konflikt med kjente automatisk freda kulturminner. Det er heller ikke kjente kulturminner fra nyere tid som kommer i direkte konflikt med tiltak. Tiltakene vil, i ulik grad, ha visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø.

I influensområdet er det flere kjente lokaliteter med automatisk freda kulturminner og kulturminner fra nyere tid. Utbygging av kraftverk i Valldalen vil ha visuell innvirkning på flere av disse kulturminnene og kulturmiljøene. Den samlede visuelle konsekvensen i forhold til kulturminner vurderes likevel å være forholdsvis lav i forbindelse med omsøkte tiltak. I forbindelse med utbyggingen vil den største negative konsekvensen for kulturminner og kulturmiljø være knyttet til redusert vannføring i elvene og inngrep i stølsveiene til Middal og Vivassvatnet.

Samlet oppstilling av konsekvenser:

Kulturmiljø	0-alternativet	Grøno kraftverk	Middalen kraftverk	Trossodalen kraftverk
KM1 Middalsbu	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Liten negativ konsekvens (0)	Liten negativ konsekvens (0)
KM2 Ferdelsvei vest for Grøno	Ubetydelig konsekvens (0)	Middels negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig konsekvens (0)
KM3 Valldalseter	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig konsekvens (0)
Valldalen (samlet kulturmiljø)	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)

Utbyggingen kan derfor sammenlagt sies å ha et lavt direkte konfliktnivå i forhold til kjente kulturminneverdier, men med varierende konsekvenser i forhold til visuell innvirkning på samlede kulturmiljø. Det oppfordres videre til en god landskapsmessig plassering av tiltakene i forhold til områdets kulturminneverdier i den videre planleggingen og gjennomføring av tiltaket.

Potensialet for funn av hittil ikke kjente automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdene er, etter synfaring, vurdert som lavt.

3 UTBYGGINGSSALTERNATIVENE

For beskrivelse av alternativene vises det til samlerapporten.

4 GRUNNLAG OG METODE

Hovedmålet med konsekvensutredningen for fagtema kulturminner og kulturmiljø er å skaffe kunnskap om kulturhistoriske verdier i planområdet og influensområdet, slik at dette kan legges til grunn i planprosessen. Som grunnlag for utredningen er det hentet inn dokumentasjon av kulturminner og kulturmiljø. Dokumentasjonen er basert på tilgjengelige kilder og litteratur, samt ressurspersoner hos Hordaland fylkeskommune og Bergen Museum. I tillegg er planområdet synfart med hensyn på kulturminner. Kulturminner og kulturmiljø er beskrevet ut fra verdi, omfang og konsekvens.

Arbeidet med konsekvensutredning for kulturminner og kulturmiljø er utført av arkeolog Kjell Arne Valvik, Asplan Viak AS. Feltarbeidet ble utført 24. og 25. september 2009. Planområdet er synfart med tanke på synlige automatisk freda kulturminner og kulturminner fra nyere tid. I forbindelse med feltarbeidet er det også gjort en vurdering av potensialet for funn av hittil ikke registrerte automatisk freda kulturminner i planområdet. Etterarbeid og rapportskriving er utført i perioden oktober 2009 til januar 2010.

Konsekvensutredningen er gjennomført i henhold til planprogrammet og innspill fra Riksantikvaren og Hordaland fylkeskommune til meldingen. Det er definert 3 kulturmiljø innefor planområdet/influensområdet. Kulturmiljøene er vurdert hver for seg mht verdi og konsekvens. Det er utarbeidet et temakart for kulturminner for hele planområdet.

Analysen er gjennomført i samsvar med metodikk for vurdering av ikke prissatte konsekvenser beskrevet i Vegvesenets Håndbok 140. Retningslinjer i Riksantikvarens veileder (rapport nr. 31-2003) om "Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar" har vært veiledende i vurderingene som er gjort.

4.1 Nasjonale, regionale og lokale mål og retningslinjer

Formålsparagrafen (§1) i Kulturminneloven av 9. juni 1978:

"Kulturminner og kulturmiljøer med deres egenart og variasjon skal vernes både som del av vår kulturarv og identitet og som ledd i en helhetlig miljø- og ressursforvaltning. Det er et nasjonalt ansvar å ivareta disse ressurser som vitenskapelig kildemateriale og som varig grunnlag for nålevende og fremtidige generasjoners opplevelse, selvforståelse, trivsel og virksomhet".

St.meld. nr 16 (2004-2005) "Leve med kulturminner" er retningsgivende for kulturminneforvaltningen i Norge. Utredningen inneholder vurderinger og formuleringer av verdigrunnlag, mål og strategier for en fornyet kulturminnepolitikk. Den gir også en rekke konkrete anbefalinger.

Fylkestinget i Hordaland vedtok 11. juni 1999 en fylkesdelplan for kulturminne "Kultur viser veg". Handlingsprogrammet for kulturminnevern 1999 - 2010 for Hordaland inneholder satsingsområder og prioriteringer for den regionale kulturminneforvaltningen som er førende for Hordalandsregionen. Det overordna målet med planen er formulert slik: "Forvalta kulturarven i Hordaland slik at ein sikrar ei berekraftig utvikling og vernar kulturminne og kulturmiljø som dokumentasjon av fortida og ressurs for framtida".

Kulturarven er en ikke fornybar ressurs. Planen setter fokus på økt bevisstgjøring om kulturminnenes egenverdi og gir retningslinjer for vern av kulturminner og kulturmiljø. Fylkesdelplan for kulturminne er et virkemiddel til å gjøre riktige og langsiktige prioriteringer i kulturminnevernet. Det er trukket frem tema som er særlige viktige i det regionale kulturminnevernet.

1. Vernearbeid – verneplaner og forvaltningsplaner.
2. Bedre forvaltning av kulturminne ved økt fokus på kulturminner i fysisk planlegging, større kreativitet i forhold til verdifastsetting og ny bruk av kulturminne, samt bedre samordning av virkemidler og samarbeid.
3. Formidling.

4.2 Verdi

Konsekvensutredningen vil beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdi innenfor temaet. Verdien blir fastsatt langs en trinnløs skala som spenner fra liten til stor verdi.

Kulturminneloven gir en bred definisjon av hva som er kulturminner og kulturmiljø. Dette betyr at ikke alle kulturminner eller kulturmiljø kan eller skal vernes. I forvaltningen av kulturminner blir det lagt vekt på at mangfoldet av kulturmiljø og kulturminner skal tas vare på, og at et representativt utvalg skal prioriteres for vern. Det skal legges vekt på kulturhistoriske sammenhenger fremfor enkeltobjekt.

Grunnlaget for å verne kulturminner og kulturmiljøer er at de har verdi som kilde til *kunnskap*, som grunnlag for *opplevelse* og som *ressurs for bruk*.

Ved vurdering av kulturminnets kunnskapsverdi skal representativitet, sammenheng/miljø, autentisitet og fysisk tilstand vurderes. Menneskene opplever kulturminner og kulturmiljø på hver sin måte. Opplevelsene henger blant annet sammen med kunnskap, holdninger og tilknytning til stedet. Kulturminnene er med på å vise kontinuitet og endring i det fysiske miljøet og gir stedet karakter.

Mange kulturminner og kulturmiljø er i daglig bruk, og har slik sett verdi som bruksressurs i seg selv. I sammenheng med friluftsliv og turisme inngår kulturminnene som en del av opplevelsene, og kan dermed også ha en pedagogisk verdi. Kulturminnene er med andre ord en indirekte ressurs som gir grunnlag for næringsutvikling.

De ulike kriteriene knyttet til vurderingen av kunnskaps- og opplevelsesverdier kan ofte overlappe hverandre. Hvilke kriterium som det blir lagt mest vekt på, er derfor avhengig av de aktuelle kulturminnene eller kulturmiljøene. Kunnskapsverdiene blir vektlagt ved vurderinger av nasjonale interesser. Verdivurderingen er holdt på et generelt nivå. Fornminner er automatisk fredet etter Kulturminneloven, og har sammen med vedtaksfredete kulturminner per definisjon stor verdi.

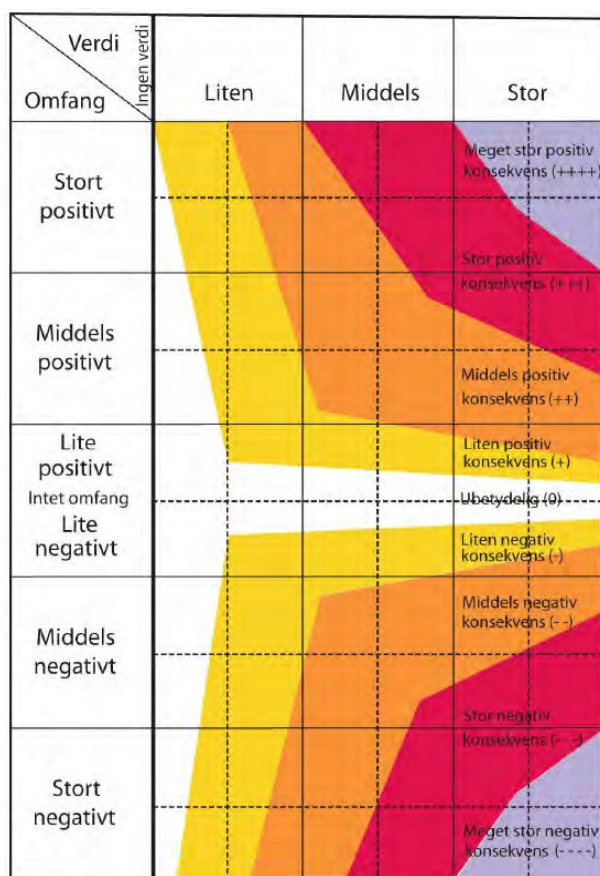
En fullstendig oversikt over automatisk freda kulturminner finnes ikke. Man regner med at kun omtrent 10 % av kulturminnene er kjent. De øvrige er ikke synlige eller vanskelig synlige på markoverflaten, eller ikke registrert. En del av de automatisk freda kulturminnene som er registrert er innarbeidet og kartfestet på økonomisk kartverk sine kartblad 1:5000. Symbolet som er brukt er en rune (R). Så lenge kartfesting og registrering av automatisk freda kulturminner aldri vil kunne bli fullstendig, vil en i offentlig forvaltning og arealplanlegging være avhengig av den informasjonen og de data kulturminnevernet til en hver tid kan få fram, dersom en skal oppfylle intensjonene og de lovpålagte oppgavene og krav som ligger i kulturminneloven. Dersom en planlagt utbygging kommer i konflikt med automatisk fredete kulturminner, må planen justeres/endres eller det må søkes om dispensasjon fra kulturminneloven. Ved en eventuell dispensasjon forutsetter kulturminnelovens § 10 at tiltakshaver dekker utgiftene til nødvendige arkeologiske undersøkelser for å sikre kunnskapsverdien.

4.3 Omfang

Omfanget vurderes med utgangspunkt i kriteriene, og angis på en trinnløs skala fra stort positivt omfang til stort negativt omfang. Omfang er vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for ulike enkeltområder eller miljøer. Omfang vurderes for de samme områder som er verdivurdert. Omfanget vurderes i forhold til 0-alternativet som er dagens situasjon.

4.4 Konsekvenser

Konsekvensutredningen består av å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensutredningen. Konsekvenser er de fordeler og ulemper et tiltak medfører i forhold til 0-alternativet. Den samlede konsekvensvurderingen vurderes langs en glidende skala fra svært negativ konsekvens til svært positiv konsekvens. Grunnlaget for å vurdere verdi og konsekvens framgår av figuren under.



Konsekvensvifte, jf. Statens vegvesens håndbok 140.

Meget stor positiv konsekvens	+	+	+	+	Ingen / liten negativ konsekvens	0 / -
Stor / meget stor positiv konsekvens	+	+	+	+	Liten negativ konsekvens	-
Stor positiv konsekvens	+	+	+		Liten / middels negativ konsekvens	- / --
Middels / stor positiv konsekvens	+	+	+	+	Middels negativ konsekvens	--
Middels positiv konsekvens	+	+			Middels / stor negativ konsekvens	-- / ---
Liten / middels positiv konsekvens	+	+			Stor negativ konsekvens	---
Liten positiv konsekvens	+				Stor / meget stor negativ konsekvens	--- / ----
Ingen / liten positiv konsekvens	0 / +				Meget stor negativ konsekvens	----
Ubetydelig konsekvens	0				Ikke relevant / det kartlagte området blir ikke berørt	

Karakteristikk og fargekoder for konsekvens.

5 KULTURMINNELOVEN

Temaet omfatter automatisk freda kulturminner, det vil si kulturminner fra før 1537, nyere tids kulturminner, krigsminner, samiske kulturminner, marine kulturminner, samt kulturmiljø i planområdet. Kulturminnene er knyttet både til eldre bebyggelse og til automatisk freda arealer og objekter.

Det er innhentet informasjon om kulturminner og kulturmiljøer som kan komme i konflikt med de ulike tiltakene.

Kulturminneloven definerer **kulturminner** som alle spor etter menneskelig aktivitet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Dette kan være boplasser, graver, dyrkingslag, fangstanlegg, jernvinneanlegg, kirker og kultsteder, samt rester av middelalderbyer.

Med **kulturmiljø** menes områder hvor ett eller flere kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng. En samlet vurdering av et områdes kulturhistorie, kulturminner og tidsdybde vil danne grunnlag for avgrensing av kulturmiljø. Begrepet kulturmiljø favner den sammenhengen de inngår i. Denne sammenhengen er viktig for deres verdi som kulturminner. Det er en nær sammenheng mellom kulturmiljø og landskapstype.

Forvaltningen skiller mellom automatisk freda kulturminner (også kalt fornminner) og etterreformatoriske kulturminner. Fornminner er kulturminner eldre enn 1537 (reformasjonen), med unntak av stående bygninger og mynter (1650), og samiske kulturminner og kulturminner i vann og vassdrag (eldre enn 100 år). Automatisk fredning gjelder selve kulturminnet og en sikringssone på minst fem meter omkring det, inntil rette forvaltningsmyndighet har bestemt noe annet. Etterreformatoriske kulturminner, fra tiden etter 1537, kan fredes etter vedtak.

Det er Hordaland fylkeskommunene som er rette forvaltningsmyndighet i forhold til kulturminner (automatisk fredete/ etterreformatoriske) og kulturmiljø for det aktuelle planområdet. I dispensasjonssaker som gjelder kulturminneloven er Riksantikvaren rette myndighet.

At et kulturminne er fredet betyr at det er underlagt kulturminneloven. Det finnes ulike paragrafer i loven til bruk for ulike typer kulturminner og kulturmiljøer. Fredning vedtas av staten ved Riksantikvaren og gir kulturminnet et sterkt vern. Ved nyere fredningsvedtak vil det foreligge detaljerte fredningsbestemmelser.

Influensområdet er det området som tiltaket virker inn på, fra de direkte konsekvenser tiltaket har i form av fysiske inngrep innenfor planområdet til indirekte konsekvenser i form av visuell påvirkning. De direkte inngrepene har naturligvis størst konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø.

6 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ I ELLER NÆR PLANOMRÅDET

Det er flere kjente automatisk freda kulturminner i planområdet og i influensområdet. Kulturminnene spenner over et langt tidsrom, med spor etter bosetninger og bruk av utmarksressursene både i steinalder, bronsealder, jernalder, middelalder og frem i vår tid. De SEFRAC-registrerte kulturminnene i området knyttes til stølsbruk og jakt på 1800 og 1900-tallet.

9000 - 4000 f.Kr.	ELDRE STEINALDER (MESOLITICUM – MESOLITTISK TID)
9000 - 8200 f.Kr.	Tidligmesolitikum (TM)
8200 - 6300 f.Kr.	Mellommesolitikum (MM)
6300 - 4000 f.Kr.	Senmesolitikum (SM)
4000 - 1750 f.Kr.	YNGRE STEINALDER (NEOLITICUM – NEOLITTISK TID)
4000 - 3400 f.Kr.	Tidligneolitikum (TN)
3400 - 2700 f.Kr.	Mellomneolitikum A (MN A)
2700 - 2400 f.Kr.	Mellomneolitikum B (MN B)
2400 - 1750 f.Kr.	Senneolitikum (SN)
1750 - 500 f.Kr.	BRONSEALDER (BRA)
1750 - 1100 f.Kr.	Eldre bronsealder (EBRA)
1100 - 500 f.Kr.	Yngre bronsealder (YBRA)
500 f.Kr. - 1000 e.Kr.	JERNALDER (JA)
500 f.Kr. - 570 e.Kr.	Eldre jernalder (EJA)
500 f.Kr. - Kr.f.	Førromersk jernalder (Keltetid)
Kr.f. - 400 e.Kr.	Romersk jernalder (Romertid)
Kr.f - 200 e.Kr.	Eldre romertid
200 - 400 e.Kr.	Yngre romertid
400 - 570 e.Kr.	Folkevandringstid
570 - 1000 e.Kr.	Yngre jernalder (YJA)
570 - 800 e.Kr.	Merovingertid
800 - 1000 e.Kr.	Vikingtid
1000 - 1537 e.Kr.	MIDDELALDER (MA)
1537 e.Kr. –	NYERE TID (ETTERREFORMATORISK TID)

Tidstabell med periodebenevnelse og dateringer (etter Indrelid, 2009).

Temakart for kulturminne og kulturmiljø viser kjente automatisk freda kulturminner og kulturminner fra nyere tid. Områder med samlede kulturhistoriske verdier er markert på temakartet som kulturmiljøer.

Kulturminner som er beskrevet i rapporten er også vist på temakartet. Det er benyttet samme SEFRAC idnummer på temakartet som i SEFRAC tabellen. Tilsvarende er idnummer fra Askeladden overført til temakartet. Omfanget av kartfestede og beskrevne kulturminner og kulturmiljøer er vurdert ut fra det som anses som planområdets influensområde og kulturhistoriske sammenhenger.

6.1 Freda kulturminner

I det følgende vil freda kulturminner i planområdet og i influensområdet bli gjennomgått. Enkelte lokaliteter med freda kulturminner som ligger utenfor influensområdet blir likevel tatt med etter som de sier noe om bruken av området i forhistorisk tid, og potensial for nye funn i planområdet. I forbindelse med kraftutbyggingen på 1960-tallet ble det gjort arkeologiske undersøkelser. Sammen med registreringer de senere årene gjør dette at vi har et forholdsvis godt bilde av kulturhistorien i området.

6.2 Området

Til Valldalen regner en distriktene rundt Valldalsvatnet og Valdalselven til Rispoelven. Valldalen er ikke nevnt i Norske gaardsnavne av Olaf Rygh. Første del av navnet kan muligens komme av det gammelnorske ordet *vollr*, som betyr gressmark eller eng. Dette passer godt med de topografiske forholdene i dalen.

Valldalsvassdraget starter inne på Hardangervidda. Tre vannrike elver flyter sammen i innerste enden av Valldalsvatnet. Disse er Trossovelven, Middalelven og Vivasselven. Etter at elvene flyter sammen kalles den Valdalselven. Vegetasjonen er rik, og det er store og gode beiteområder i dalen. Høyt oppover i liene vokser bjørkeskog. Det er også innslag av furu i Valldalen.

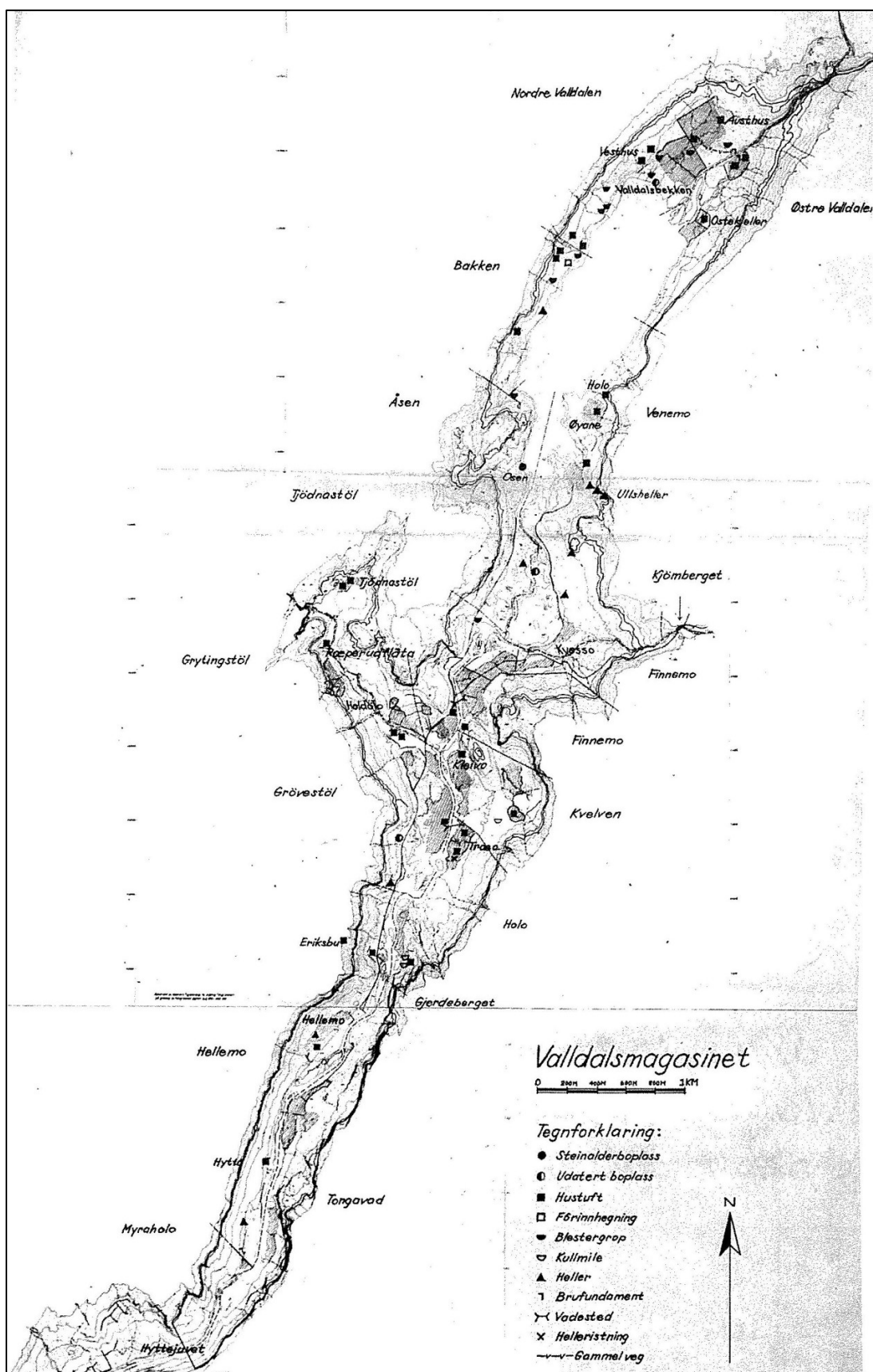
Valldalen er en del av Røldal og må derfor ses i sammenheng med bosetningshistorien her. Flere forhold er viktig å trekke frem i forbindelse med vurderingen av kulturhistorien i Valldalen:

1. Beitebruk. Dette ser ut til å være en svært viktig bruksressurs. Det er historisk kjent minst 17 støler i dalen. Det er også mulig med helårs gårdsdrift, og tidligere har det bodd folk året rundt på støler i dalen. Dette gjelder for eksempel Nordre Valldalen, Bakken, Kjønberget, Venemo og på de nå nedlagte gårdene Øyane og Rinden. Beiteforholdene i Nordre og Østre Valldalen var svært gode. Gina Øverland forteller at på disse to stølene hadde de opp til 100 kyr på beite. I tillegg kom småfe. Det var rikelig med fôr. Dyrene utnyttet også beitene innover elvedalene.

2. Ferdsel. To gamle ferdselsveier gikk gjennom Valldalen. Ferdselsveien til Numedalen gikk fra Røldal opp gjennom Valldalen og videre frem til Litlos på Hardangervidda hvor en kom inn på Nordmannslepa til Uvdal (Askeladden Id). Den andre gikk til Telemark, og tok av ved Kvesso via Slettedalen til Havradalen i Vinje.

3. Jakt og fiske. Valldalen danner utgangspunkt for tilkomst til de rike jakt- og fiskeområdene på Hardangervidda.

Naturressursene i Valldalen og på Hardangervidda har blitt utnyttet av folk over flere tusen år, og sporene etter menneskene i tidligere tider er mange i dette området.



Registrerte kulturminner (fra både forhistorisk tid og nyere tid) i forbindelse med vannkraftutbyggingen på 1960-tallet. Kartillustrasjon: Knut Odner.

Som vi ser av kartene er det registrert en rekke lokaliteter i Valldalen i forbindelse med tidligere vannkraftutbygging. Ingen lokaliteter ligger innefor planområdet. Nyere arkeologiske undersøkelser i og utenfor influensområdet har avdekket flere lokaliteter med automatisk freda kulturminner (for eksempel på Bråstøl og Bakken).

De automatisk freda kulturminnene i området skriver seg fra flere perioder i forhistorisk tid og middelalder. Kulturminnene viser at området er tatt i bruk allerede i eldre og yngre steinalder. Noen lokaliteter viser at Valldalen er tatt i bruk i forbindelse med husdyrhold og beite i yngre steinalder og bronsealder.

På østsiden av Valldalsvatnets sørlige ende finner vi Ullshelleren ved foten av fjellskråningen. Arkeologer har funnet spor etter bruk i både eldre og yngre jernalder – kanskje tilbake til siste del av bronsealderen i helleren. Bakgrunnen for utgravingene var omfattende vassdragsreguleringer i området.

I helleren ble funnet blant annet en kam av bein som opprinnelig har hatt 10 tenner på kamstykket. Beinkammen kan med sikkerhet dateres til eldre jernalder. Ildslagingstein ble også funnet. Ullshelleren ser ikke ut til å være i bruk tidligere enn yngre bronsealder. I det øverste laget ble det blant annet funnet bryne, ildstål fra yngre jernalder og moderne keramikkskår og stykker av en jerngryte. I det neste laget dukket det opp blant annet en beltering eller ringnål av bronse datert til eldre jernalder. Lag tre strakk seg mellom 20-30 cm. nedover og her var pilespisser, en skrapet og flekker dominerende. Her dukket det også opp en relieffspenne, også denne fra eldre jernalder. I lag 5-8 var det mye udekorert keramikk, slagg, brente og ubrente bein. Beinmaterialet var stort og mange av dem var margspaltet og skåret med kniv. Pilespissene er såkalte "flatehogde pilesisser" og er funnet i samme kontekst som gjenstandene fra eldre jernalder. De har trolig vært i bruk i samme periode.

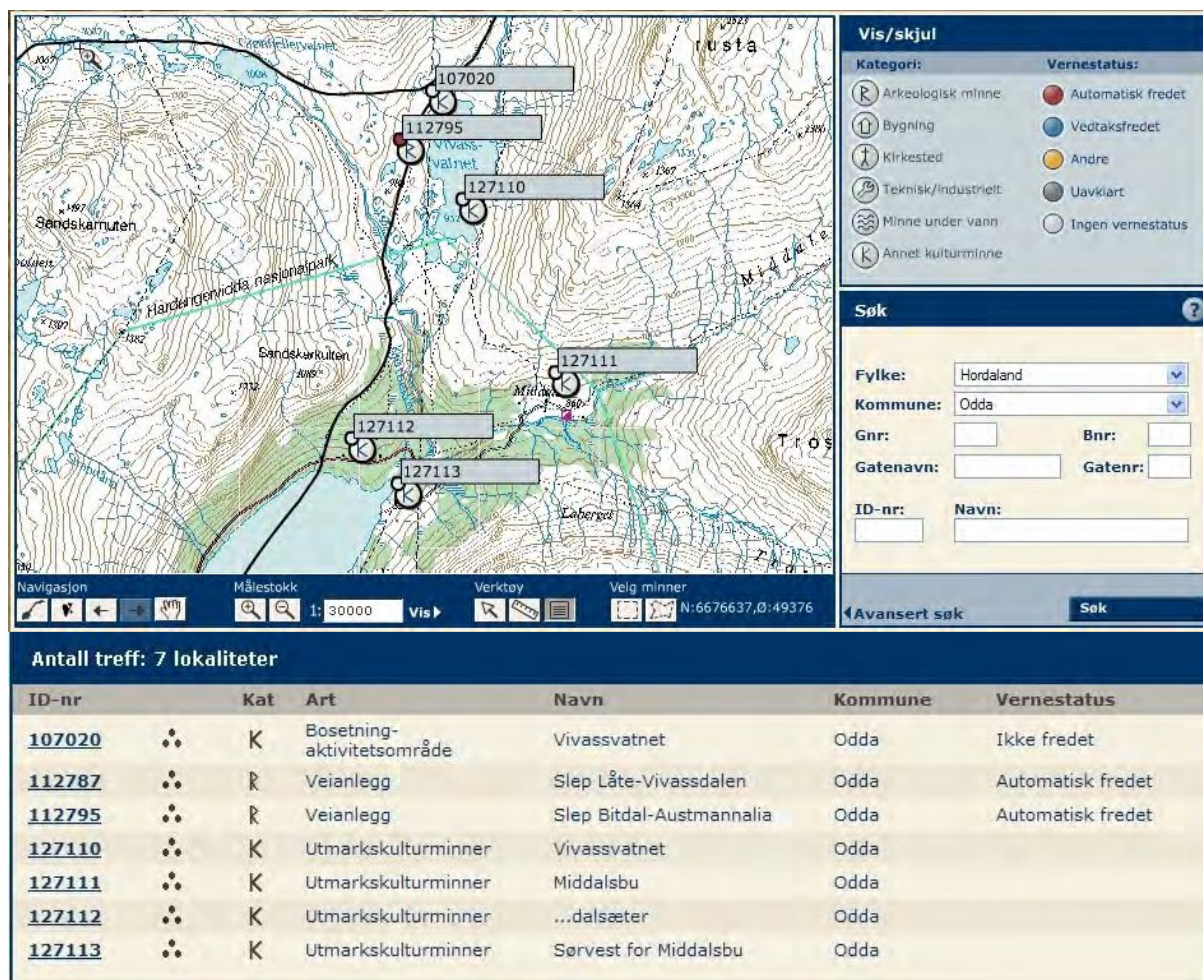
Arkeologer har studert et helleristningsfelt om lag 30 m opp i skråningen sørøst for boplassen. Her går ikke overhenget så lagt ut som ved boplasskonsentrasjonen. Flere fotsåler, en hest med rytter og båt med mannsfigur er bare noen av de i alt 11 motivene som var hugget inn i bergveggen. Helleristningene er tolket til å være fra slutten av bronsealderen eller begynnelsen av eldre jernalder.

Mesteparten av de registrerte kulturminnene i forbindelse med vannkraftutbyggingen på 1960-tallet ligger i dag neddemt i Valldalsvatnet. Utbygging av Grøno, Middalen og Trossovdalen kraftverk vil derfor ikke ha noen innvirkning, direkte eller visuelt, på disse kulturminnene.



Kart over Valldalen med kulturminner og tiltak avmerket. Kartgrunnlag: Statens kartverk.

Arkeologiske undersøkelser de senere årene har avdekket flere bosetningslokaliteter. En lokalitet viser spor etter stølsdrift allerede i romertid på Bråstøl (Birkenes/Valvik, in prep). På Bakken er det foruten tufter og kullgroper fra jernalder og middelalder, registrert en godt bevart blestertuft. Tuften er radiologiskdatert til middelalder (Valvik, in prep).



Kart og liste er hentet ut fra Riksantikvarens fornminnebase Askeladden, og viser kjente automatisk freda kulturminner i tiltaks- og influensområdet. Vi ser at det er både automatisk freda og nyere tids kulturminner i området. Askeladden Id 122787 er i kartet bare vist med linje i nordre enden av Vivassvatnet.

Gjennomgangen viser at det i området er registrert 7 lokaliteter med aktivitet knyttet til ferdsel og bosetning i forhistorisk tid og nyere tid i området. To ferdselsveier er automatisk fredet, en lokalitet med ruiner fra nyere tid er ikke fredet. Fire lokaliteter er registrert som utmarkskulturminner. Dette er enkeltstøler som er ute av bruk. Lokalitet 127110 sammenfaller med de SEFRAK-registrerte bygningene, jf. kart på forrige side.

Det er ikke direkte konflikt med planlagte utbyggingstiltak, men utbyggingen vil ha en visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø. Hovedsakelig vil denne visuelle innvirkningen være knyttet til redusert vannføring i elvene. Redusert vannføring i forbindelse med Grøno kraftverk vil ha størst innvirkning på kjente automatisk freda kulturminner, den automatisk freda ferdselsveien (Askeladden Id 112795).

Lokalitet - 107020 - Annen kulturminnelokalitet - Vivassvatnet			
▼Klassifisering		▼Tilhørende enkeltminner	
Kategori:	Annen kulturminnelokalitet	Art:	Bosetning-aktivitetsområde
Undergruppe (oppr.funk):		K 107020 Bosetning-aktivitetsområde	
Hovedgruppe:		└ K 1 Ruin (byggningsrest) IKKE	
		└ K 2 Ruin (byggningsrest) IKKE	
▼Stedfesting		▼Sammendrag lokalitet	
Fylke:	Hordaland	• Synlig over markoverflaten	
Kommune:	Odda	Vernestatus: Ikke fredet	
Høyde over havet:	950	Lovgrunnlag:	
Museumsdistrikt:	Bergen Museum		
► Geometri			
► Oppretting og ansvar			
▼Utfillende opplysninger			
Kilder (litteratur m.m.):			
Prosjekt Nordmannsslepene. Buskerud Fylkeskommune 2001.			
Beskrivelse:			
Fire ruiner.			
Terrengbeskrivelse:			
NØ-SV gående dal. Det går en høy fjellrekke i Ø og V, og det ligger en eng ned mot vannet i S.			

Lokalitet - 112787 - Arkeologisk lokalitet - Slep Låte-Vivassdalen			
▼Klassifisering		▼Tilhørende enkeltminner	
Kategori:	Arkeologisk lokalitet	Art:	Veianlegg
Stedfesting		R 112787 Veianlegg	
		└ R 1 Vei AUT	
▼Stedfesting		▼Sammendrag lokalitet	
Fylke:	Hordaland	• Synlig over markoverflaten	
Kommune:	Odda	Vernestatus: Automatisk fredet	
Museumsdistrikt:	Bergen Museum	Lovgrunnlag: Kulturminneloven av 1978	
► Eiendomsopplysninger		Paragraf: 4	
► Geometri			
► Oppretting og ansvar			
▼Utfillende opplysninger			
Kilder (litteratur m.m.):			
Prosjekt Nordmannsslepene. Buskerud Fylkeskommune 2001.			
Beskrivelse:			
Slep mellom Låte og Vivassdalen			
Prosjekt:			
Prosjekt Nordmannsslepene.			

Lokalitet - 112795 - Arkeologisk lokalitet - Slep Bitdal-Austmannalia			
▼Klassifisering		▼Tilhørende enkeltminner	
Kategori:	Arkeologisk lokalitet	Art:	Veianlegg
▼Stedfesting		R 112795 Veianlegg L R 1 Vei AUT	
Fylke:	Hordaland	▼Sammendrag lokalitet	
Kommune:	Odda	• Synlig over markoverflaten	
Museumsdistrikt:	Bergen Museum	Vernestatus: Automatisk fredet	
► Eiendomsopplysninger		Lovgrunnlag: Kulturminneloven av 1978	
► Geometri		Paragraf: 4	
► Oppretting og ansvar			
▼Utfyllende opplysninger			
Kilder (litteratur m.m.):			
Prosjekt Nordmannsslepene. Buskerud Fylkeskommune 2001.			
Beskrivelse:			
Slep mellom Bitdal og Austmannalia som forbinder Hardingslepa med Ålmannvegen.			
Prosjekt:			
Prosjekt Nordmannsslepene.			

Lokalitet - 127110 - Annen kulturminnelokalitet - Vivassvatnet			
▼Klassifisering		▼Tilhørende enkeltminner	
Kategori:	Annen kulturminnelokalitet	Art:	Utmarkskulturminner
Undergruppe (oppr.funk):	Landbruk	K 127110 Utmarkskulturminner L K 1 Annen enkeltminneart IKKE	
Hovedgruppe:	Primærnæringer	▼Sammendrag lokalitet	
▼Stedfesting		• Synlig over markoverflaten	
Fylke:	Hordaland	Registreringstype: Andre	
Kommune:	Odda		
Høyde over havet:	940		
Topografisk nummer:	275	Topografisk navn:	Røldal
Museumsdistrikt:	Bergen Museum		
► Geometri			
► Oppretting og ansvar			
▼Utfyllende opplysninger			
Kilder (litteratur m.m.):			
NOU 1974: 30 A og B Hardangervidda			
Beskrivelse:			
Enkeltseter ute av drift			
Prosjekt:			
Hardangerviddaprojektet for Tverrvitenskapelig Kulturforskning (HTK)			

Lokalitet - 127111 - Annen kulturminnelokalitet - Middalsbu			
▼Klassifisering		▼Tilhørende enkeltminner	
Kategori:	Annen kulturminnelokalitet	Art:	Utmarkskulturminner
Undergruppe (oppr.funk):	Landbruk	K 127111 Utmarkskulturminner L K 1 Annen enkeltminneart IKKE	
Hovedgruppe:	Primærnæringer	▼Sammendrag lokalitet	
▼Stedfesting		• Synlig over markoverflaten	
Fylke:	Hordaland	Registreringstype: Andre	
Kommune:	Odda		
Høyde over havet:	860		
Topografisk nummer:	275	Topografisk navn:	Røldal
Museumsdistrikt:	Bergen Museum		
►Geometri			
►Oppretting og ansvar			
▼Utfyllende opplysninger			
Kilder (litteratur m.m.): NOU 1974: 30 A og B Hardangervidda			
Beskrivelse: Enkeltseter ute av drift			
Prosjekt: Hardangerviddaprojektet for Tverrvitenskapelig Kulturforskning (HTK)			

Lokalitet - 127112 - Annen kulturminnelokalitet - ...dalsæter			
▼Klassifisering		▼Tilhørende enkeltminner	
Kategori:	Annen kulturminnelokalitet	Art:	Utmarkskulturminner
Undergruppe (oppr.funk):	Landbruk	K 127112 Utmarkskulturminner L K 1 Annen enkeltminneart IKKE	
Hovedgruppe:	Primærnæringer	▼Sammendrag lokalitet	
▼Stedfesting		• Synlig over markoverflaten	
Fylke:	Hordaland	Registreringstype: Andre	
Kommune:	Odda		
Høyde over havet:	580		
Topografisk nummer:	275	Topografisk navn:	Røldal
Museumsdistrikt:	Bergen Museum		
►Geometri			
►Oppretting og ansvar			
▼Utfyllende opplysninger			
Kilder (litteratur m.m.): NOU 1974: 30 A og B Hardangervidda			
Beskrivelse: Enkeltseter ute av drift			
Prosjekt: Hardangerviddaprojektet for Tverrvitenskapelig Kulturforskning (HTK)			

Lokalitet - 127113 - Annen kulturminnelokalitet - Sørvest for Middalsbu			
▼Klassifisering			
Kategori:	Annen kulturminnelokalitet	Art:	Utmarkskulturminner
Undergruppe (oppr.funk):	Landbruk		
Hovedgruppe:	Primærnæringer		
▼Stedfesting			
Fylke:	Hordaland		
Kommune:	Odda		
Høyde over havet:	760		
Topografisk nummer:	275	Topografisk navn:	Røldal
Museumsdistrikt:	Bergen Museum		
►Geometri			
►Oppretting og ansvar			
▼Utfyllende opplysninger			
Kilder (litteratur m.m.): NOU 1974: 30 A og B Hardangervidda			
Beskrivelse: Enkeltseter, i drift per 1973			
Prosjekt: Hardangerviddaprojektet for Tverrvitenskapelig Kulturforskning (HTK)			
		▼Tilhørende enkeltminner	
		K 127113 Utmarkskulturminner L K 1 Annen enkeltminneart IKKE	
		▼Sammendrag lokalitet	
		• Synlig over markoverflaten	
		Registreringstype: Andre	

I forbindelse med feltarbeid knyttet til konsekvensutredningen for utbygging av Grøno, Middal og Trossovdalen kraftverk ble store deler av tiltaksområdene synfart av undertegnende. På sletta like vest for Middalsbu ble det påvist to bogestiller. Disse ligger helt frem mot kanten mot elva i sør.



Middalsbu på nordsida av elva. På elvesletta fram mot kanten av elva vest for Middalsbu ligger to bogestiller. Like sørvest for hovedhytta på Middalsbu ligger en nyere tids ruin.

Bogestille 1: Dette bogestillet, som ligger lengst vest, er det mest alderdommelige av de to. Bogestillet kan være fra forhistorisk tid.



Bogestille 1 mot nord.

Bogestille 2: Bogestillet ser ut til å være fra nyere tid, eller i alle fall gjenoppbygd i nyere tid. Bogestillene ligger tett sammen. Begge er rettet mot elvesletten på andre siden av elven.



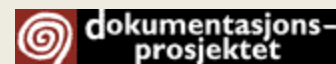
Bogestille 2 mot sør.

6.3 Gjenstandsfunn

Listen under viser kjente gjenstandsfunn fra Valldalen og fjelldalene opp mot Hardangervidda.



Bergen Museum - Førhistoriske minne på Vestlandet



Lærer JOHS. APOLDS samling, Odda (10541-10557). Opplysninger innhentet på funnstedene under registrering 1950-51.

10549. Pil av jern som [\[Rygh fig.541\]](#)R 541, men med breieste parti lengre nede, nesten som på [\[Rygh fig.538\]](#)R 538. Øverst er tangen firkantet, nedenfor rund, men der er ingen skarp avsats. 12,7 cm lang. Funnet av HELLEIK RABBE på Middalsrusta øverst i Valldalen i Røldal s og p, Hordaland. (APOLD 38).

10553. Pilespiss av gulbrun flint som MONTELIUS Minnen fig. 446, men breiere. 3,3 cm lang, 1,8 cm brei. Funnet i Røldal, Hordaland av no avdøde vegvokter KRISTIAN HANDELAND. Iflg. APOLD er spissen funnet på Eskjefljot, øverst i fjellovergangen mellom Odda og Røldal, ca. 1000 m o. h., men finnerens sønn mener funnstedet er ved Bjørnabotn ved Ulevå på Haukelivegen, omtrent samme h. o. h. (APOLD 37).

12148. Hustuftfunn fra stølsområdet Holo, Valldalen, Odda, Hordaland.

/1 2 ildslagningsflint (bøsseflint?). Grov retusjering med knusespor langs en avrundet, konveks sidekant. St. l. 2,0-2,6 cm, st. br. 1,2-1,8 cm.

/2 2 fragmenter av ildslagningsflint med grov retusjering og knusespor langs en sidekant. St. l. 1,7-2,4 cm.

/3 2 små flintavslag med en fin, lav retusj langs en sidekant. Kan ikke skilles fra steinaldertechnik. St. l. 1,1-1,6 cm.

/4 7 avslag av flint. Flere har tydelig slagbule og kan vanskelig skilles fra skiver på steinalderboplasser. St. l. 0,7-2,6 cm.

/5 Forrustet jernstykke, antagelig en kniv av jern. Det er ca 7,5 cm langt, og 1,3 cm breit. Det har tydelig egg langs en sidekant, og i den ene enden er det en 0,6 cm lang og 0,5 brei tange, som antagelig er brukket.

/6 Et forrustet jernfragment, antagelig av et beslag. Det er 7,2 cm langt, og 1 cm breit. Den ene enden er brukket, men den er der svakt krum, så den må ha fortsatt ut i en bue. I den andre enden er den avrundet, og er der breiere, 1,7 cm brei. I denne enden er også et hull som er 0,7 cm i diameter.

/7 Et forrustet, ubestemmelig jernfragment. L. 3 cm og br. 1,6 cm.

/8 Et lite stykke ubrent bein. L. 3 cmFunnet ved prøvegravning i kvadratisk hustuft, 2,5 x 2,5 m stor, lengst sør på stølsområdet Holo ved registrering for vassdragsutbygging i Valldalen 1962. Tufta lå 100 m NØ for skiftet med stølsområdet Tongavad, som gikk langs en bratt bergrygg kalt

Gjerdeberget. Avstanden fra elva var 40 m. Gjenstandene /5-/8 er katalogisert i rapporten, men er ikke gjenfunnet i museet. Undersøkelse ved Bjørn Myhre, sml. rapport i Arkeologiske undersøkelser i Røldal-Suldal 1962, s. 33.

12149. Hustuftfunn fra stølsområdet Holo, Valldalen, Odda, Hordaland.

/1 3 avslag av flint. Ett av disse har tydelig slagbule og ett har vært i ild. St. l. 1,9-2,5 cm.

/2 2 gr. brente bein.

/3 8 gr. ubrente bein. Funnet ved prøvegravning i ildsted i kvadratisk hustuft 4 x 4 m stor, på Nordre Træo innen stølsområdet Holo ved registrering for vassdragsutbygging i Valldalen 1962. Her fantes også tufter etter tre uthus og en inngjerdet stølsvoll ned mot elva. Undersøkelse ved Bjørn Myhre, sml. rapport i Arkeologiske undersøkelser i Røldal-Suldal 1962, s. 32. Gjenstandene /1-/3 er katalogisert i rapporten, men ikke gjenfunnet på museet.

12731 Hustuftfunn fra Valldalen, Odda, Hordaland. Ildslagningsflint, nærmest terningformet med knusespor etter ildslagning langs de fleste sidekantene. Rester av cortex på en sideflate. St. l. 2,5 cm. Funnet på Grøvestøl, i hustuft midt ute på elvesletta, ca. 200 m NNV for husene på stølen og ca. 30 m SV for elven Holdolo. Innberetning v/Bjørn Myhre i Ark. und. i Røldal-Suldal 1962 s. 29.

Utdrag fra Bergen Museum – Arkeologisk tilvekst.

Gjennomgangen av gjenstandsfunnene i planområdet og influensområdet viser at flere perioder av forhistorien er representert i funnmaterialet. Gjenstandsfunnene ovenfor, sammen med funnene fra de arkeologiske utgravningene på 1960-tallet, skriver seg fra både eldre og yngre steinalder. I tillegg er det funn i fra både eldre og yngre jernalder, samt middelalder i området. Det ble gjort mange gjenstandsfunn knyttet til åpne boplasser (eldre og yngre steinalder), hellere (eldre og yngre jernalder) og tufter (jernalder, middelalder og nyere tid).

Samlet sett gir lokalitetene med kjente automatisk freda kulturminner og gjenstandsfunnene et bilde av bosetningshistorien og ressursutnyttningen i området. Området ser ut til å være bosatt og utnyttet fra eldre steinalder av og frem gjennom forhistorisk tid og i historisk tid.

6.4 Kulturminner fra nyere tid

Tabellen viser SEFRAK registrerte bygninger i området som ikke er vedtaksfredet. SEFRAK er et landsdekkende register over eldre bygninger og andre kulturminner. Ordet SEFRAK er en forkortelse for **Sekretariatet For Registrering Av Faste Kulturminner i Norge**.

Registreringene har skjedd gjennom feltarbeid i perioden 1975-1995. Objektene ble da registrert, kartfestet, oppmålt og fotografert. På landsbasis ble alle bygg oppført før år 1900 registrert. SEFRAK er et kulturhistorisk register som kan gi stort kildemateriale for lokal historie. Det blir også brukt for å finne hvor det er verneverdig bebyggelse. Selve oppføringen i SEFRAK-registeret betyr ikke at det er spesielle restriksjoner på hva som kan gjøres med bygningen. Selv om det ikke er noe formelt juridisk vern av de SEFRAK-

registrerte bygningene, er det ønskelig at de blir tatt vare på og at arbeid skjer i tråd med antikvariske retningslinjer. Det at en bygning er registrert i SEFRAK gir den ikke noe automatisk vernestatus.

SEFRAK ID	GÅRD	KULTURMINNE	DATERING	KATEGORI
12280107027	Vivassvatnet	Hytte (fritidsbygning)	1900-tallet, tredje kvartal	▲
12280107028	Vivassvatnet	Hytte og do (fritidsbygning)	Ukjent alder	▲
12280107031	Vivassvatnet	Ruiner etter steinbuer	1800-tallet	▲

SEFRAK_Bygninger

▲ Meldpliktig i hht KML p25

▲ Annet SEFRAK-bygg

▲ Ruin eller fjernet objekt

I SEFRAK-registeret er det to bygninger (hytter) og ruiner etter steinbuer ved Vivassvatnet. Kulturminnene ligger på østsiden av vannet. Det er forholdsvis få SEFRAK-registrerte kulturminner i området, men dette kan skyldes både at området ikke er ferdig registrert og at mange stølsområder ble neddemt og flyttet lengre opp i terrenget i forbindelse med tidligere kraftutbygging. I Askeladden er det videre lagt inn registreringer av stølsområder. Ingen av disse er datert. På disse stølsområdene er det nok bygninger, bygningsrester og ruiner som skulle vært SEFRAK registrert.

Det finnes ingen kjente registrerte funn av samiske kulturminner eller krigsminner i planområdet.

7 KULTURMILJØ, VERDI- OG KONSEKVENSVURDERING

I det følgende er det definert 3 kulturmiljøer innefor planområdet og i influensområdet. Vi gjør oppmerksom på at det i "området" er flere kulturmiljø, men disse er vurdert til å være utenfor plan- og influensområdet for kraftutbyggingen.

7.1 KM 1 Middalsbu

Nedlagt stølsområde. Den ubetjente turisthytten Middalsbu ligger innefor kulturmiljøet. Ved hytten på Middalsbu ligger det en ruin etter bygning fra nyere tid. To bogestiller ligger på elvesletten vest for hytten på Middalsbu. Usikkert hvorvidt det ene av disse kan være fra forhistorisk tid.

Vurdering av verneverdi

Samlet sett vurderes kulturminnene å ha middels kunnskapsverdi, middels opplevelsesverdi og middels bruksverdi. Samlet verdivurdering for **kulturmiljø 1 er middels verdi**.

Liten	Middels	Stor
----- ----- -----	Verdi	
▲		



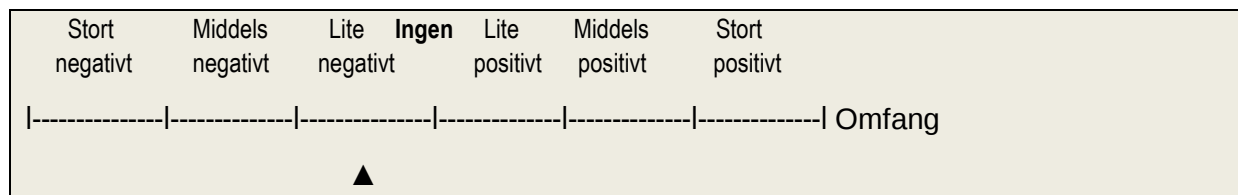
Middalsbu. Ruin (nr 3) fra nyere tid like sørvest for hytta. Bogestillene ligger like utenfor høyre kant av bildet.



Tidligere tiltak i Middalselva til venstre i bildet, like nedstrøms broen over elven. Sti/stølsvei til Middalsbu går langs nordsiden av Middalselva. Bilveien ser en i terrenget midt i bildet.

Omfang og konsekvens KM1 Middalsbu

Omfang av tiltakene er først og fremst knyttet til redusert vannføring. Tiltakene kommer ikke i direkte konflikt med kjente automatisk freda kulturminner eller kulturminner fra nyere tid i området. Det er etablert bilvei frem til parkeringsplass ved Middalsbu. Både langs elven og på elvesletten er det tidligere tiltak (fyllinger). Rørgatetraseen vil kunne komme i konflikt med sti som går langs Middalselvas nordside.



Lite negativt omfang sammenholdt med middels verdi gir **liten negativ konsekvens (-)**.

7.2 KM 2 Ferdselsvei vest for Grøno

Ferdselsveien som går inn Valldalen og opp langs vestsiden av Grøno og videre frem langs Vivassvatnets vestsider er definert som et kulturmiljø. Ferdselsveien er automatisk freda. Det går også en sti på østsiden av Grøno. Gammelt kulturlandskap/stølsbeite under gjengroing.



Den automatisk freda ferdselsveien (Askeladden Id 112795) går på andre siden av elven Grøno (vestsiden). Valldalsvatnet nede til venstre i bildet.

Vurdering av verneverdi

Samlet sett vurderes kulturminnene å ha stor kunnskapsverdi, stor opplevelsesverdi og stor bruksverdi. Samlet verdivurdering for **kulturmiljø 2 er stor verdi**.



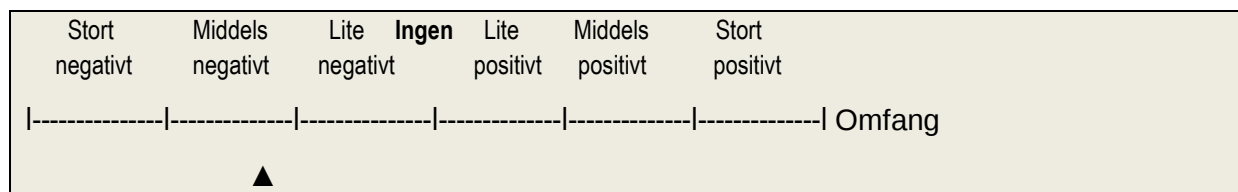


Rørgatetrase vil gå i kulturlandskapet/stølsbeite på østsiden av Grøno. Sti/stølsvei til Vivassvatnet går i dette området.

Et stølsområde (Askeladden Id 127112), Nordre Valldalen, ligger på nordsiden av Valldalselva, like på oppsiden av veien som går inn til Valldalseter. Stølsområdet lå tidligere lenger nede, men ble flyttet opp i forbindelse med oppdemmingen av Valldalsvatnet på 1960-tallet.

Omfang og konsekvens KM2 Ferdselsvei vest for Grøno

Omfang av tiltakene er knyttet til redusert vannføring i Grøno. Det er ikke planlagte tiltak på vestsiden av elven Grøno og Middalselva. Tiltakene kommer derfor ikke i direkte konflikt med den automatisk freda ferdselsveien i området. Sti frem til Vivassvatnet følger østsiden av Grøno. Nedgravd rørgatetrase langs østsiden av elven vil kunne komme i konflikt med denne.



Lite til middels negativt omfang sammenholdt med stor verdi gir **middels negativ konsekvens (-)**.



Innerste enden av Valldalsvatnet. Det ligger to støler i dette området. Valldalseter ligger på sørøstsiden av Valldalselva (Askeladden Id 127113), og en støl ligger på nordsiden av elva/bilveien (Askeladden Id 127112). Begge stølene er flyttet opp etter oppdemmingen av Valldalsvatnet.

7.3 KM 3 Valldalseter

Valldalseter er et stølsområde som ligger ved innerste enden av Valldalsvatnet, på østsiden av Valldalselva. Stølsområdet lå tidligere lenger nede, men ble flyttet opp i forbindelse med oppdemmingen av Valldalsvatnet på 1960-tallet. Bygningene på stølen er i følge grunneier fra tiden etter kraftutbyggingen. Det er gammelt kulturlandskap/stølsbeite i området. Deler av kulturlandskapet kan trolig knyttes til de gamle stølene på Østre Valldalen, der blant annet

tufter fra jernalder, middelalder og nyere tid ble registrert. Kulturminnene registrert i 1960-årene er neddemt.

Vurdering av verneverdi

Samlet sett vurderes kulturminnene å ha middels kunnskapsverdi, liten til middels opplevelsesverdi og liten til middels bruksverdi. Samlet verdivurdering for **kulturmiljø 3** er **liten til middels verdi**.



Rørgatetraseen er planlagt i terrenget på østsiden av Grøno. Området bærer preg av gammelt stølsbeite. Valldalseter midt i bildet.

Omfang og konsekvens KM3 Valldalseter

Omfang av tiltakene er knyttet til redusert vannføring i Grøno og Middalselva. Den samlokaliserte kraftstasjonen er planlagt i et område uten kjente kulturminner. Det ble ikke sett kulturminner i det aktuelle området ved synfaringen. Det er etablert parkeringsplass, vei og andre tiltak nær det planlagte området for kraftstasjon.

Stort negativt	Middels negativt	Lite negativt	Ingen	Lite positivt	Middels positivt	Stort positivt	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Omfang
			▲				

Lite negativt omfang sammenholdt med liten til middels verdi gir **ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)**.

7.4 Samlete konsekvenser for kulturminner og kulturmiljø

Kulturmiljø	0-alternativet	Grøno kraftverk	Middalen kraftverk	Trossovdalen kraftverk
KM1 Middalsbu	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Liten negativ konsekvens (0)	Liten negativ konsekvens (0)
KM2 Ferdelsvei vest for Grøno	Ubetydelig konsekvens (0)	Middels negativ konsekvens (-)	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig konsekvens (0)
KM3 Valldalseter	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig konsekvens (0)
Valldalen (samlet kulturmiljø)	Ubetydelig konsekvens (0)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)	Ubetydelig/liten negativ konsekvens (0/-)

8 VURDERING AV POTENSIAL FOR FUNN AV AUTOMATISK FREDA KULTURMINNER

Alle tiltaksområdene er i hovedsakelig synfart av arkeolog. Det ble systematisk leitet etter synlige kulturminner i terrenget. Det ble ikke påvist automatisk freda kulturminner ut over de to bogestillene ved Middalsbu som kan være fra forhistorisk tid. Stiene/Stølsveiene til Middal og Vivassvatnet kan ha vært i bruk i lang tid. Av nyere tids kulturminner ble det påvist en ruin ved Middalsbu. Generelt kan en si at det i deler av tiltaksområdet er kulturlandskapskvaliteter knyttet til stølsdriften i området. Etter synfaring er de aktuelle tiltaksområdene vurdert til å ha lite potensial for funn av hittil ikke kjente automatisk freda kulturminner. Områdene utenfor de konkrete tiltaksområdene som er synfart er vurdert til å ha middels til stort potensial for funn av kulturminner knyttet til husdyrhold og stølsdrift, jakt og fangst, samt spor knyttet til jernvinna. Potensialet for funn er vurdert som stort rundt Valldalsvatnet og Vivassvatnet.

Planlagte tiltak er hovedsakelig i elvenære områder. Med unntak av elvesletta i det flate området ved Middalsbu er elvene stride, og dette kan være grunnen til at det ikke ble påvist kulturminner i tiltaksområdene. Kun i det flate området ved Middalsbu ble det påvist kulturminner.



Bildet viser terrenget i nedre del av Trossovdalen. Særlig området øst for der Trossovelva og Middalselva renner sammen, om lag med Middalsbu, var vurdert til å ha stort potensial. De markerte tørre kollene i landskapet ble gått over, men det ble ikke påvist kulturminner.

9 AVBØTENDE TILTAK

Rørgatetraseene på nordsiden av Middalselva og østsiden av Grøno berører sti til Middal og Vivassvatnet. Slike stier/stølsveier bygger ofte på eldre ferdselsveier. Dette kan derfor være kulturminner som kan ha høy alder. En av grunneierne opplyser at disse stiene er av nyere dato. Broen over Grøno/Middøla ble satt opp for ikke lenge siden (10-15 år). Dette ble gjort for å lette sauesanking. Etter at denne broen kom opp ble det laget nye stier og DNT merket de med rød T. Før broa kom opp var det lite ferdsel i dette området (pga at det var vanskelig å krysse elva i nedre del uten bru). Etter den tid har den gamle stien på vestsiden av Grøno blitt mye mindre brukt.

De går frem av registreringsrapportene i forbindelse med vassdragsutbyggingen i Valldalsvatnet, at en før vadet over nederste delen av "Valldalselva", nedenfor der de to elvene renner sammen. Dette er heilt nede ved de gamle slettene i området som nå er oppdemt. Dette stemmer godt med opplysningene fra grunneier, og kan forklare at det ikke ble sett synlige kulturminner langs med disse to stiene.

Selv om stiene ser ut til å være fra nyere tid, bør en så langt som mulig, søke å unngå at disse blir ødelagt, eller legge til rette for stiene igjen etter at rørgaten er lagt gravd ned.

Det oppfordres videre til en god landskapsmessig plassering av tiltakene i forhold til områdets kulturminneverdier i den videre planleggingen og gjennomføring av tiltaket.

10 OPPSUMMERING

Ingen av tiltakene vil direkte berøre kjente automatisk freda kulturminner i området. Konsekvensene er i hovedsak knyttet til visuell innvirkning ved redusert vannføring i elvene. Dette kan gi redusert opplevelsesverdi knyttet til kulturminner og kulturlandskap. Rørgatetraseene langs nordsiden av Middalselva og østsiden av Grøno vil berøre stier fra nyere tid, henholdsvis til Middal og Vivassvatnet.

11 LITTERATUR

Følgende grunnlagsmateriale og arkivopplysninger er brukt i forbindelse med konsekvensutredningen:

Askeladden. Nasjonal fornminnedatabase. Riksantikvaren. www.asketadden.no

Fett, Per. 1971. *Førhistoriske minne i Hardanger*. Røldal Prestegjeld. Historisk museum. <http://www.dokpro.uio.no/>

Fylkesdelplan for kulturminne 1999 – 2010. *Kulturminne – "Kultur viser veg"*. Hordaland fylkeskommune. Bergen, 1999.

Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Statens vegvesen. Oslo, 2006.

Kulturhistorisk vegbok, Hordaland. 1993. Nils Georg Brekke (red). Bergen.

Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar. Rettleiar. Riksantikvaren. Oslo, 2003.

Lov om Kulturminner. <http://www.lovdatab.no/all/nl-19780609-050.html>

Altern, I. (1962): Innberetning om graving i Ullshelleren, Valldalen. I Arkeologiske undersøkelser Røldal – Suldal, Universitetets Oldsakssamling, Stavanger Museum, Arkeologisk avd., Universitetet i Bergen, Historisk Museum.

Haugen, I. (1963): innberetning om graving i Ullshelleren, Valldalen. I Arkeologiske undersøkelser Røldal – Suldal, Universitetets Oldsakssamling, Stavanger Museum, Arkeologisk avd., Universitetet i Bergen, Historisk Museum.

Myhre, B. & Odner, K. (1962): Innberetning om undersøkelsen av helleristninger i Ullshelleren, Valldalen. I Arkeologiske undersøkelser Røldal – Suldal, Universitetets Oldsakssamling, Stavanger Museum, Arkeologisk avd., Universitetet i Bergen, Historisk Museum.

Odner, K. (1969): Ullshelleren i Valldalen, Røldal. En studie av økologiske tilpasninger på grunnlag av et forhistorisk, arkeologisk materiale. Norwegian University Press, Bergen-Oslo.

Informanter:

Fylkesarkeolog Tore Bjørge, Jostein Aksdal og Lars Øyvind Birkenes, Kultur- og Idrettsavdelinga i Hordaland fylkeskommune.

Jan Adriansen, Statens Vegvesen, Region Vest.

Sonja Innselset, Bergen Museum, Universitetet i Bergen.

Nils Petter Rabbe

Bilder:

Alle bilder, der annet ikke er nevnt – Asplan Viak v/Kjell Arne Valvik.

VEDLEGG 8. Kunnskapsstatus om effekter av menneskelige inngrep på villrein

Generelt om villrein og inngrep

Alle menneskelige inngrep innenfor villreinens utbredelsesområde er potensielt negative, og fører ofte til tap av arealer som kan være viktige i forhold til ernæring og/eller aktiviteter som for eksempel brunst eller kalving. Dette medfører at områdene hvor inngrepene finner sted over tid kan få nedsatt bæreevne, hvilket igjen kan medføre negative populasjonsdynamiske effekter som færre dyr, nedsatt kondisjon og følgelig redusert total produksjon (Skogland 1990; Skogland 1994; Colman 2000; Colman m.fl. 2003; Keller og Bender 2007).

Tap av arealer som følge av inngrep deles inn i to kategorier: direkte og indirekte tap. De direkte tapene utgjøres av arealer som blir konkret nedbygd på en eller annen måte, og derfor mister sin verdi som beiteland, kalvingsområde, luftingsområde på varme dager eller brunstområde. Indirekte tap omfatter de områdene som i anleggs- og driftperiodene blir mindre brukt av reinen p.g.a. menneskelig aktivitet og forstyrrelser. Indirekte arealtap gjelder også for områder der dyrene bruker mer tid på frykt- og fluktatferd, hvilket medfører både tap av beitetid og forhøyet energiforbruk. Denne typen stressatferd kan i stor grad redusere dyrenes kondisjon (Reimers og Kolle 1987; Skogland og Grøvan 1988; Colman 2000; Colman m.fl. 2001a og b; Colman m.fl. 2003). Mens de direkte arealtapene ved ulike inngrep vanligvis er lette å tallfeste og ofte omfatter relativt små arealer, er de indirekte tapene ofte større og vanskeligere å beregne.

Dagens kunnskap om indirekte tap av arealer og effekter av menneskelige inngrep på reinsdyr er basert på vitenskapelige studier og observasjoner av både vill- og tamrein. Selv om disse tilhører den samme arten (*Rangifer tarandus*), har domestisering ført til forskjeller på flere områder, spesielt i forhold til deres sensitivitet overfor menneskelige forstyrrelser. Det har vist seg at det ofte også er vesentlige forskjeller i adferden mellom ulike villreinpopulasjoner i så henseende. Adferdsforskjellen avhenger ikke bare i hvor stor grad de er oppblandet med tamrein, men også av de økologiske og topografiske betingelsene i leveområdene, jakttrykk og ulike typer menneskelige forstyrrelser. Typisk vil villrein som utviser høy skyhetsgrad overfor mennesker være mest sårbar for inngrep og menneskelige aktiviteter innenfor sine leveområder, men i visse områder kan villrein faktisk opptre mer tillitsfullt overfor mennesker enn visse tamreinbestander. Konklusjoner basert på data fra ett område vil derfor ikke nødvendigvis kunne overføres direkte til andre områder. Hvis flere uavhengige studier har liknende resultater vil derimot konklusjonene få større tyngde og sannsynligvis vise tydeligere og mer overførbare trender.

Viktige faktorer ved utbygginger som påvirker villreinens atferd

Ved tekniske inngrep er det menneskers tilstedeværelse og bevegelser som vekker sterkest frykt hos reinsdyr. Forskning utført av blant annet Hill (1985), Northcott (1985), Jordhøy (1997) og Nelleman m.fl. (2001) har vist at reinsdyr/caribou utviser størst frykt-/fluktatferd i anleggsfasen, primært siden denne perioden medfører mest menneskelig aktivitet. Helikopter blir ofte brukt for å transportere personell, utstyr og materialer under utbygginger i områder med begrenset veinett. Denne trafikken har vist seg å være meget forstyrrende for reinsdyr, særlig dersom helikopterene flyr lavt (Reimers 1984; Berntsen 1996). Etter at anleggsarbeidet er ferdig utført har det vist seg at dyrene ofte vender tilbake og gjenopptar bruken av området, men dette avhenger i stor grad av forstyrrelsesnivået og lengden på byggeperioden. Hvis dyrene får negative erfaringer under anleggsarbeidet kan det føre til at det tar relativt sett lenger tid før dyrene igjen tar et område i bruk. Hvis anleggsarbeidet derimot blir utført skånsomt, eventuelt når dyrene ikke er i området, vil også konsekvensene på lang sikt ofte bli mindre.

Hvorvidt dyrene vil tilvenne seg et inngrep, og eventuelt hvor fort de vil gjøre det, avhenger også av type inngrep og graden av menneskelige aktiviteter som utføres ved anlegget i driftsfasen (Aanes m.fl. 1996). Av forstyrrelser blir som regel stasjonære objekter (for eksempel bygninger og damanlegg) oppfattet som mindre truende enn objekter som beveger seg (for eksempel arbeidere og kjøretøy). Generelt vil en forstyrrelseskilde som opptrer forutsigbart i tid og rom føre til en relativt rask tilvenning, og en høy grad av forutsigbarhet kan gi raskere og bedre tilvenning til selv omfattende og komplekse forstyrrelser (Aanes m.fl. 1996).

De negative effektene av inngrep ser ut til å avhenge av hvilken type dyr (kjønn og alder) som blir eksponert for dem, hvor eksponert dyrene har vært for menneskelige aktiviteter tidligere, samt hvilken landskapstype eller habitat inngrepet berører (Keller og Bender 2007; Gagnon m.fl. 2007). Drektige og kalveførende simler er generelt mer følsomme for forstyrrelser enn bukker (Smith og Cameron 1983; Reimers 1984; Dau og Cameron 1986; Cameron m. fl. 1992; Helle og Sarkela 1993; Nellemann og Cameron 1998, Vistnes og Nellemann 2001). Et nyere GPS-merkeprosjekt utført på tamrein i Balvatn reinbeitedistrikt viser at dyrene i kalvingsperioden trives best i områder med mindre menneskelig aktivitet (Reindriftsnytt 2009). Det har også blitt påvist at rein på vinterbeite utviser fryktatferd på lengre avstand enn om sommeren, men at de, når de først har blitt skremt, flykter over kortere avstander (Reimers m.fl. 2006).

Plasseringen av et forstyrrende inngrep er også ofte avgjørende for hvordan reinsdyr vil reagere på dem. Dersom inngrepet gjøres sentralt i et spesielt viktig eller attraktivt område kan dyrene, p.g.a. høy motivasjonsfaktor, relativt sett lettere og raskere ta området i bruk igjen. Inngrep i mindre sentrale områder som dyrene har mindre motivasjon til å bruke kan faktisk føre til større indirekte arealtap siden barriereeffekten kan bli så stor at arealene mellom inngrepet og områdets yttergrense i praksis ikke blir brukt (Jordhøy 1997). Også effekten av generell unnvikelse kan være i mindre viktige områder. Det er i denne sammenheng viktig å nevne at hvis man bygger ut sentrale områder blir selvfølgelig konsekvensene av inngrepet mer usikre og kan potensielt sett bli betydelig større, og det er generell enighet om at det i utgangspunktet lønner seg å samle inngrep og la sentrale og viktige områder være inngrepsfrie (se også under synergieffekter). Inngrepets synlighet og utforming i forhold til terrenget kan også være viktig i forhold til unnvikelse- og barriereeffekter. For eksempel vil kraftledninger som monteres i flate og åpne landskaper, som på snaufjellet, skape sterkere unnvikelser enn de vil gjøre i mer kupert landskap eller i skogsområder. Dette fordi inngrepet i de to sistnevnte naturtypene synes fra mindre areal.

Flere studier konkluderer med at reinsdyr ofte ignorerer andre forstyrrelser når de er plaget av insekter (Smith og Cameron 1983; Murphy og Curatolo 1987; Murphy 1988; Pollard m.fl. 1996). Murphy og Curatolo (1987) rapporterte at caribou i Alaska var mer tolerante i forhold til oljeinstallasjoner og den menneskelige aktiviteten forbundet med disse, når dyrene var plaget av insekter. De konkluderte med at insektsplage og andre forstyrrelser ikke hadde en additiv effekt. Insektene plaget dyrene aller verst, og reinen kompenserte for denne forstyrrelsen ved å redusere sin respons på andre stimuli. Studier fra oljefelter i Alaska har dessuten vist, i motsetning til hva det kan være nærliggende å anta, at caribou blir tiltrukket av veier, grushauger og bygninger siden disse inngrepene gir skygge, har mindre vegetasjon, er mer vindekspont, og dermed kan ha lavere tetthet av insekter (Pollard m.fl. 1996; Noel m.fl. 1998). Følgelig påvirker utbygginger sannsynligvis ikke luftingsplasser i like sterk negativ grad som andre beitearealer, siden motivasjonen for å oppholde seg på kjølige og vindeksponterte steder er sterk ved insektplage.

Mellom sesongene trekker villreinen mellom beiteområdene etter en fast syklus, og dyrene følger til dels de samme trekkrutene hvert år (Skogland 1994). Trekkleiene mellom beiteområdene velges delvis ut fra de dominerende topografiske og vegetasjonsmessige mønstrene i landskapet, og slike områder er ofte en minimumsfaktor for dyrene siden det kan være vanskelig å endre eller finne nye passasjer (Strand m.fl. 2006; Dahle m.fl. 2008). Reinen utviser ofte ulik atferd og toleranse overfor fremmedelementer avhengig av sesong, og i tillegg

kan dyrene ha et helt annet atferds- og reaksjonsmønster når de er på trekk. I disse periodene kan de være spesielt stresset og lett påvirkelig, og en uvant forstyrrelsesfaktor kan medføre avvikende atferds- og trekkmønster. Dette kan påvirke bestandens langsiktige arealbruk. Vår egen erfaring i forhold til tamrein er at der det allerede er en flaskehals i forhold til trekk (eller driv), kan et nytt inngrep få stor effekt, for eksempel, i en smal dal hvor det allerede går en vei. I mer oversiktlige og åpne landskap, hvor dyrene har større oversikt, og fleksibilitet i forhold til hvordan de passerer inngrepet vil det sannsynligvis ha mindre effekt på selve trekket. Det er naturlig å anta at det samme gjelder for villrein. Generelt har reinsdyr også lettere for å passere inngrep hvis terrenget stiger og ikke er hellende nedover.

Synergi- eller kumulative effekter

Størrelsen på indirekte arealtape som følge av tekniske inngrep og forstyrrelser avhenger også av beitegrunnlaget, forstyrrelsens type og mønster, og dyrenes tilgang på skjulesteder i området. I pressede områder kan relativt små inngrep få betydelige konsekvenser dersom den samlede forstyrrelseseffekten fra alle inngrepene overstiger den summerte effekten av enkeltinngrepene (O'Neil og Witmer 1991). Dersom disse synergi-, eller kumulativeeffektene overstiger reinens tålegrense i et område vil det kunne gjøre stor skade på lengre sikt. Generelt kan man si at et reinbeiteområde med mange inngrep og klare tendenser til redusert beiteutnyttelse kan risikere å bli tilnærmet tapt hvis inngrepsomfanget økes ytterligere. Dette må imidlertid forstås i sammenheng med ulik toleranse hos forskjellige populasjoner, og forholdene i det aktuelle området. I naturgitt marginale områder vil som regel denne grensen overskrides tidligere enn på mer produktive steder. For å kunne vurdere effektene av et inngrep i et gitt område er det derfor meget viktig å ha en detaljert forståelse av hvor verdifullt området er for villreinen.

Påstandene om synergieffekter, som beskrevet av O'Neil og Witmer (1991), finnes det relativt begrenset vitenskapelig belegg for. Likevel er det grunnlag for å tro at denne mekanismen oftest og tydeligst vil gjøre seg gjeldende ved at områder med mange tidligere inngrep og /eller forstyrrelseskilder vil utvise mindre fleksibilitet overfor nye inngrep. Curatolo og Murphy (1986) fant for eksempel ut at det kun var når rørløpninger og veier lå ved siden av hverandre at krysningsfrekvensen av caribou gikk ned. Sterkere unnvikelseseffekter har også blitt påvist i tilfeller der det er flere inngrep i samme område, sammenliknet med steder med kun ett inngrep (f.eks Nellesmann m.fl. 2000). Det er derfor viktig å ta hensyn til alle inngrep i et område, både eksisterende og planlagte, for å kunne vurdere konsekvensene av ytterligere utbygging (Klein 2000; Reimers og Colman 2006). Et nytt inngrep, som isolert sett kan virke relativt ubetydelig, kan dermed i teorien få store konsekvenser i "samhandling" med andre inngrep. Dette betyr ikke at ønsket om å unngå eventuelle kumulative effekter skal tolkes dit hen at det fører til at inngrep i uberørte områder prioriteres framfor for eksempel å parallellføre lineære inngrep. Tvert imot, innenfor naturforvaltning er det allmenn forståelse for at det er bedre å samle flere inngrep innenfor et område enn å spre dem utover, dette fordi de isolerte effektene av inngrep i uberørte områder oftest vil være meget store. Man bør derfor vurdere å kun bygge nye inngrep i tilknytning til gamle inngrep der en terskelverdi allerede er nådd, slik at tilførselen av nye inngrep ikke vil utgjøre ytterligere effekt på reinen. For eksempel, bygge hytter oppå hverandre der det allerede er anlagt hyttefelt siden eksisterende hytter allerede var nok til at reinen holdet seg vekk området. Det er dessuten støtte for at når det gjelder inngrep av en viss størrelse i et og samme område, så er det det første inngrepet som har størst effekt på dyrenes arealbruk.

Vassdragsutbygginger

Direkte tap av beitearealer vil ved regulering og utbygging av et vassdrag skje i form av neddemte arealer, veibygging, demninger, kraftstasjoner og tipp, samt areal til mastefester for eventuelle tilsluttede kraftlinjer. Villreinen oppholder seg primært i fjellområder og her er beitetilbudet generelt sparsomt. Dyrenes vår- og sommerbeiter er ofte lokalisert til områder rundt vassdrag siden det mest frodige beitet normalt finnes på slike steder. Beiteplantene i

sonene rundt vassdrag er derfor viktige for at reinsdyrene skal få bygget opp store nok fettreserver til den kommende brunstperioden, og spesielt til vinteren.

De indirekte tapene grunnet forstyrrelser i forhold til unnvikelse vil ved vassdragsutbygginger i hovedsak gjøre seg gjeldende i anleggsperioden. Som ved byggingen av andre typer inngrep vil anleggsmaskiner, menneskelig ferdsel og spesielt helikoptertrafikk være forstyrrende. Installasjonene, d.v.s. demninger, sperredammer, kanaler, tipp o.l., er derimot stasjonære inngrep som ikke lager lyder og har lite menneskelig aktivitet. Følgelig vil unnvikelseeffekter grunnet slike installasjoner normalt være små og mulighetene for habituering er uansett stor. Dersom anleggsveier ikke medfører en betydelig trafikkøkning er det sannsynlig at dyrene ikke blir særlig forstyrret av dette heller (se "Andre typer inngrep" nedenfor).

De største potensielle indirekte arealtapene i forbindelse med mange av disse inngrepene på lang sikt, vil derfor være knyttet til fysiske barrierevirkninger på dyrenes sesongvandring og bruk av faste trekkruiter. Reinens naturlige vandring følger landskapet på en måte som optimaliserer dyrenes energibruk. Døgn- og sesongtrekk går vanligvis langs traséer i terrenget som sammenfaller med landskapets vannsystemer. Dette reflekteres også i tamreindriften, hvor drivleier og oppsamlingsplasser gjerne kobles til vannsystemer, daler og fjelloverganger. Oppdemming kan derfor resultere i både innskrenkning og/eller fullstendig stengning av trekkleier. Vannmagasiner har også om vinteren vist seg å være forbundet med problemer. Dersom magasinet dekker områder hvor tradisjonelle trekkruiter tidligere har gått, hender det også at dyrene fortsatt bruker disse leiene etter at isen har lagt seg på høsten. Men grunnet endringer i vannivået i magasinene vil isen ofte være mer usikker enn på uregulerte vann i det samme området, og det har hendt at reinsdyr har omkommet etter å ha gått gjennom isen, eller ikke kommet opp der de skulle pga oppsprukket is langs kantene av vannet.

Det er flere eksempler på at regulering og utbygging av vassdrag har påvirket villreinens trekkleier og arealbruk negativt. I denne sammenheng kan Blåsjømagasinet i Setesdal (Reimers 1984 og 1986; Nellemann m.fl. 2003) og Aura-utbyggingen i Snøhetta (Reimers 1984 og 1986) nevnes. I disse tilfellene har det vært summen av flere inngrep (neddemte beiter, anleggsveier, kraftledninger, kraftstasjoner) i forbindelse med reguleringen som til sammen har medført de negative konsekvensene. Dessuten har disse utbyggingene også resultert i en vesentlig økning av menneskelig ferdsel, og dermed medvirket til å øke sjansene for langvarige unnvikelseeffekter.

Andre typer inngrep

Flere norske og internasjonale studier (Murphy og Curatolo 1987; Helle og Sarkela 1993; Cameron m.fl. 1995; Nellemann og Cameron 1996; Nellemann m.fl. 2000; Nellemann m.fl. 2001; Vistnes m.fl. 2001) viser at villrein/caribou og også tamrein trekker vekk fra områder med menneskelige inngrep (hytteområder, veier, skiområder og oljefelter). Arealer i en radius av flere kilometer fra anleggene kan ifølge disse studiene bli påvirket negativt av inngrepene og den menneskelige aktiviteten disse medfører.

Samtidig konkluderer flere litteraturstudier med at reinsdyr klarer å venne seg til en lang rekke menneskeskapte fremmedelementer etter relativt kort tid (Cronin m.fl. 1994; Wolfe m.fl. 2000; Reimers og Colman 2006). Bergerud m.fl. (1984) hevdet at dyrene fra naturens side er tilpasset vekslinger i arealbruk som resultat av blant annet endringer i beitekvalitet, klima og svingninger i populasjonstørrelse, og at denne iboende tilpasningsevnen gjør dem i stand til å gjenoppta bruken av et område etter utbygginger. Cronin m.fl. (1998) og Ballard m.fl. (2000) mente også at det var usikkert om oljefeltregionene i den sentral-arktiske cariboupopulasjonens sommerområde påvirket populasjonsnivået.

Noel m.fl. (2004) viste at fordelingen av kalver og voksne caribou ikke ble sterkt påvirket av driftsveier anlagt i forbindelse med oljeutvinning. I dette studiet ble antallet og fordelingen av dyr innenfor én km brede soner, som lå 1-6 km fra selve inngrepet, registrert, og resultatene

tydet på at inngrepet hadde ikke noen betydning. Rapporten ble kritisk gjennomgått av Joly m.fl. (2006), som blant annet hevdet at, siden det totale antallet dyr innenfor studieområdet etter utbyggingen hadde gått ned, burde rapporten konkludert med at veier og annen ny infrastruktur faktisk hadde hatt en negativ effekt. Dette ble igjen besvart av Noel m.fl. (2006) som tilbakeviste kritikken ved å hevde at det ikke var noe grunnlag for slike konklusjoner og at nedgangen i populasjonsstørrelsen like gjerne kunne ha skjedd på grunn av faktorer som naturlig endring i arealbruken (Hinkes m.fl. 2005) og forskjeller i tidspunktet for snøsmeltning mellom ulike år (Whitten & Cameron 1985). Reimers og Colman (2006), Reimers m.fl. (2006), og Dahle m.fl. (2008) har også påpekt viktigheten av å inkludere andre miljøvariabler i analysene, i tillegg til effekten av inngrepet i seg selv, før man kan konkludere.

Dette viser at det er faglig usikkerhet og uenighet angående hvordan diverse inngrep påvirker arealbruken og kondisjonen til reinsdyrpopulasjoner. I denne sammenheng kan det også nevnes at den arktiske cariboupopulasjonen i Alaska, etter å ha blitt utsatt for store inngrep i forbindelse med oljeutvinning i over 30 år, har økt fra ca. 5 000 dyr i 1970 til over 30 000 dyr i 2002. Noen mener at dette viser at det er mulig å bygge ut områder uten at reinsdyrene blir negativt påvirket (Cronin m.fl. 2000 og 2001), mens andre mener slike tall ikke kan brukes som bevis på at utbygginger ikke har negative effekter (Cameron m.fl. 2005; NRC 2003), fordi det er mange andre faktorer som virker inn på populasjonsstørrelsen.

Det er derimot enighet om at graden og forutsigbarheten av menneskelige aktiviteter forbundet med rent fysiske inngrep er mest avgjørende for hvor sterk den forstyrrende effekten blir på reinen (Helle og Sarkela 1993; Colman 1999; Murphy og Lawhead 2000; Ballard m.fl. 2000; Klein 2000; Wolfe m.fl. 2000; Colman m.fl. 2001a; Reimers og Colman 2006; Reimers m.fl. 2006).

Andre faktorer som påvirker den forstyrrende effekten av inngrep (og effekten på hele populasjonen) er sesong og sesongvariasjoner, kjønn og alder på dyrene, tamhetsgrad, beitekvaliteten i området, populasjonsstørrelse, jakt- og rovdyrtrykk, antall etablerte forstyrrende inngrep i området og de erfaringene dyrene har med disse (Reimers 1984, 1991 og 1993; Colman 1999; Murphy og Lawhead 2000; Klein 2000; Wolfe m.fl. 2000; Colman m.fl. 2001a; Colman m.fl. 2003; Vistnes m.fl. 2001; Reimers og Colman 2006; Reimers m.fl. 2006).

Oppsummering av kunnskapsstatus og grunnlaget for konsekvensvurdering og avbøtende tiltak:

- ✓ Forstyrrelser som medfører tap av områder og/eller endret atferd hos dyrene, gir mindre beitearealer, økt energibruk samtidig med tap av beitetid, og vil over tid føre til at områdets bæreevne reduseres og populasjonsstørrelsen går ned.
- ✓ Direkte beitetap som følge av småkraftverk er relativt små, og det største tapet vil være tilknyttet indirekte beitetap i forbindelse med og aktivitetsnivå under anleggsarbeidet. Eventuelle langvarige indirekte tap vil først oppstå hvis trekkruiter blir fysisk hindret, eller at anleggsveiene fører til en økt menneskelig bruk av området.
- ✓ Simler, og særlig simler med kalv, er mer sårbare for forstyrrelser enn bukker.
- ✓ Kalvingstiden er den perioden når reinen er mest sårbar for forstyrrelser. Men dyrene er også sårbare om vinteren fordi energien i tilgjengelige eksterne næringskilder ikke klarer å erstatte energien som går med til dyrenes egen forbrenning. Følgelig blir energibalansen negativ, og det kompenseres for dette ved å tære på fettreservene som er bygget opp i sommerhalvåret.
- ✓ I perioder med stor insektplage kan det se ut til at reinen neglisjerer andre forstyrrelser. Dette medfører at luftingsplasser oftest blir lite påvirket av menneskelige forstyrrelser. På

den annen side har disse luftingsplassene ofte høy verdi og hvis de først tapes kan man få en drastisk reduksjon av populasjonens produktivitet.

- ✓ Norges bestander av villrein responderer ulikt ovenfor forstyrrelser. Dette avhenger i stor grad og blant annet av i hvilken grad dyrene er tilvendt menneskelige aktiviteter.
- ✓ Den negative responsen et reinsdyr utviser ovenfor et stimuli er ofte avhengig om hvor dyret befinner seg i landskapet, og om det forventer forstyrrelser i området.
- ✓ Frykt- og fluktatferd kan inntreffe i forbindelse med forstyrrelser som er i bevegelse, og spesielt dersom bevegelseskilden er mennesker. Dette er aktuelt i forbindelse med anleggsarbeid og vedlikeholdsarbeid.
- ✓ Flere studier har vist unnvikelse av beitearealer som ligger inntil menneskelige inngrep, og effektene er størst ved inngrep som medfører mye uforutsigbar menneskelig aktivitet (f.eks hyttefelter, turstier).
- ✓ Noen studier har vist unnvikelseeffekter i en radius på fra 4 til 10 km fra utbyggingen, men effekten har vært størst i tilfeller hvor forstyrrelsen ligger i sammenheng med andre inngrep. Det kan være vanskelig å skille effektene av andre faktorer fra effekten av selve inngrepet i slike studier siden man ofte ikke har kontrollområder (eller data fra perioden før inngrepet skjedde). Faktorer som kan virke inn her er høyde over havet, beitetilgang, trekkveier etc.
- ✓ Den visuelle påvirkningen av inngrep er størst i åpent terreng. Følgelig er det rimelig å anta at eventuelle forstyrrende effekter er større i slikt terreng enn når inngrepet lokaliseres til for eksempel daler og skogsområder.
- ✓ Studier, særlig av caribou, har vist at det på sikt kan skje en tilvenning til inngrep, og at populasjonsveksten i et område kan være stor til tross for betydelige menneskeskapte forstyrrelser. Eventuell populasjonsvekst vil imidlertid oftest være avhengig av en rekke andre faktorer i betydelig grad.
- ✓ Tilvenning vil lettere skje i forbindelse med inngrep som medfører lite og/eller forutsigbar menneskelig aktivitet.
- ✓ De samlede negative effektene av flere menneskelige inngrep innenfor et område kan gi store beitetap for enkelte reinområder. Ved vurdering og planlegging av nye inngrep bør det derfor tas sterkt hensyn til den eksisterende inngrepssituasjonen. I pressede områder kan synergi- eller kumulative effekter gjøre at relativt små inngrep får betydelige negative konsekvenser dersom den samlede forstyrrelseffekten fra alle inngrepene overstiger den summerte effekten av enkeltinngrepene. Dersom disse overstiger reinens tålegrense i et område vil det kunne gjøre stor skade på lengre sikt.

Litteraturliste

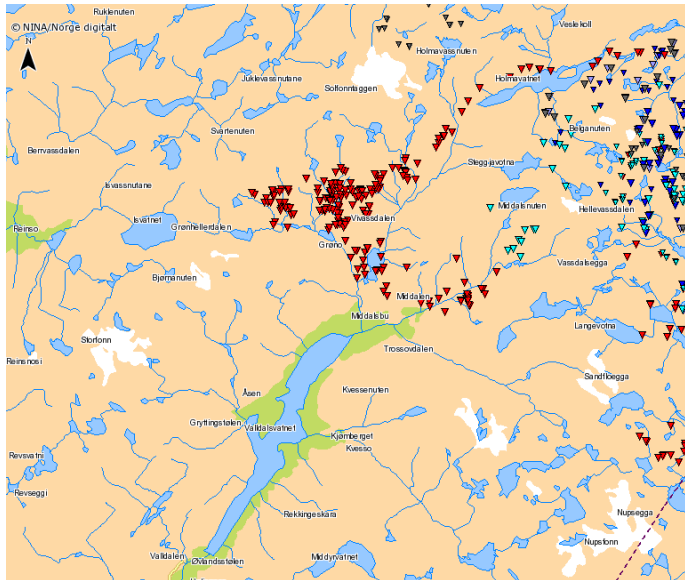
- Aanes R, Linnell JD, Swenson JE, Støen OG, Odden J og Andresen R, 1996. Menneskelig aktivitets innvirkning på klauvvilt og rovvilt. En utredning foretatt i forbindelse med Forsvarets planer for Regionfelt Østlandet, Del 1. NINA Oppdragsmelding 412:1-29.
- Ballard WB, Cronin MA og Whitlaw HA, 2000. Caribou and Oil Fields. In: The natural history of an Arctic Oil Field; 85-104.
- Berntsen, F., Langvatn, R., Liasjø, K. & Olsen, H. 1996. Reinens reaksjon på lavtflygende luftfartøy. (Response in reindeer towards low flying aircrafts). – NINA Oppdragsmelding 390: 1-22.

- Bergerud AT, Jakimchuk RD og Carruthers DR, 1984. The buffalo of the north: Caribou (*Rangifer tarandus*) and human developments. *Arctic* 37:7-22.
- Cameron RD, Reed DJ, Dau JR og Smith WT, 1992. Redistribution of calving caribou in response to oil-field development on the arctic slope of Alaska. *Arctic* 45:338-342.
- Cameron RD, Lenart EA, Reed DJ, Whitten KR og Smith WT, 1995. Abundance and movements of caribou in the oilfield complex near Prudhoe Bay, Alaska. *Rangifer* 15:3-7.
- Cameron, RD, Smith, WT, White, RG and Griffith, B, 2005. Central Arctic caribou and petroleum development: Distributional, nutritional, and reproductive implications. *Arctic* 58(1):1–9.
- Colman JE, 1999. Villrein og forstyrrelser. I: I villreinens rike (Friluftsförlaget, ed.). Arendal: Friluftsförlaget; 186-195.
- Colman JE, 2000. Behaviour patterns of wild reindeer in relation to sheep and parasitic flies (PhD thesis). Norway: University of Oslo.
- Colman JE, Jacobsen BE og Reimers E, 2001a. Summer response distances of Svalbard Reindeer *Rangifer tarandus platyrhynchus* to provocations by humans on foot. *Wildlife Biology* 7: 275-283.
- Colman JE, Pedersen C, Hjermann D, Holand Ø, Moe S og Reimers E, 2001b. Twenty-four hour activity patterns of wild reindeer in summer. *Canadian Journal of Zoology* 79:2168-2175.
- Colman, JE, Pedersen C, Hjermann D, Holand Ø, Moe SR, & Reimers E. 2003. Do wild reindeer exhibit grazing compensation during insect harassment? *Journal of Wildlife Management*.
- Cronin MA, Ballard WB, Truett JC, Pollard RH, 1994. Mitigation of the effects of oil field development and transportation corridors on Caribou. Upublisert rapport sponset av Alaska Oil and Gas Assoc., Anchorage, USA.
- Cronin MA, Amstrup SC , Durner GM , Noel LE , McDonald TL og Ballard WB, 1998. Caribou distribution during the post-calving period in relation to infrastructure in the Prudhoe Bay Oil Field, Alaska. *Arctic* 51:85-93.
- Cronin MA, Whitlaw HA, Ballard WB, 2000. Northern Alaska Oil Fields and Caribou. *Wildlife Society Bulletin* 28:919-922.
- Cronin MA, Whitlaw HA og Ballard WB, 2001. Addendum: Northern Alaska Oil Fields and Caribou *Wildlife Society Bulletin* 29:764.
- Curatolo JA og Murphy SM, 1986. The effects of pipelines, roads, and traffic on the movements of caribou, *Rangifer tarandus*. *Canadian Field-Naturalist* 100:218-224.
- Dahle B, Reimers E og Colman JE, 2008. Reindeer (*Rangifer tarandus*) avoidance of a highway as revealed by lichen measurements. *European Journal of Wildlife Research*. 54:27-35.
- Dau JR og Cameron RD, 1986. Effects of a road system on caribou distribution during calving. *Rangifer Special Issue No. 1*:95-1011.
- Gagnon JW, Theimer TC, Dodd NL, Boe S og Schweinsburg RE, 2007. Traffic Volume Alters Elk Distribution and Highway Crossings in Arizona. *Journal of Wildlife Management* 71(7):2318-2323.
- Helle T og Särkela M, 1993. The effects of outdoor recreation on range use by semi domesticated reindeer. *Scandinavian Journal of Forest Research* 8:123-133.
- Hill EL, 1985. A preliminary examination of the behavioural reaction of caribou to the Upper Salmon hydroelectric development in Newfoundland. In: 2nd North American Caribou

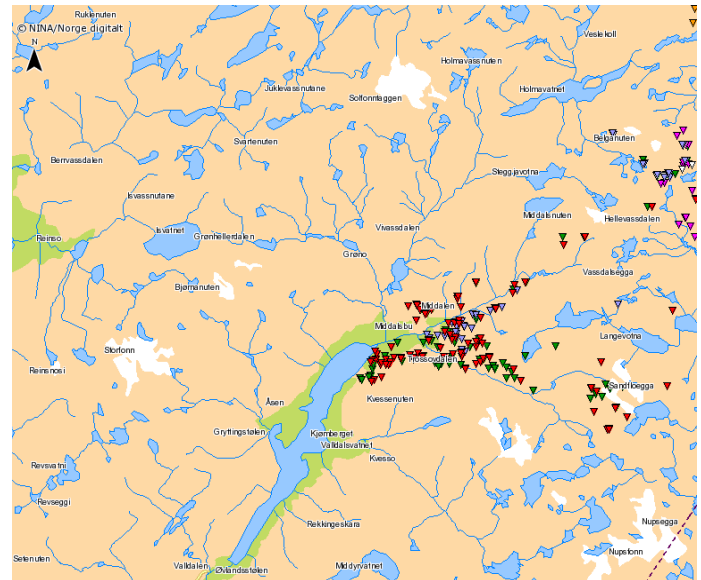
- Workshop (Meredith TC, Martell AM, eds). Val Morin, Quebec: McGill University; 86-94.
- Hinkes MT, Collins GH, Van Daele LJ, Kovach SD, Aderman AR, Woolington JD og Seavoy RJ, 2005. Influence of population growth on caribou herd identity, calving ground fidelity, and behavior. *Journal of Wildlife Management* 69(3):1147–1162.
- Joly K, Nellemann C og Vistnes I, 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope. *Wildlife Society Bulletin* 34:866-869.
- Jordhøy P, 1997. Kraftledninger og tangeproblematikk i Nord-Ottadalen (Reinheimen). *Villreinen* 1997:50-57.
- Keller BJ og Bender LC, 2007. Bighorn Sheep Response to Road-Related Disturbances in Rocky Mountain National Park, Colorado. *Journal of Wildlife Management* 71(7):2329-2337.
- Klein DR, 2000. Arctic grazing systems and industrial development: Can we minimize conflicts? *Polar Research* 19:91-98.
- Murphy SM, 1988. Caribou behavior and movements in the Kuparuk Oilfield: implications for energetic and impact analyses. *Wildlife Technical bulletin* 8:196-209.
- Murphy BJ og Curatolo JA, 1987. Activity budgets and movement rates of caribou encountering pipelines, roads, and traffic in northern Alaska. *Canadian Journal of Zoology* 65:2483-2490.
- Murphy SM og Lawhead BE, 2000. Caribou. In: *The natural history of an Arctic oil field: development and the biota* (Truett JC, Johnson SR, eds). San Diego, San Francisco: Academic Press; 59-84.
- Nellemann C og Cameron RD, 1996. Effects of petroleum development on terrain preferences of calving caribou. *Arctic* 49:23-28.
- Nellemann C og Cameron RD, 1998. Cumulative impacts of an evolving oil-field complex on the distribution of calving caribou. *Canadian Journal of Zoology* 76:1425-1430.
- Nellemann C, Jordhøy P, Støen OG og Strand O, 2000. Cumulative impacts of tourist resorts on wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) during winter. *Arctic* 53:9-17.
- Nellemann C, Vistnes I, Jordhøy P og Strand O, 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biological Conservation* 101:351-360.
- Nellemann C, Vistnes I, Jordhøy P, Strand O og Newton A, 2003. Progressive impact of piecemeal Infrastructure development on wild reindeer. *Biological Conservation* 113, 307-317.
- Noel LE, Pollard RH, Ballard WB og Cronin MA, 1998. Activity and use of active gravel pads and tundra by Caribou, *Rangifer tarandus granti*, within the Prudhoe Bay oil field, Alaska. *Canadian Field-Naturalist* 112:400-409.
- Noel LE, Parker KR og Cronin AA, 2004. Caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope, 1978-2001. *Wildlife Society Bulletin* 32:757-771.
- Noel LE, Parker KR, Cronin MA, 2006. Response to Joly et al. 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope. *Wildlife Society Bulletin* 34:870-873.
- Northcott PL, 1985. Movement and distribution of caribou in relation to the Upper Salmon hydroelectric development, Newfoundland. In: *2nd North American Caribou Workshop*, Val Morin, Quebec. McGill Subarctic Research Paper No. 40 (Meredith TC, Martell AM, eds); 69-84.
- National Research Council (NRC). 2003. Cumulative environmental effects of oil and gas activities on Alaska's North Slope. The National Academies, Washington, D.C., USA.

- O'Neil TA og Witmer GW, 1991. Assessing cumulative impacts to elk and mule deer in the Salmon River Basin, Idaho. *Applied Animal Behaviour Science*. 29(1-4):225-238.
- Pollard RH, Ballard WB, Noel LE, Cronin MA, 1996. Summer distribution of Caribou, *Rangifer tarandus granti*, in the area of the Prudhoe Bay oil field, Alaska, 1990-1994. *Canadian Field-Naturalist* 110:659-674.
- Reimers E, 1984. Virkninger av menneskelig aktivitet på rein og caribou: En litteraturstudie. Rapport 1984:9. NVE- Vassdragsdirektoratet. Natur- og landskapsavdelingen, Oslo, Norge.
- Reimers E, 1986. Rein og menneskelig aktivitet: En litteraturstudie. Kraft og miljø 12. NVE- Vassdragsdirektoratet. Natur- og landskapsavdelingen, Oslo, Norge.
- Reimers E, 1991. Økologiske konsekvenser av snøscootertrafikk. *Fauna* 44:255-268.
- Reimers E, 1993. Snøscootertrafikk. Konsekvenser for hovdyr. *Villreinen* 7:94-101
- Reimers E og Kolle K, 1987. Effect of hunting on activity budget, growth, and body size of wild reindeer. In: *Global trends in wildlife management* (Bobek B, Perzanovski K, Regelin W, eds). Krakow: Swiat Press, Krakow-Warszawa; 363-365.
- Reimers E og Colman JE, 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer*) response to human activities – a literature review. *Rangifer* 26:55-71.
- Reimers E, Miller FL, Eftestøl S, Colman JE og Dahle B, 2006. Flight by feral reindeer in response to a directly approaching human on foot or on skis. *Wildl. Biol.* 12: 403-413
- Reindriftnytt 2009. Reinen vil venne seg til veien. Artikkel i Reindriftnytt 2009 , nr 3.
- Skogland T, 1990. Density dependence in a fluctuating wild reindeer herd; maternal vs. offspring effects. *Oecologia* 84:442-450.
- Skogland T, 1994. Villrein - Fra urinnvåner til miljøbarometer. Teknologisk forlag, Oslo, Norge.
- Skogland T og Grøvan B, 1988. The effects of human disturbance on the activity of wild reindeer in different physical condition. *Rangifer* 8:11-19.
- Smith M og Cameron RD, 1983. Responses of caribou to industrial development on Alaska's arctic slope. *Acta Zoologica Fennica* 175:43-45.
- Vistnes I og Nellemann C, 2001. Avoidance of cabins, roads, and power lines by reindeer during calving. *Journal of Wildlife Management* 65:915-925.
- Vistnes I, Nellemann C, Jordhøy P og Strand, O, 2001. Wild reindeer: impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. *Polar Biology* 24:531-537.
- Whitten KR og Cameron RD, 1985. Distribution of calving caribou in relation to the Prudhoe Bay Oil Field. In: *Caribou and Human Activity: Proceedings of the 1st. North American Caribou Workshop* (Martell AM, Russel DE, eds). Canadian Wildlife service, Ottawa, Canada.
- Wolfe SA, Griffith B og Wolfe CAG, 2000. Response of reindeer and caribou to human activities. *Polar Research* 19:63-73.

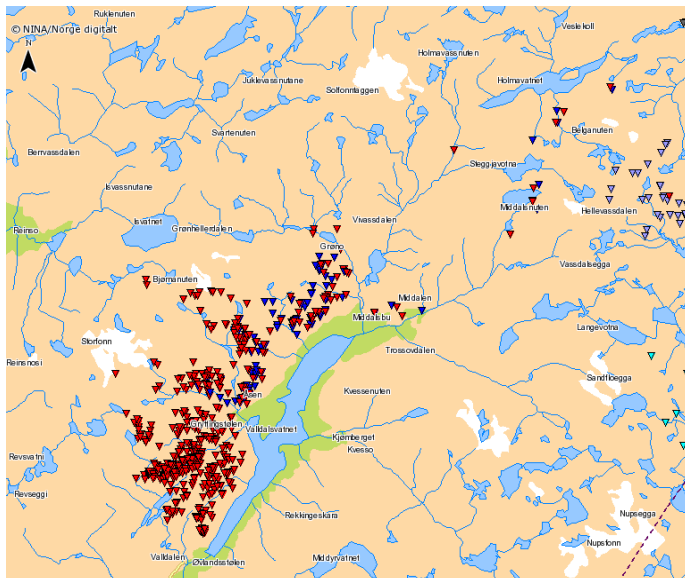
Vedlegg 9: Villreinens arealbruk i Valdalsområdet, 2003-2009.



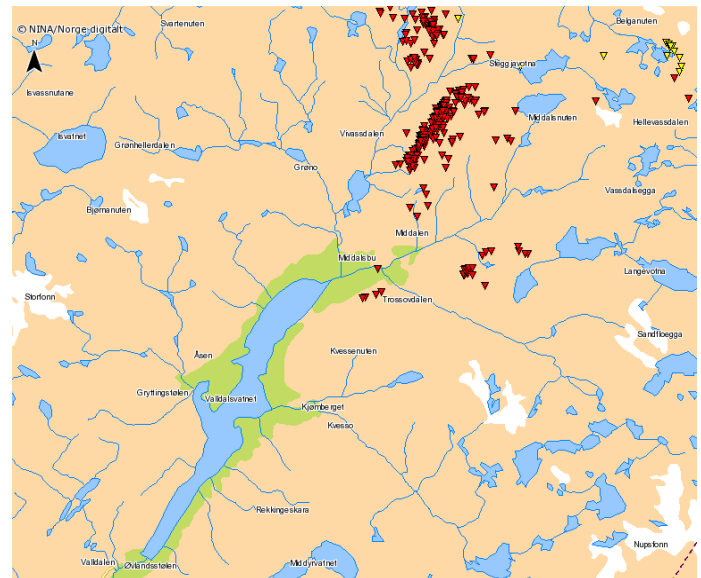
Figur 1. Merket villrein brukte området i april, juni, august, september og desember 2003. Kilde: www.dyreposisjoner.no



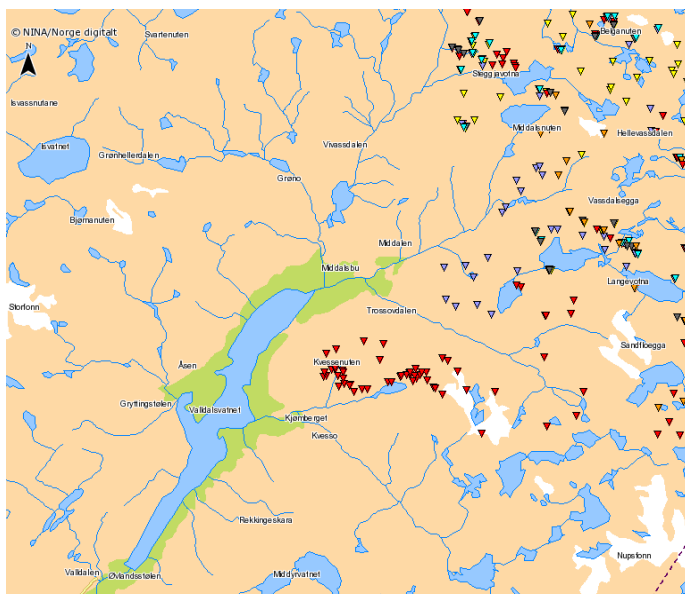
Figur 3. Merket villrein brukte området i juni, juli og september 2005. Kilde: www.dyreposisjoner.no



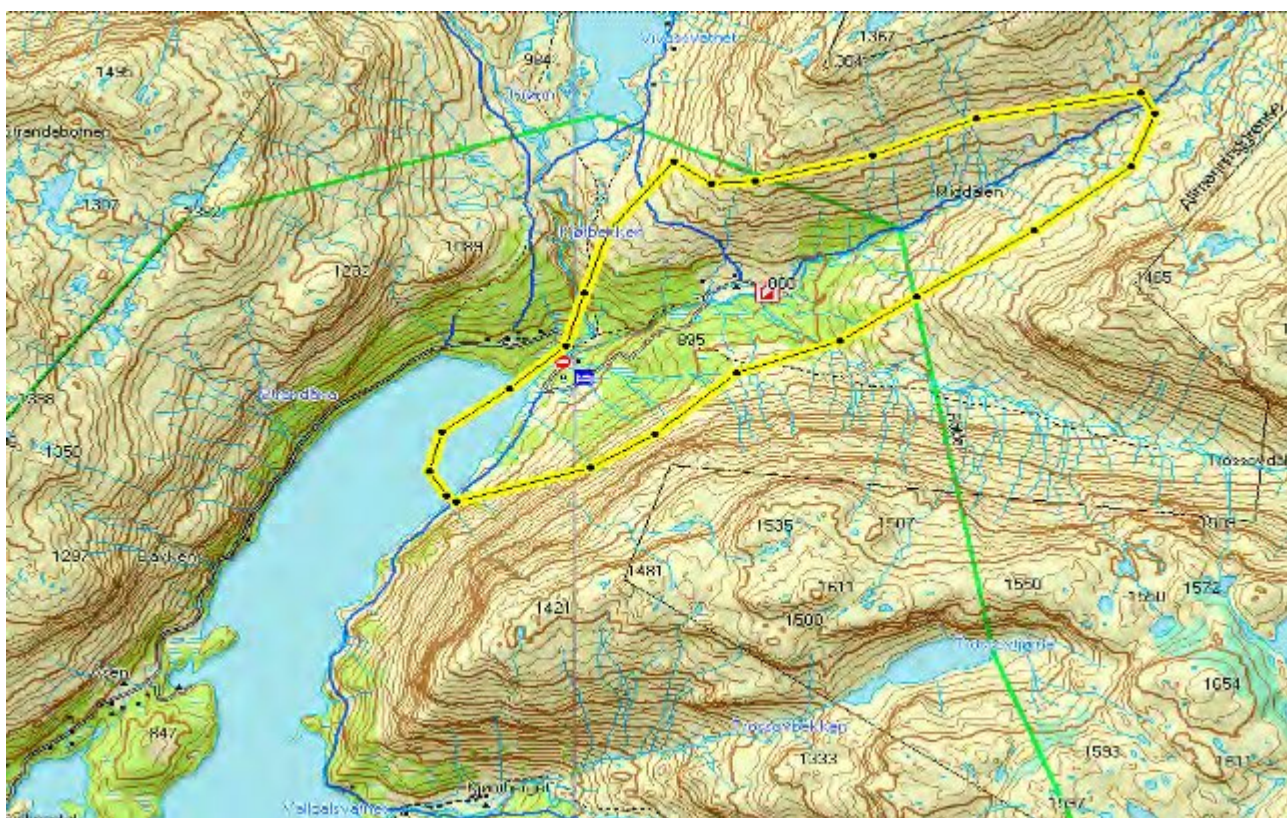
Figur 2. Merket villrein brukte området i januar, februar, april og juli 2004. Kilde: www.dyreposisjoner.no



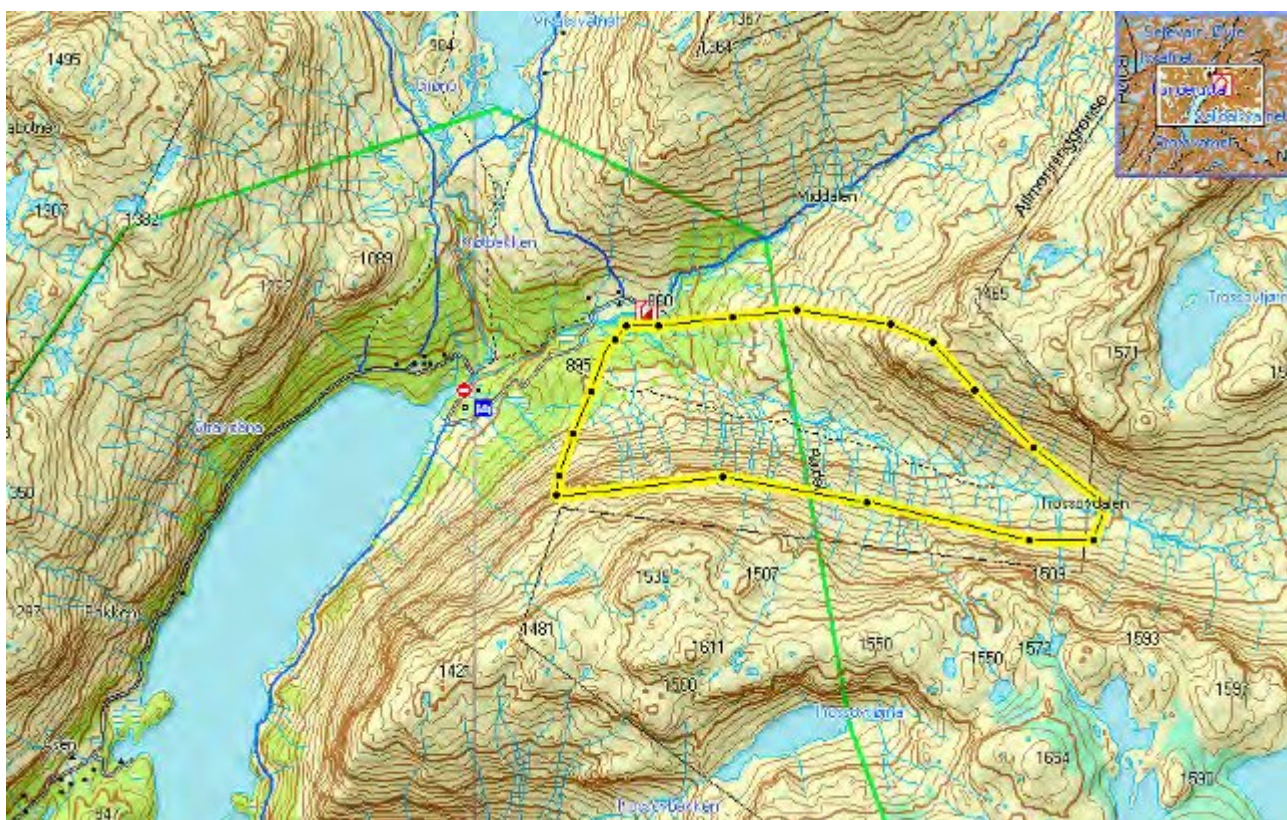
Figur 4. Merket villrein brukte området i juli, august, september og november 2007. Kilde: www.dyreposisjoner.no



Figur 5. Merket villrein brukte området i juni, juli og september 2009. Kilde: www.dyreposisjoner.no



Figur 6. Observasjoner gjort av SNO v/ Knut Nyland i perioden 1. mai til ca første uken i juni 2005. Det ble registrert ca 600 fostringsdyr til sammen i dette området (merket med gult på kartutsnittet). Vatnet var nedtappet på dette tidspunktet, og det var registrert flokker ned i stranden der en kunne observere nyfødt kalv.



Figur 7. Registrering gjort av SNO v/ Knut Nyland 05.05.2006 (80 dyr i Trossovdalen), 23.05.2006 (300 dyr i Trossovdalen) og 30.05.2006 (6 dyr i Trossovdalen).

VEDLEGG 10: NATURTYPER

Lokalitet:	Grøno
Naturtype:	Fossesprøytsone (E05)
Geografisk midtpunkt:	UTM (WGS84) - 32 V 386402 6648463
Høyde over havet:	820 – 880 m o.h.
Feltregistrert av:	Per G. Ihlen, 30. august 2009

Generelt: Fossesprøytsonen i Grøno ligger mellom høydekotene 820 og 880 m o.h. Ved høy vannføring er fossen kraftig og slår ned i en åpen og sørøstvendt skråning på vestsiden av elva. Det meste av fosserøyken som dannes treffer denne skråningen, men ved høye vannføringer blir noe også ført til bjørkeskogen lenger oppe i lia. Fossesprøytsonen fortsetter også et stykke nedover på vestsiden av elva. Det finnes også flere vertikale bergvegger, opp til 20 m høye, nær fossen.

Karakteristiske arter: Vegetasjonen i feltsjiktet domineres av lavurt- og høystaudearter som for eksempel hvitbladtistel, geitsvingel, sauesvingel, kystmaure, blålyng, skogstorkenebb, mjørdurt, ullvier, prikkperikum, fjellburkne, grønnvier, gulstarr, duskull, hengeving, gullris, sølvbunke og harerug. Nær fossen ble artene fjellsyre, gulsildre og fjelltistel funnet.

Fosserøyken fordelte seg over et stort område. På de fuktigste bergene vokser bergsotmose (*Andreaea rupestris*), ranksnømose (*Anthelia julacea*), gåsefotskjeggmose (*Barbiolophozia lycopodioides*), rødmesigmose (*Blindia acuta*), bekkelundmose (*Brachythecium plumosum*), krusputemose (*Dicranoweisia crispula*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), broddåmemose (*Gymnomitrium apiculatum*), kølleåmemose (*Gymnomitrium corallioides*), grokornflik (*Lophozia ventricosa*), mattehutremose (*Marsupella emarginata*), tvillingtvebladmose (*Scapania subalpina*) og grusmose (*Oligothrichum hercynicum*). På noe tørrere berg i fossesprøytsonen ble følgende lav- og mosearter registrert: *Lepraria neglecta*, *Micarea lignaria*, rubust (*Ditrichum cylindricum*), opalnikke (*Pohlia cruda*), fjellkrukkemose (*Pogonatum dentatum*), sandgråmose (*Racomitrium canescens*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), syllav (*Cladonia gracilis*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*). Litt fosserøyk ble også ført til bjørkeskogen, men der ble det bare registrert furumose (*Pleurozium schreberi*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*) i bunnsjiktet og eplekulemose (*Bartramia pomiformis*) på bergvegger.

Verdivurdering: Den avgrensa fossesprøytsonen er stor i utstrekning, men den er artsfattig på kryptogamer og det ble ikke funnet rødlistearter. Lokaliteten vurderes derfor som viktig (B-verdi).

Trusler og skjøtsel: Truslene mot bekkekløften er først og fremst kraftutbygging. Det er viktig å opprettholde en viss minstevannføring.

Lokalitet:**Middalselva**

Naturtype:

Bekkekløft (F09)

Geografisk avgrensning, sentralpunkt:

UTM (WGS84) - 32V 386929, 6647815

Høyde over havet:

750 – 850 m o.h.

Feltregistrert av:

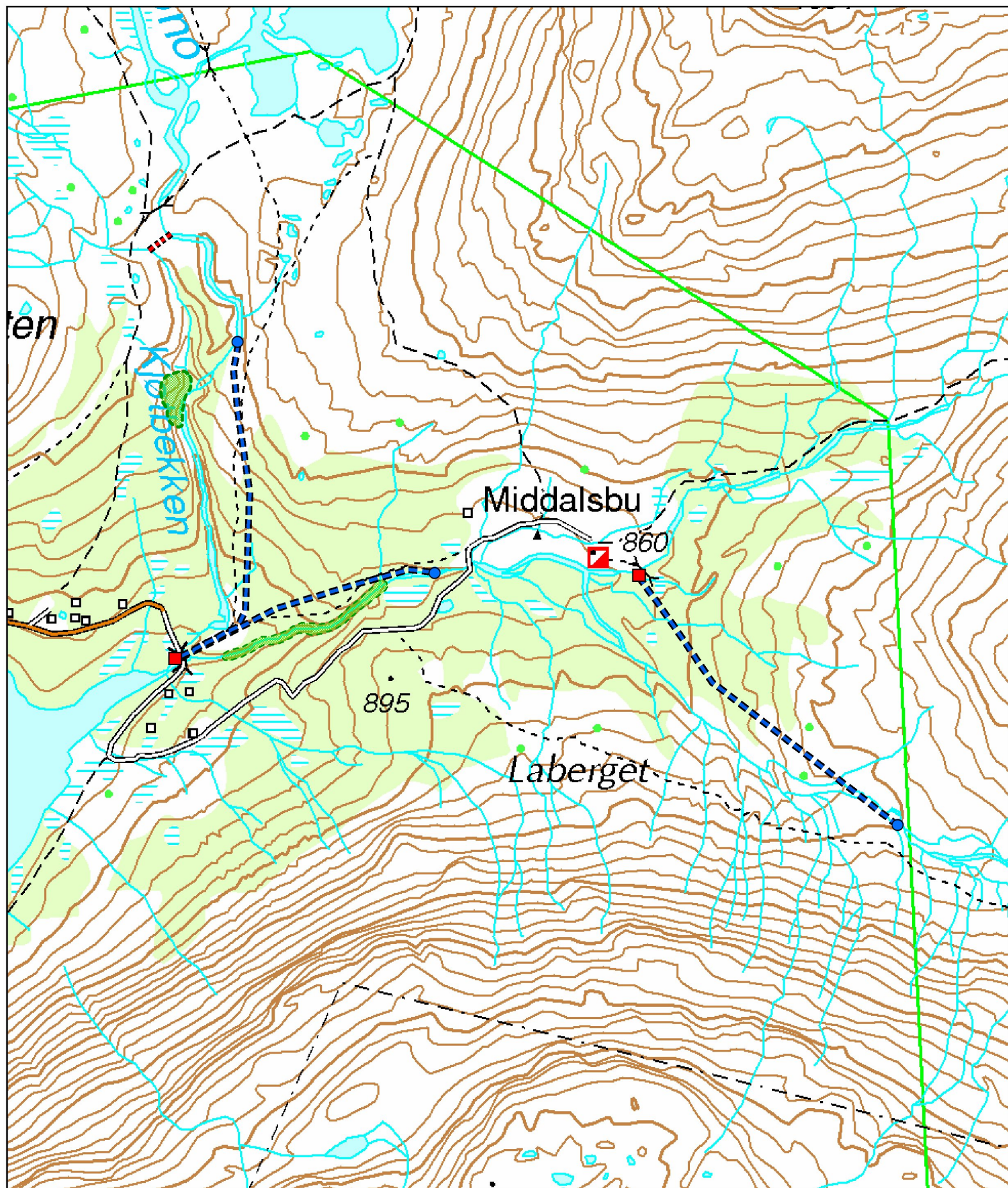
Per G. Ihlen, 30. august 2009

Generelt: Bekkekløften i Middalen er sørvestvendt og ligger mellom høydekotene 750 og 850 m. Bekkekløften skjærer seg brått ned i landskapet og er flere steder veldig dyp med mange vertikale gjel som gjør det vanskelig å ta seg ned til dalbunnen. Disse bergene i bekkekløften er blankskurte av elva. I tillegg finnes en del løsmasser i bekkekløften med en del utraste steiner og blokker. I bekkekløften er det også flere fossefall. Nede i bekkekløften er det lite vegetasjonsdekke. Terrenget rundt bekkekløften er relativt flatt og med et sammenhengende vegetasjonsdekke.

Karakteristiske arter: Det meste av bekkekløften består av blåbærskog (A4) med bjørk og noe rogn i tresjiktet. Av arter fra feltsjiktet her kan nevnes blåbær, blåtopp, finnskjegg, skogstjerne, smyle, stivstarr, skrubær og einer. Lokalt fuktige og mer gunstige plasser har noe lavurt- og småbregnepreg med arter som fugletelg og hengeving. Av epifytter på bjørk ble det bare registrert vanlige arter som papirlav (*Platismatia glauca*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), grå stokklav (*Parmeliopsis hyperopta*), grynorkje (*Ochrolechia androgyna*), gullroselav (*Vulpicidia pinastri*). På bergveggene nær elva er det spredte forekomster med fjelltistel, fjellmarikåpe og gulsildre. Der det var mulig å komme til ble det registrert følgende vanlige lav- og mosearter registrert på berg nær elva: Vanlig køllelav (*Baeomyces rufus*), stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), bekkevrangmose (*Bryum pseudotriquetrum*), rødpistremose (*Cephaloziella rubella*), bergrotmose (*Gymnostomum aeruginosum*), broddåmemose (*Gymnomitrium apiculatum*), halsbyllskortemose (*Cynodontium strumiferum*), stumpfoldmose (*Diplophyllum obtusifolium*), grusmose (*Oligotrichum hercynicum*), kaldnikke (*Pohlia albicans*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*), og *Rhizocarpon badioatrum*. På litt mer beskyttede områder langs elva ble islandslav (*Cetraria islandica*), lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*) gaffellav (*Cladonia furcata*), rosenlav (*Icmadophila ericetorum*) rødmuslingmose (*Mytilia taylorii*), sandgråmose (*Racomitrium canescens*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), fjærgråmose (*Racomitrium ericoides*) og storhoggtann (*Tritomaria quinqueidentata*) og setergråmose (*Racomitrium sudeticum*) registrert. På noe tørrere stein ble det funnet putesaltlav (*Stereocaulon evolutum*), frynseskjold (*Umbilicaria cylindrica*) og lys navlelav (*Umbilicaria velleae*).

Verdivurdering: Den avgrensa bekkekløften er trang, bratt og relativ lang i utstrekning. I tillegg er den artsfattig, både når det gjelder kryptogamer og karplanter. Det ble ikke funnet rødlistearter. På bakgrunn av dette vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi).

Trusler og skjøtsel: Truslene mot miljøet i bekkekløften er først og fremst vannkraftutbygging, noe som medfører redusert vannføring i elva. Et godt avbøtende tiltak er derfor å opprettholde en viss minste vannføringen.



Naturtyper

- Svært viktig (A)
- Viktig (B)
- Lokalt viktig (C)

Grøno, Middalselva og Trossovdalen kraftverk

Søker: **småkraft**®

Småkraft AS
Postboks 7050
5020 Bergen

Kartgrunnlag: N50

Kart utarbeidet av: Multiconsult AS,
Postboks 280, 1401 Ski

Dato: 6. september 2009

