

Beinhelleren pumpe.

Overføringer til Evanger kraftverk,
Vaksdal kommune i Hordaland



KU for terrestrisk
naturmiljø og naturmangfold

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1697



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Beinhelleren pumpe. Overføringer til Evanger kraftverk, Vaksdal kommune i Hordaland.
KU for terrestrisk naturmiljø og naturmangfold

FORFATTERE:

Ole Kristian Spikkeland, Geir Helge Johnsen, Per G. Ihlen & Torbjørg Bjelland

OPPDRAKSGIVER:

Multiconsult AS

OPPDRAGET GITT:

2011

ARBEIDET UTFØRT:

2011 - 2013

RAPPORT DATO:

6. mars 2013

RAPPORT NR:

1697

ANTALL SIDER:

85

ISBN NR:**EMNEORD:**

- Beinhelleren
- Overføringer
- Nesheimvatnet naturreservat
- Krypsiv
- Rødlistearter

- Naturtyper
- Moser
- Lav
- Villrein
- Fugl

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

Forside:

Bekken fra Dyrabotn (øverst t.v.). Terskelen i Nedre Beinhellervatnet (øverst t.h.). Heilo i Kvanndalen (midten t.v.). Greplynghei ved Beinhelleren (midten t.h.). Nesheimvatnet naturreservat (nederst t.v.). Frosk ved Blåvatnet (nederst t.h.). Foto: Ole Kristian Spikkeland.

FORORD

BKK Produksjon AS ønsker å etablere Beinhelleren pumpestasjon og overføre en rekke delfelt i Eksingedalsvassdraget til eksisterende driftstunnel til Evanger kraftverk. Det søkes også konsesjon for to eksisterende inntak til samme driftstunnel. Tiltaksområdet ligger i Vaksdal kommune, Hordaland.

I 1992 ble et opprinnelig prosjekt med to alternativer behandlet i Samlet plan. Alternativene ble plassert i gruppe 1 og 2 i kategori I. Da prosjektet ble gjenopptatt 1999/2000, avvek planene noe fra de opprinnelige alternativene, og det ble søkt om forenklet behandling i Samlet plan for de reviderte planene. Direktoratet for naturforvaltning besluttet i brev av 3.11.1999 at de ikke vil kreve en videre behandling av planene i forholdet til Samlet plan. Prosjektet blir dermed fortsatt stående i kategori I, dvs. at det kan konsesjonsbehandles straks. I søknad ble også de to bekkeinntakene fritatt fra behandling i Samlet plan av Direktoratet for naturforvaltning 4.10.1996.

I 2000 sendte BKK Produksjon AS melding til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) om tre ulike prosjekter for tilleggsoverføring til Evanger kraftverk. Konsekvensutredningsprogrammet for disse prosjektene ble fastsatt av NVE den 22.1.2002. To av de tre prosjektene ble lagt på is, mens det siden er jobbet videre med konsekvensutredningen for overføring av Tverrelvi med flere.

Arbeidet med konsekvensvurderingene for Beinhelleren pumpe ble gjenopptatt i 2011. Dette prosjektet skal nå søkes utbygd. Etter avklaringer med NVE, sendte BKK Produksjon AS inn en ny melding med forslag til KU-program 6.5.2011. Den 9.9.2011 fastsatte NVE det endelige utredningsprogrammet, basert på forslaget fra utbygger og kommentarer til dette forslaget fra ulike berørte interesser. Dette utredningsprogrammet gir retningslinjene for de konsekvensutredningene som nå foreligger.

Multiconsult AS har på oppdrag fra BKK Produksjon AS vært ansvarlig for å utarbeide konsekvensutredningene for prosjektet. Det er utarbeidet separate rapporter for alle fagområder, der Rådgivende Biologer AS har hatt ansvar for fagtema "naturmiljø og naturens mangfold". Resultatene er presentert i to KU-rapporter; én rapport for "fisk og ferskvannsekologi" og foreliggende rapport for "terrestrisk biologisk mangfold". Rapportene bygger dels på foreliggende materiale og dels på supplerende undersøkelser utført i 2011 og 2012 for å tilfredsstille nye krav og nye maler for denne type utredninger. For rapporten "fisk og ferskvannsekologi" er det også lagt til grunn tidligere utførte, men ikke rapporterte, innsamlinger på det opprinnelige prosjektet.

Foreliggende rapport er utarbeidet av cand.real. Ole Kristian Spikkeland, dr.philos. Geir Helge Johnsen, dr.scient. Per G. Ihlen og dr.scient. Torbjørg Bjelland, hvorav de tre førstnevnte har utført feltarbeidet. Naturtype- og verdikartet er utarbeidet av cand.scient. Linn Eilertsen, Rådgivende Biologer AS. Rådgivende Biologer AS har lang erfaring med denne type undersøkelser og har utarbeidet mer enn 300 konsekvensutredninger for små og store vannkraftprosjekt.

Rådgivende Biologer AS takker alle som har bidratt med informasjon i denne prosessen, og særlig Kjetil Mork (MC) og Ingri Dymbe Birkeland BKK Produksjon AS for et godt samarbeid. Multiconsult AS takkes for oppdraget.

Bergen, 6. mars 2013

INNHold

Forord.....	4
Innhold	5
Samandrag	6
Naturmangfaldlova	6
Tiltaket	6
Skildring og verdivurdering biologisk mangfald	7
Verknader	8
Avbøtende tiltak	11
Behov for vidare granskingar og overvaking	11
Utbyggingsplanene	12
Alternativ A	12
To eksisterende inntak	25
Vannføring før og etter utbygging	28
Utredningsprogram	29
Metoder	31
Eksisterende datagrunnlag	31
Metode for verdisetting og konsekvensvurdering	31
Biologisk mangfold	32
Tiltaks- og influensområdet	34
Områdebeskrivelse og verdivurdering	35
Naturgrunlaget	35
Kunnskapsgrunlaget	37
Rødlistearter	39
Verdifulle naturtyper	41
Karplanter, moser og lav	45
Pattedyr	50
Fugl	53
Nesheimvatnet naturreservat	56
Samlet vurdering av verdi	59
Virkninger og konsekvenser	62
Forhold til naturmangfoldloven	62
Generelt om virkning for flora og fauna	62
Konsekvenser av 0-alternativet	65
Konsekvenser av planlagt utbygging	66
Rangering av de ulike alternativene	72
Andre planer og samlet virkning	73
Om usikkerhet	75
Feltarbeid og verdivurdering	75
Vurdering av virkning og konsekvens	75
Avbøtende tiltak	76
Forslag til overvåkingsprogram	78
Referanser	79
Databaser og nettbaserte karttjenester	81
Muntlige kilder/epost	81
Vedlegg	82

SAMANDRAG

Spikkeland, O.K., G.H. Johnsen, P.G. Ihlen & T. Bjelland 2013.

Beinhelleren pumpe. Overføringer til Evanger kraftverk, Vaksdal kommune i Hordaland.

KU for terrestrisk naturmiljø og naturmangfold.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1697, 85 sider.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Multiconsult AS gjennomført konsekvensutgreiing for fagtema "terrestrisk naturmiljø og naturmangfold" for BKK Produksjon AS sine planar for Beinhelleren pumpestasjon med overføringar til eksisterande driftstunnel til Evanger kraftverk. Rapporten baserer seg på føreliggjande kunnskap om området og eigne feltundersøkingar i 2011-2012.

NATURMANGFALDLOVA

Denne utgreiinga tek utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfesta i naturmangfaldlova (§§ 4-5). Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som "godt" (§ 8), slik at føre-var-prinsippet ikkje kjem til anvending i denne samanhengen (§ 9). Skildringa av naturmiljøet og naturen sitt mangfald tek også omsyn til dei samla belastningane på økosystema og naturmiljøet i tiltaks- og influensområda (§ 10). Det er skildra avbøtande tiltak slik at skadar på naturmangfaldet så langt mogleg vert avgrensa, og ein søker å oppnå det beste resultat for samfunnet ut frå ei samla vurdering av både naturmiljø og økonomiske tilhøve (§ 12).

TILTAKET

BKK Produksjon AS planlegg å pumpe vatn frå Beinhelleren til eksisterande driftstunnel til Evanger kraftverk, samt å overføre vatn frå fleire sidevassdrag til Ekso i Eksingedalen, med eit samla nedbørfelt på 29 km². Det er vurdert fire ulike alternativ, og NVE har i tillegg bede om at eit femte alternativ (E) vert utgreidd (sjå **tabell 1**). I heile prosessen med KU-arbeidet, var alternativ A hovudalternativet, slik at dette har hovudfokus i denne rapporten. Heilt i siste fase av arbeidet vart det bestemt at BKK søker konsesjon for alternativ D og E.

Tabell 1. *Beskriving av dei fem alternativa A-E, med midlare årsproduksjon, byggekostnad og pris per kWh. Alle tal frå BKK Produksjon AS pr. desember 2012.*

Alt.	Tiltaket	Produksjon og utbyggingspris
A	Beinhelleren pumpe med overføring frå Nedre Blåvatnet, Langavatnet, Dyrabotn og Kvanndalselva. Bekkeinntak til Evanger driftstunnel i Urdadalen og Kvanndalen. Omfattar samtlege element i planane.	65,0 GWh 408 MNOK 6,3 kr/kWh
B	Beinhelleren pumpe med overføring frå Nedre Blåvatnet, Langavatnet, Dyrabotn og Kvanndalselva. Som alternativ A, men inntaka i øvre del av Kvanndalen og Urdadalen utgår.	53,4 GWh 383 MNOK 7,2 kr/kWh
C	Beinhelleren pumpe med overføring frå Nedre Blåvatnet og Kvanndalselva. Bekkeinntak til Evanger driftstunnel i Urdadalen og Kvanndalen. Som alternativ A, men overføringa av øvre del av Fjellangerelva sitt nedbørfelt utgår.	48,4 GWh 6,8 MNOK 6,8 kr/kWh
D	Kun dei to bekkeinntaka til Evanger driftstunnel i Urdadalen og Kvanndalen.	6,9 GWh 24 MNOK 3,5 kr/kWh
E	Beinhelleren pumpe med overføring frå Kvanndalselva. Bekkeinntak i Urdadalen, men utan bekkeinntaket i Kvanndalen.	38,3 GWh 182 MNOK 4,7 kr/kWh

SKILDRING OG VERDIVURDERING BIOLOGISK MANGFALD

Verdivurderingane er presentert for ulike samlande delar av området, med skilje over og under tregrensa, og for dei direkte vassdragstilknytte habitata, som i hovudsak ligg langs med Ekso.

RAUDLISTEARTAR

I regionen førekjem tre raudlista pattedyrartar; streifindivid av jerv (EN) og gaupe (VU), og nedst i influensområdet er det også registrert oter (VU). Det er registrert 12 raudlista fugleartar, der åkerrikse (CR) vart observert ved Nesheim i 2002, men aldri sidan. Elles er hubro (EN) og songlerke (VU) observert, saman med ni nær truga artar (NT), der særleg strandsnipe, fiskemåse og storlom er knytte til innsjøar og vassdrag. Dei øvrige artane (alle NT) er anten generelt førekomande i regionen eller også knytte til kulturlandskapet. Alm (NT) og kort trollskjegg (NT) er botaniske raudlisteartar i området.

- *Verdien av raudlisteartar i området er samla vurdert til stor.*

VERDFULLE NATURTYPAR

Naturbasen har avgrensa tre naturtypar innanfor tiltaks- og influensområdet, medan denne undersøkinga har identifisert ytterlegare seks naturtypelokalitetar under feltarbeida i 2011-12. Dei tre er i mindre grad knytte til vassdrags-elementa, og omfattar kalkrike område i fjellet (C01) under Beinhellerberget med C-verdi, sørvendt berg og rasmark (B01) ved Storhaug nord for samløpet med Norddalselva og Ekso med B-verdi, samt bjørkeskog med høgstauder (F04) vest for Trefallsvatnet med B-verdi. På Trefallstølen og Brakestadstølen er naturtypen naturbeitemark (D04), utforming fuktig fattigeng (D0401) beskrive, begge med C-verdi. Langs nordaustre del av Nedre Blåvatnet er naturtypen sørvendt berg og rasmark (B01) identifisert med C-verdi. Naturtypen bekkekløft og bergvegg (F09), utforming bekkekløft (F0901) med B-verdi er avgrensa i hovuddalføret langs Ekso mellom Fosse og Lavik. I øvre og nedre del av denne bekkekløfta er det avgrensa to fossesprøytoner (E05). Den øvste har svak A-verdi, medan den nedste har C-verdi.

- *Verdien av verdfulle naturtypar i området er samla vurdert til middels.*

KARPLANTER, MOSAR OG LAV

Vegetasjonen i dei høgstliggjande områda er artsfattig med vanleg førekomande vegetasjonstyper og artar. Typisk er blåbærhei, rabbe-, lé- og snøleivevegetasjon samt fattig myrvegetasjon. Kring stolar finst kulturbetinga engvegetasjon. Floraen er rikare nedover i dalføra, mellom anna veks fleire kalkkrevjande artar på bergveggar. Under skoggrensa dominerar blåbærskog, småbregneskog og storbregneskog. I regional målestokk er ikkje artsmangfaldet spesielt stort. Dei grunne innsjøane i Ekso har dei seinare åra grodd til med krypsiv, flotgras og annan vassvegetasjon.

- *Verdien av karplantar, mosar og lav i området er samla vurdert til middels.*

PATTEDYR

Fjellområda i tiltaks- og influensområdet er nytta som sommar- og vinterbeiteområde for Fjellheimen villreinstamme. Stammen tel mellom 300 og 600 dyr og har faste trekkvegar mellom dei ulike funksjonsområda, mellom anna i sørvest-nordaust retning på fjellryggane mellom Øvre og Nedre Blåvatnet, og mellom Trollavatnet og Skjerjavatnet, i dei vestlege områda og frå Langelii mot Kvanndalsleitet i dei austlege områda. I tillegg finst eit viktig kalvingsområde for villrein, med viltvekt 5, nord for Kvanndalen og aust for Beinhelleren. Elles er det vanlege og vidt utbreidde artar av pattedyr for regionen, som raudrev, mår, mink, røyskatt, snømus, hare, ekorn og ulike artar av smånagarar, spissmus og flaggermus. Hjort førekjem vanleg i heile tiltaks- og influensområdet, men vinterstid trekkjer dyra ut av området og mot kysten. Elg opptrer som tilfeldig streifdyr i området, og det same gjeld dei større rovdyra jerv og gaupe. I Fagerdalselva vart det seinast på 1990-talet registrert oter.

- *Verdien av pattedyr i området er samla vurdert til stor.*

FUGL

Rovfugl er representert med kongeørn, havørn, fjellvåk, hønsehauk, sporvehauk, jaktfalk, tårnfalk og dvergfalk. Eit så stort område nær skoggrensa vil både vere attraktivt som hekkeområde og jaktområde for mange artar og individ. I dei seinare åra er kystfuglen havørn observert stadig oftare på streif i øvre Eksingedalen. Hubro og kattugle førekjem i området, medan flaggspett er einaste sikre spetteart. Sporvefuglar førekjem i tunne bestandar i dei skrinne fjellområda sentralt i tiltaks- og influensområdet. Artsmangfaldet aukar ned mot dei større skogområda i hovuddalføret langs Ekso og Fagerdalselva, der det også er innslag av ope jordbrukslandskap, med fleire artar som er knytte til kulturlandskapet. Området har i all hovudsak vanlege og vidt utbreidde artar, med færrest artar i dei høgastliggjande delane. Innsjøane langs Ekso inneheld viktige hekke- og trekkasteområde for m.a. ender og andre våtmarksfugl. Nesheimvatnet naturreservatet spelar ein sentral rolle i denne samanheng.

- *Verdien av fugl i området er samla vurdert som middels til liten.*

SAMLA VERDI

Terrestrisk biologisk mangfald har, samla for heile tiltaks- og influensområdet, ”over middels verdi”. Raudlisteartar av pattedyr og fugl dreg opp, saman med området si betyding for villrein. Det same gjer naturtypen bekkekløft og bergvegg, med tilhøyrande fossesprøytonar, ved Fosse-Lavik.

VERKNADER

0-ALTERNATIVET

Som ”kontroll” for konsekvensutgreiingane er det her presentert ei mogleg utvikling av tilhøva i dei ulike vassdragsdelane utan utbygging. Modellar for klimaendringar dei neste 50 åra tilseier at nedbørmengda kan auke med mellom 20 og 50 %, med endå større auke på vinteren. Årstemperaturen kan verte fleire gradar høgare, og perioden med snødekke kan verte redusert med kanskje fleire månader. Skoggrensa innafor tiltaks- og influensområdet vert truleg heva, og vekstsesongen vil verte noko lenger. Jordhøy & Strand (2008) diskuterer mogelege følgjer av forventa klimautvikling på villreinstamma i Fjellheimen villreinområde. Det peikast på dårlege naturlege veksttilhøve for lav pga. høg vinternedbør og eit mektig snødekke, og periodevis førekomst av islag øvst. Dette vil kunne avgrense beitemogelegheitene for ein villreinstamme kor tilgangen på vinterbeiteressursane allereie i dag reknast som avgrensande faktor. På den annan side vil sommartilhøva kunne betrast, ved at fuktig vær vil gje ein lengre avsmeltingssesong, noko som vil gje reinen betre tilgang på nyspira og proteinrike grøntbeiter. Totalt sett vert det konkludert med at det ikkje er sikkert at dei kalkulerte klimaendringane vil få følgjer for reinen i Fjellheimen, men usikkerheita er stor. Det er ikkje kjent at det ligg føre andre planar i området som i vesentleg grad vil endre eller påverke nokon av fagtemaene raudlisteartar, naturtypar, karplantar, mosar og lav, fugl, pattedyr og annan fauna dei næraste åra.

- *0-alternativet vurderast å ha ubetydeleg konsekvens (0) for både raudlisteartar, naturtypar, karplantar, mosar, lav, fugl, pattedyr og annan fauna*

VERKNADAR AV UTBYGGINGA

Dei fem ulike alternativa A til E omfattar ulike kombinasjonar av overføringar av nedbørfelt til Beinhelleren pumpestatjon. Verknadane er i hovudsak knytt til redusert vassføring nedstraums inntaka og nedanfor dammane i dei planlagde magasina Langavatnet, Nedre Blåvatnet og Beinhellervatnet. Vassføringa vil her vere dominert av slepp av minstevassføring, vanlegvis tilsvarende 5-persentilar for sesongen. Fråføring av vatn frå vassdraga kan endre dei lokalklimatiske tilhøva for vassdragsnære fuktkrevjande artar av plantar. Det vert for øvrig små arealbeslag knytt til dette prosjektet.

RAUDLISTEARTAR

Dei fleste raudlisteartane som er registrert i dette området, er anten streifdyr eller fugl med relativt store revir. I hovudsak er verknadene av ei slik utbygging knytt til uro i anleggsfasen, sidan det i mindre grad er omfattande terrenginngrep i dette prosjektet. Mest omfattande anleggsverksemd vert det ved Langavatnet

i Fjellangervassdraget og ved Nedre Blåvatnet, samt i området ved Beinhellervatnet. Terrenginngrepa som anleggsveger og deponi skal arronderast og tilbakeførast, og det er ikkje areal her som har betydning for raudlistearter. Fråføring av vatn frå dei ulike vassdragsavsnitta er ikkje venta å i særleg grad ha nokon verknad på nokon av desse artane.

- **Vurdering anleggfase for alternativ A:**
Stor verdi og liten negativ verknad gir middels negativ konsekvens (- -)
- **Vurdering anleggfase for alternativ E:**
Stor verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase for alle alternativa:**
Stor verdi og liten til ingen verknad gir ubetydeleg negativ konsekvens (0)

NATURTYPAR

Av dei ni registrerte naturtypane, vert bekkekløfta med sine to fossesprøytonar mellom Fosse og Lavik, påverka negativt ved redusert vassføring. Alle dei tre naturtypane er allereie utsette for redusert vassføring i samband med overføringane til Evanger kraftverk. Med alternativ A vert vassføringa redusert med ytterlegare 24 %, og med alternativ E med 12 %. I tillegg vil oppdemming av Nedre Blåvatnet berøre nedste delar av naturtypen sørvendt berg og rasmark, som er avgrensa på austsida av innsjøen. Dette gjeld berre for alternativa A-C. Dei øvrige naturtypane vert ikkje påverka av anleggsarbeid eller endring i vasstand eller vassføring.

- **Vurdering driftsfase alternativ A for naturtypar:**
Middels verdi og middels til liten negativ verknad gir middels negativ konsekvens (- -)
- **Vurdering driftsfase alternativ E for naturtypar:**
Middels verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)

KARPLANTAR, MOSAR OG LAV

Mange vanlege vegetasjonstypar og artar er registrert i tiltaksområdet, men det vert små arealbeslag i samband med prosjektet. Fråføring av vatn vil lokalt kunne ha svakt negativ verknad på fuktkevjande artar knytte til vassdraga. Dette gjeld i hovudsak for bekkekløfta med to fossesprøytoner ved Fosse-Lavik. Dei grunne partia av innsjøane på strekket Trefallsvatnet-Laviklonane syner tendens til auka tilgroing med krypsiv og flotgras. Ved ytterlegare redusert vassføring, og særleg ved at storflaumane i vassdraget vert redusert, vil tilhøva for fleirårige plantar i desse områda kunne bli gunstigare, og tilgroinga kan skje noko raskare.

- **Vurdering driftsfase alternativ A for karplantar, mosar og lav:**
Middels verdi og middels til liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase alternativ E for karplantar, mosar og lav:**
Middels verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)

PATTEDYR

Villreinen i Fjellheimen villreinområde har sommar- og vinterbeite, og trekkvegar, i desse områda av Stølsheimen. Vidare ligg eit viktig kalvingsområde nord for Kvanndalen og aust for Beinhelleren. Det vert truleg ikkje utført anleggsarbeid i den mest utsette perioden for villreinen si kalving tidleg på sommaren. For dei planlagde terrenginngrepa i Fagerdalen, ved Nedre Blåvatnet og ved Beinhelleren, er det trekkvegar og sommarbeite som vil kunne representere størst konflikt i høve til anleggsarbeida. Aktivitet og støy vil vere negativt for villreinen her. Etter avslutta anleggsverksemd, vil dyra sannsynlegvis gjenoppta beite- og trekkbruken av områda. Utanom villrein består pattedyrfaunaen av relativt vanlege artar som i dei fleste høve har ei vid utbreiing i regionen. Uro i samband med anleggsarbeid vil vere uheldig i yngleperioden.

- **Vurdering anleggfase alternativ A for pattedyr:**
Stor verdi og middels negativ verknad gir middels til stor negativ konsekvens (- - / - - -)
- **Vurdering anleggfase E for pattedyr:**
Stor verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase for pattedyr:**
Stor verdi og ingen til liten negativ verknad gir ubetydelig konsekvens (0)

FUGL

Fuglefaunaen består av vanlege og vidt utbreidde artar. I elvane med redusert vassføring er det særleg fossekall som vert negativ påverka. Sjølvne anleggsaktiviteten vil kunne vere negativ for fugl på grunn av auka støy og trafikk, spesielt i yngleperioden. Rovfugl og ugler er dei mest utsette artane. I driftsfasen har tiltaket liten negativ verknad på fuglefaunaen. Nesheimvatnet naturreservat vert lite råka.

- **Vurdering anleggsfase for fugl:**
Middels til liten verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfasen for fugl:**
Middels til liten verdi og liten negativ verknad gir liten negativ konsekvens (-)

RANGERING AV ALTERNATIVA

Skilnad i verknadar mellom dei ulike alternativa skuldast i hovudsak at alternativa A-C har dei største arealinngrepa og meir omfattande anleggsaktivitet nært opp til villreinområda. Alternativ A tek også meir vatn frå Ekso i bekkekløfta ved Fosse-Lavik. I **tabell 2**, nedste del, er alternativa rangert for kvart av dei omtalte influensområda. Dei samla verknadane av dei ulike alternativa er då rangert slik med omsyn til negativ konsekvens: **Alternativ A > Alternativ B > Alternativ C > Alternativ E > Alternativ D**

Tabell 2. Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens for **alternativ E** for Beinhelleren pumpe med overføringar (øvt) og samla rangering av dei fem alternativa A-E, der 1 er alternativa med minst negativ konsekvens og 5 er alternativa med størst negativ konsekvens (nedst).

Alternativ E	Verdi			Virkning (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Rødlistearter anlegg drift	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Ubetydelig (0)
Naturtyper anlegg drift	----- -----			----- ----- ----- -----			Ubetydelig (0)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
Karplanter, moser og lav anlegg drift	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
Pattedyr anlegg drift	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Ubetydelig (0)
Fugl anlegg drift	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)

Vassdragsdel	Rangering av utbyggingsalternativa				
	A	B	C	D	E
Fjellangervassdraget	1	1	-	-	-
Nedre Blåvatnvassdraget	1	1	1	-	-
Beinhelleren med Norddalen	1	1	1	-	1
Kvanndalsvassdraget	2	1	2	-	1
Overføring Urdadalen	1	-	1	1	1
Bekkeinntak øvt i Kvanndalen	1	-	1	1	-
Ekso med Nesheimsvatnet	5	4	3	1	2
Samla rangering	5	4	3	1	2

SAMLA VERKNAD AV ANDRE OG TIDLEGARE UTBYGGINGAR

Det føreligg fleire nyleg innvilga konsesjonssøknadar, og ei enno større rad føreliggande søknadar, for vasskraftutbyggingar i desse områda. Naturmangfaldlova § 10 krev at det blir gjennomført ei samla vurdering av verknadane av alle desse tiltaka, dersom dei har overlappande influensområde. Beinhelleren pumpe, med overføringar til Evanger kraftverk, får i hovudsak verknadar i dei tiltaksnære områda oppe i Eksingedalsvassdraget. Dei fleste søknadane omfattar utbygging av elvekraftverk i sidevassdrag lenger nede i vassdraget. Det vert difor ikkje nokon adderande verknad av alle desse planane.

Regionen er allereie gjenstand for store utbyggingar. Dei øvste delane av Eksingedalsvassdraget er allereie fråført 80 % av vassføringa, og alternativ A for Beinhelleren pumpe tek ytterlegare ein tredel av resterande vassføring. Det er ikkje venta at dette har ytterlegare særleg verknad på raudlista artar, naturtypar, pattedyr eller fugl, men det er sannsynleg at dei omfattande fråføringane har hatt ein verknad på temperaturen i vassdraget, som saman med mogelege klimaendringar med auka lengd på vekstsesong, kan ha bidrege til den auka gjengroinga i dei grunne partia av innsjøane i Ekso. Ei vidare fråføring av enno meir vatn vil kunne resultere i noko auka tilgroing.

AVBØTANDE TILTAK

Her er kort omtalt avbøtande tiltak som vil minimere dei mogelege negative konsekvensane med omsyn på terrestrisk biologisk mangfald ved den planlagde utbygginga. **Villrein** er sårbar ovanfor menneskeleg uroing, dette gjeld spesielt simler med kalv og simler før kalving. Den kritiske perioden strekk seg frå ettervinter til vår/forsommar. Difør bør anleggsarbeidet nær kalvingsområdet som ligg nord for Kvann-dalen helst føregå på seinsommar/haust, når den negative verknaden vil vere minst. Det bør også takast omsyn til villreinen i samband med helikoptertransport. Trongen for å oppretthalde ei **minstevassføring** i vassdragsgreiner som får fråført vatn, er i hovudsak knytt til den verdien elvane har som verdifulle naturtypar (bekkekløft og fossesprøytsoner), og som leveområde for fossefall og til dels strandsnipe. Det bør vurderast å setje opp eigne **rugekasser** for fossefall i fossefall som blir fråteken vatn. Det er viktig å føreta effektiv **revegetering** av alle inngrepsområde, der ein tek utgangspunkt i stadeigen vegetasjon. Det bør også takast vare på så mykje som mogeleg av den opphavlege tre- og buskvegetasjonen langs elvelaupa. For å fjerne uynskt **krypsiv** og annan tett vegetasjon i Ekso, bør det vurderast å vidareføre påbegynt arbeid med mekanisk opprensing av tilgrodd vassareal.

BEHOV FOR VIDARE GRANSKINGAR OG OVERVAKING

Rådgivende Biologer AS skal på oppdrag frå BKK Produksjon AS starte eit prosjekt i 2013 for å overvake gjengroinga i Ekso. Elles er det føreliggjande datagrunnlaget godt, og det er ikkje trong for ytterlegare dokumentasjon i samband med handsaming av søknaden.

UTBYGGINGSPLANENE

BKK Produksjon AS planlegger å overføre vann fra flere nedbørfelt i øvre del av Eksingedalen via eksisterende driftstunnel til Evanger kraftverk. Det er meldt fire ulike alternativ, og NVE har bedt om at et femte alternativ blir vurdert. BKK har valgt å søke konsesjon for alternativ D og E. Tabellen under oppsummerer alternativene (se også **figur 1**):

- **Alternativ A:** Beinhelleren pumpe med overføringer fra Fjellangervassdraget, Blåvatnvassdraget, Kvanndalsvassdraget og bekkefelt øverst i Kvanndalen og i Urdadalen
- **Alternativ B:** Som alternativ A, men uten bekkefeltene i Kvanndalen og Urdadalen
- **Alternativ C:** Som alternativ A, men uten overføringene fra Fjellangervassdraget
- **Alternativ D:** Bare de to bekkefeltene og ingen bygging av Beinhelleren pumpe
- **Alternativ E:** Beinhelleren pumpe med overføring fra Kvanndalselva, med overføring fra Urdadalen til Evanger driftstunnel, men uten bekkeinntaket øverst i Kvanndalen.

ALTERNATIV A

BEINHELLEREN PUMPE

Pumpestasjonen vil bli lagt ved Beinhellervatnet, like nedenfor eksisterende massetipp (**figur 1- 3**). BKK Produksjon AS vil vektlegge bruk av naturlige materialer og lokal byggeskikk ved utformingen av stasjonen. Det må også graves en kanal som leder vannet fra Beinhellervatnet og inn til pumpestasjonen. Lengden på kanalen vil bli bestemt av avstand til pumpestasjonen ved LRV. Fra pumpestasjonen må det graves ned et rør som fører vannet inn på eksisterende driftstunnel til Evanger kraftverk. Røret vil passere gjennom den gamle massetippen (**figur 7**) og videre innover eksisterende tverrslag til driftstunnelen.

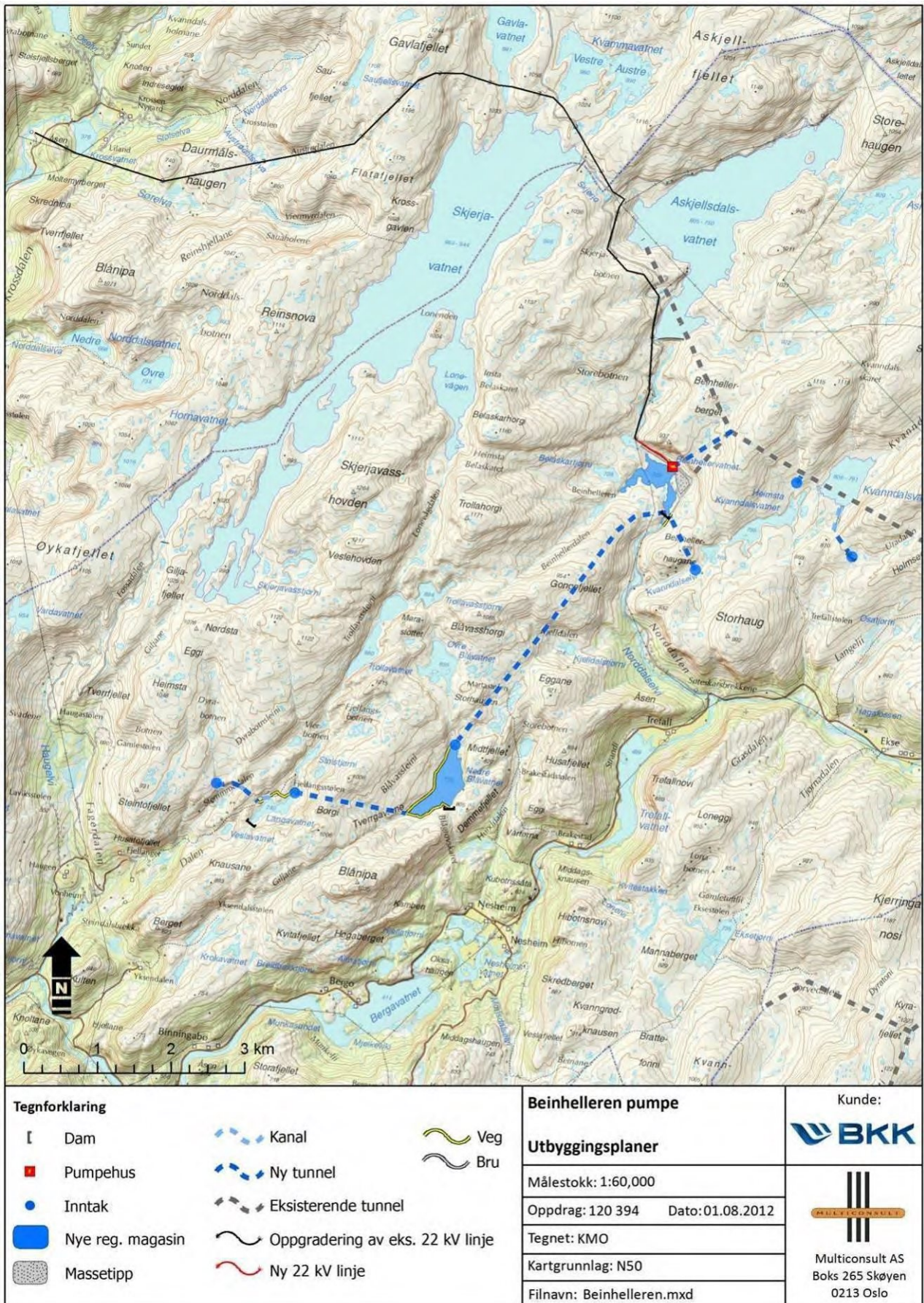
I Nedre Beinhellervatnet er det planlagt en ca. 5 m høy og ca. 25 m lang dam. Den vil erstatte dagens terskel, som er ca. 2 m høy (**figur 8**). Det er målt inn en høydeforskjell mellom Nedre og Øvre Beinhellervatnet på 1 m (**figur 9**). Det er ønskelig å få et felles vannivå i de to innsjøene, som kan reguleres opp 1 m og ned 0,5 m. Det betyr at vannstanden i Nedre Beinhellervatnet heves permanent 0,5 m, og oppå den høyden kommer 1,5 m reguleringszone. Tilsvarende senkes Øvre Beinhellervatnet 0,5 m og heves 1 m i forhold til dagens normalvannstand. Veien ved dagens terskel i Nedre Beinhellervatnet må trolig legges om på en ca. 200 m lang strekning som følge av at vannstanden heves (spesielt ved flom) (**figur 10**). Dagens skjæring må derfor sprenges bort, eller veien må legges øst for skjæringen.

Påhogget til tunnelen mellom Beinhellervatnet og Nedre Blåvatnet vil komme litt over/vest for dammen i Nedre Beinhellervatnet (**figur 8**). For transport over denne innsjøen vil det blir anlagt en fylling med kulvert gjennom. Denne blir neddykket etter avsluttet anleggsfase. Massene fra den 4 300 m lange tunnelen (ca. 138 000 m³) vil bli plassert i tilknytning til eksisterende massetipp øst for Beinhellervatnet. I tillegg vil det bli deponert masser fra tunnelen mot Kvanndalselva på samme sted (ca. 20 000 m³). Pumpenes (tre stk.) effekt vil bli dekket av en kraftlinje som er planlagt i samme trasé mot Nygård i Modalen som dagens kraftlinje til Askjelldalen pumpekraftverk. Det må også bygges en ny 22 kV linje fra Beinhelleren til Askjelldalen langs dagens trasé.

KVANNDALSELVA

Øst for Beinhelleren er sidefeltet Kvanndalselva planlagt overført til Beinhellervatnet gjennom en ca. 760 m lang tunnel. Tunnelpåhogget vil komme ca. 100 m øst for dammen i Nedre Beinhellervatnet, og det vil bli bygd en ca. 80 m lang kanal/plastret elveløp fra tunnelåpningen og ned til vannet (**figur 1, 3, 4 og 10**). Massene fra denne tunnelen vil bli deponert sammen med masser fra tunnelen mot Nedre Blåvatnet, dvs. ved eksisterende massetipp øst for Beinhellervatnet.

I Kvanndalselva ca. 550 m nedstrøms Heimstra Kvanndalsvatnet (**figur 11**) vil det bli bygget et bekkeinntak i tilknytning til tunnelutslaget (**figur 12**). All transport skjer gjennom tunnelen eller ved bruk av helikopter. Det bygges derfor ikke anleggsvei inn i Kvanndalen.



Figur 1. Beinhelleren pumpe: Oversikt over alternativ A, som omfatter alle overføringene.

NEDRE BLÅVATNET

Utslaget fra tunnelen fra Beinhelleren vil bli i reguleringssonen i nordenden av vannet. Her må det anlegges en kort kanal (ca. 20 m) under HRV som leder vannet frem til tunnelåpningen. Nedre Blåvatnet er planlagt regulert 5 m opp og 2 m ned i forhold til dagens vannstand på 733,5 moh. (**figur 1, 6 og 13-16**). Fra tunnelutslaget er det planlagt en anleggsvei i øvre reguleringszone sørvestover til påhugget for tunnelen mot Langavatnet, og derfra videre østover til damstedet ved utløpet av Nedre Blåvatnet. I driftsfasen vil anleggsveien være lite i bruk, og kun ved nødvendig vedlikeholdsarbeid. Store deler av året vil anleggsveien være lite synlig, siden den legges under HRV.

Ved utløpet av Nedre Blåvatnet vil det bli bygget en ca. 7 m høy og ca. 61 m lang betongdam. Massene fra tunnelen mot Langavatnet vil i første rekke bli brukt til å bygge veien mellom tunnelpåhugget og dammen ved utløpet av Nedre Blåvatnet. Eventuelle overskuddsmasser vil bli brukt i veien mot tunnelen til Beinhelleren. Det vil derfor ikke bli etablert massedeponier på land ved Nedre Blåvatnet. Transport til anleggsstedene ved Nedre Blåvatnet skjer gjennom tunnelen fra Beinhelleren.

LANGAVATNET

Utslaget fra tunnelen fra Nedre Blåvatnet vil bli lagt til den nordøstlige delen av vannet, nær utløpet av elva. Utslaget vil være direkte i vannet. Fra tunnelåpningen er det planlagt en anleggsvei vestover til påhugget for tunnel mot Stemmedalen/Dyrabotn (**figur 1, 5, 17 og 18**). Veien vil bli fjernet etter avsluttet anleggsarbeid, og området vil så langt som mulig bli tilbakeført til naturlig tilstand.

Dagens enkle dam i Langavatnet (**figur 19**) vil bli erstattet med en betongterskel med om lag samme høyde. Det legges derfor ikke opp til noen regulering av Langavatnet utover dagens naturlige vannstandsvariasjoner. I sørenden av et lite tjern ca. 100 m vest for Langavatnet vil påhugget til tunnelen mot Stemmedalen komme (**figur 20**). Massene fra den ca. 250 m lange tunnelen vil bli deponert i et søkk nord for tjernet og bli brukt på anleggsveien i retning Langavatnet, eventuelt deponert ved tjernet. Det vil bli anlagt en kanal/plastret elveløp langs dagens bekkeløp mellom tjernet og Langavatnet.

STEMMEDALEN OG DYRABOTN

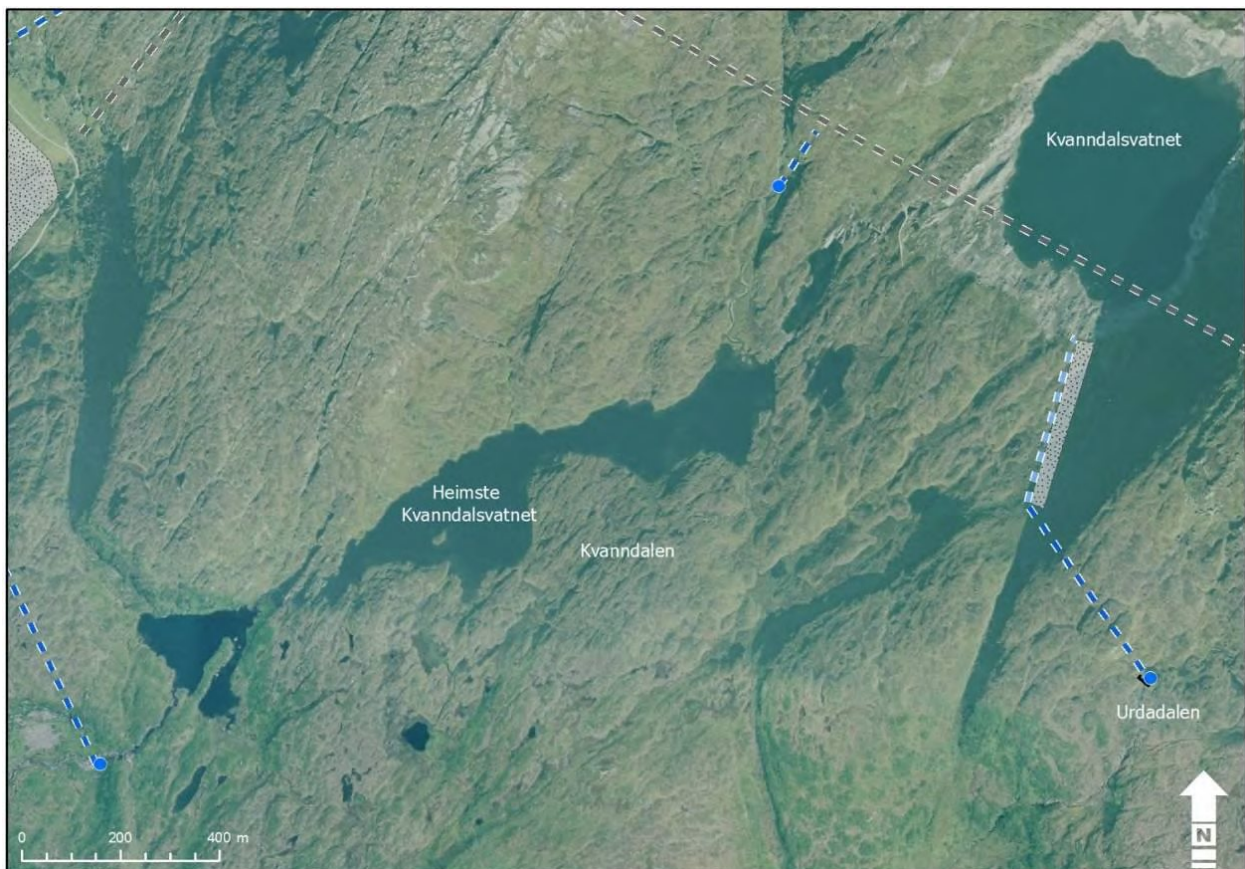
Utslaget for tunnelen fra Langavatnet vil komme på østsiden av Stemmedalen. På grunn av manglende overdekning for tunnel, vil det bli anlagt en kanal/nedgravd rør frem til nytt påhugg for tunnel mot Dyrabotn. Massene fra denne tunnelen vil bli brukt til erosjonssikring av kanalen, mens overskuddsmasser kan bli brukt til å etablere en voll på sørvestsiden av kanalen (**figur 1, 5, 21 og 22**). I Dyrabotn blir det bygget et bekkeinntak nær tunnelutslaget.



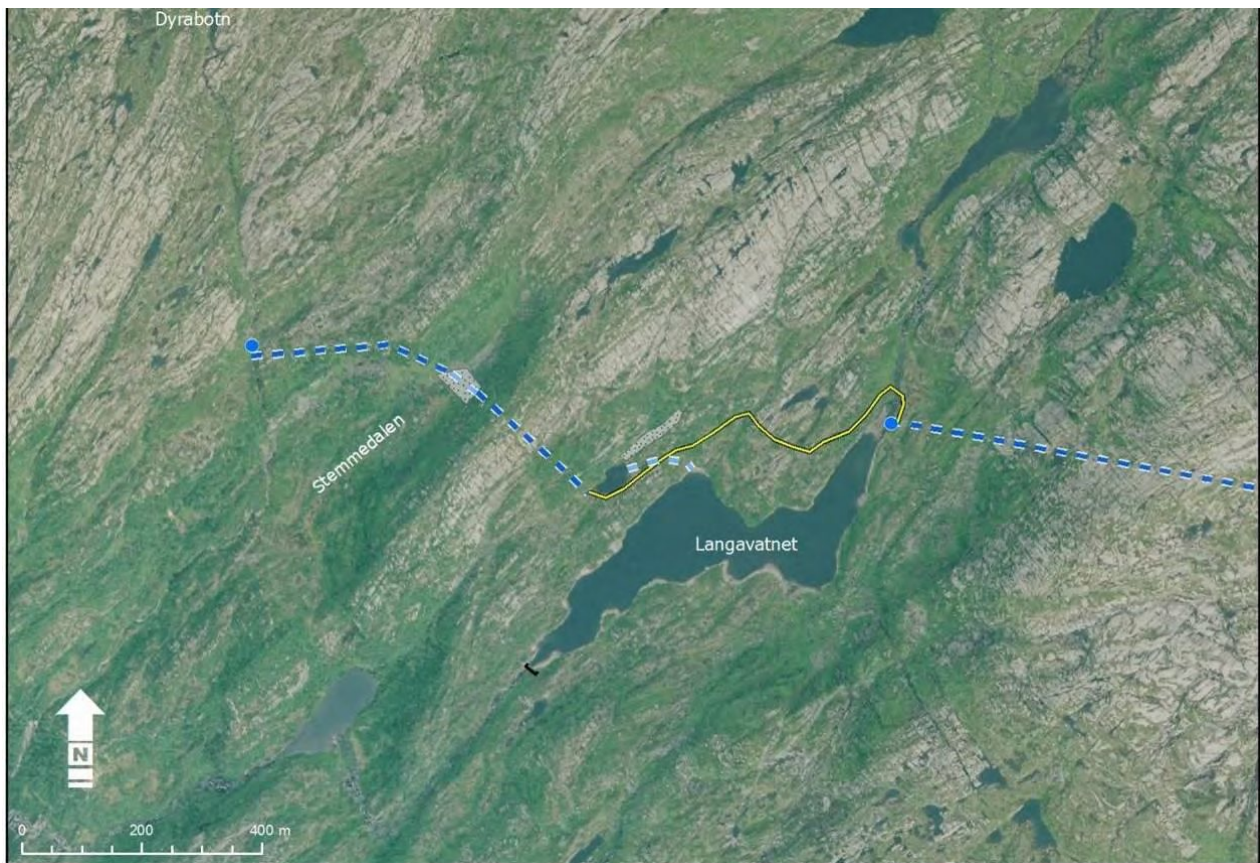
Figur 2. Øvre Beinhellervatnet med lokalitet for pumpehus sett mot vest. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 3. Detaljkart for områdene ved Beinhelleren. Blått = tunnel/kanal, gult = vei, rødt = strømledning.



Figur 4. Detaljkart for Kvanndalen og Urdadalen. Blått = inntak/ny tunnel, grått = eksisterende tunnel.



Figur 5. Detaljkart for områdene ved Langavatnet, Stemmedalen og Dyrabotn i Fjellangervassdraget. Blått = tunnel, lys blått = kanal/plastret elveløp, gult = anleggsvei, svart = dam som må fornyes.



Figur 6. Detaljkart for Nedre Blåvatnet. Blått = inntak/tunnel, gult = anleggsvei, svart = dam.



Figur 7. I tilknytning til eksisterende massetipp øst for Beinhellervatnet vil massene fra tunnelene mellom Beinhellervatnet og henholdsvis Nedre Blåvatnet og Kvanndalselva bli plassert. Foto: Ole K. Spikkeland.



Figur 8. I Nedre Beinhellervatnet er det planlagt en 5 m høy og 25 m lang dam som vil erstatte dagens terskel. Like oppstrøms dammen munner tunnelen fra Nedre Blåvatnet ut. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 9. Fallet mellom Øvre og Nedre Beinhellervatnet er 1 m. Det planlegges et felles vannivå for de to innsjøene, og oppå dette en 1,5 m reguleringsone. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



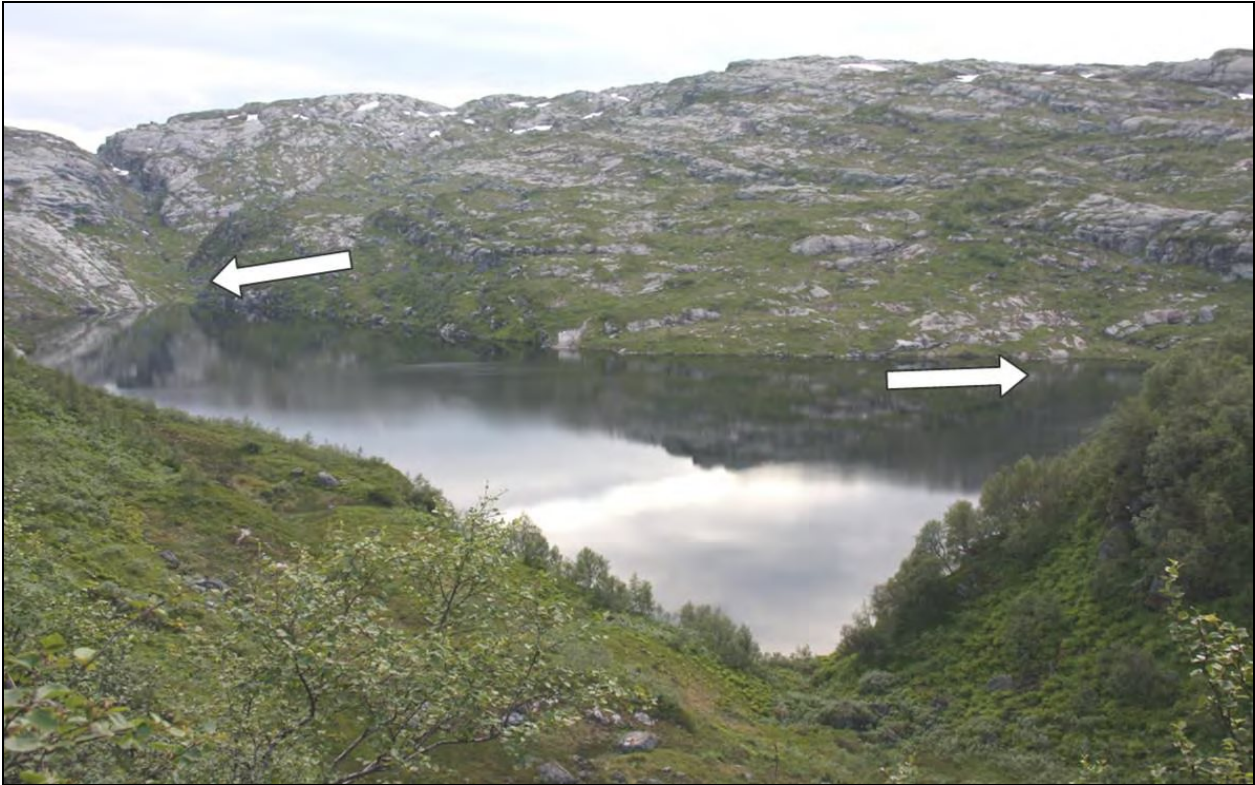
Figur 10. Nær utløpet av Nedre Beinhellervatnet (delvis skjult til høyre) vil en 80 m lang kanal/plastret elveløp lede vannet ned fra tunnelinnslaget mot Kvanndalselva. Kanalen vil krysse veien, og det kan her være aktuelt å heve/legge om veilegemet over en ca. 200 m lang strekning. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 11. Heimsta Kvanndalsvatnet sett mot nordøst. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 12. Kvanndalselva ca. 550 m nedstrøms Heimsta Kvanndalsvatnet overføres i tunnel mot Beinhellervatnet. Her vil det bli bygget et bekkeinntak Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 13. Nedre Blåvatnet sett mot vest, med inntak fra Langavatnet og utløp mot Beinhellervatnet. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 14. Nedre Blåvatnet sett mot nord. I bukta til venstre overføres vann fra Langavatnet via tunnel. I nordenden av innsjøen ledes vannet i en ny tunnel videre mot Beinhellervatnet. Ved utløpet nede til høyre bygges en ca. 7 m høy og 60 m lang dam. Innsjøen er planlagt regulert 5 m opp og 2 m ned i forhold til dagens vannstand. Foto: Bjart Are Hellen.



Figur 15. Sørvestre del av Nedre Blåvatnet, hvor vannet fra Langavatnet ledes inn via tunnel. Det skal bygges anleggsvei i strandsonen, under HRV, både mot sør og nord. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 16. I nordenden av Nedre Blåvatnet ledes vannet i tunnel mot Beinhellervatnet. I bakgrunnen kommer bekken fra Øvre Blåvatnet inn. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 17. Langavatnet sett mot øst. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 18. Ved innløpet til Langavatnet føres vannet i tunnel mot Nedre Blåvatnet. Nord for vannet vil det bli bygd anleggsvei vestover til påhugget for tunnel mot Stemmedalen/Dyrabotn. Veien vil bli fjernet etter avsluttet anleggsarbeid. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 19. Eksisterende enkle dam i Langavatnet vil bli erstattet med en betongterskel. Det er ikke aktuelt å regulere innsjøen utover dagens naturlige vannstandsvariasjoner. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 20. I sørenden av dette tjernet ca. 100 m vest for Langavatnet vil påhugget til tunnelen mot Stemmedalen komme. Massene fra tunnelen vil bli deponert i et søkk nord for tjernet og bli brukt på anleggsveien i retning Langavatnet, eventuelt deponert ved tjernet. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 21. I Stemmedalen krysser vannveien fra Dyrabotn dalbunnen i retning Langavatnet. På grunn av manglende overdekning for tunnel, vil det bli anlagt en kanal/nedgravd rør. Foto: Ole Kr. Spikkeland.



Figur 22. I Dyrabotn bygges bekkeinntak, hvorfra vannet føres i tunnel østover mot Stemmedalen og videre til Langavatnet. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

OVERFØRING AV VANN DIREKTE TIL EVANGER DRIFTSTUNNEL

Vann fra Urdadalen er planlagt overført nordover til Kvanndalsvatnet, der det allerede eksisterer et inntak til driftstunnelen til Evanger kraftverk (**figur 1 og 4**). Påhugget til tunnelen mot Urdadalen kommer litt oppe i lia sørøst for Kvanndalsvatnet. Det må anlegges en kanal/plastret elveløp langs eksisterende bekk fra tunnelåpningen og ned mot Kvanndalsvatnet (**figur 23**).

I Urdadalen blir det bygget et inntak i tilknytning til overføringstunnelen nordvest for et lite tjern, samt en liten sperredam ved utløpet av tjernet.

Det er også planlagt et bekkeinntak med fullprofilboret sjakt til driftstunnelen til Evanger kraftverk i en nordlig tilløpsbekk til Heimsta Kvanndalsvatnet (**figur 1, 4 og 24**). Stedet ligger vest for Kvanndalsvatnet.

TO EKSISTERENDE INNTAK

Beinhellerbekken, som har et felt på 1 km², er allerede tatt inn på driftstunnelen til Evanger kraftverk. Bekken ligger nedstrøms Beinhellervatnet og har normalt ikke noe slipp av minstevassføring, eller overløp, forbi eksisterende bekkeinntak (**figur 25-27**).

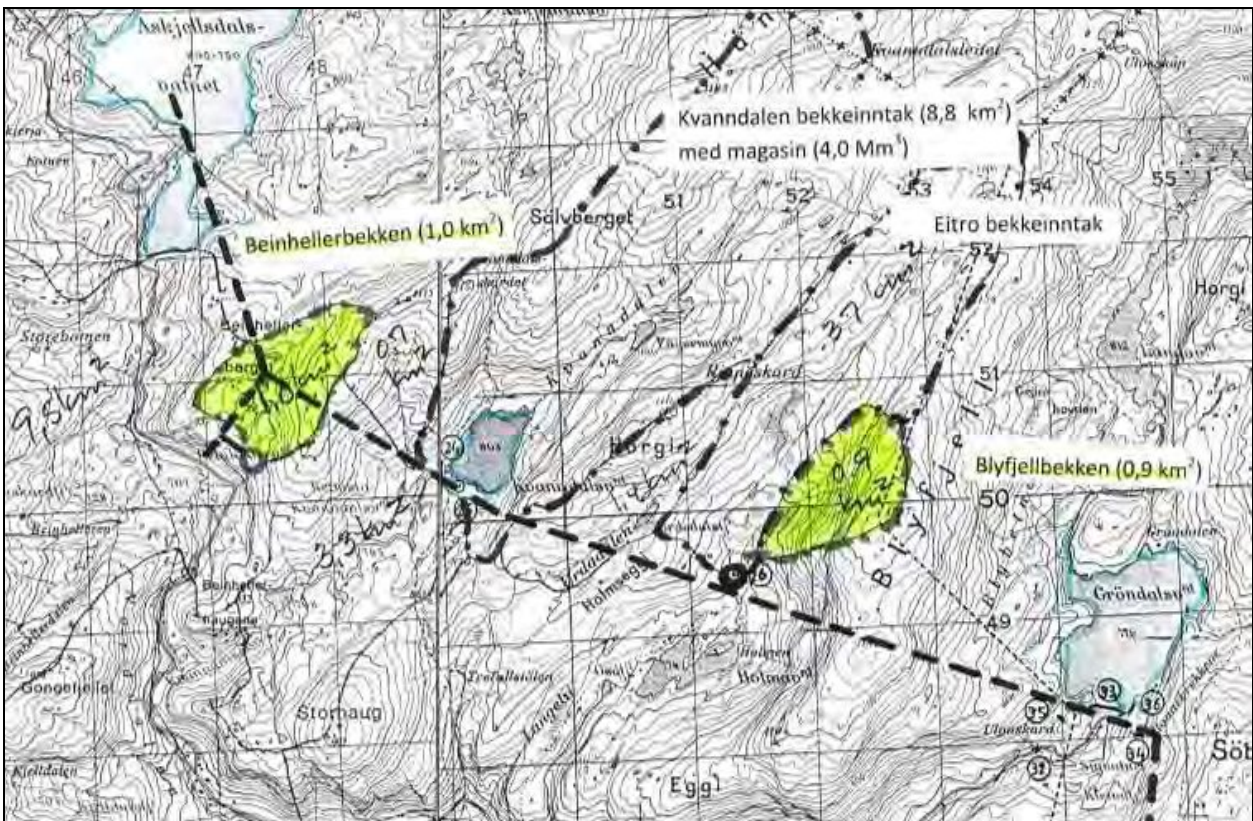
Eitro bekkeinntak er bygd i 1972 i nordøstlige innløpsbekk til Holmavatnet, som igjen renner sør mot Ekso. Inntaket drenerer et 3,8 km² stort felt som er tatt direkte inn på driftstunnelen til Evanger. I tillegg er Blyfjellbekken med sitt 0,9 km² store felt, sannsynligvis i 1973, også overført med en kanal oppi fjellet til dette inntaket (**figur 25**).



Figur 23. Vann fra Urdadalen er planlagt overført nordover til Kvanndalsvatnet, hvor det allerede eksisterer et inntak til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Det må anlegges en kanal/plastret elveløp langs eksisterende bekk fra tunnelåpningen og ned mot Kvanndalsvatnet Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 24. I denne nordlige tilløpsbekken til Heimsta Kvanndalsvatnet er det planlagt et bekkeinntak med fullprofilboret sjakt til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 25. Det etablerte bekkeinntaket i Beinhellerbekken og overføringen av Blyfjellbekken til Eitro bekkeinntak.



Figur 26. Beinhellerbekken, som har et felt på 1 km², er allerede tatt inn på driftstunnelen til Evanger kraftverk. Foto: Bjart Are Hellen.



Figur 27. Overløp i Beinhellerbekken ned mot Beinhellervatnet. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

VANNFØRING FØR OG ETTER UTBYGGING

Ekso med sideelver har i dag redusert vannføring ved eksisterende overføringer til Evanger kraftverk. De nye planene for Beinhelleren pumpe vil overføre enda mer av nedbørfeltet til Ekso. **Tabell 3** summerer disse endringene når det gjelder hydrologi på seks referansepunkt i Ekso. For nærmere beskrivelse av vannføring før og etter utbygging i alle øvrige vassdragsavsnitt i henholdsvis våte, tørre og middels år, vises det til egen hydrologirapport (Andersen & Kirkhorn 2013).

Tabell 3. Oppsummering av feltareal, tilsig og vannføring på ulike steder i Ekso før utbyggingene på 1970-tallet, i dag og etter overføringene knyttet til Beinhelleren pumpe for alternativ A (øverst) og alternativ E (nederst).

Referansepunkt	Feltareal [km ²] alt. A			Tilsig [mill. m ³ /år] alt. A			Middelvannføring [m ³ /s] alt. A		
	Før	I dag	Etter	Før	I dag	Etter	Før	I dag	Etter
Ekso rett nedstrøms Norrdalselva	211,01	50,70	36,21	633,06	130,59	88,02	20,07	4,14	2,79
Ekso før Nesheimsvatnet	226,71	66,40	51,91	672,58	170,11	127,54	21,33	5,39	4,04
Ekso ved utløpet Nesheimsvatnet	246,32	86,01	66,19	726,25	223,78	166,64	23,03	7,10	5,28
Ekso rett nedstrøms Fagerdalselva	294,65	134,34	105,75	862,03	359,56	276,00	27,33	11,40	8,75
Ekso inntak Myster i Nesevatnet	350,82	190,51	161,92	1025,99	523,52	439,96	32,53	16,60	13,95
Ekso ved utløpet til Eidsfjorden	414,61	254,30	225,71	1213,15	710,68	627,12	38,47	22,54	19,89

Referansepunkt	Feltareal [km ²] alt. E			Tilsig [mill. m ³ /år] alt. E			Middelvannføring [m ³ /s] alt. E		
	Før	I dag	Etter	Før	I dag	Etter	Før	I dag	Etter
Ekso rett nedstrøms Norrdalselva	211,01	50,70	36,21	633,06	130,59	88,02	20,07	4,14	2,79
Ekso før Nesheimsvatnet	226,71	66,40	51,91	672,58	170,11	127,54	21,33	5,39	4,04
Ekso ved utløpet Nesheimsvatnet	246,32	86,01	71,52	726,25	223,78	181,21	23,03	7,10	5,75
Ekso rett nedstrøms Fagerdalselva	294,65	134,34	119,85	862,03	359,56	316,99	27,33	11,40	10,05
Ekso inntak Myster i Nesevatnet	350,82	190,51	176,02	1025,99	523,52	480,95	32,53	16,60	15,25
Ekso ved utløpet til Eidsfjorden	414,61	254,30	239,81	1213,15	710,68	668,11	38,47	22,54	21,19

BKK Produksjon AS har i sin søknad om utbygging av Beinhelleren pumpe tatt hensyn til slipp av følgende minstevannføringer til de ulike vassdragsavsnittene:

- Norrdalselva ved utløpet av Beinhellervatnet:
0,054 m³/s hele året,
tilsvarende alminnelig lavvannføring.
- Øvre bekkeinntak i Kvanndalen:
0,015 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
0,005 m³/s i vinterperioden (1. oktober - 30. april),
tilsvarende to ganger 5-persentilen for sommer og vinter.
- Nedre bekkeinntak i Kvanndalselva:
0,040 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
0,020 m³/s i vinterperioden (1. oktober - 30. april),
tilsvarende 5-persentilen for sommer og vinter.
- Bekkeinntak i Urdadalen:
0,013 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
0,006 m³/s i vinterperioden (1. oktober - 30. april),
tilsvarende 5-persentilen for sommer og vinter.
- Utløpet fra Nedre Blåvatnet:
0,029 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
tilsvarende alminnelig lavvannføring
- Bekkeinntak i Fjellangerelva fra Langavatnet:
0,040 m³/s hele året,
tilsvarende alminnelig lavvannføring.
- Bekkeinntak i Dyrabotn:
0,012 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
tilsvarende alminnelig lavvannføring.

UTREDNINGSPROGRAM

NVEs utredningsprogram, endelig fastsatt 9. september 2011, sier at konsekvensutredningene skal inneholde en utredning av de fire alternativene som BKK har definert (alt. A-D), pluss et femte (alt. E), som omfatter Beinhelleren pumpe inklusive to bekkeinntak i Kvanndalen, men uten overføring av Fjellanger og Nedre Blåvatnet. Videre skal to mindre, og allerede utførte, overføringer til Evanger vurderes.

For alle biologiske registreringer skal det oppgis dato for feltregistrering, befæringsrute og hvem som har utført feltarbeidet og artsregistreringene.

Det skal gis en samlet vurdering av hvordan økosystemene som artene er del av blir påvirket.

For hvert deltema skal mulige avbøtende tiltak vurderes i forhold til de eventuelle negative konsekvensene som kommer fram, herunder eventuelle justeringer av tiltaket.

Geofaglige forhold

Det skal gis en beskrivelse av de fysiske formene (geologi, kvartære former) i influensområdet. Løsmasser i nedbørfeltet skal beskrives, spesielt løsmasser i tilknytning til elveløpet. Områder med aktive prosesser som skred og andre skråningsprosesser, glasielle prosesser, frost og kjemisk forvitring skal omtales kort. Fremstillingen skal bygges opp med kart, foto eller annet egnet illustrasjonsmateriale.

Tiltakets konsekvenser for geofaglige forhold skal vurderes for anleggs- og driftsperioden.

Beskrivelsene under geofaglige forhold skal utgjøre en del av grunnlaget for vurderingene rundt skred og sedimenttransport og erosjon.

Naturtyper og ferskvannslokaliteter

Verdifulle naturtyper, inkludert ferskvannslokaliteter, skal kartlegges og fotodokumenteres etter metodikken i DN-håndbøkene 13 og 15.

Naturtypekartleggingen sammenholdes med "trueete vegetasjonstyper i Norge".

Konsekvenser av tiltaket for Nesheimsvatn naturreservat og restvannføringsstrekningen i Ekso blir spesielt viktig å få utredet.

Karplanter, moser, lav og sopp

Det skal gis en enkel beskrivelse av de vanligste forekommende terrestriske vegetasjonstypene i influensområdet samt en kort beskrivelse av artssammensetning og dominansforhold. Beskrivelsen skal basere seg på "Vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad 1997).

Eventuelle trueete vegetasjonstyper skal identifiseres i henhold til "Trueete vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad & Moen 2001) og gis en mer utfyllende beskrivelse.

Ved beskrivelse av enkeltarter skal det fokuseres på områder som er identifisert som verdifulle naturtyper/trueete vegetasjonstyper og det skal legges vekt på rødlistearter og arter som omfattes av DN's handlingsplaner.

Konsekvenser av tiltaket for karplanter, moser, lav og sopp skal utredes for anleggs- og driftsfasen. Det skal spesielt gjennomføres en utredning for et område som kan avgrenses til biotopene som er knyttet til elvestrekningene nedenfor bekkeinntakene i de berørte elvene og Nesheimsvatnet. Det legges særlig vekt på våtmarksområdet ved utløpet av elven fra Nedre Blåvatnet i Nesheimsvatnet. Forholdene i reguleringssonene til Beinhellervatnet og Nedre Blåvatnet vurderes nærmere før eventuelle undersøkelser settes i gang.

Utredningen kan ta utgangspunkt i dokumentasjonene i SP-rapporten for de angitte områdene og dokumentasjonene suppleres med registreringer av relevante forekomster. Utredningen skal vise hvilke viktige planteforekomster som blir berørt når vannføringene reduseres og arealer blir neddemt, og hvorledes dette påvirker faunaen og biotopene for disse i de berørte områdene. Det må legges spesiell vekt på området rundt og i Nesheimsvatnet, og utredning av konsekvensene for økosystemet i Nesheimsvatnet naturreservat.

Det skal vurderes hvordan redusert vannføring i Ekso vil påvirke veksten krypsiv i Ekso. Arbeidet med vurderinger av krypsiv skal koordineres med prosjekt med oppstart juni 2011. Erfaringer fra andre vassdrag (ref. Krypsiv-prosjektet på Sørlandet) og tidligere feltarbeid i Ekso skal tas med i grunnlaget og vurderingene som blir gjort. Forslag til avbøtende tiltak for å hindre ytterligere fremvekst av krypsiv skal foreslås.

Pattedyr

Det skal gis en beskrivelse av hvilke pattedyr som forekommer i prosjektets influensområde. Beskrivelsen kan baseres på eksisterende kunnskap, samt intervjuer av grunneiere og andre lokalkjente.

Viktige villtrekk skal kartfestes. Eventuelle rødlistearter, jaktbare arter og forekomst av viktige økologiske funksjonsområder (yngleplasser, beite- og skjulsteder osv.) skal beskrives. Arter som omfattes av DN's handlingsplaner skal omtales spesielt NVE mener at forholdene omkring villreinsens bruk av influensområdet må utredes spesielt.

Kartfesting av opplysninger skal skje i henhold til Direktoratet for naturforvaltnings retningslinjer, jf. også direktoratets retningslinjer for behandling av sensitive stedsopplysninger.

Tiltakets konsekvenser for berørte pattedyr skal utredes for anleggs- og driftsfasen. Mulige endringer i områdets produksjonspotensiale vurderes.

Fugl

Det skal gis en beskrivelse av fuglefaunaen i prosjektets influensområde, med vekt på områder som blir direkte berørt, basert på eksisterende kunnskap og feltundersøkelser.

Fuglebestandene skal kartlegges i hekketida. Artsmangfold, bestandstetthet og viktige økologiske funksjonsområder skal beskrives. Det skal legges spesiell vekt på eventuelle rødlistearter (gjelder hele tiltaksområdet), jaktbare arter, vanntilknyttede arter og arter som omfattes av DN's handlingsplaner.

Kartfesting av opplysninger skal skje i henhold til Direktoratet for naturforvaltnings retningslinjer, jf. også direktoratets retningslinjer for behandling av sensitive stedsopplysninger. Eventuelle reirlokalteter av rødlistede rovfugler skal ikke kartfestes.

Tiltakets konsekvenser for fugl skal utredes for anleggs- og driftsfasen.

METODER

EKSISTERENDE DATAGRUNNLAG

Opplysningene som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderingen er bl.a. basert på befaringer i tiltaksområdet utført av Ole Kristian Spikkeland (OKS), Geir Helge Johnsen (GHJ) og Per G. Ihlen (PGI) følgende datoer: 5. juni 2011 (OKS), 8. juni 2011 (GHJ), 4. juli 2011 (OKS), 5. juli 2011 (OKS), 13. juli 2011 (OKS), 16. juli 2011 (OKS), 1. juni 2012 (OKS), 5. september 2012 (GHJ) og 23. oktober 2012 (PGI). Det er videre funnet informasjon fra diverse litteratur, søk i nasjonale databaser og nettbaserte karttjenester og ved muntlig og skriftlig kontakt med forvaltning og lokale aktører. Liste over litteratur, databaser og informanter finnes under referanser til slutt i rapporten. Det er også vurdert hvor gode grunnlagsdataene er, noe som gir et mål på usikkerheten i vurderingene. Dette følger skalaen som er gitt i Brodtkorb & Selboe (2007) (**tabell 4**). For denne konsekvensutredningen vurderes kunnskapsgrunnlaget som **godt (3)**.

Tabell 4. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODE FOR VERDISETTING OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tre-trinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

I trinn 1 beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	
▲ Eksempel		

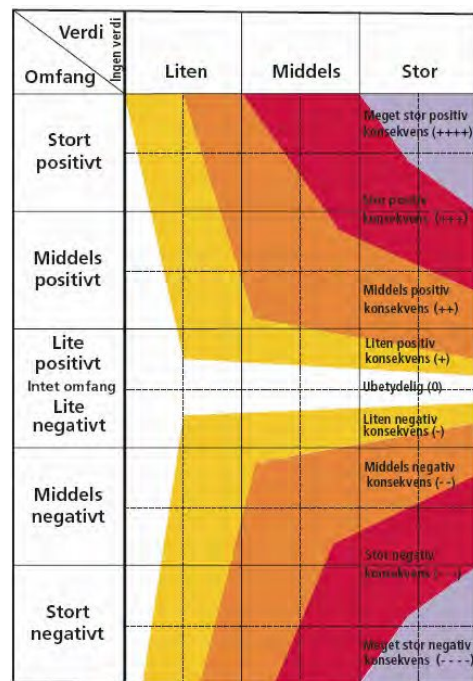
I trinn 2 vurderes tiltakets virkning (også kalt omfang eller påvirkning), og her menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stor positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
-----	-----	-----	-----	
▲ Eksempel				

Trinn 3 utgjør en kombinasjon av trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en ni-delt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se **figur 28**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.

Figur 28. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde området verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).



BIOLOGISK MANGFOLD

For temaet "terrestrisk biologisk mangfold" følger vi malen i NVE Veileder nr. 3-2009, "Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk" (Korbøl mfl. 2009). I foreliggende rapport er dette temaet behandlet under følgende overskrifter:

- **rødlisterarter**
- **naturtyper** (inkl. truede vegetasjonstyper)
- **karplanter, moser og lav**
- **pattedyr**
- **fugl**

I tillegg er det utarbeidet egne kapitler om problematikken knyttet til **krypsiv i Ekso** og **Nesheimvatnet naturreservat**.

Truede vegetasjonstyper følger Fremstad & Moen (2001) og skal i følge malen være med for å gi verdifull tilleggsinformasjon om naturtypene dersom en naturtype også viser seg å være en truet vegetasjonstype. I tillegg til Fremstad & Moen (2001), er registrerte naturtyper også vurdert i forhold til rødlista naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Denne oversikten, som følger NiN-systemet, har med den siste oppdaterte kunnskapen om naturtyper i vurderingene av truetetskategoriene.

Når det gjelder vanlig vegetasjon som ikke er naturtyper (jf. DN-håndbok 13) eller truede vegetasjonstyper, sier malen i Korbøl mfl. (2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser skal lages en "kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold" og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Verdisettingen er forsøkt standardisert i **tabell 5**. Nomenklaturen og norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

Tabell 5. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
RØDLISTEARTER Kilder: NVE-veileder 3-2009, Kålås mfl. (2010)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Andre områder 	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010 	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 ▪ Arter på Bern liste II og Bonn liste I
TERRESTRISK MILJØ Verdifulle naturtyper: Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009, Lindgaard & Henriksen (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)
Karplanter, moser og lav Kilde: Statens vegvesen håndbok 140 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk
Fugl og pattedyr Kilder: Statens vegvesen håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk ▪ Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5

TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er alle områdene som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende aktivitet, mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områdene der tiltaket vil kunne ha en effekt.

Tiltaksområdet for Beinhelleren pumpe og overføringene fra de ulike vassdragene (**figur 1-2**) omfatter:

- Beslaglagte arealer for pumpestasjon og tilkomst,
- Riggområder
- Arealene for de ulike dammene i de planlagt regulerte innsjøene
- Anleggsveier, midlertidige/permanente
- Massedeponier

Tiltaket omfatter en rekke alternativ, som i hovedsak utgjør variasjoner omkring alternativ A.

- **Alternativ A:** Beinhelleren pumpe med overføringer fra Fjellangervassdraget, Blåvatnvassdraget, Kvanndalsvassdraget og bekkefelt øverst i Kvanndalen og i Urdadalen
- **Alternativ B:** Som alternativ A, men uten bekkefeltene i Kvanndalen og Urdadalen
- **Alternativ C:** Som alternativ A, men uten overføringene fra Fjellangervassdraget
- **Alternativ D:** Bare de to bekkefeltene og ingen bygging av Beinhelleren pumpe
- **Alternativ E:** Beinhelleren pumpe med overføring fra Kvanndalselva, med overføring fra Urdadalen til Evanger driftstunnel, men uten bekkeinntaket øverst i Kvanndalen.

Tiltaksområdets størrelse: Alternativene: A >B >C >E >>D

Tilsvarende omfatter **influensområdet** for fraføringene øverst i vassdragene alle elvetilknyttede habitat nedstrøms overføringene og dammene i:

- Fjellangervassdraget
- Blåvatnvassdraget med Nesheimvatnet naturreservat
- Norddalselva nedstrøms Beinhelleren og nedstrøms samløp Kvanndalselva
- Kvanndalsvassdraget nedstrøms øvre bekkeinntak
- Elv ved Trefallstølen
- Vassdragene nedstrøms de to etablerte bekkeinntakene i Beinhellerbekken og Blyfjellbekken

Videre omfatter **influensområdet** økosystemene langs strendene i innsjøer som planlegges med hevet vannstand regulert til magasin eller får forsterket dam:

- Langevatnet i Fjellangervassdraget
- Nedre Blåvatnet
- Øvre og Nedre Beinhellervatnet

Størrelsen på influensområdet vil variere. Områder nær opp til anleggsområdene vil kunne bli påvirket, særlig under anleggsperioden. Hvor store disse områdene er, vil variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter/organismegrupper og naturtyper/vegetasjonstyper som er aktuelle. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra fysiske inngrep være rimelig, men ofte mer i områder med fosserøyk-påvirkning. For viltarter vil det kunne dreie seg om vesentlig mer grunnet forstyrrelser i anleggsperioden. I NVE-veileder 3-2009 anbefaler Korbøl mfl. (2009) en sone på minst 100 m fra fysiske inngrep som grense for influensområdet. Dette er imidlertid for lite for enkelte viltarter, for eksempel villrein og store rovdyr, og for mye for små spurvefuglarter.

Influensområdets størrelse: Alternativene: A >B >C >E >>D

OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

Prosjektområdet omfatter fire sidevassdrag på nordsiden av Eksingedalsvassdraget, og inkluderer nedbørfeltene til Fjellangerelva med Langavatnet, Stemmedalen og Dyrabotn, feltet til Nedre Blåvatnet, som i dag renner til Nesheim, feltene til Beinhelleren og Norddalselva med feltet i Kvanndalen, samt et lite felt i Urdadalen som renner til Ekso. Disse nedbørfeltene har et samlet feltareal på 29 km².

Denne fagrapporten inneholder en omfattende resultatbeskrivelse for hele området, med detaljer spesifisert for hver aktuell vassdragsdel der dette er vesentlig for vurdering av virkninger for prosjektet.

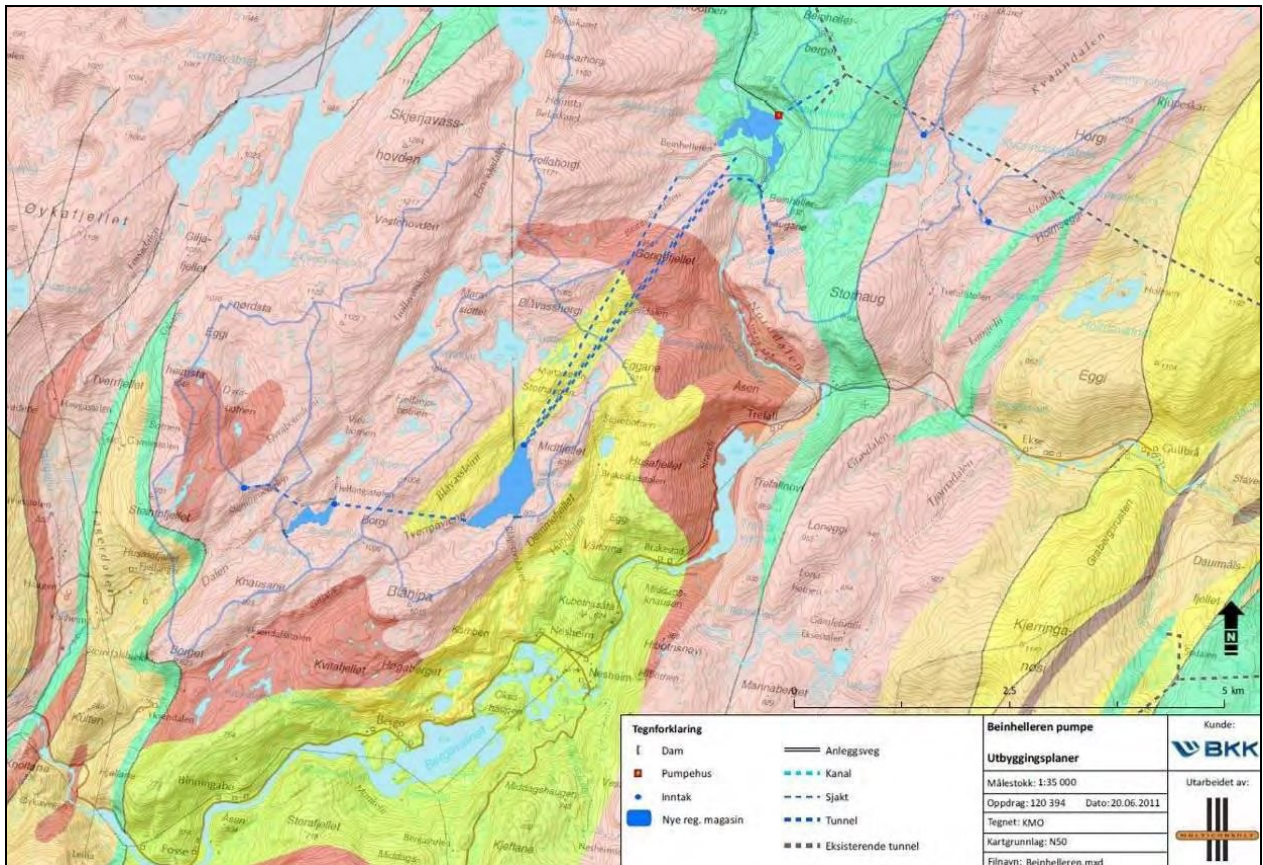
NATURGRUNNLAGET

GEOLOGI

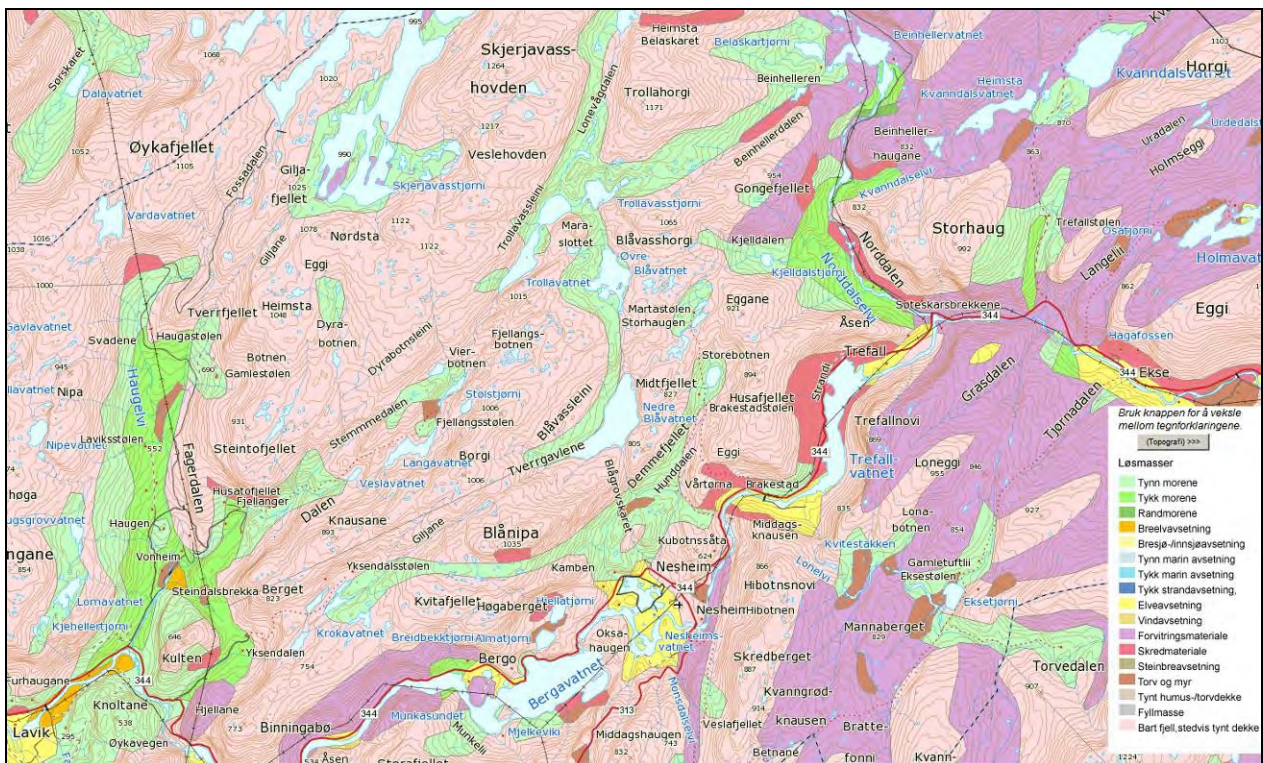
Informasjon om geologi og løsmasser er hentet fra Arealisdata på nett (www.ngu.no/kart/arealisNGU). Berggrunnen i tiltaksområdet veksler mellom omdannede proterozoiske (prekambriske) og kambrosiluriske bergarter som er skjøvet inn fra nordvest i store dekkepakker og sterkt deformert. Dette skjedde særlig under den kaledonske fjellkjedefoldingen. I høyereliggende områder dominerer kvartsdioritt. Mellom Nedre Blåvatnet og Langavatnet, og i den sørøstvendte dalsiden mellom Bergo og Storebotnen/Eggane, opptrer kvartsitt. Fra Norddalen og sørover mot Trefallsvatnet, og i Dyrabotnen, finnes granitt. I kontrast til disse langsomt forvitrende bergartene, som gir lite næring til jordsmonnet, opptrer et kambrisk overdekke med fyllitt og glimmerskifer i en sone lenger øst. Fyllitt forvitrer lett og gir mye næring til jordsmonnet. Slike bergarter strekker seg fra Askjellsdalsvatnet og sørover forbi Beinhellervatnet og nedre del av Heimsta Kvanndalsvatnet fram mot kryssing av hoveddalføret i en smal sone vest for Ekse (**figur 29**). Fyllitt finnes også i mindre soner enda lenger mot øst, og ved Fjellanger i vest. I sistnevnte område opptrer dessuten metasandstein, glimmerskifer. Langs Ekso mellom Fosse og Brakestad forekommer glimmergneis, glimmerskifer, metasandstein, amfibolitt (**figur 30**).



Figur 29. Dette oversiktsbildet tatt mot sør fra fjellområdet ved Askjellsdalsvatnet illustrerer kontrasten mellom lettforvitrende, næringsrike fyllittbergarter i forgrunnen og mer langsomt forvitrende bergarter som gir lite næring til jordsmonnet i bakgrunnen. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 30. Geologisk kart over tiltaks- og influensområdene ved Beinhelleren, med tiltakene inntegnet. I fjellområdene dominerer kvartsdioritt (rosa), kvartsitt (gult), granitt (rødt) og fyllitt (grønt).



Figur 31. Løsmassene i tiltaksområdet omkring Beinhelleren består av morenemateriale (grønt), skredmateriale (rødt), forvittringsmateriale (fiolett), elveavsetninger (gult) og torv og myr (brunt). Høyestliggende områder har bart fjell, stedvis tynt dekke (rosa) (kilde: www.ngu.no/kart/arealisNGU).

Det meste av løsmassene er konsentrert i lavtliggende områder og mindre terrengforsenkninger. Områder som ligger høyt, har enten bart fjell i dagen eller et usammenhengende løsmassedekke, spesielt hvor tungt forvitrelig kvartsdioritt, kvartsitt og granitt opptrer. Her finnes hovedsakelig morenemateriale. Mektige moreneavsetninger opptrer ellers ved Fjellanger, i Norddalen/nedre del av Kvanndalen, ved Nedre Beinhellervatnet og ved Trefallstølen. Ved Beinhelleren og i østre del av tiltaksområdet dekkes store arealer av forvitringmateriale. Under brattskrenter i de største dalførene finnes ofte skredavsetninger, og i flate partier langs elver og bekker er det avsatt elvemateriale. Velutviklele elvesletter finnes bl.a. ved Trefall, Brakestad og Nesheim. Lokalt i tiltaksområdet opptrer mindre partier med torv og myr (**figur 31**).

KLIMA

Klimaet ved Beinhelleren er preget av høy nedbør og mange nedbørsdager per år. De fleste tiltaksområdene ligger sørvestvendt. Dette medfører god solinnstråling og relativt høye temperaturer i sommerhalvåret, til tross for at området befinner seg nokså høyt over havet. I tillegg til temperatur er nedbør viktig for vekstsesongen. På målestasjonen Gullbrå (579 moh.) fem km sørøst for Beinhellervatnet er årlig nedbørmengde 2 016 mm. Det faller mest nedbør i september-oktober (271 mm), minst i april-mai (76-81 mm). I fjellområdene vil nedbørmengden normalt ligge vesentlig høyere, og for en stor del komme i form av snø vinterstid. Det finnes ikke temperaturdata fra denne målestasjonen. Ved Nesheim (ca. 440 moh.) seks km sørvest for Beinhellervatnet ligger middeltemperaturen for juli rundt 13,5 °C og for januar rundt -2,0 °C (Meteorologisk institutt).

VEGETASJONSSONER OG VEGETASJONSSEKSJONER

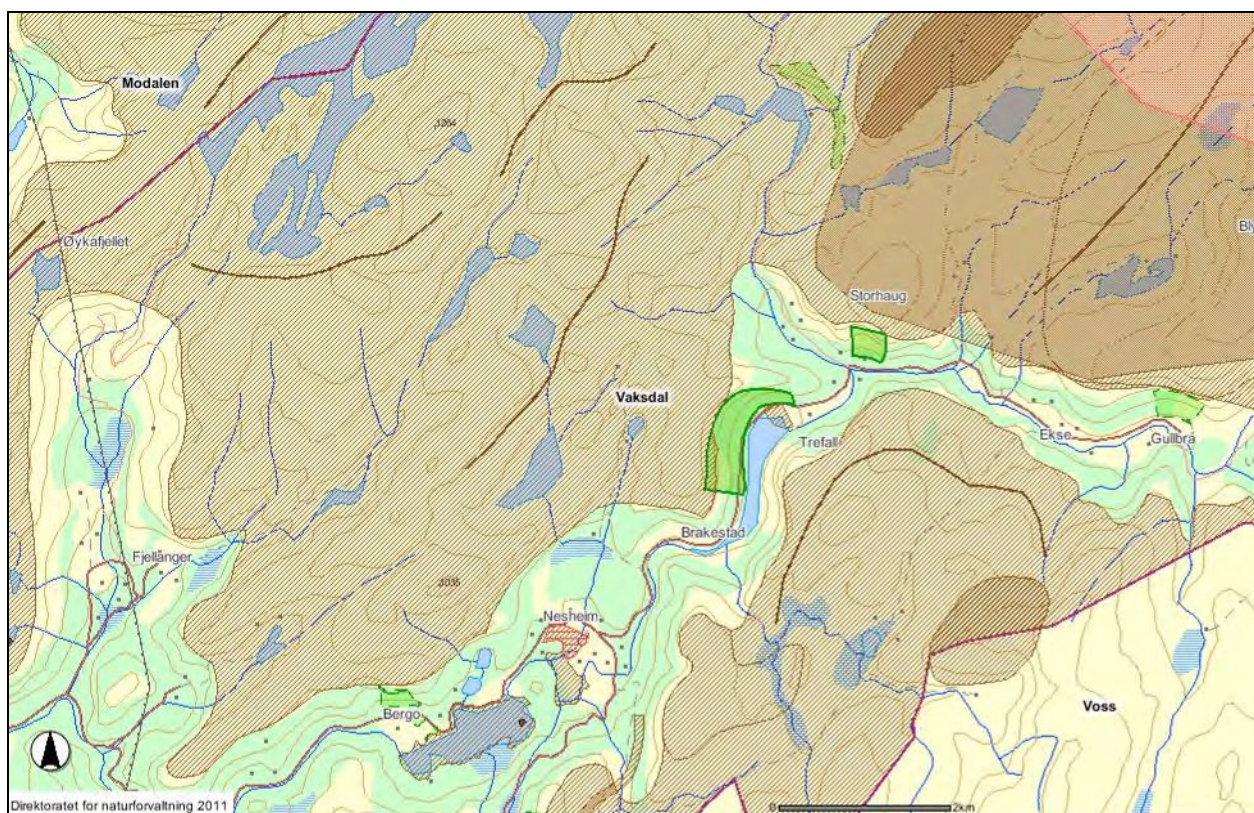
Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner (se Moen 1998). Influensområdet til Beinhelleren pumpe berører den mellomboreale, nordboreale og alpine vegetasjonssonen. De lavestliggende områdene langs Ekso opp til Ekse ligger i den mellomboreale vegetasjonssonen, som er dominert av barskoger. Lavurtutforminger, gråor-heggeskoger samt en del varmekjære samfunn har sin høydegrense i denne sonen. Med økende høyde overtar den nordboreale vegetasjonssonen, som er dominert av bjørkeskoger med noe innslag av bartrær. Sonen avgrenses oppover mot den klimatiske skoggrensen, noe som innebærer at de høyestliggende deler av influensområdet tilhører den alpine vegetasjonssonen. Her er den lavalpine sonen karakterisert av blåbærhei, einerdvergbjørkkratt og viersamfunn og den mellomalpine sonen av grasheier og snøleier. Den høyalpine sonen er ikke representert innenfor influensområdet. Vegetasjonssoner gjenspeiler hovedsakelig forskjeller i temperatur, spesielt sommertemperatur, mens vegetasjonsseksjoner henger sammen med oseanitet, der fuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimafaktorene. Hele influensområdet ligger innenfor den klart oseaniske seksjon (O2). Denne preges av vestlige vegetasjonstyper og arter, men har likevel svakt østlige trekk – blant annet som følge av lave vintertemperaturer (se Moen 1998).

KUNNSKAPSGRUNNLAGET

Det foreligger en del kunnskap om biologisk mangfold i influensområdet. Vaksdal kommune har gjennomført en kartlegging av et utvalg av naturtyper og verdisetting av biologisk mangfold (Moe 2005) i samsvar med *DN-håndbok 13* (DN 2007). Resultatene er lagt inn i DN's naturbase (www.dirnat.no) (**figur 32**). Innenfor influensområdet er det avgrenset tre naturtyper, henholdsvis sørvendte berg og rasmarker (B-verdi), bjørkeskog med høgstauder (B-verdi) og kalkrike områder i fjellet (C-verdi). Overvoll & Wiers (2004) har videre gjennomført viltkartlegging i kommunen etter metoden i *DN-håndbok 11* (DN 2000). Mesteparten av fjellområdene omkring øvre del av Eksingedalen er avmerket som beiteområde for villrein (viltvekt 4), mens et område nord for Kvanndalsvatnet, og øst for Beinhellervatnet, er avmerket som kalvingsområde for villrein (viltvekt 5). I tillegg er det inntegnet flere trekkveier (viltvekt 2). Ellers er Trefalldeltaet, Nesheimsvatnet og Nesheimdeltaet avmerket som yngleområde for ande- og vadefugler (viltvekt 1-2) (**figur 32**). Utover dette refererer Artsdatabankens artskart (www.artsdatabanken.no) til et stort antall observasjoner fra tiltaks- og influensområdet, hvorav et flertall er fugleobservasjoner av nyere dato. De øvrige observasjonene omfatter fisk og ferskvannsorganismer, karplanter, moser, lav og pattedyr. Rovbasen (<http://dnweb12.dirnat.no/rovbase/>) har spredte registreringer av kongeørn som er antatt å

ha avlivet sau/lam i Eksingedalen. Litt øst for influensområdet foreligger tre kadaverregistreringer av sau/lam, hvor det er antatt at dyrene er avlivet av jerv. I 1989 ble det utarbeidet en Samla Plan vassdragsrapport for prosjektet Teigdalsvassdraget-Eksingedalsvassdraget, tilleggsoverføringer til Teigdalsvassdraget (Miljøverndepartementet 1989). I forbindelse med tidligere vannkraftutbyggingsplaner for Beinhelleren pumpe har Mork & Johnsen (2003) undersøkt forventede konsekvenser og beskrevet mulige avbøtende tiltak for Nesheimvatnet naturreservat. Tilgroingen med krypsiv og annen vannvegetasjon i terskelbasseng i Ekso har blitt undersøkt av Brandrud mfl. (1992) og Brandrud (1999), mens Odland (1993) har foretatt en mer generell floristisk undersøkelse i Eksingedalen. Videre har Ihlen mfl. (2008) gjennomført en konsekvensvurdering av biologisk mangfold og andre miljøtema i forbindelse med plan for bygging av Brakestad kraftverk. Tilsvarende har Spikkeland mfl. (2011) konsekvensutredet tema terrestrisk biologisk mangfold ved planlagte tilleggsoverføringer av Tverrelvi til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. I den sammenheng ble det mottatt viktige villreinopplysninger og annen generell faunainformasjon fra Karl-Helge Gjetle, som er medlem av Villreinutvalget i Fjellheimen villreinområde, og fra Helge Edvardsen, som er leder for Voss Fallviltlag. Olav Overvoll ved fylkesmannens miljøvernnavdeling har gitt opplysninger om artsforekomster ved Beinhelleren som er belagt med taushet. Det er også mottatt innspill fra Vaksdal kommune ved miljøvernrådgiver Sveinung Klyve og grunneier Reidar Fjellanger. Viktige supplerende opplysninger om faunaen og floraen i tiltaks- og influensområdet finnes ellers i 26 skriftlige svar fra en spørreundersøkelse som BKK Produksjon AS har utført blant lokale grunneiere.

Innenfor tiltaks- og influensområdet er Nesheimvatnet naturreservat vernet etter naturmangfoldloven med formål (sitat); ”å frede eit høgtliggjande typeområde, med god bestand av hekkande grasender.” Mot nord og øst dekker Stølsheimen landskapsvernområde et 377 km² stort fjellområde. Verneformålet er her (sitat); ”å ta vare på eit særmerkt og vakkert vestlandsk fjell- og fjordlandskap med kulturminne, kulturlandskap og naturmiljø som er lite påverka av tekniske inngrep, samstundes som området skal kunne nyttast til landbruk, friluftsliv, jakt og fiske.” (figur 33).



Figur 32. Utskrift fra Naturbasen (www.naturbase.no) over naturtyper (grønt) og viktige viltområder og trekkveier for viltet (brunt) i influensområdet til Beinhelleren pumpe i Vaksdal kommune. Samtlige viltområder og trekkveier i fjellområdene gjelder villrein. Områder vernet etter naturmangfoldloven er vist med rødt.

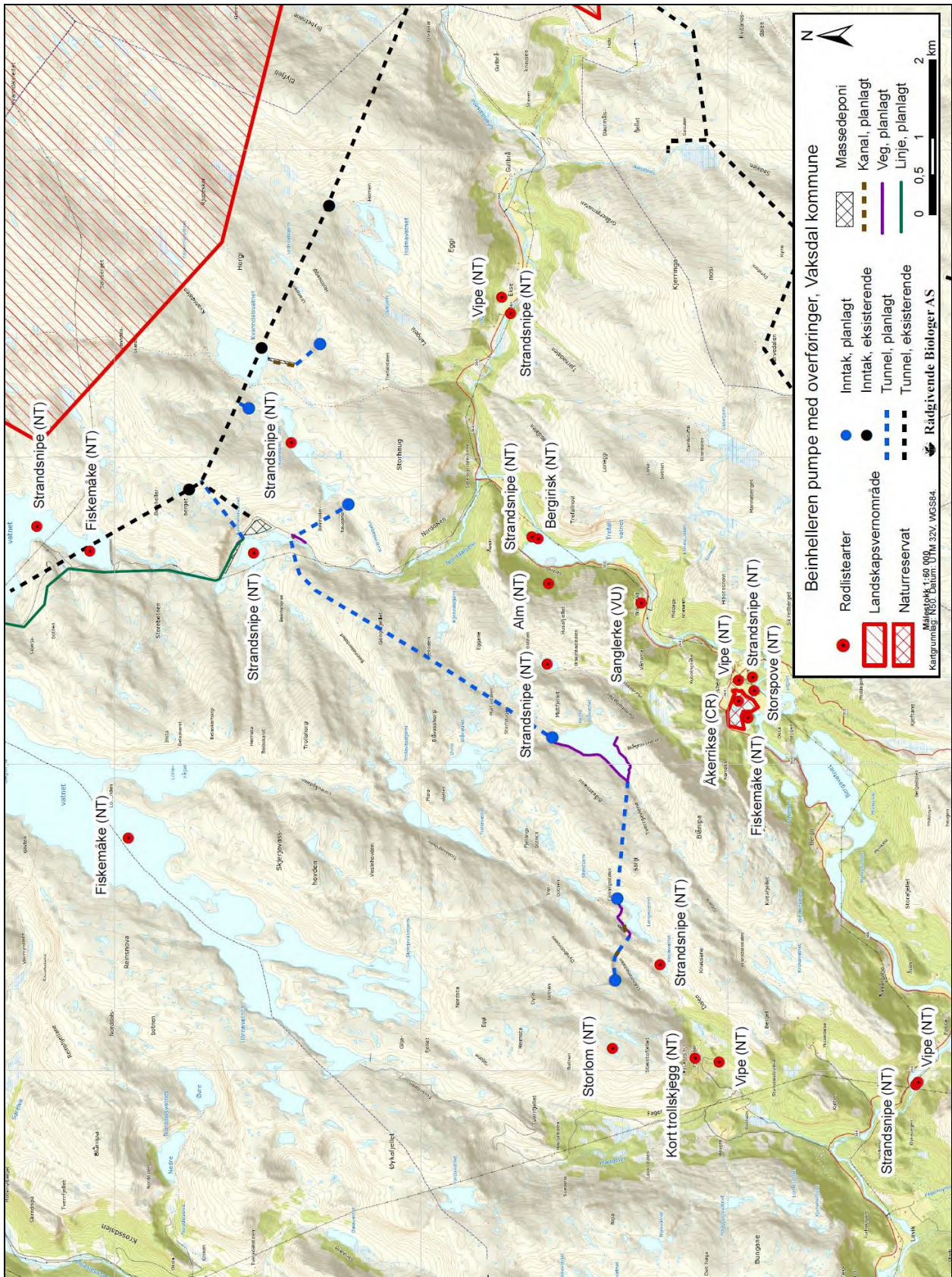
RØDLISTEARTER

Det er registrert flere rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) innenfor tiltaks- og influensområdet til Beinhelleren pumpe (**tabell 6, figur 33**). Streifindivider av jerv (kategori EN; *sterkt truet*) og gaupe (kategori VU; *sårbar*) opptrer i skog- og fjellområder, mens oter (VU) streifer langs de største vassdragene. Det er registrert flest rødlistearter blant fugl. Disse har dels blitt observert under feltarbeidet, dels publisert gjennom Artsdatabankens artskart (www.artsdatabanken.no) og i litteratur fra området, og dels kommet fram gjennom skriftlige svar fra spørreundersøkelsen som BKK Produksjon AS har utført blant lokale grunneiere. Strandsnipe (kategori NT; *nær truet*) er knyttet til de fleste innsjøer, elver og større bekker, spesielt i lavereliggende områder. Langs Ekso og enkelte store innsjøer finnes fiskemåke (NT). Arten er også knyttet til kulturlandskapet sammen med vipe (NT) og stær (NT). I kulturlandskap ble dessuten storspove (NT) registrert ved Brakestad/Nesheim i juni 1977, åkerrikse (kategori CR; *kritisk truet*) ved Nesheim 18. juni 2002 og sanglerke (VU) ved Brakestad 15. juni 1977. Videre finnes hubro (EN) i Eksingedalen og storlom (NT) og jaktfalk (NT) i tilliggende fjellområder. Det foreligger enkelte observasjoner av bergirisk (NT), men denne arten forekommer sannsynligvis nokså regelmessig i området. Hønehauk (NT) er bare registrert på streif og hekker lenger nede i Eksingedalen. Ellers vokser alm (NT) ved Trefallstranda (Moe 2005), mens Artsdatabankens artskart gjengir et funn av kort trollskjegg (*Bryoria bicolor*) (NT) ved Fjellanger. I følge veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal arter på Bern liste II og Bonn liste I også vurderes i kapittelet om rødlistede arter. Vassdragstilknyttede arter som er registrert i tiltaks- og influensområdet til Beinhelleren pumpe, og som står oppført på Bern liste II, er fossefall, linerle og sivpurv.

- *Verdien av rødlistearter vurderes som stor.*

Tabell 6. Registrerte rødlistearter i tiltaks- og influensområdet til Beinhelleren pumpe. Rødlitestatus iht. Kålås mfl. (2010) og påvirkningsfaktorer iht. www.artsportalen.artsdatabanken.no.

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Jerv	EN (sterkt truet)	Streifdyr skog og fjell	Høsting, menneskelig forstyrrelse, påvirkning på habitat
Gaupe	VU (sårbar)	Streifdyr skog og fjell	Høsting
Oter	VU (sårbar)	Streifdyr lavereliggende vassdrag	Høsting, påvirkning på habitat, forurensning, tilfeldig mortalitet
Storlom	NT (nær truet)	Innsjø	Menneskelig forstyrrelse, påvirkning på habitat
Hønehauk	NT (nær truet)	Streiffugl	Høsting, påvirkning på habitat
Jaktfalk	NT (nær truet)	Fjellområdene	Høsting, menneskelig forstyrrelse
Åkerrikse	CR (kritisk truet)	Nesheim 18. juni 2002	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Vipe	NT (nær truet)	Kulturlandskap	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Storspove	NT (nær truet)	Kulturlandskap	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Strandsnipe	NT (nær truet)	Langs elver og innsjøer	Påvirkning utenfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streif/hekkende langs Ekso og store innsjøer	Påvirkning fra stedegne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Hubro	EN (sterkt truet)	Eksingedalen	Påvirkning fra stedegne arter, tilfeldig mortalitet, påvirkning på habitat
Sanglerke	VU (sårbar)	Brakestad 15. juni 1977	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Stær	NT (nær truet)	Kulturlandskap langs Ekso	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Bergirisk	NT (nær truet)	Trefall og Gullbrå	Påvirkning utenfor Norge
Alm	NT (nær truet)	Trefallstranda	Påvirkning på habitat
Kort trollskjegg	NT (nær truet)	Fjellanger, nær elv	Forurensning, klimatiske endringer, påvirkning på habitat



Figur 33. Oversikt over utvalgte rødlistearter i tiltaks- og influensområdet til Beinhelleren pumpe. Noen artsforekomster er unntatt offentlighet og blir derfor ikke vist på dette kartet. Strandsnipe, fiskemåke og sannsynligvis bergirisk har vid utbredelse i området, slik at ikke alle funnsteder vises. For øvrig viser kartet områder som er vernet i henhold til naturmangfoldloven (rød skravur). I fjellområdene mot øst ligger Stølsheimen landskapsvernområde, og ved Nesheim i sør ligger Nesheimvatnet naturreservat.

VERDIFULLE NATURTYPER

Naturbasen avgrensar tre naturtyper innanfor tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe, mens ytterligere seks naturtypelokaliteter ble identifisert under feltarbeid i 2011-12 (**figur 32, 34-41** og verdikart i **figur 54**).

1. KALKRIKE OMRÅDER I FJELLET (C01) I BEINHELLERBERGET

I den sørvestvendte skråningen under Beinhellerberget har Moe (2005) identifisert og beskrevet naturtypen *kalkrike områder i fjellet (C01)*, utforming bergknaus og rasmarek (**figur 32, 34 og 41**). Lokaliteten er gitt verdi lokalt viktig (C-verdi), og Moe (2005) beskriver lokaliteten med at den rike bergartsformasjonen dekker et stort område, og bare de rikaste områdene er tatt med i lokaliteten. De høyereliggende områdene utanfor lokaliteten er stort sett fattige, og det her bare gjort spredte funn av litt rikere fjellvegetasjon. Avgrenset lokalitet dekker 247 daa.



Figur 34. Naturtypen kalkrike områder i fjellet (C01), C-verdi, i Beinhellerberget (www.naturbase.no). Foto: Ole Kristian Spikkeland.

2. SØRVENDT BERG OG RASMAREK (B01) VED STORHAUG

Naturtypen *sørvendt berg og rasmarek (B01)*, utforming rasmarek (B0103) sør for Storhaug, er beskrevet av Moe (2005) og gitt verdi viktig (B-verdi) (**figur 32 og 41**). Lokaliteten ligger i den sørvendte fjellsiden under Storhaug, like nord for veikrysset mot Norddalen. Lokaliteten har et variert innslag av ulike habitat og for øvrig en artsrik flora. Avgrenset areal dekker 126 daa.

3. BJØRKESKOG MED HØGSTAUDER (F04) PÅ TREFALLSTRANDA

På Trefallstranda er naturtypen *bjørkeskog med høgstauder (F04)*, utforming nordlig frodig bjørkeskog (F0403), beskrevet av Moe (2005) og gitt verdi viktig (B-verdi) (**figur 32 og 41**). Området dekker en stor, grovt avgrenset lokalitet ovenfor veien på vestsiden av Trefallsvatnet. Lokaliteten ligger mellom ca. kote 500 m og kote 700 m. Den er østvendt, men blir sørvendt lengst mot nord. Det er mye løsmasser i lien, og skog dominerer. Innimellom er det mindre parti med åpnere rasmarek. Avgrenset lokalitet dekker 543 daa.

4. NATURBEITEMARK (D04) VED TREFALLSTØLEN

På Trefallstølen er naturtypen *naturbeitemark (D04)*, utforming fuktig fattigeng (D0401), avgrenset (**figur 35 og 41**). Lokaliteten ligger i forsinkingen mellom Storhaug og Holmseggi, hvor flere bekker løper sammen. Naturtypen strekker seg fra høydekote 725 m til kote 750 m og er i hovedsak eksponert mot sør. Berggrunnen består av kvartsdioritt, som avgir lite plantenæringsstoffer. Området er likevel mest preget av tykke moreneavsetninger, som danner et haugformet terreng. Vegetasjonstypen frisk fattigeng (G4) dominerer. I feltsjiktet inngår blant annet finnskjegg, gulaks, harerug og fjellmarikåpe. I randsonen finnes mye blåbær, og ellers dominerer krattskog med bjørk og Salix-arter. Området beites svakt av sau. Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper. Det finnes fire større bygninger på Trefallstølen. I tillegg krysser en turiststi området. Lokaliteten er verdsatt som lokalt viktig (C-verdi).



Figur 35. Naturtypen naturbeitemark (D04) ved Trefallstølen. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

5. NATURBEITEMARK (D04) VED BRAKESTADSTØLEN

På Brakestadstølen er naturtypen *naturbeitemark* (D04), utformingene fuktig fattigeng (D0401) og frisk fattigeng (D0404), avgrenset (**figur 36** og **41**). Lokaliteten ligger i dalbunnen innerst i Storebotn, mellom høydekote 660 m og 685 m. Naturbeitemarka er småkupert og grenser mot et botntjern i nord. Berggrunnen består av kvartsitt, som avgir lite plantenæringsstoffer. Løsmassene er morene, som lokalt er overdekket av torv og myr. Vegetasjonstypen frisk fattigeng (G4) dekker størst areal. Nær sørenden av tjernet, hvor både innløps- og utløpsbekken befinner seg, opptrer i tillegg fuktig fattigeng (G1). Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper. Området beites av sau. Det finnes én stølsbygning og én ruin etter stølsbygning i området. Lokaliteten er verdsatt som lokalt viktig (C-verdi).



Figur 36. Naturtypen naturbeitemark (D04) ved Brakestadstølen. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

6. SØRVENDT BERG OG RASMARK (B01) VED NEDRE BLÅVATNET

Langs nordøstre del av Nedre Blåvatnet er naturtypen *sørvendt berg og rasmark* (B01), utforming rasmark med større eller mindre innslag av skog/trær (B0103), avgrenset (**figur 37** og **41**). Naturtypen er sørvestvendt og strekker seg fra strandsonen, kote 736 m, og opp til ca. kote 805 m. Berggrunnen består av kvartsdioritt, som avgir lite plantenæringsstoffer. Løsmassene består hovedsakelig av skredmateriale, men lokalt finnes også noe morene. Mesteparten av lokaliteten er skogdekt. Bjørk dominerer, men det finnes i tillegg noe rogn, Salix-arter og einer. I feltsjiktet opptrer fjellburkne, skogburkne, hengeving, mjørdurt, geitrams, skogstorkenebb, enghumbleblom, hvitsoleie, firkantperikum, sveve-art, rosenrot og blåbær. Fjellområdet omkring beites svakt av sau, men det meste av naturtypen ligger noe utilgjengelig for beitedyr. Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper. Det finnes ingen inngrep i naturtypen. Lokaliteten er verdsatt som lokalt viktig (C-verdi).



Figur 37. Naturtypen sørvendt berg og rasmark (B01) ved Nedre Blåvatnet. Foto: Ole Kr. Spikkeland.

7. BEKKEKLØFT OG BERGVEGG (F09) FOSSE-LAVIK

Naturtypen *bekkekløft og bergvegg* (F09), utforming bekkekløft (F0901) er avgrenset i hoveddalføret langs Ekso mellom Fosse og Lavik. Øvre avgrensning er Storeglupen ca. kote 405 m, og nedre avgrensning er kulpen på ca. kote 310 m, sørvest for fjelltoppen Kulten. Naturtypen kan også identifiseres oppover Yksendalen til om lag kote 415 m (**figur 38** og **41**). Bekkekløften har stor utstrekning og består av fast fjell og rasmarker dominert av stein i lisdene. I områdene ned mot, og i selve elveløpet, er det flere store steinblokker. Nær elveløpet er det en del vertikale bergvegger samt enkelte overhengende og tørrere bergvegger. Den skogsdekte vegetasjonen er relativt homogen og domineres av blåbærskoger med bjørk. Lokalt finnes granplantefelt. Innimellom er det lågurtpreg på skogen. Floraen består av representative arter for regionen og for de registrerte vegetasjonstypene. Naturtypen er påvirket av kraftlinjer, veier og hogstflater, men det er bare F344 langs hovedvassdraget, og lokalveien opp gjennom Yksendalen, som gjør arronderingen mindre god. For øvrig er en betydelig del av vannføringen i Ekso fraført gjennom eksisterende overføringer til Evanger kraftverk. Naturtypen er derfor vurdert som viktig (B-verdi).

8. FOSSESPRØYTSONE (E05) VED FOSSE I EKSO

I øvre del av bekkekløften langs Ekso ved Fosse er det to tydelige fosser (**figur 39** og **41**). Den øverste kløften har en så stor *fossesprøytsone* (E05) at den går i ett med fossesprøytsonen nedenfor. Derfor er begge fossene, og områdene rundt, påvirket av fossesprøyt og kartlagt som én stor fossesprøytsone. Lokaliteten er avgrenset mellom kote 405 m og 340 m. Bare moserik utforming passer delvis med denne fossesprøytsonen, jf. DN-håndbok 13 (2007). Derimot tilsvarer utformingene hovedtypene fosse-eng og fosseberg gitt i NiN-systemet. Fossesprøytsonen inneholder en mosaikk av disse hovedtypene. Fosseberg finnes på fast berg, blokker og stein, mens fosse-engene opptrer der marka består av finere kornstørrelser; grus og sand. Det meste av fossesprøytsonen er nordvendt, bare en liten del ligger på motsatt elvebredd. Ingen påvirkninger ble observert annet enn en kraftlinje og et hogstfelt som lokaliteten grenser til mot nord, og at en betydelig del av vannføringen i Ekso allerede er fraført gjennom overføringer til Evanger kraftverk. Bare vanlige fuktighetskrevede kryptogamer ble registrert. Fosseberg og fosse-eng regnes begge for rødlista naturtyper, vurdert som "nær truet" (Erikstad & Bakkestuen 2011). På bakgrunn av dette, og det store arealet naturtypen dekker, er fossesprøytsonen vurdert til svært viktig (svak A-verdi).

9. FOSSESPRØYTSONE (E05) VED BOTTEN I EKSO

I nedre del av bekkekløften langs Ekso mellom Fosse og Lavik er det avgrenset en liten *fossesprøytsone* (E05) mellom kote 320 m og kote 310 m. (**figur 40-41**). Lokaliteten kan best klassifiseres som fosseberg. Den finnes på begge sider av elveløpet og består hovedsakelig av nakent berg og blokker. I tillegg finnes en del stein i form av en rasmark fra lien på nordsiden. En betydelig del av vannføringen i Ekso er allerede fraført gjennom overføringer til Evanger kraftverk. Liten utstrekning og få arter gjør at lokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

- Verdien av verdifulle naturtyper vurderes som middels.



Figur 38. Naturtypen bekkekløft og bergvegg (F09), utforming bekkekløft (F0901), langs Ekso mellom ca. kote 405 m og ca. kote 310 m. Hoveddalføret med Ekso (**øverst t.v.**). Yksendalen med ny vei (**øverst t.h.**). Oversikt fossen Fosse og øvre del av bekkekløften (**midten t.v.**). Nordvendt bergvegg ved fossen Fosse (**midten t.h.**). Parti av bekkekløften like nedstrøms fossesprøytonen ved Fosse (**nederst t.v.**). Artsrike bergvegger nær elveløpet i nedre del av bekkekløften (**nederst t.h.**). Foto: Ole Kristian Spikkeland (fire øverste) og Per G. Ihlen (to nederste).



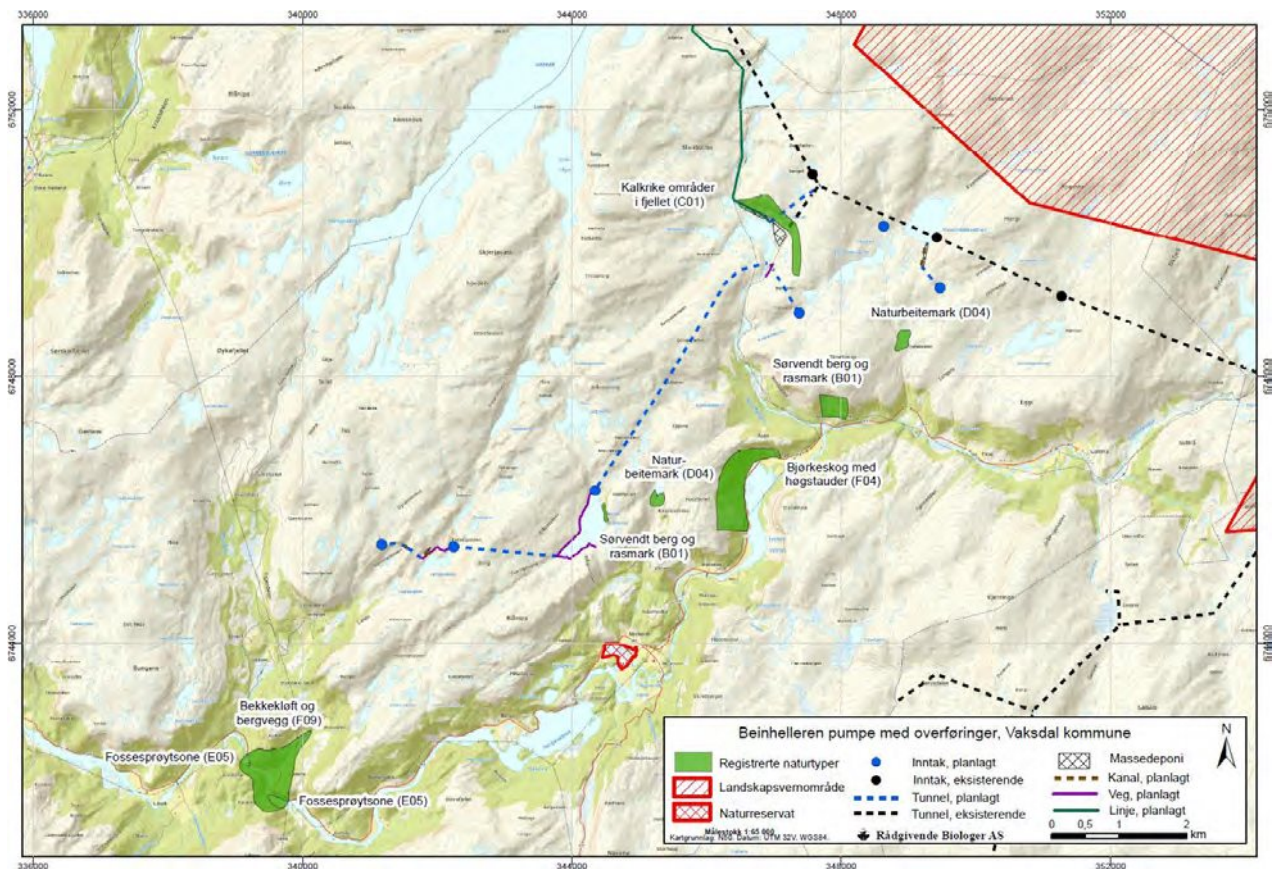
Figur 39. Fossesprøytsone (E05) langs Ekso ved Fosse fotografert ved ulike vannføringer. Øverst til høyre/venstre: 8. juni 2011 (Foto: Geir Helge Johnsen); nederst til venstre: 1. juni 2012 (Foto: Ole Kristian Spikkeland) og nederst til høyre: 23. oktober 2012. Foto: Per G. Ihlen.



Figur 40. Fossesprøytsone (E05) ved Botten i Ekso. Foto: G.H. Johnsen (t.v.) og P.G. Ihlen (t.h.).

KARPLANTER, MOSER OG LAV

Det ble ikke registrert noen arter som omfattes av DNs handlingsplaner i det aktuelle tiltaks- og influensområdet. Artsforekomster av karplanter, moser og lav er i det videre delt opp i områdene over og under den klimatiske skoggrensen, samt i områdene langs Ekso og de grunne innsjøene her. Det er bare registrert arter som er vanlige for vegetasjonstypene. De hyperoseaniske artene mangler, og området er ikke langt nok øst til at de østlige vegetasjonstrekkene gjør seg nevneverdig gjeldende. I regional målestokk er ikke artsmangfoldet i tiltaksområdet spesielt stort, men enkelte steder er det litt rikere vegetasjon.



Figur 41. Oversikt over registrerte naturtyper (grønt) i tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe. Kartet viser i tillegg områder som er vernet etter naturmangfoldloven (rødt).

Over klimatisk skoggrense

Vegetasjonen domineres generelt av blåbærhei (S3), men det er også store områder med rabbe- (R), lé- (S) og snøleivevegetasjon (T). Innimellom er det fattig myrvegetasjon (K), mens det rundt de største stolene i området er kulturbetinget engvegetasjon (G). Mye av området bærer preg av sauebeite. Myrene er fattige og består av en mosaikk av fattig tuemyr (K2) og fattig fastmattemyr (K3). Feltsjiktet i myrene er artsfattig, og av registrerte arter kan nevnes blåtopp, stjernestarr, skrubbær, blokkebær, torvull, myrhatt, tepperot, skogstjerne, hvitlyng, molte, myrfiol, tettegras og svelstarr. Torvmoser dominerer i bunnsjiktet. Engvegetasjonen rundt stolene er generelt fattig og består i hovedsak av frisk fattigeng (G4) og fuktig fattigeng (G1). Her finnes blant annet finnskjegg, gulaks, harerug og fjellmarikåpe.

Registrerte arter i blåbærheien er for eksempel blåbær, blokkebær, røsslyng, krekling, blålyng, finnskjegg, fjellmarikåpe, stormarimjelle og fjelljamne. I rikere partier består også lévegetasjonen i noen skråninger av rik høystaude-eng og -kratt (S7), med blant annet arter som rød jonsokblom, hengeving, skogstorke-nebb, enghumleblom, mjøduert og teiebær. Greplyng, rypebær og sauesvingel ble funnet på rabber i området. Disse artene er tilpasset lav fuktighet. Enkelte steder er bergvegger og blokker dekket av epilittisk-lav-vegetasjon (R7). Dominerende arter er blant annet ulike navlelav-arter (*Umbilicaria spp.*) og kartlav-arter (*Rhizocarpon spp.*). Enkelte lier og rasmarker domineres av fjellburkne og kan karakteriseres som bregnesnøleie (T10). Av andre registrerte arter, spesielt på bergvegger, kan nevnes rødsildre, gulsildre, rosenrot og svartburkne.

I det kalkrike området i den sørvestvendte skråningen under Beinhellerberget (naturtypelokalitet 1 foran), har Moe (2005) beskrevet at det på berghyller og skrenter vokser engplanter som rundskolm, småengkall, brudespore og bakkeseite i blanding med fjellarter som bergstarr, rødsildre, fjellsmelle og bergveronika. I fuktige sig vokser det arter som ikke tåler langvarig uttørking, slik som jåblom, gulsildre, gulstarr og svartstarr. Vegetasjonen er stedvis dominert av fjellarter, som snøildre, bekkesildre og dvergssoleie. Andre steder er det mest skogs- og engplanter. Det går sau i området, men vegetasjonen er upåvirket av

beiting i de bratteste bergskårene der dyrene ikke kommer til. På slike steder vokser det høystauder som turt og kvann. Området har et variert innslag av habitat og en relativt artsrik flora.

Også i den avrensete naturtypen sørvendt berg og rasmark (B01) ved Storhaug (naturtypelokalitet 2 foran), er det kalkrike forhold og en variert flora av karplanter, beskrevet av Moe (2005). Rasmarka er helst fattig, men inneholder høystauder og bregner som mjødukt, hvitbladtistel, taggbregne og ormetelg. I de bratte skrentene over rasmarken er det forvittringsjord, og her vokser det engplanter som engfiol, rundskolm, småengkall, brudespore og storblåfær sammen med fjellarter som rødsildre, fjellsmelle og bergveronika. Området ligner for øvrig på det som er beskrevet under naturtypelokalitet 1.



Figur 42. Typisk vegetasjonsbilde langs henholdsvis Kvandalselva nedstrøms fraført strekning (t.v.) og ved Beinhellervatnet (t.h.). Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Under klimatisk skoggrense

Under den klimatiske skoggrensen domineres vegetasjonen av blåbærskog (A4). Bjørk dominerer i tresjiktet, men det forekommer også noe gran, rogn og gråor. I feltsjiktet dominerer blåbær, røsslyng, bjønnekam, stri kråkefot og smyle. Enkelte steder brytes blåbærskogen av småbregneskog (A5) og storbregneskog (C1). I småbregneskogen er det også fugletelg og hengeving, mens det i storbregneskogen er mest fjellburkne. I bunnsjiktet ble arter som furumose (*Pleurozium schreberi*), storbjørnemose (*Polytrichum commune*), kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*) og stortujamose (*Thuidium tamariscinum*) registrert.

I den frodige bjørkeskogen langs Trefallstranda (naturtypelokalitet 3 foran) har Moe (2005) beskrevet floraen. Høystaudeskog med bjørk er dominerende vegetasjonstype, og flere typiske arter i fjellskog er registrert, slik som turt, hvitsoleie, fjellkvann, hvitbladtistel, skogstorkenebb og mjødukt. Klimaet er marginalt for gråor, som bare forekommer spredd i enkelte parti. Høystaudene strutsving, trollbær, firblad og storklokke, som er typiske i oreskog, vokser opp til ca. kote 600 m, mens det litt lavere nede, ved ca. kote 550 m, vokser én og annen alm (NT).

Bekkekløft og fossesprøytoner

I bekkekløften langs Ekso mellom Fosse og Lavik, ca. kote 405 - kote 310, består det meste av vegetasjonen av blåbærskoger (A4) med bjørk, og delvis furu, rogn og selje, i tresjiktet. Av arter fra feltsjiktet kan nevnes blåbær, smyle, tepperot og skogstjerne. I bunnsjiktet vokser vanlige arter som gåsefotskjegg-mose (*Barbilophozia lycopodioides*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), fnaslav (*Cladonia squamosa*), syllav (*Cladonia gracilis*), etasjemose (*Hylocomium splendens*), fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*) og kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*). I partiene med lårtpreg vokser bl.a. storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*) og skyggehusmose (*Hylocomiastrum umbratum*). Av andre registrerte arter kan nevnes firkantperikum og ormetelg.

Epifyttfloraen i bekkekløften er artsfattig. På bjørk dominerer vanlige arter i kvistlavsamfunnet, og på rogn og selje vokser blant annet ryemose (*Antitrichia curtispindula*), vanlig smaragdlav (*Lecidella*

elaeochroma) og krusgullhette (*Ulota crispa*). Vanlig flekklav (*Arthonia radiata*) ble observert på rogn sammen med piggstry (*Usnea subfloridana*).

Bergveggene i bekkekløften som ligger nær elveløpet har den mest artsrike floraen i naturtypen. Mange av disse var for utilgjengelige til å kunne undersøkes, men på de som det var mulig å komme til på, ble følgende arter registrert: Bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), bergsotmose (*Andraea rupestris*), eplekulemose (*Bartramia pomiformis*), piggrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*) sumpflak (*Calyptogeia muelleriana*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), vengemose (*Douinia ovata*), rennemose (*Grimmia ramondii*), rabbeåmemose (*Gymnomitrium concinnatum*), *Haematomma ochroleucum* var. *porphyrium* (**figur 43**), rødmuslingmose (*Mylia taylorii*), mattehutre (*Marsupella emarginata*), kysttornemose (*Mnium hornum*), piperensermose (*Paludella squarrosa*), bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), frynseskjold (*Umbilicaria cylindrica*) og fjellmarikåpe.

I den store fossesprøytonen mellom ca. kote 405 og kote 340 finnes enkelte veldig fuktighetskrevenne arter på hellende fast berg. Av eksempler kan nevnes *Ionaspis lacustris*, rødmesigmose (*Blindia acuta*), vanlig knøllav (*Placopsis gelida*), bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*), *R. amphibium*, buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), *Porpidia* spp., småsaltlav (*Stereocaulon nanodes*) og kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*). På større steinblokker, og delvis også vertikale bergvegger i fosseberget, ble skortejuvmose (*Anoetangium aestivum*), krypsnøsmose (*Anthelia juratzcana*), vanlig køllelav (*Baeomyces rufus*), bekkevrangmose (*Bryum pseudotriquetrum*), rabbeåmemose (*Gymnomitrium concinnatum*), rosettmellav (*Lepraria membranacea*), kysttornemose (*Mnium hornum*), mattehutre (*Marsupella emarginata*) og bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*) registrert. På tørrere berg i fossesprøytonene er det rikelig med skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*). Nedsenket i elveløpet i fossesprøytonen finnes kjøllelvemose (*Fontinalis antipyretica*).

Også i den mindre fossesprøytonen lenger ned i bekkekløften, ca. kote 320 og kote 310, vokser skjoldsaltlav, buttgråmose, rabbeåmemose, bekkevrangmose og bekkelundmose, men her ble også kildemose (*Philonotis fontana*) og heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) registrert på berg og stein.

Mange av de registrerte artene fra fossesprøytonene nevnt ovenfor, finnes også spredt langs elveløpet. Det kan videre nevnes at for eksempel er spesielt mye av bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og klobekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*) (**figur 43**) i Yksendalen. Sett under ett, er artsmangfoldet av karplante-, mose- og lavfloraen i bekkekløften og i fossesprøytonene stor i lokal målestokk.

- Verdien av karplanter, moser og lav vurderes som middels.



Figur 43. Skorpelaven *Haematomma ochroleucum* var. *porphyrium* på bergvegg i bekkekløften (t.v.) og klobekkemose (*Hygrohypnum ochraceum*) fra berg nær elv i nedre del av Yksendalen (t.h.). Foto: Per G. Ihlen.

Vannvegetasjon i Ekso

I øvre deler av Ekso ligger tre innsjøer; Trefallsvatnet (499 moh.), Nesheimsvatnet (438 moh.) og Bergovatnet (414 moh.). De to øvre innsjøene er grunne, med store grunnområder. Bergovatnet har brattere sider og et stort vannvolum, men grunnere parti mot utløpet. Alle innsjøene hadde opprinnelig store nedbørfelt med stor vannutskifting og særlig store vårflommer i forbindelse med snøsmelting. Etter utbygging av overføringene til Evanger kraftverk, er vannutskiftingen betydelig redusert (**tabell 7, figur 55**).

Tabell 7. Hydrologiske og morfologiske parametre for de tre innsjøene i Ekso, før / etter overføringene til Evanger kraftverk på 1970-tallet. Morfologiske forhold fra Hellen & Johnsen (1997). Hydrologiske forhold fra Andersen & Kirkhorn (2013) og www.nve.no.

	Areal km ²	Snitt dyp m	Volum mill. m ³	Nedbørfelt km ²	Tilrenning mill. m ³ / år
Trefallsvatnet	0,23	2,9	0,66	211 / 51	633 / 131
Nesheimsvatnet	0,20	1,8	0,35	246 / 86	726 / 224
Bergovatnet	0,53	15	7,94	254 / 94	748 / 246

De grunne områdene i innsjøene Trefallsvatnet, Nesheimsvatnet, Bergovatnet og også i Laviklonane, har de siste 20 årene vært utsatt for gjengroing. Den omfattende planteveksten i Laviklonane ble undersøkt i juli 2009, og besto da av store forekomster av flotgras (*Sparganium angustifolium*) og krypsiv (*Juncus bulbosus*), foruten betydelige forekomster av klovasshår (*Callitriche hamulata*). På bunnen var det stedvis også mye av kortskuddsplanten stivt brasmegrass (*Isoetes lacustris*) i tillegg til omfattende matter av hornormose (*Sphagnum auriculatum*) og duskelvose (*Fontinalis dalecarlica*) (**figur 44**).



Figur 44. Tett tilvokste områder med flotgras i Laviklonane 20. juli 2009. Foto: Geir Helge Johnsen.

Undersøkelser av vannvegetasjon i terskelbasseng i Ekso foretatt i perioden 1990-91 viste at det allerede den gang var stor vegetasjonsdekning med tendens til tilgroing ved "Øyane" i Laviklonane (Brandrud mfl. 1992). Disse undersøkelsene ble fulgt opp i 1996-97 (Brandrud 1999), og også da ble det konkludert med at det var (sitat) "...vital vekst av krypsiv i svakt/moderat forsurete innsjøer og stilleflytende elver på Vestlandet. Eksingedalsvassdraget er preget av frodig vannvegetasjon og stedvis tilgroing i terskel-

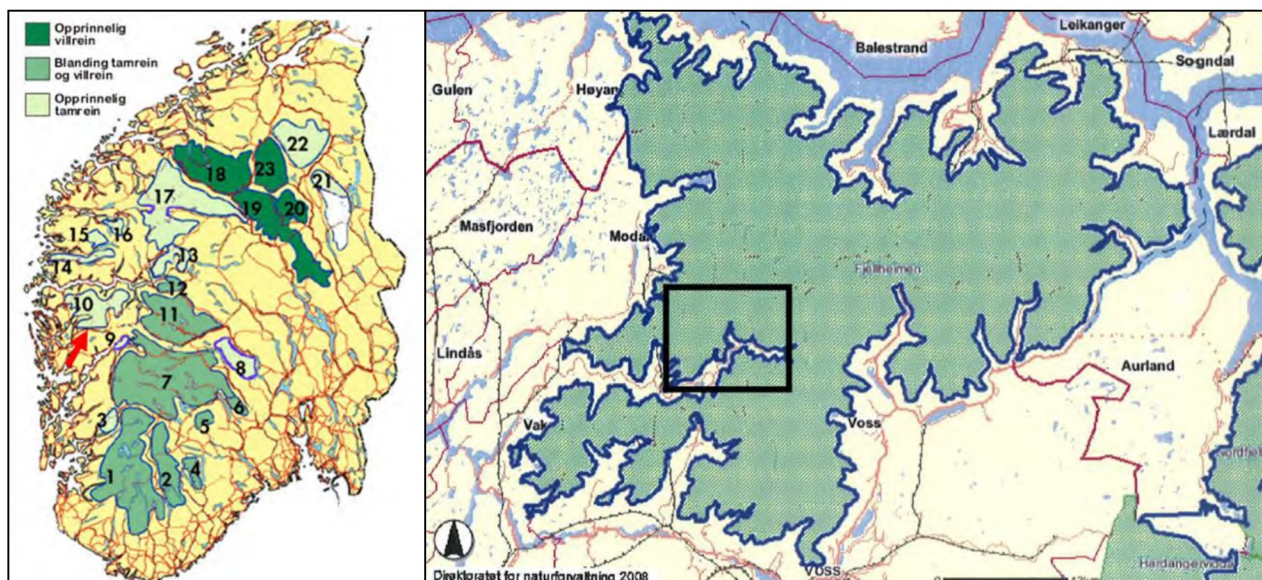
basseng på innsjøpregete strekninger. Forekomsten av forsuringfølsomme arter er meget høy i den øvre, lite forsurete delen, mens bare tre følsomme arter ble registrert i den nedre, forsurete delen nedstrøms Nesevatn” (Brandrud 1999).

Tette tilvokste områder er til ulempe for fiske, båtliv og bading. Det visuelle inntrykket av vassdragene endres; overflatematter med krypsiv oppfattes som et fremmedelement, og reduserer opplevelsesverdien av vassdragsnaturen. De store forekomstene kan i tillegg begrense utbredelsen av andre planter og dyr i vassdragene, der blant annet gyte- og oppvekstområder for fisk reduseres/ødelegges.

PATTEDYR

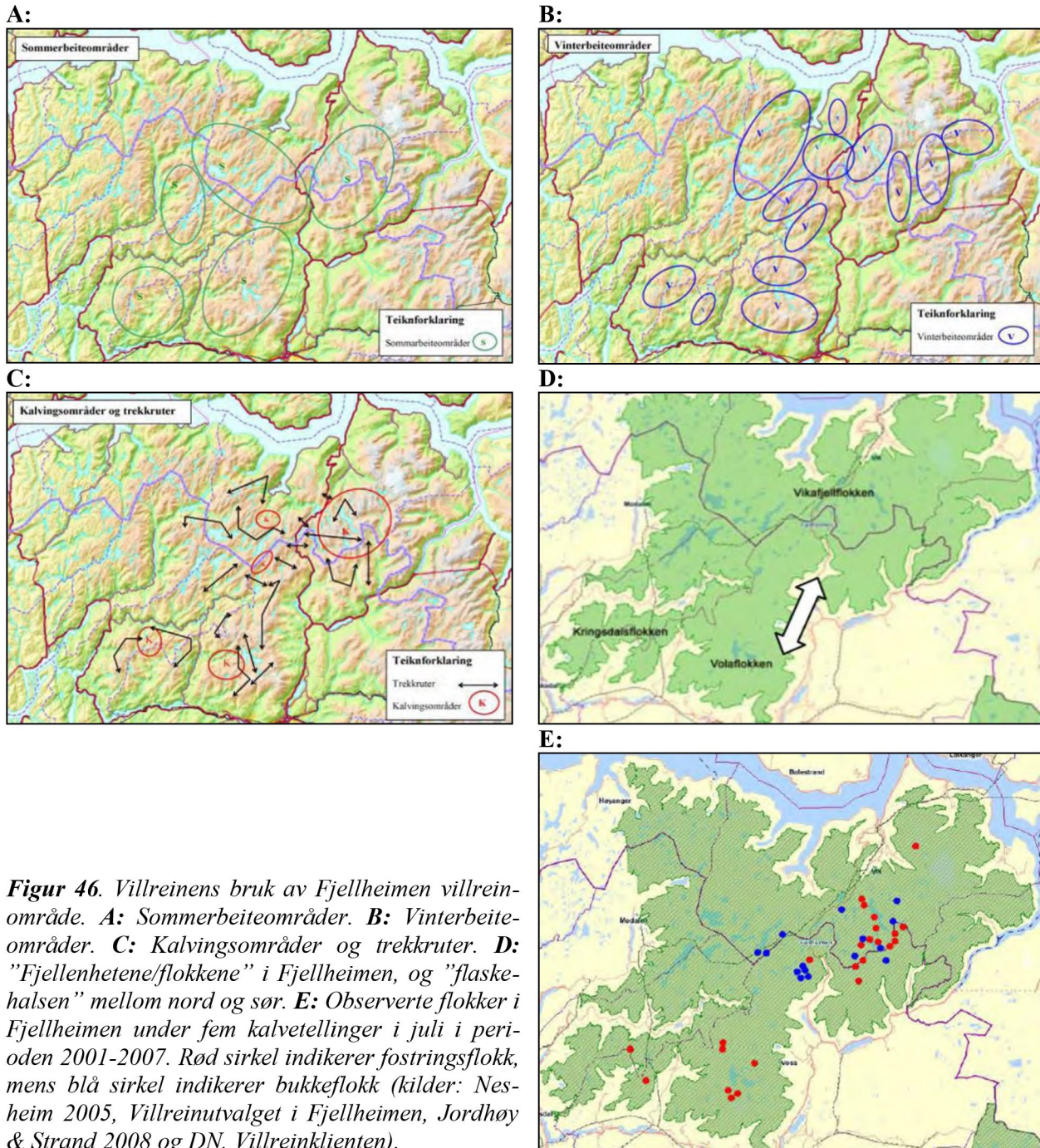
Villrein

Hele fjellområdet i tiltaks- og influensområdet til Beinhelleren pumpe inngår i Fjellheimen villreinområde, som omfatter de store fjellpartiene mellom Vossodalføret i sør og Sognefjorden i nord. Dette villreinområdet ligger langt mot vest sammenlignet med landets øvrige 22 villreinområder (**figur 45**). Det var tidligere tamrein i området, men etter 1966 har dyrene blitt forvaltet som villrein. Villreinområdet har i dag et areal på 1 705 km², fordelt på åtte kommuner i Hordaland og Sogn og Fjordane fylker. Vinterstammen talte minimum 472 dyr i 2009 og er i godt hold sammenlignet med andre villreinstammer. Strukturtelling gjennomført 6. oktober 2011 indikerer et samlet dyretall på i overkant av 600, hvorav om lag 90 dyr tilhører den såkalte Volaflokken lengst i sør. I 2011 ble det felt 51 dyr av en samlet kvote på 120 dyr (<http://www.villrein.no/>). I 2005 utarbeidet Nesheim (2005) en bestandsplan for Fjellheimen villreinområde, og i 2008 forfattet Jordhøy & Strand (2008) en rapport om status og sårbare habitat i villreinområdet. Det er laget et framlegg til interkommunal kommunedelplan for hele villreinområdet. Bæreevnen for villreinstammen i Fjellheimen er vurdert å være forholdsvis lav. Begrensende vinterbeiteressurser (10 % av arealet) og klimatiske forhold setter grensen for størrelsen på stammen i området. I tillegg har bygging av veier, vannkraftverk, hytter samt tilhørende menneskelig aktivitet medført oppsplitting og begrensninger i villreinens arealbruk. Hvert enkelt inngrep trenger ikke nødvendigvis å ha så mye å si, men den samlede effekten av inngrep og forstyrrelser kan ha store virkninger ved at dyrene helt slutter å bruke tidligere foretrukne områder. Fragmentering av reinens leveområder kan dermed medføre lavere bæreevne og at bestandene må reduseres. Over tid kan dette også føre til nedsatt genetisk variasjon. For å unngå overbelastning på vinterbeite i Fjellheimen villreinområde, er det i bestandsplanen for 2009-2013 satt opp mål om en vinterbestand på ca. 500 dyr, hvorav 350 dyr øst for Rv13 (Vikafjell) og 150 dyr vest for Rv13.



Figur 45. Fjellheimen villreinområde (nr. 10) ligger langt vest i Norge og strekker seg fra Vossodalføret i sør til Sognefjorden i nord. Tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe er vist sentralt i den vestlige delen av villreinområdet (kilde: www.villrein.no).

Den praktiske forvaltningen av Fjellheimen villreinområde utøves av Fjellheimen villreinutvalg, mens fellingsløyver og deres fordeling mellom valdene fastsettes av Villreinnemnda for Nordfjella og Fjellheimen, som er et politisk valgt organ. Villreinstammen i Fjellheimen synes å være fordelt i tre mindre flokker. Fjellområdene sør for tiltaksområdet brukes i hovedsak av den såkalte Volaflokken, hvor kjerneområdet befinner seg omkring Store Volavatnet og Nedre Piksvatnet. Volaflokken er sammen med Kringsdalsflokken i fjellområdene mellom Eksingedalen og Teigdalen, den minste av flokkene. Vikafjellflokken i nord er klart størst og har også vesentlig større områder å fordele seg på (**figur 46**).

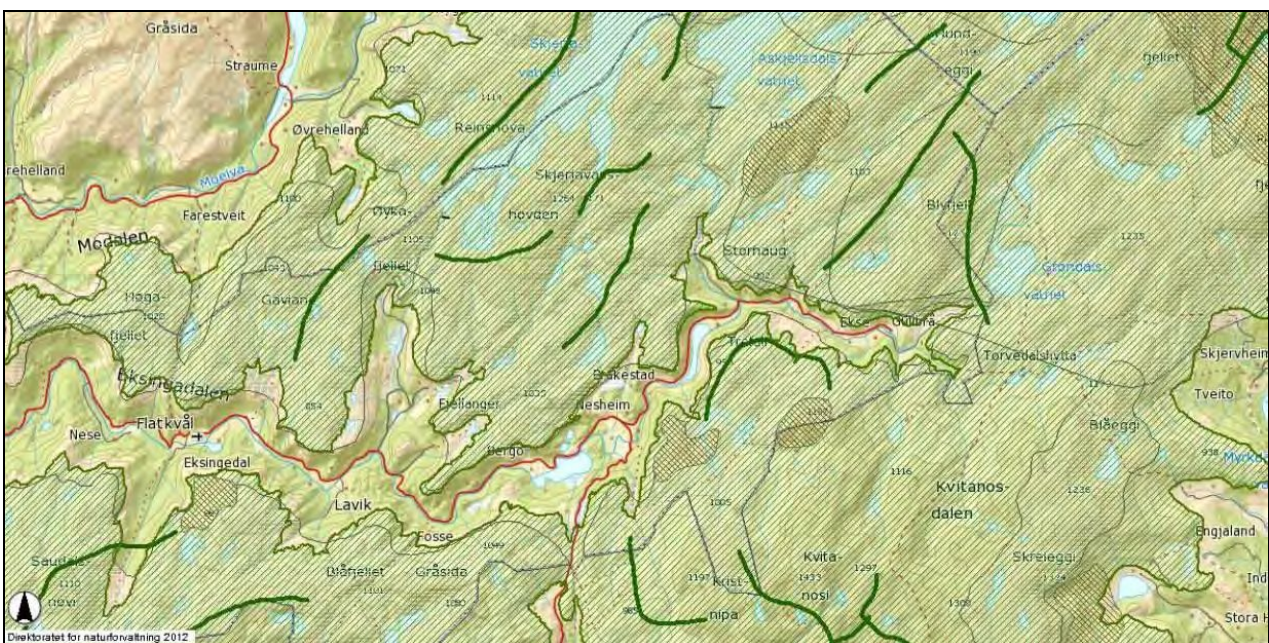


Figur 46. Villreinens bruk av Fjellheimen villreinområde. **A:** Sommerbeiteområder. **B:** Vinterbeiteområder. **C:** Kalvingsområder og trekkruiter. **D:** "Fjellheteneflokkene" i Fjellheimen, og "flaskelhalsen" mellom nord og sør. **E:** Observerte flokker i Fjellheimen under fem kalvetellingene i juli i perioden 2001-2007. Rød sirkel indikerer fostringsflokk, mens blå sirkel indikerer bukkflokk (kilder: Nesheim 2005, Villreinutvalget i Fjellheimen, Jordhøy & Strand 2008 og DN, Villreinklienten).

Minimumstallinger av villreinstammen i Fjellheimen på 2000-tallet viser sprikende resultater; fra 300 til 600 dyr. Dette reflekterer sannsynligvis usikkerhet knyttet til tellingene i større grad enn reelle bestandsvingninger. Med ujevne mellomrom har vesentlige deler av villreinstammen blitt drept av ras eller av fall utfor stup. Villreinen bruker store områder i løpet av sin livssyklus. Tilgangen på beiter styrer dyrenes bevegelser, samtidig som de skyr unna områder med ferdsel og forstyrrelser. Næringsvalg og beitetilgang

varierer gjennom året. Vinterbeiter er mest kritiske faktor også for villreinstammen i Fjellheimen villreinområde. Forholdene varierer mye innenfor villreinområdet. Attraktive lavbeiter fordeler seg ujevnt og dekker totalt sett bare 10 % av arealet. Videre har de vestligste fjellområdene et oseanisk klima med årsnedbør på ca. 2 500 mm, mens de østligste fjellområdene innerst i Sognefjorden har ned mot 1 000 mm. Disse store nedbørmengder i vest, hvor blant annet tiltaks- og influensområdet til Beinhelleren pumpe befinner seg, gir vanligvis et tykkere snødekke enn i øst. Samtidig fører kystnærheten til at beitenes hyppigere utsettes for nedising.

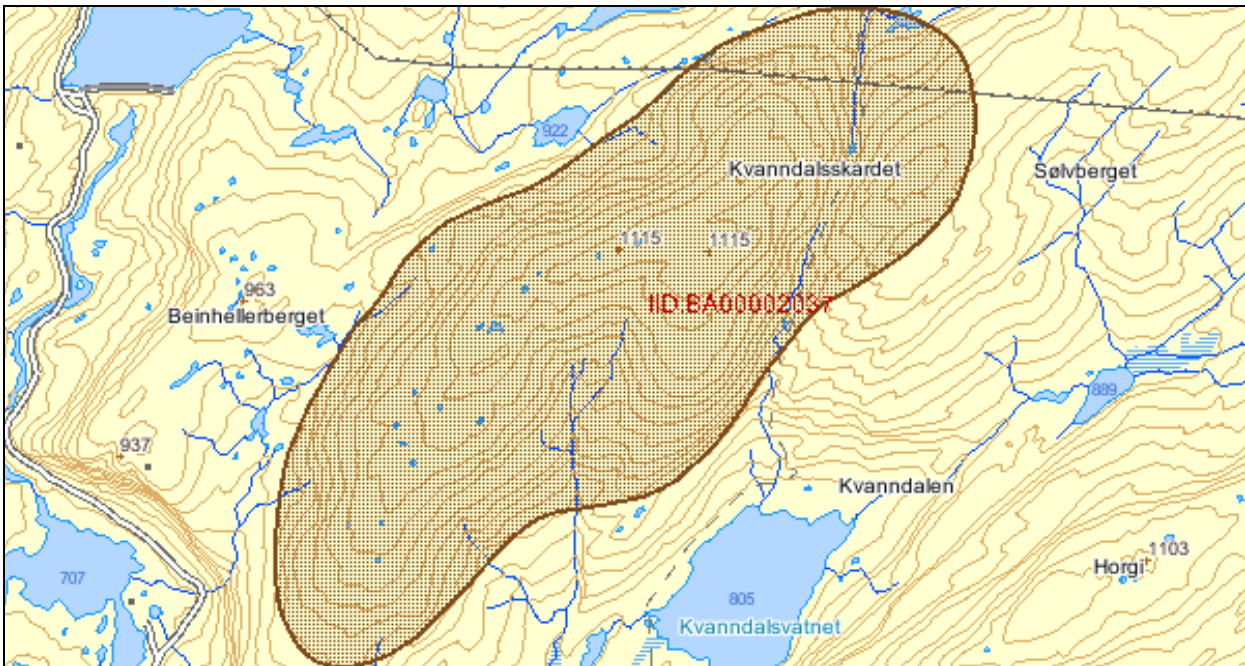
Fjellområdene innenfor tiltaks- og influensområdet benyttes både som sommer- og vinterbeiteområder. I Naturbasen (**figur 32**) er arealene vist som beiteområde villrein med viltvekt 4. Hele området øst for Beinhelleren/Norrdalen og nord for Gullbrå/Grøndalsvatnet er skilt ut som vinterbeiteområde. I tillegg er et ca. 3 300 daa stort fjellområde som ligger nord for Kvanndalsvatnet og øst for Beinhellervatnet avmerket som yngleområde for villrein med viltvekt 5 (**figur 32, 47 og 48**). Dette området grenser nesten ned mot planlagt bekkeinntak i den nordlige tilløpsbekken til Heimsta Kvanndalsvatnet (jf. **figur 4 og 24**). Utover dette er flere trekkveier for villrein med viltvekt 2 avmerket (**figur 32, 45-47**).



Figur 47. Villreins leveområder sentralt i vestlige del av Fjellheimen villreinområde (enkel skravor) overlapper i stor grad med tiltaks- og influensområdet for planlagte Beinhelleren pumpe. Fjellområdene som omslutter hoveddalføret, er leveområder for villrein sommer og vinter, og det er kjent flere trekkveier (strek). Fjellområder nord for Kvanndalsvatnet, og øst for Beinhellervatnet, er avmerket som kalvingsområde (dobbel skravor) (kilde: DN, Villreinklienten).

I tråd med villreins leveste kan det gå flere år mellom hver gang de enkelte delområder utnyttes, spesielt gjelder dette randområdene. Ifølge grunneier Reidar Fjellanger (pers.medd.) er det nesten ti år siden villreinen sist besøkte de vestligste fjellområdene i tiltaks- og influensområdet. Arealene øst for Beinhelleren/Norrdalen blir derfor hyppigst benyttet. Kartene i **figur 46 og 47** illustrerer villreins bruk av Fjellheimen. Disse baserer seg på erfaringskunnskap og observasjoner i perioden 2003-2005 fra Villreinutvalget i Fjellheimen villreinområde. Vår- og sommerbeitene er generelt av vesentlig bedre kvalitet og framstår ikke som marginale på samme måte som vinterbeitene. Om våren søker villreinen ned mot tregrensa for å beite på proteinrike vårskudd av karplanter etter hvert som snøen smelter. Det er blant annet registrert dyr på innmark på Fjellanger (Reidar Fjellanger pers.medd.). I kalvingsperioden utpå våren er simlene spesielt skye og søker derfor bort fra områder med forstyrrelser. Samtidig trenger både simlene og kalvene proteinrik føde. Lokalt er fjellområdene nord for Kvanndalsvatnet og øst for Beinhellervatnet et viktig kalvingsområde. Fram til 1960-tallet foregikk kalving også i fjellområdene vest for Beinhelleren/Norrdalen (Reidar Fjellanger pers.medd.). Mellom de ulike funksjonsområdene bruker

villreinen faste trekkveier. Slike går blant annet i sørvest-nordøst retning på fjellryggene mellom Øvre og Nedre Blåvatnet, og mellom Trollavatnet og Skjerjavatnet, i vestlige områder og fra Langelii mot Kvanndalsleitet i de østlige områdene. På insektsrike sommerdager søker villreinen mot snøbreer.



Figur 48. Nord for Kvanndalsvatnet og øst for Beinhellervatnet er det i Naturbasen (www.naturbase.no) avmerket et ca. 3 300 daa stort yngleområde for villrein med viltvekt 5.

Andre pattedyr

Hjort er vanlig utbredt i hele tiltaks- og influensområdet. Vinterstid trekker dyrene gradvis ut av området, men er det mildt og lite snø, kan enkelte dyr overvintre i de lavestliggende partiene langs Ekso og Fagerdalselva. Trekket ut mot kysten foregår hovedsakelig langs hoveddalføret til Ekso, men det går også trekk over fjellet fra Fjellanger mot Modalen, og fra områdene ved Nesheim, Bergo og Fosse over mot Teigdalen i sør. Elg opptrer som tilfeldig streifdyr i området. Av store rovdyr forekommer jerv og gaupe på streif. Andre pattedyrarter er: Rødrev, mår, mink, røyskatt, snømus, hare, ekorn og ulike arter av smågnagere, spissmus og flaggermus. I Fagerdalselva ble det seinest på 1990-tallet registrert oter. Nærmere utløpet av Ekso skal arten ha blitt registrert også i nyere tid. Pr. i dag er bare mink med sikkerhet direkte knyttet til vannveiene i tiltaks- og influensområdet. Ekorn finnes i skogsområdene langs de lavereliggende deler av Ekso og Fagerdalselva, mens mår i tillegg bruker mer høyereliggende skoger. Rødrev, røyskatt, snømus og hare har alle en vid utbredelse innenfor tiltaks- og influensområdet. Bildet er mer uklart og nyansert for arter tilhørende gruppene smågnagere, spissmus og flaggermus. Spesielt vil forekomster av flaggermus antakelig være avgrenset til lavereliggende områder. Det finnes ellers firfisle, buttsnutefrosk og padde i området. Det er ikke registrert pattedyrarter som omfattes av DN's handlingsplaner innenfor det aktuelle tiltaks- og influensområdet.

- *Verdien av pattedyr vurderes som stor.*

FUGL

Fossefall, linerle, strandsnipe (NT) og gråhegre er sammen med fiskemåke (NT) og ulike andearter knyttet direkte til elvestrengene innenfor tiltaks- og influensområdet. Arts- og individtettheten er gjennomgående størst i de lavestliggende områdene, og spesielt langs rolige parti av Ekso. Fossefall (**figur 49**) og linerle finnes i de aller fleste vassdrag over en viss størrelse og må begge regnes som vanlige hekkearter. Linerle trives dessuten langs innsjøer og i områder som ikke har direkte tilknytning til vann. Fossefall er knyttet til rennende vann i hekkeperioden på våren og forsommeren når arten er avhengig av fossefall for å kunne plassere reiret på steder som gir beskyttelse mot predatorer. Likevel bruker fosse-

kallen også de mer rolige elvestrekningene flittig i forbindelse med næringsøk hele året, inkludert den forholdsvis korte hekkeperioden. Også strandsnipe har en vid utbredelse langs elver, større bekker og innsjøer. Arten blir imidlertid gradvis mer fåtallig når en beveger seg over skoggrensa, og ser ikke ut til å forekomme regulært i de høyestliggende innsjøene innenfor tiltaks- og influensområdet. Fiskemåke opptrer i lite antall langs Ekso med tilliggende innsjøer og finnes også fåtallig i de store høytjellsmagasinerne Askjellsdalsvatnet og Skjerjavatnet. Gråhegre er streiffugl i lavereliggende områder langs Ekso og Fagerdalselva. Av ender opptrer stokkand, krikand, brunnakke, laksand, toppand (**figur 49**) og kvinand regelmessig i tiltaks- og influensområdet. Artene er hovedsaklig knyttet til Ekso med tilliggende innsjøer Trefallsvatnet, Nesheimsvatnet og Bergovatnet. De fleste artene hekker trolig i dette området. Laksender er også registrert i Askjellsdalsvatnet. Videre nedover i hoveddalføret opptrer flokker med sangsvane på forvinteren. Storlom (NT) skal finnes spredt i enkelte innsjøer i fjellområdene i Eksingedalen, men konkret funn er bare kjent nær Fjellanger. Vadefuglene enkeltbekkasin og rødstilk er noe svakere tilknyttet vann og vassdrag enn strandsnipe, og opptrer hyppigst i lavereliggende områder. Andre registrerte vadefuglarter er vipe (NT) i kulturlandskapet, rugde i skogområdene og heilo (**figur 49**) i fjellområdene.

Rovfugl er representert med kongeørn, havørn, fjellvåk, hønsehauk, spurvehauk, jaktfalk, tårnfalk og dvergfalk. Enkelte rovfuglarter hekker innenfor tiltaks- og influensområdet. I tillegg vil et så stort fjellområde nær skoggrensa som tiltaks- og influensområdet utgjør, være attraktivt jaktområde for mange arter og individer. I de seinere år er også kystfuglen havørn observert stadig oftere på streif i øvre del av Eksingedalen. Av ugler forekommer hubro og kattugle, mens flaggspett er eneste sikre spetteart som er registrert i området. Av skogshøns finnes orrfugl i skogområdene, mens lirype (**figur 49**) og fjellrype er knyttet til henholdsvis lavereliggende og høyereliggende fjellområder. Ingen av disse artene er særlig tallrike. Gjøk finnes i hele tiltaks- og influensområdet, ringdue er knyttet til skogområdene i hoveddalførene, og sildemåke og grågås opptrer på streif langs Ekso.

Spurvefuglfaunaen vurderes å være relativt fattig i de skrinne fjellområdene sentralt i tiltaks- og influensområdet. Foruten de allerede omtalte artene fossefall og linerle, påtreffes heippiplerke (**figur 49**), steinskvett, ringtrost, løvsanger og ravn i de høyestliggende områdene over tregrensa. Med unntak av heippiplerke, og i noen grad ringtrost og steinskvett, opptrer de samme artene også i områdene omkring, og like nedenfor, skoggrensa. I disse områdene med glissen bjørkeskog og bjørkekratt finnes i tillegg gråtrost, rødvingetrost, blåstrupe (**figur 49**), bjørkefink, bokfink, gråsisik, trepiplerke, kråke, granmeis og sivspurv. Artsmangfoldet blant spurvefugler øker ytterligere ned mot de store skogområdene i hoveddalføret langs Ekso og Fagerdalselva, som også har innslag av åpent jordbrukslandskap. Her finnes grå fluesnapper, svarthvit fluesnapper, jernspurv, rødstrupe, gjerdesmett, svarttrost, måltrost, fuglekonge, blåmeis, svartmeis, toppmeis, nøtteskrike, munk, gransanger, gulsanger og bergirisk. I nokså hyppig kontakt med det åpne jordbrukslandskapet finnes dessuten låvesvale, taksvale, stær, skjære, buskskvett, grønnsisik og gulspurv. En stor hekkekoloni med taksvale er også etablert i nedre del av brattberget øst for Beinhellervatnet. Dette området ligger over skoggrensa.

Artssammensetningen og bestandstettheten av fugl innenfor tiltaks- og influensområdet for Beinhellervatnet vurderes samlet å være nokså normal og i samsvar med hva en kan forvente for denne type fjellområder og høytliggende dalfører med innslag av tyngre terrenginngrep. I de høyestliggende, skrinne fjellområdene er det registrert få arter og til dels svært lave individtettheter. Både artsantall og samlede bestandstettheter øker betydelig straks en beveger seg ned mot den subalpine bjørkeskogen og videre mot bunnen av de store dalførene langs Ekso og Fagerdalselva. Det klart største arts- og individmangfoldet finner en i overgangssonene mellom skog og dyrket mark, spesielt på steder med nærhet til åpent vann og vassdrag. Størrelsen på tiltaks- og influensområdet tilsier at flere økologiske funksjoner ivaretas innenfor dette området. Viktigste bruk for de registrerte artene er som hekke- og næringsøkninger. I tillegg peker flere strekninger langs Ekso seg ut som trekkasteområder for ulike fuglegrupper, bl.a. våtmarksfugl. De viktigste delområdene er Nesheimvatnet, hvor det er etablert naturreservat, Bergovatnet og Trefallsvatnet, spesielt innløpsområdet. Noen arter overvintrer innenfor tiltaks- og influensområdet. Antakelig dreier dette seg om fugl som i stor grad også hekker i, eller nær, området. Det er registrert to fuglearter som omfattes av DNs handlingsplaner innenfor det aktuelle tiltaks- og influensområdet; åkerrikse og hubro.

- *Verdien av fugl vurderes som middels til liten.*



Figur 49. Typiske fuglearter innenfor tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe: Lirype i Kvanndalen (øverst t.v.). Heilopar i Kvanndalen (øverst t.h.). Blåstrupe i Kvanndalen (2. rad t.v.). Heipiplerke ved Nedre Beinhellervatnet (2. rad t.h.). Strandsnipe (NT) i Norddalselva, nær samløpet med Kvanndalselva (3. rad t.v.). Fossekall ved Øvre Beinhellervatnet (3. rad t.h.). Toppand i Ekso (nederst t.v.). Laksandhanner i Ekso (nederst t.h.). Foto: Ole Kristian Spikkeland.

NESHEIMVATNET NATURRESERVAT

Om lag 10 km nedstrøms Beinhellervatnet, der bekken Blågrovi fra Nedre Blåvatnet renner sammen med Ekso fra nord, ligger Nesheimvatnet naturreservat på kote 438 m (**figur 50-53**). Reservatet ble opprettet i medhold av naturmangfoldloven 15. desember 1995 med formål (sitat); ”å frede eit høgtliggjande typeområde, med god bestand av hekkande grasender”. Naturreservatet dekker et areal på 112 daa, der ca. 46 daa er landareal. Lokaliteten kan karakteriseres som et mosaikkpreget våtmarkssystem. Vegetasjonen består av starrområder, belter med elvesnelle, vierkratt og fuktig grasmark i overgangen til dyrket mark. Nesheimsvatnet har en gjennomsnittsdypde på bare 1,8 m. Den nordøstligste delen av vannet, hvor det finnes rike vegetasjonsbelter og fine loner, har størst ornitologisk interesse. Den viktigste ornitologiske funksjonen har Nesheimsvatnet som hekkeområde for gressender og vadefugler. I tillegg til stokkand og krikkand hekker brunnakke i området, noe som er sjeldent i denne regionen. Av vadefugler hekker enkeltbekkasin, rødstilk og strandsnipe. Lokaliteten har også verdi som trekklokalitet. Hvert år raster blant annet grågås her under trekket. Nesheimsvatnet er ikke blant de mest fuglerike våtmarksreservatene i regionen, men lokaliteten har stor verdi som typeområde. Det er også stor avstand til nærmest våtmark med tilsvarende kvaliteter.



Figur 50. Nesheimvatnet naturreservat (nedre pil) ligger der Blågrovi (de to øverste pilene) fra Nedre Blåvatnet renner sammen med elva Ekso i hoveddalføret. Ekso passerer i forkant av nærmeste jorde og kan ikke sees på dette bildet. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

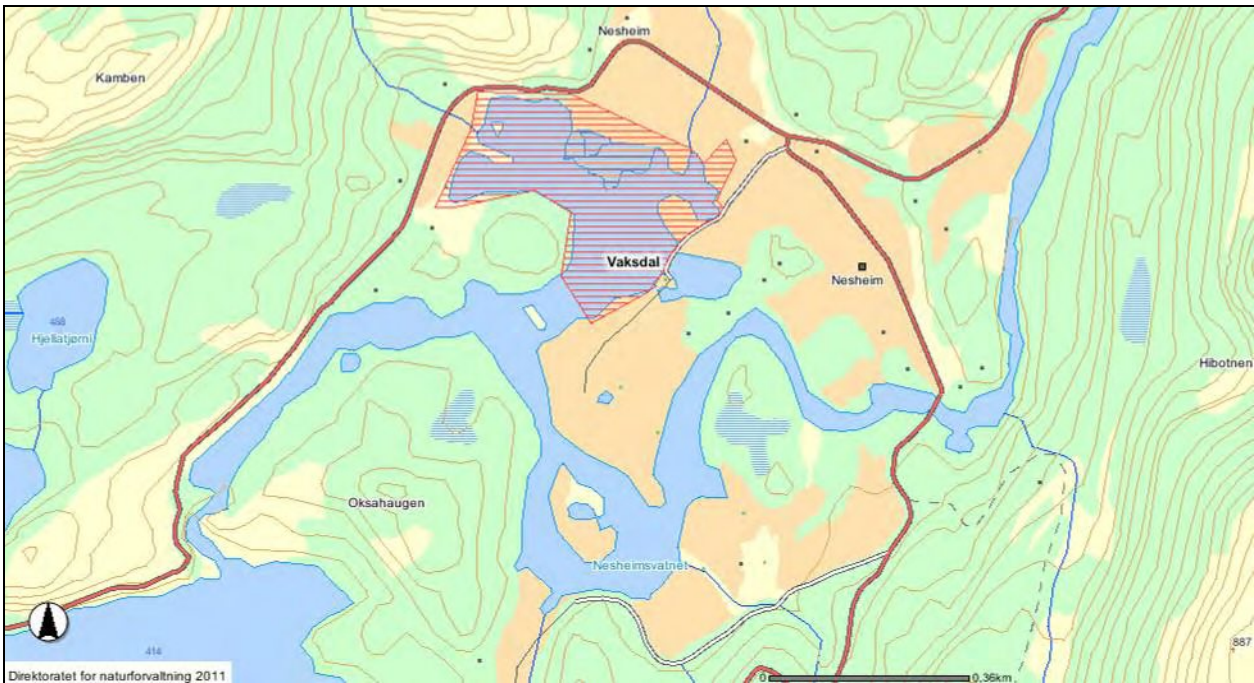
Det ble foretatt to fugletakseringer i Nesheimsvatnet, henholdsvis 5. juni og 4. juli 2011 (**tabell 8**). Resultatene indikerer at reservatet har om lag samme artsinventar og individtettheter som kjent ved tidligere takseringer. En art som enkeltbekkasin ville sannsynligvis ha blitt registrert ved valg av annen takseringsrute.

Tabell 8. Våtmarkstilknyttede fuglearter registrert i Nesheimvatnet naturreservat 5. juni og 4. juli 2011.

Art	Antall 5. juni	Antall 4. juli	Kommentarer
Krikkand	5-7 ♂♂ + 2 ♀♀	1 ♀	Spredt
Stokkand	4 ♂♂	2 ♀♀ + 9 pull.	Nordøst i reservatet
Brunnakke	1 ♂	-	Hvilende i lite tjern øst for reservatgrensa
Toppand	4 (2 par)	-	Nordvest i reservatet
Rødstilk	1+	-	Nord i reservatet
Strandsnipe	-	1+	Nordøst i reservatet
Fiskemåke	2	-	Hvilende sentralt i reservatet
Taksvale	15-20	10-15	Næringssøk i luftrommet
Linerle	-	5-10	Spredt, mest ved dyrket mark
Sivspurv	2 ♂♂	1+ ♂	Nord og sørøst i reservatet



Figur 51. Vegetasjonen i Nesheimvatnet naturreservat består av starrområder, elvesnelle, vierkratt og fuktig grasmark i overgangen til dyrket mark. Krikkand (**nederst t.v.**) og toppand (**nederst t.h.**) er begge karakteristiske fuglearter i reservatet. Foto: Ole Kristian Spikkeland.



Figur 52. Nesheimvatnet naturreservat (rød skravur) er opprettet ved Blågrovis utløp i Ekso for "å frede eit høgtliggjande typeområde, med god bestand av hekkande grasender" (kilde: www.naturbase.no).



Figur 53. Nesheimvatnet naturreservat, avgrenset med grønt. Øverst til høyre har Blågrovi fra Nedre Blåvatnet utløp, og nederst til høyre og nederst til venstre passerer Ekso. Nesheimvatnet er under stadig gjengroing. I 1997 var gjennomsnittsdybden 1,8 m (kilde: www.ngu.no/kart/arealisNGU).

SAMLET VURDERING AV VERDI

Det er ikke utarbeidet spesifikke verdivurderinger av hvert av de planlagt berørte delfeltene, siden de ulike områdene har store fellestrekk på tvers av vassdragsgrensene. De samlede verdier er beskrevet i forhold til landarealer henholdsvis over og under klimatisk tregrense samt de direkte vassdragstilknnyttede habitatene som i hovedsak ligger langs Ekso. Terrestrisk biologisk mangfold har, samlet for hele tiltaks- og influensområdet, ”over middels verdi”. Røddlistearter av pattedyr og fugl drar opp verdien sammen med områdets betydning for villrein. Det samme gjør naturtypen bekkekløft og bergvegg med tilhørende fossesprøytoner ved Fosse-Lavik (**tabell 9**). Verdikart for tema terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdet er vist i **figur 54**.

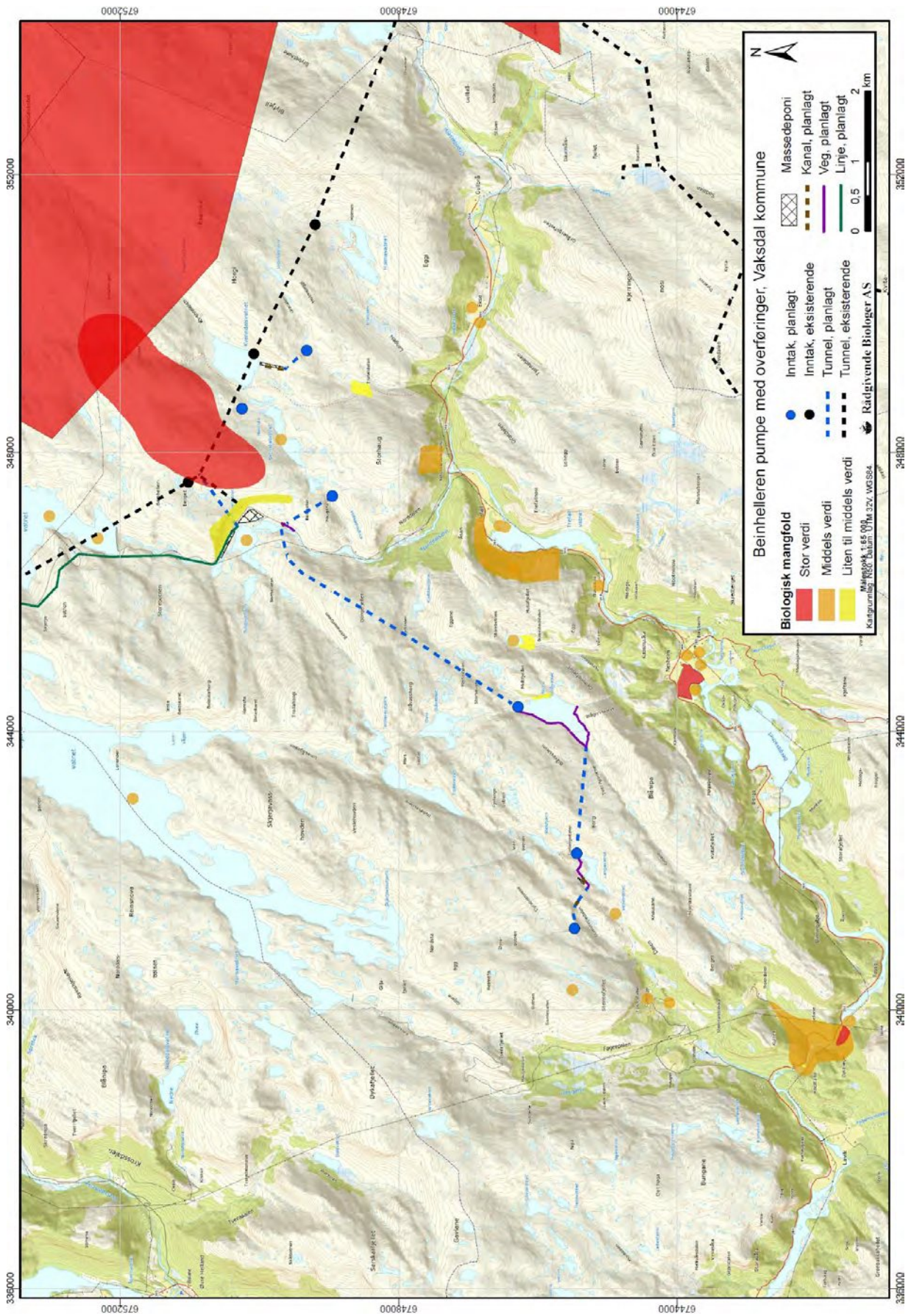
Verdiene av terrestrisk biologisk mangfold varierer i dette store tiltaks- og influensområdet. Områdene ved Kvanndalen og til dels Beinhelleren har ”over middels verdi” knyttet til betydning for villrein, mens områdene uten denne betydning har ”middels verdier”, knyttet opp mot de generelle forekomstene. Bekkekløftlokaliteten/fossesprøytonene ved Fosse-Lavik trekker, sammen med Nesheimvatnet naturreservat, opp verdien av Ekso til ”over middels” (**tabell 10**).

Tabell 9. Samlet vurdering av verdier for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdene til de planlagte fraføringene i Eksingedalsvassdraget i Vaksdal kommune. Tilsvarener alternativ A.

Fagtema	Områdene som berøres av øvre fraføringene	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Røddlistearter	Tre rødlistede pattedyrarter; streifindivid av jerv (EN), gaupe (VU) og oter (VU). 12 rødlistede fuglearter, der åkerrikse (CR) er observert én gang ved Nesheim i 2002. Videre er registrert hubro (EN), sanglerke (VU), storlom, strandsnipe, fiskemåke, vipe, storspove, jaktfalk, hønsehauk, stær og bergirisk (alle NT). Alm og kort trollskegg (begge NT) er botaniske rødlistearter.	----- -----	▲	
Naturtyper	Ni verdifulle naturtyper er identifisert. Vassdragstilknnyttede naturtyper er bekkekløft og bergvegg (F09) med B-verdi mellom Fosse og Lavik. Her finnes også to fossesprøytoner (E05), den øverste med A-verdi og den nederste med C-verdi. Seks andre ikke-vassdragstilknnyttede naturtyper; to med B- og fire med C-verdi.	----- -----	▲	
Karplanter, moser og lav	For de høyestliggende områdene er vegetasjonen artsfattig, med vanlige forekommende vegetasjonstyper og arter. Rikere flora nedover i dalene, og etter hvert også flere kalkkrevende arter på bergvegger.	----- -----	▲	
Pattedyr	Kalvingsområde for villrein nord for Kvanndalen/øst for Beinhelleren, i tillegg vinterbeiter og flere trekkveier. Ellers vanlige eller vidt utbredte arter for regionen.	----- -----		▲
Fugl	Vanlige og vidt utbredte arter. Få arter i høyereliggende områder. Flere arter og høye individtall nedover i dalene. Ekso har trekkasteområder for bl.a. våtmarksfugl. Nesheimvatnet naturreservat er spesielt viktig.	----- -----	▲	

Tabell 10. Samlet vurdering av verdier for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdene til de planlagte fraføringene i Eksingedalsvassdraget i Vaksdal kommune.

Vassdragsdel	Samlet verdi terrestrisk biologisk mangfold	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Fjellanger	Noe rikere flora og fauna, generelle verdier for regionen	-----	▲	-----
Blåvatn	Noe rikere flora og fauna, samt nærhet til trekkruiter for villrein, trekker opp	-----	▲	-----
Kvanndalen	Relativt artsfattig flora og fauna. Nærhet til kalvingsområde, og til dels trekkruiter, for villrein trekker opp	-----	▲	-----
Urdadalen	Artsfattig flora og fauna, generelle verdier for regionen	-----	▲	-----
Beinhelleren	Relativt artsfattig flora og fauna. Nærhet til kalvingsområde og trekkruiter for villrein trekker opp	-----	▲	-----
Ekso	Bekkekløftlokaliteten med fossesprøytsoner ved Fosse-Lavik trekker noe opp, likeså Nesheimvatnet naturreservat	-----	▲	-----



Figur 54. Verdikart for tema terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe. Rødlistearter unntatt offentlighet er ikke avmerket. For villrein er kun kalvingsområder vist.

VIRKNINGER OG KONSEKVENSER

FORHOLD TIL NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som ”godt” for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). ”Kunnskapsgrunnlaget” er både kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger inkludert. Naturmangfoldloven gir imidlertid rom for at kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. For de aller fleste forhold vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vises det til en egen diskusjon av dette i kapitlet ”om usikkerhet” bak i rapporten.

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10).

Det er foreslått konkrete og generelle avbøtende tiltak som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre, eller avgrense, skade på naturmangfoldet (§ 11). Tilpasning av terrenginngrep, samt slipp av minstevannføring, vil kunne redusere skadevirkningene. Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses, og en skal ta utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både av naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

GENERELT OM VIRKNING FOR FLORA OG FAUNA

Her presenteres noen generelle vurderinger knyttet til effekten av vannkraftutbygging og kraftlinjer på flora og fauna. Virknings- og konsekvensvurderingene for de ulike utbyggingsalternativene er begrunnet ut fra disse generelle vurderingene.

VIRKNINGEN AV REDUSERT VANNFØRING

Flora

Et naturlig hydrologisk regime er nødvendig for å opprettholde den naturlige etablerte littoralsonen langs vassdraget. 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 tørreleggings- og flomperioder.
- ✓ Endringer i vannhastighet, som igjen påvirker erosjonsforhold, 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 fuktighetskrevende moser (bl.a. rødmesigmose, blodnøkkemose, palmemose og bekkelundmose) og fjellplanter (bekkesildre, stjernesildre, fjellstjerneblom og kildemjølke) gikk sterkt tilbake, mens utbredelsen av mer tørketålende arter som smyle, sauesvingel, sølvbunke, fjelltistel og tyrihjelme 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 mfl. (2006):

- ✓ *Redusert vannføring gir redusert areal for produksjon av bunndyr. Reduksjonen i bunnareal 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. Den lave vannføringen kan være negativt for reiretableringen for fossekall. Generelt er det vanskelig å si hvor stor vannføring fossekallen trenger for å hekke. Dessuten er vinter-temperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). I vannkraftsaker har det så langt vært fokusert mest på fossekallen, 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 insekt i vassdraget blir vesentlig redusert.

De pattedyrartene som man finner i og langs disse vassdragene, er jevnt over mer tolerante ovenfor denne typen inngrep, men en art som oter er avhengig av at produksjonen av fisk opprettholdes. Flaggermus kan muligens også bli noe påvirket gjennom redusert næringstilgang som følge av redusert insektproduksjon i elvene, men dette vet vi lite om. Et visst omfang av vanndekt areal etter en eventuell utbygging er en forutsetning for å opprettholde livsvilkårene for disse artene langs vassdragene, og minstevannføring (gjerne i kombinasjon med terskler) er derfor et svært aktuelt avbøtende tiltak.

VIRKNINGEN AV KRAFTLINJER

Flora

Kraftlinjer skiller seg i første rekke negativt ut fra andre tekniske inngrep ved å være en dødelighetsfaktor for fugl. For andre organismegrupper, og for naturtyper, innebærer kraftlinjene relativt avgrensede naturinngrep, sammenlignet med mange andre tiltak som veger, steinbrudd, industri- og boligbygging. I oversikter over trusler mot rødlistearter og naturtyper blir derfor kraftlinjer vanligvis ikke trukket fram som noen viktig faktor. Selv om de ikke er noe vesentlig problem, utgjør de likevel ett av flere negative naturinngrep, og kan lokalt være med å desimere eller utrydde truede arter og naturtyper.

De direkte arealbeslagene er små og vil i åpne landskap, så sant en ikke er uheldig, normalt ikke ha særlig negativ innvirkning. I skog derimot krever kraftlinjene normalt hogst i traséen, og her kan linja bli et inngrep med samme effekter som vanlig skogsdrift (om enn representere relativt smale - ofte rundt 40 meter - hogststriper). Siden svært mange truede arter og naturtyper i skog vil ha et sluttet eller halvåpent skogslandskap med god forekomst av gamle og døde trær, kan dette gi negative effekter.

Indirekte effekter kan ofte være minst like alvorlige som de direkte. I skog fører de åpne kraftgatene til endret mikroklima også i en bred kantsone innover i skogen. Dette er negativt for det store antall skoglevende arter som krever høy, og ofte stabil, luftfuktighet (Primack 1993). Den kritiske avstanden avhenger av topografi, skogtype og størrelse på den åpne flaten, og det er dokumentert skadevirkning fra 50 til 140 meter innover skogen (Esseen 1994, Meffe & Carroll 1997). På samme måte som vindmøller, kan også kraftlinjer gi endret bruk av landskapet, både av folk og dyr, med de effektene dette i neste omgang har på det biologiske mangfoldet. Ikke minst vil bygging av anleggsveger i tidligere lite påvirkede landskap – som gir lettere tilgjengelighet for annen bruk – kunne være negativt. Fragmentering og barriereeffekter kan også være alvorlige. Kraftlinjer kan være med på å øke fragmenteringen av landskapet, noe som i neste omgang øker faren for at lokale bestander og arter dør ut.

Fugl

Kunnskapen om kraftlinjers virkninger på fugl er godt undersøkt og dokumentert også under norske forhold. Fugl blir skadd eller drept enten ved elektrokusjon (strømgjennomgang/kortslutning) eller ved kollisjon. At ledningstrekk er viktigste rapporterte dødelighetsfaktor for bl.a. hubro, skyldes i liten grad kollisjoner, men primært elektrokusjon ved postering på høyspentmastene (Bevanger & Overskaug 1998). Det er nesten utelukkende kraftledninger på under 132 kV som tar livet av fugl på den måten. På større ledninger er avstanden mellom strømførende linjer så stor at denne risikoen er liten, og arter på størrelse med kråke eller mindre har liten sjanse for å bli elektrokusjonsoffere (Bevanger 1994). All fugl i flukt er utsatt for linjekollisjoner. Av totalt 245 arter som på verdensbasis er registrert som ledningsoffer, dominerer ender (24 %) og vadefugler (40 %) statistikken over antall drepte fugler (Bevanger 1998). Generelt er uerfarne ungfugler mest utsatte, men for arter som er tilpasset høy avgang hos ungfugl, kan ekstra dødelighet hos voksne ha større bestandsmessige konsekvenser. Ikke minst gjelder dette mange truede arter, som omfatter mange store arter med naturlig lav reproduksjonsrate. For fugler flest er kollisjonsrisikoen liten ved god sikt, men tåke, regn og mørke øker faren vesentlig. Dette er påvist for bl.a. hønsefugl og ender. Store fugler som manøvrerer tungt, for eksempel svaner og traner, kolliderer derimot ofte ved høylys dag (jfr. Anderson 1978, Ålbu 1983). Såkalt vingeladning, dvs. forholdet mellom kroppsvekt og vingeeareal, og aspekt (forholdet mellom vingespenn og kvadratet av vingeearelet) er avgjørende for fuglers flygeferdighet, og det er generelt en overrepresentasjon av arter med høy vingeladning blant kollisjonsofrene (Bevanger 1994). Dette gjelder for eksempel lommer, svaner, ender og hønsefugl (Bevanger 1995, 1998). Hønsefugler kommer spesielt dårlig ut i statistikken, noe som også skyldes at de flyr mye i utsatt høyde (like over tretoppene) i grålysning og skumring. I tillegg er arter som tilbringer mye tid i flukt, som bl.a. rovfugl og måker kollisjonsutsatte (Andersen-Harild & Bloch 1973).

Pattedyr

Aktuelle arter å vurdere mht. sårbarhet i tiltaks- og influensområdet er først og fremst hjort. Elg opptrer bare som streifdyr, mens villrein er knyttet opp mot fjellområdene, hvor det ikke er aktuelt å framføre nye kraftledninger. På generelt grunnlag er det lite som tyder på at kraftlinjer har like omfattende virkninger på hjortens og elgens bruk av beiteområder som villreinsens. Direkte observasjoner av individer og

resultater av merkeforsøk med radioinstrumenterte dyr tyder på at hjort og elg ikke viser negative reaksjoner på kraftlinjer, ei heller at de unngår ryddebelter i skog, se bl.a. Huseby (2005) med referanser. Hjort og elg krysser både veier og kraftlinjer uten særlig frykt og skepsis, men det er likevel stor usikkerhet knyttet til hvor mange, og hvor store, inngrep disse artene tolererer uten å endre atferd, eller slutte å bruke tidligere trekkveier (unnvikelsesadferd). Selv om inngrepet eller konstruksjonen i seg selv ikke representerer en forstyrrelseskilde av betydning, kan menneskelig aktivitet i tilknytning til inngrepet (både i anleggsfasen og den permanente driftsfasen) ha betydning for nettoeffekten av forstyrrelse og påfølgende atferdsendring. Det kan tenkes at samling av inngrep og menneskelig aktivitet kan gi negative synergieffekter. Dette gjelder ikke minst i anleggsfasen. I sum har vi lagt til grunn at kraftlinjer på generell basis ikke har noe stor negativ effekt på atferd og reproduksjon hos hjort og elg. En positiv effekt kan være knyttet til verdifulle beiter som oppstår i ryddegatene, mens en klar negativ effekt kan være knyttet til valg av traséer eller masteplasseringer som ligger i tilknytning til faste trekkveier for hjort, med påfølgende barriereeffekter.

KONSEKVENSER AV 0-ALTERNATIVET

Som ”kontroll” for konsekvensvurderingen for de ulike utbyggingsalternativene er det her presentert en sannsynlig utvikling for de ulike berørte vassdragsdeler dersom de forblir uregulerte.

Konsekvensene av den planlagte vannkraftutbygging av Beinhelleren pumpe skal vurderes i forhold til den tilsvarende framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men uten det aktuelle tiltaket. Nedenfor er omtalt en del forhold som vil kunne påvirke verdiene i området.

Klimaendringer er gjenstand for diskusjon i mange sammenhenger, og eventuell økende ”global oppvarming”. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er gitt av Framstad mfl. (2006). Hvordan klimaendringene vil påvirke for eksempel årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsiden www.senorge.no, og baserer seg på ulike klimamodeller. Disse viser høyere temperatur og noe mer nedbør i influensområdet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid. Dette kan gi større vårflokker, samtidig som et ”villere og våtere” klima også kan resultere i større og hyppigere flokker gjennom sommer og høst. Skoggrensen innenfor tiltaks- og influensområdet forventes også å bli noe høyere over havet, og vekstsesong kan bli noe lenger. Jordhøy & Strand (2008) diskuterer mulige følger av forventet klimautvikling på villreinstammen i Fjellheimen villreinområde, som tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe er en del av. De peker på at dårlige naturlige vekstvilkår for lav pga. høy vinternedbør – sammen med et mektig snødekke og periodevis forekomst av islag oppå dette – vil kunne begrense beitemulighetene for en villreinstamme hvor tilgangen på vinterbeiteressursene allerede i dag regnes som begrensende faktor. På den annen side vil forholdene sommerstid kunne bedres, ved at fuktig vær vil gi en lengre avsmeltningssesong, noe som vil gi villreinen bedre tilgang på nyspirete og proteinrike grøntbeiter. Totalt sett konkluderes det med at det ikke er sikkert at de beregnede klimaendringene vil få følger for villreinen i Fjellheimen, men usikkerheten er stor.

Det er vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for de elvenære organismene. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for en del ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert. Dette kan i neste omgang få konsekvenser for fugl og pattedyr som er knyttet til vann og vassdrag. Videre har reduserte utslipp av svovel i Europa medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2008. Nitrogenutslippene går også ned. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre (Schartau mfl. 2009). Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo. Størst utvikling ventes imidlertid i en stadig reduksjon i variasjonen i vannkvalitet, ved at risiko for særlig sure perioder med surstøt fra sjøsaltepisoder vil avta i årene som kommer.

Vi er ikke kjent med at det foreligger andre planer i området som i vesentlig grad vil endre eller påvirke noen av fagtemaene naturtyper, karplanter, moser og lav, fugl og annen fauna og rødlistearter de nærmeste årene. 0-alternativet vurderes derfor å ha **ubetydelig konsekvens (0)** for terrestrisk naturmiljø og naturmangfold knyttet til Beinhelleren pumpe.

KONSEKVENSER AV PLANLAGT UTBYGGING

Konsekvensgraden som er vurdert for de ulike fagtema, og delområder, i denne rapporten forutsetter at avbøtende tiltak knyttet til slipp av minstevannføring (se s. 28) gjennomføres.

RØDLISTEARTER

De fleste rødlistearter som er registrert i dette området er enten streiffugl eller streiffugl med relativt store revir. I hovedsak er virkningene av en slik utbygging knyttet til uro i anleggsfasen, siden det i mindre grad er omfattende terrenginngrep i dette prosjektet. Mest omfattende anleggsvirksomhet ventes ved Langvatnet i Fjellangervassdraget, ved Nedre Blåvatnet og i området ved Beinhellervatnet. Dette vil kunne ha noe negativ innvirkning på jerv (EN), gaupe (VU), jaktfalk (NT) og mulige forekomster av storlom (NT), først og fremst i anleggsperioden. Strandsnipe (NT), som er direkte knyttet til de fleste elvestrenger og innsjøer i området, aksepterer en del vannføringsreduksjon og kan også tilpasse seg ulike typer inngrep langs vannstreng og strandsone. Planlagt høyderegulering av Nedre Blåvatnet og det ”nye” Beinhellervatnet vil kunne være negativt med tanke på reirplassering, og positivt for næringstilgang. Også for fiskemåke (NT) vil heving/regulering av vannspeil kunne være negativt med tanke på reirplassering, men denne arten ble ikke registrert i noen av de aktuelle innsjøene.

Terrenginngrep som anleggsveier og deponier skal arronderes og tilbakeføres, eventuelt plasseres under HRV (Nedre Blåvatnet). Aktuelle arealer synes å ha liten betydning for registrerte rødlistearter. Heller ikke fraføring av vann fra de ulike vassdragsavsnittene ventes å ikke å ha noen særlig virkning på noen av disse artene. Planlagte tiltak ventes ikke å ha virkning for øvrige rødlistearter.

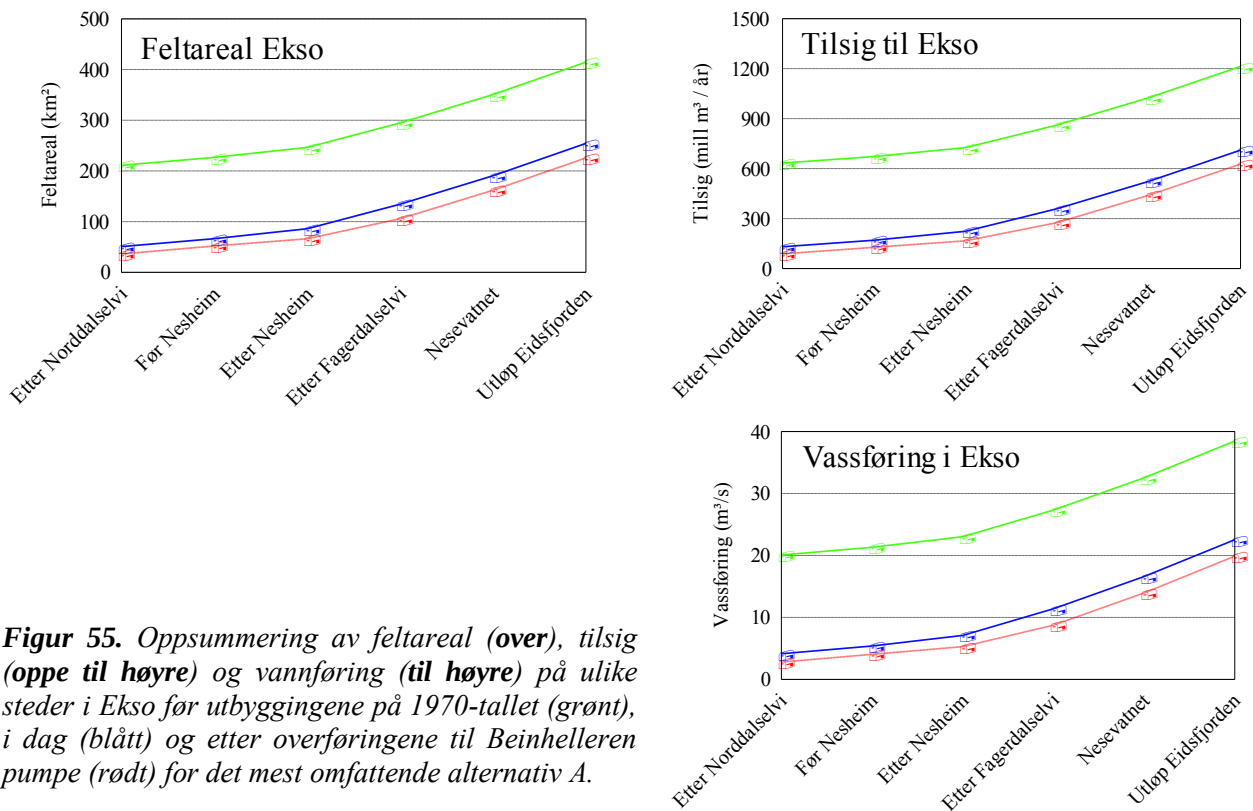
To av de registrerte rødlisteartene omfattes av DN's handlingsplaner. Åkerrikse (CR) er registrert ved Nesheim én gang – og for øvrig i et år da arten ble påvist også mange andre steder i regionen, uten siden å ha opptrådt igjen. Dette er en typisk kulturlandskapsart, som ikke vil bli berørt av planlagte utbygginger. Hubro (EN) har én kjent lokalitet i øvre Eksingedalen, men det er ikke ventet at terrenginngrep eller forstyrrelser knyttet til anleggsvirksomhet vil ha noen virkning.

- **Vurdering anleggsfase for delfeltene: Fagerdalen, Nedre Blåvatnet, Beinhelleren:**
Stor verdi og liten negativ virkning gir middels negativ konsekvens (- -)
- **Vurdering anleggsfase for Kvanndalen og bekkeinntak i Urdadalen og Kvanndalen:**
Stor verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase for alle delfeltene:**
Stor verdi og liten til ingen virkning gir ubetydelig negativ konsekvens (0)

NATURTYPER

Av ni registrerte naturtyper er det kun lokaliteten bekkekløft og bergvegg (F09) med B-verdi mellom Fosse og Lavik, som også omfatter to fossesprøytsoner (E05), den øverste med A-verdi og den nederste med C-verdi, som ligger direkte langs vassdraget og vil kunne bli berørt. De tre naturtypene påvirkes negativt på grunn av redusert vannføring og dermed redusert luftfuktighet. Dette er spesielt negativt for fuktighetskrevede arter på bergveggene og langs elveløpet. Samtlige naturtyper er i dag påvirket av redusert vannføring i forbindelse med allerede gjennomførte overføringer til Evanger kraftverk. I dette prosjektet planlegges det å redusere vannføringen ytterligere. Med alternativ A reduseres vannføringen i disse naturtypene med omtrent 24 %, og med alternativ E reduseres vannføringen med omtrent 12 % i forhold til dagens nivå (**figur 55**). Ingen arealbeslag er planlagt i disse områdene.

- **Vurdering driftsfase alternativ A for bekkekløft og fossesprøytsoner Fosse-Lavik:**
Over middels verdi og middels til liten negativ virkning gir middels negativ konsekvens (- -)
- **Vurdering driftsfase alternativ E for bekkekløft og fossesprøytsoner Fosse-Lavik:**
Over middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)



Figur 55. Oppsummering av feltareal (over), tilsig (oppe til høyre) og vannføring (til høyre) på ulike steder i Ekso før utbyggingene på 1970-tallet (grønt), i dag (blått) og etter overføringene til Beinhelleren pumpe (rødt) for det mest omfattende alternativ A.

I tillegg vil en oppdemming av Nedre Blåvatnet direkte berøre den nederste sonen av naturtypen sørvendt berg og rasmark (B01), som er avgrenset på østsiden av innsjøen fra strandsonen ved 736 m og opp til ca. kote 805. Det er ikke registrert noen verdifulle naturtyper der anleggsvei er planlagt på vestsiden av innsjøen, eller i de øvrige strandsonene som vil bli neddemmet. Regulering av Nedre Blåvatnet inngår bare i alternativene A-C, og ikke i alternativene D og E.

- **Vurdering driftsfase alternativ A, B og C for sørvendt berg og rasmark ved Nedre Blåvatnet:**
Liten verdi og liten negativ virkning gir liten til ubetydelig negativ konsekvens (- / 0)

Ingen av de øvrige naturtypene blir berørt av anleggsarbeid eller endring i vannstand eller vannføring, med tilhørende endring i lokal luftfuktighet.

KARPLANTER, MOSER OG LAV

Mange vanlige vegetasjonstyper og arter er registrert. I tillegg finnes flere kalkkrevende arter knyttet til bergvegger. Fraføring av vann vil lokalt kunne ha svakt negativ innvirkning på floraen som er betinget av luftfuktighetsforholdene langs de berørte vassdragesdelene. Likeså vil terrenginngrep i form av veibygging og etablering av tippområder/riggområder ha en viss negativ innvirkning enkelte steder. Noen inngrep vil kunne leges over tid.

- **Vurdering anleggfase og driftsfase generelt for karplanter, moser og lav i hele tiltaksområdet:**
Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)

Redusert vannføring i Ekso gir et tørrere lokalklima langs elva i bekkekloften og fosserøyksonene mellom Fosse og Lavik. Kunnskapen om hva slags virkning dette har på kryptogamer er mangelfull (Andersen & Fremstad 1986). Redusert vannføring medfører at fuktighetskrevende lav- og mosearter som finnes langs elva reduseres i mengde. Det er også mulig at elvekantvegetasjonen gror ytterligere ned mot elveløpet (Andersen & Fremstad 1986). Artssammensetningen kan dermed endre karakter ved at mer tørketålende arter på sikt vil utkonkurrere de mer fuktighetskrevende artene. I tillegg blir hyppigheten av flommer redusert, noe som er negativt for pionerarter på berg. Med alternativ A reduseres vannføringen i Ekso på

høyde med Fosse-Lavik med omtrent 24 %, og med alternativ E med omtrent 12 %, i forhold til dagens nivå (**figur 55**).

- **Vurdering driftsfase alternativ A** for karplanter, moser og lav på strekningen med bekkekløft og fossesprøytoner ved Fosse-Lavik:
Middels verdi og middels til liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase alternativ E** for karplanter, moser og lav på strekningen med bekkekløft og fossesprøytoner ved Fosse-Lavik:
Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)

Terskelbassengene og strekninger med lav vannhastighet i Ekso viser tendens til økende tilgroing med krypsiv og flotgras. Ved sterkt redusert vannføring, og særlig ved at storflommene i vassdraget er redusert, vil vekstforholdene for flerårige planter i disse grunnområdene bli gunstigere.

Krypsiv er en vanlig plante med hovedutbredelse på Sør- og Vestlandet. Den har generelt lave næringskrav og trives i utpreget næringsfattige vassdrag. Krypsiv er en saktevoksende plante, som har årsskudd på vel 10 cm. Dersom planten får gode vekstforhold i vassdragene, kan etter hvert hele vannsøylen fylles med ugjennomtrengelig plantemasse på fra 0,5-3 meters dyp. Disse bestandene fungerer i tillegg som sedimentfeller, og enkelte steder er det målt opp til 1 meter tykt mudderlag over den opprinnelige elvegrusen. Flommer og isgang er de viktigste naturlige elementene som holder slik vekst i sjakk. Framvekst av disse plantene er derfor typisk for terskelbasseng i regulerte vassdrag.

Årsaken til problemveksten er imidlertid sammensatt, og det forskes fortsatt med å finne årsakssammenhengene. Undersøkelser på Sørlandet indikerer at regimer med utjevnet vannføring som følge av regulering, har gitt grunnlag for god krypsivvekst. Fellesnevneren har vært tilstedeværelsen av optimale habitater for krypsiv, dvs. sakteflytende partier med en stor grad av finmateriale i substratet og med tilstrekkelig dybde også i perioder med lav vannføring. Motsvarende indikerte undersøkelser at de samme regimer ikke har gitt grunnlag for god vekst av krypsiv når substratet har vært for grovt eller strømhastigheten for stor (Johansen 2006).

Det er dermed sannsynlig at de allerede gjennomførte overføringene til Evanger, med reduksjon i vannføring, også har hatt en virkning på temperaturen i vassdraget. Sammen med mulige klimaendringer, med økt lengde på vekstsesong, kan dette ha bidratt til den økte observerte gjengroingen i de grunne partiene av innsjøene i Ekso. Tilleggsoverføringene ved Beinhelleren pumpe er små sammenlignet med allerede gjennomførte fraføringer, og vil sannsynligvis ikke føre til noen vesentlig endring fra dagens forhold.

- **Vurdering driftsfase alternativ A** mhp. tilgroing av grunne innsjødeler i hovedvassdraget:
Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase alternativ E** mhp. tilgroing av grunne innsjødeler i hovedvassdraget:
Middels verdi og liten til ubetydelig negativ virkning gir ubetydelig negativ konsekvens (0)

PATTEDYR

Fjellområdene innenfor tiltaks- og influensområdet har sommer-/vinterbeiter og trekkveier for villrein tilhørende Fjellheimen villreinområde. I tillegg ligger et viktig kalvingsområde nord for Kvanndalsvatnet og øst for Beinhellervatnet. I forbindelse med arbeidene ved Beinhelleren, og spesielt ved bekkeinntaket i Kvanndalen, vil det foregå noe anleggsarbeid i nærheten av dette kalvingsområdet. I den mest utsatte perioden for villreinen tidlig på sommeren, er det ikke aktuelt å utføre anleggsarbeid i dette området, siden arbeidet i all hovedsak vil måtte foregå etter snøsmelting. På seinsommeren og høsten, samt i driftsfasen, vil den negative virkningen på villrein være liten.

For planlagte terrenginngrep i Fagerdalen, ved Nedre Blåvatnet - og også ved Beinhelleren - vil trekkveier og sommerbeiter kunne representere størst konflikt i forhold til anleggsarbeidene. I anleggsfasen vil terrenginngrepene med tilhørende ferdsel og støy virke klart negativt inn på villreinen i disse områdene. På den annen side er dette sommerbeiter, som ikke er minimumsfaktor for villreinstammen i Fjellheimen. Det vil derfor finnes alternative områder for villreinen dersom den blir forstyrret i disse områdene. Etter avsluttet anleggsvirksomhet vil beite- og trekkbruken av disse områdene sannsynligvis gjenopptas.

- **Vurdering anleggsfase alternativ A for villrein:**
Stor verdi og middels negativ virkning gir middels til stor negativ konsekvens (- - / - - -)
- **Vurdering anleggsfase alternativ E for villrein:**
Stor verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase for villrein:**
Stor verdi og ingen til liten negativ virkning gir ubetydelig konsekvens (0)

Den øvrige pattedyrfaunaen består av relativt vanlige arter, som i de fleste tilfeller har en vid utbredelse i regionen. Utbyggingen vil i liten grad påvirke hjortetrekket som passerer hoveddalførene på annen måte enn at redusert vannføring i Norddalselva, Blågrovi, Fagerdalselva, Kvanndalselva og bekken i Urdadalen vil gjøre det lettere å krysse elveløpene. Planlagte terrenginngrep og oppdemming av Nedre Blåvatnet vil i liten grad medføre varige tap av leveområder. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av pattedyrene. Spesielt i yngleperioden kan anleggsarbeid være uheldig.

FUGL

Fuglefaunaen består i hovedsak av vanlige og vidt utbredte arter. I øvre deler av tiltaks- og influensområdet er det i første rekke fossefall som vil bli negativt påvirket av at vann fraføres elveløp. Dette skjer i Norddalselva for alle alternativ utenom D, i Fagerdalselva for alternativ A og B, i Blågrovi for alternativ A-C og i bekk i Urdadalen for alle alternativ utenom alternativ B. På generelt grunnlag er det vanskelig å fastslå hvor stor vannføring fossefallet trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). Linerle og sivspurv påvirkes sannsynligvis ikke av tiltaket. Strandsnipe (NT) aksepterer en del vannføringsreduksjon og kan også tilpasse seg ulike typer inngrep langs vannstreng og strandsone. Arten er ikke observert i de høyestliggende inngrepsområdene. Heller ikke fiskemåke (NT) ventes å bli særlig berørt, se for øvrig omtale under rødlistearter.

Flest vanntilknyttede fuglearter opptrer langs Ekso med tilliggende innsjøer Trefallsvatnet, Nesheimsvatnet og Bergovatnet. Dette gjelder både i og utenfor hekkesesongen. Redusert vannføring gir noe redusert vanndekning. Likevel er det forventet at vannføringen også etter en utbygging vil være stor nok til at attraktive leveområder for våtmarksfugl kan opprettholdes. Lavere vannføring gir mer begroing, se kapittel om karplanter, moser og lav. For fugler vil denne virkningen være lite problematisk, og i noen grad positiv, med mindre planteveksten tar helt overhånd. Denne situasjonen gjelder også for **Nesheimsvatnet naturreservat**, som står i direkte forbindelse med Ekso, men som også får sin vanntilførsel fra Nedre Blåvatnet via Blågrovi (se **figur 50**). De utførte fugletakseringene i 2011 indikerer at artsinventar og individtettheter av våtmarksfugl samsvarer med tidligere registreringsdata fra dette området. Både lokalbefolkningen og hytteeiere beskriver at gjengroing finner sted i reservatet. Det er naturlig at denne prosessen finner sted, dels fordi store vannmengder allerede er fraført Ekso (se **figur 55**), og dels fordi mesteparten av reservatet omslutes av jordbruksarealer, som gir tilsig av næringsalter. Omsøkte tiltak, med overføring av ytterligere vann, ventes å forsterke gjengroingen i Nesheimsvatnet naturreservat. Effekten vil være størst ved utbygging etter alternativ A og C, noe mindre for alternativ B, enda mindre for alternativ E og minst for alternativ D.

Også arter med streifføremkomst i tiltaks- og influensområdet vil antakelig bli lite berørt, eller ikke berørt i det hele tatt. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. Rovfugl og ugler ansees å være mest utsatte artsgrupper. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på fuglefaunaen. De to fugleartene som omfattes av DN's handlingsplaner, åkerrikse (CR) og hubro (EN), er begge omtalt under rødlistearter.

For samtlige utbyggingsalternativ, unntatt alternativ D, er det aktuelt å bygge ny 22 kV linje fra Beinhelleren til Askjelldalen langs dagens trasé, samt en **kraftlinje** i samme trasé mot Nygård i Modalen som dagens kraftlinje til Askjelldalen pumpekraftverk. For kraftlinjers generelle virkninger på fugl og pattedyr henvises det til innledende diskusjon i dette virkningskapitlet. Utførte fugletakseringer i Askjelldalsvatnet 4., 5. og 16. juli 2011 viste bare forekomster av laksand, fiskemåke, strandsnipe og fjellvåk i dette området. Det ble ikke registrert lom. Siden kraftlinjene i hovedsak bygges parallelt med eksisterende linjer (**figur 56**), vurderes virkningen på fugl å være liten negativ.

- **Vurdering anleggsfase for fugl:**
Middels til liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-)
- **Vurdering driftsfase for fugl:**
Middels til liten verdi og liten virkning gir liten negativ konsekvens (-)



Figur 56. Eksisterende kraftlinje forbi Askjellsdalsvatnet, 4. juli 2011. Foto: Ole Kristian Spikkeland.

Tabell 11. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for terrestrisk biologisk mangfold i tiltaks- og influensområdene til planlagte fraføringer i Eksingedalsvassdraget, Vaksdal kommune **ALTERNATIV A**.

Alternativ A	Verdi			Virkning (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Rødlistearter anlegg	----- -----			----- ----- ----- -----			Middels negativ (--)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Ubetydelig (0)
Naturtyper anlegg	----- -----			----- ----- ----- -----			Ubetydelig (0)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Middels negativ (--)
Karplanter, moser og lav anlegg	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
Pattedyr anlegg	----- -----			----- ----- ----- -----			Middels til stor negativ (--/---)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Ubetydelig (0)
Fugl anlegg	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)
	----- -----			----- ----- ----- -----			Liten negativ (-)

RANGERING AV DE ULIKE ALTERNATIVENE

Alternativ A: Beinhelleren pumpe med overføringer fra Fjellangervassdraget, Blåvatnvassdraget, Kvanndalsvassdraget og bekkefelt øverst i Kvanndalen og i Urdadalen

Alternativ B: Som alternativ A, men uten bekkefeltene i Kvanndalen og Urdadalen

Alternativ C: Som alternativ A, men uten overføringene fra Fjellangervassdraget

Alternativ D: Bare de to bekkefeltene og ingen bygging av Beinhelleren pumpe

Alternativ E: Beinhelleren pumpe med overføring fra Kvanndalselva, med overføring fra Urdadalen til Evanger driftstunnel, men uten bekkeinntaket øverst i Kvanndalen.

Tabell 14. Rangering av konsekvens mellom de fem ulike alternativene A-E vurdert for hvert enkelt av delinfluensområdene, der 1 er laveste konsekvens og 5 er høyeste.

Vassdragsdel	Rangering av utbyggingsalternativene				
	A	B	C	D	E
Fjellangervassdraget	1	1	-	-	-
Nedre Blåvatnvassdraget	1	1	1	-	-
Beinhelleren med Norddalen	1	1	1	-	1
Kvanndalsvassdraget	2	1	2	-	1
Overføring Urdadalen	1	-	1	1	1
Bekkeinntak øverst i Kvanndalen	1	-	1	1	-
Ekso med Nesheimsvatnet	5	4	3	1	2
Samlet rangering	5	4	3	1	2

Med hensyn til negative konsekvenser for temaet terrestrisk naturmiljø og naturmangfold, blir rangeringen følgende:

Alternativ A > Alternativ B > Alternativ C > Alternativ E > Alternativ D

ANDRE PLANER OG SAMLET VIRKNING

Denne regionen har en rekke omfattende vassdragsreguleringer. I tillegg er flere konsesjonsøknader nylig innvilget og et enda større antall søknader ligger til behandling. I forbindelse med slike konsekvensutredninger krever naturmangfoldloven § 10 at det skal gjennomføres en samlet vurdering av virkningene av alle disse tiltakene (**figur 57**). Beinhelleren pumpe med overføringer til Evanger kraftverk, får virkning i både Eksingedalsvassdraget og Vossovassdraget, men for fagområdet terrestrisk naturmiljø og naturmangfold vil alle virkningene i praksis være konsentrert om Eksingedalsvassdraget.



Figur 57. Oversikt over eksisterende vannkraftanlegg (svart), nylig innvilgete konsesjoner (blå) og foreliggende søknader (rødt) per januar 2013 (kilde: www.nve.no). Nummer viser til lister i teksten.

EKSINGEDALSVASSDRAGET OG SUMVIRKNINGER

I Eksingedalsvassdraget foreligger det planer for utbygging av flere småkraftverk i sidevassdrag, og planer for ulike elvekraftverk i hovedløpet til Ekso. Elva er allerede sterkt regulert gjennom eksisterende overføringer til Evanger kraftverk. Fra NVEs database over søknader og innvilgete konsesjoner for Eksingedalen, er følgende liste hentet (nummer henviser til kartet i **figur 57**):

1. Eikemo kraftverk, BKK Produksjon AS, konsesjon gitt 19.12.2011, 12,3 GWh
2. Leirofossen kraftverk, Fjellkraft AS, søknad, 4,73 GWh
3. Steinsdalselvi kraftverk, Fjellkraft AS, søknad, 11,57 GWh
4. Fjellfossen kraftverk, Norsk Grønnkraft AS, søknad, 16 GWh
5. Nonstadgilet kraftverk, Blåfall AS, søknad, 10,7 GWh

Alle prosjektene er elvekraftverk i sideelver til Ekso, og bare Eikemo kraftverk (1) har magasin som gjør kraftverket i stand til å kjøre noen døgn uten tilsig. Prosjekt 2-4 ligger i et sidevassdrag ovenfor BKKs inntak til Myster kraftverk, og vil således ikke påvirke hovedvassdraget i særlig grad.

Eksingedalsvassdraget er allerede regulert ved omfattende overføringer til Evanger kraftverk tidlig på 1970-tallet. Ca. 140 km² av de øvre delene av Eksingedalsvassdraget ble da overført, og vannføringen i disse områdene er i dag redusert til ned mot en femdel, og vil ved bygging av Beinhelleren pumpe bli redusert til en syvdel av naturlig middelvannføring. Nederst i vassdraget, ved utløpet til Eidsfjorden, er vannføringen nær halvert i forhold til den naturlige, og virkningene av Beinhelleren er mindre (**figur 55**).

Sumvirkninger av de eksisterende og planlagte utbyggingene er omfattende med hensyn til midlere vannføring over året øverst i vassdraget. Men selv om mye av vannet er fraført, og vanddekt areal på elvestrekningene er tilsvarende redusert, har dette sannsynligvis ikke endret vesentlig på forekomst av dyre- og plantearter som er knyttet til vannstrengene. Det er imidlertid sannsynlig at reguleringene har hatt en virkning på temperaturen i vassdraget, som sammen med mulige klimaendringer med økt lengde på vekstsesong, kan ha bidratt til den økte gjengroingen i de grunne innsjøpartiene i Ekso. En videre fraføring av enda mer vann vil ikke bedre forholdene, selv om tillegget ved Beinhelleren pumpe er små sammenliknet med allerede gjennomførte fraføringer.

Som det framgår av oversikten foran, vil omsøkte overføringer til Evanger kraftverk komme i tillegg til flere andre kraftutbyggingsprosjekt i fjellområdene/dalførene mellom Vaksdal, Voss og Modalen. Foruten vannkraftprosjektene, med tilhørende reguleringsmagasin, damanlegg/inntakskonstruksjoner, vannveier, massetak, tippområder, anleggsveier og store og små kraftforsyningslinjer, er fjellområdene omkring Beinhelleren pumpe påvirket av bilveier, hytte- og stølsbebyggelse, gårdsbruk med innmarksarealer og turistforeningshytter. Disse inngrep genererer betydelig ferdsel og trafikk. For mange viltarter vil summen av terrenginngrep og forstyrrelser kunne virke negativt inn på arters leveområder og bestandssituasjon. Innenfor tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe peker situasjonen for villreinstammen i Fjellheimen villreinområde seg spesielt ut. Det vil være spesielt viktig å ivareta kjente kalvingsområder, ved å unngå fysiske inngrep og forstyrrende trafikk. For fagområdet terrestrisk naturmiljø og naturmangfold, herunder rødlistearter, vurderes forholdene i tiltaks- og influensområdet for Beinhelleren pumpe å representere et gjennomsnitt for høytliggende vassdrag i regionen. Den samlede belastningen vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være middels.

OM USIKKERHET

I veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av små kraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal graden av usikkerhet diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter naturmangfoldloven, §§ 8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§ 9).

FELTARBEID OG VERDIVURDERING

Undersøkelsene er utført av biologer på ekspertnivå innen de ulike fagtemaene som omfattes av terrestrisk naturmiljø og naturmangfold. Feltarbeidet til denne konsekvensutredningen ble utført i 2011, og i noen grad supplert i 2012.

Datagrunnlaget er vurdert som ”godt”, og beskrivelsen av naturmiljøet med tilhørende verdisetting er omfattet av liten usikkerhet.

VURDERING AV VIRKNING OG KONSEKVENNS

I denne, og de fleste tilsvarende konsekvensutredninger, vil kunnskapsgrunnlaget for verdivurderingen av biologisk mangfold ofte være bedre enn kunnskapen om virkningen av tiltaket på biologisk mangfold. Det kan for eksempel gjelde omfanget av nødvendig minstevannføring for å sikre biologisk mangfold langs vassdraget.

Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdivurdering eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. For konsekvensviften (se metodekapittel) medfører dette at det for biologiske forhold med liten verdi, kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med stor verdi, er det en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens.

For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning ”strengt”. Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter ”føre-var-prinsippet”, og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi. I dette prosjektet vurderes det å være forholdsvis liten usikkerhet knyttet til vurderingene av virkning og konsekvens for samtlige tema rødlistearter, naturtyper, karplanter, moser og lav, fugl og pattedyr.

AVBØTENDE TILTAK

En konsesjon for utbygging av et kraftverk blir utformet etter en forutgående behandling av prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser. En konsesjonær er underlagt forvaltningsansvar og aktsomhetsplikt i forhold til vannressursloven, § 5, der det framgår at vassdrags-tiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle kravene som er rimelig å stille til sikring mot fare for menneske, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg, må tiltaket få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.

Nedenfor er omtalt tiltak som har som formål å minimere de eventuelle negative konsekvensene og virke avbøtende med hensyn til terrestrisk biologisk mangfold ved den planlagte utbyggingen.

MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som bidrar til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter vassdragets utforming og hvilket tema som blir vurdert. Vannressursloven, § 10, sier blant annet følgende om minstevannføring: *“I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsføremster. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”*

Etter gjennomføring av de ulike konsekvensutredningene, har søker valgt å foreslå følgende slipp av minstevannføring:

- Norddalselva ved utløpet av Beinhellervatnet:
0,054 m³/s hele året,
tilsvarende alminnelig lavvannføring.
- Øvre bekkeinntak i Kvanndalen:
0,015 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
0,005 m³/s i vinterperioden (1. oktober - 30. april),
tilsvarende to ganger 5-persentilen for sommer og vinter.
- Nedre bekkeinntak i Kvanndalselva:
0,040 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
0,020 m³/s i vinterperioden (1. oktober - 30. april),
tilsvarende 5-persentilen for sommer og vinter.
- Bekkeinntak i Urdadalen:
0,013 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
0,006 m³/s i vinterperioden (1. oktober - 30. april),
tilsvarende 5-persentilen for sommer og vinter.
- Utløpet fra Nedre Blåvatnet:
0,029 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
tilsvarende alminnelig lavvannføring
- Bekkeinntak i Fjellangerelva fra Langavatnet:
0,040 m³/s hele året,
tilsvarende alminnelig lavvannføring.
- Bekkeinntak i Dyrabotn:
0,012 m³/s i sommerperioden (1. mai - 30. september),
tilsvarende alminnelig lavvannføring.

Disse minstevannføringene er vurdert som tilstrekkelige av hensyn til terrestrisk biologisk mangfold, og det er i hovedsak resultatene fra foreliggende utredning som ligger til grunn. *Konsekvensgraden som er vurdert i denne rapporten, forutsetter at ovenfornevnte avbøtende tiltak gjennomføres.*

I forhold til flora og fauna er slipp av minstevannføring i vassdragsgreiner som fraføres vann, positivt for fuktighetskrevende plantearter og for forekomster av fossekall og til dels strandsnipe. Spesielt av hensyn til fuktighetskrevende kryptogamer bør det slippes en viss minstevannføring i vekstsesongen. Andersen & Fremstad (1986) og Meyer (1984) diskuterer årsaken til at fossesprøytoner er treløse. Det framkom at vindslitasje og islegging er viktige faktorer, spesielt for oppstigende vedaktige planter, som har de overvintrende plantedelene over bakken. Frost på bar mark seint på høsten kan føre til islegging av greiner, noe som igjen medfører skader. Gress og urter derimot, er mer beskyttet, fordi de har sine overvintrende plantedeler under markoverflaten (Meyer 1984). Derfor bør det i tillegg til i vekstsesongen opprettholdes fossesprøyt i kuldeperioder sein høst og tidlig vinter. Med slipp av minstevannføring som foreslått for alternativ D og E, vil dette trolig være et godt avbøtende tiltak for naturkvalitetene i fossesprøytonene.

For fossekall bør det vurderes å sette opp egne rugekasser i fossefall som får fraført vann.

Å beholde mest mulig vegetasjon inntil tiltaksområdene, og foreta effektiv revegetering av områdene, er viktige tiltak i forbindelse med ulike inngrep knyttet til vannkraftutbygging, f.eks. langs veiskråninger, riggområde mm. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon.

Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig (f.eks. for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes.

Det er viktig å bevare så mye som mulig av den opprinnelige tre- og buskvegetasjonen langs elveløpene, dette fordi karplanter, moser og lav er tilpasset både fuktighets- og lysforholdene i området. Dermed vil tre- og buskvegetasjon langs vannstrengen binde jorda og gjøre området mindre utsatt for erosjon, spesielt i forbindelse med store flommer, se også Nordbakken & Rydgren (2007).

Villrein er sårbar ovenfor menneskelige forstyrrelser, spesielt simler med kalv og simler før kalving. Den sårbare perioden strekker seg fra ettervinter til vår/forsommer. Særlig i forbindelse med etablering av bekkeinntak til eksisterende driftstunnel i nordlig tilløpsbekk til Heimsta Kvanndalsvatnet, vil noe anleggsarbeid foregå i nærheten av viktige kalvingsområder (gjelder ikke alternativ E). Ferdsel og anleggsarbeid i dette området bør derfor skje på seinsommer/høst, når den negative virkningen vil være minst. Også aktivitet langs registrerte trekkveier for villrein bør så langt det er mulig unngås. Videre vil støy i forbindelse med helikoptertransport kunne være skadelig for villrein, og bør begrenses mest mulig.

I Norge har det til nå i hovedsak blitt benyttet tre metoder for å fjerne krypsiv og tett vegetasjon i innsjøer/elveloner: Fjerning med mekanisk utstyr, styrt frysing og manipulering med vannstand (Danielson mfl. 2012). Disse tiltakene, brukt alene eller i kombinasjon, krever regelmessig gjentakelse for at vegetasjonen skal holdes nede. I Ekso har Eksingedalen Bygdaråd i samarbeid med BKK Produksjon AS i 2011 og 2012 gjennomført omfattende og vellykket mekanisk opprensning av tilgroingen på 250 mål i problemområdene i vassdraget (**figur 58**). Tiltaket synes meget effektivt, og bør være aktuelt å gjenta.



Figur 58. Mekanisk rydding av tilvokste områder er gjennomført med stor suksess i Ekso i 2011 og 2012 for å hindre gjengroing i grunne innsjøer. Foto: Eksingedalen Bygdaråd.

FORSLAG TIL OVERVÅKINGSPROGRAM

Rådgivende Biologer AS skal på oppdrag fra BKK Produksjon AS starte et prosjekt i 2013 for å overvåke gjengroingen i Ekso. Metoden som skal brukes ved overvåkingen, er et forenklet opplegg tilsvarende det som er brukt for krypsiv i elver på Sørlandet (Danielsen mfl. 2012).

Med det foreliggende datagrunnlaget for gjeldende fagområder, bør det ellers ikke være nødvendig med videre undersøkelser eller overvåking fram mot en eventuell konsesjonsbehandling. Datagrunnlaget ansees godt, og forvaltningsmyndigheter bør kunne fatte sin beslutning om denne utbyggingen på presentert grunnlag.

REFERANSER

- Andersen, K. M. & E. Fremstad 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. Oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986: 2, 90 s.
- Andersen, L. & T. Kirkhorn 2013. Beinhelleren pumpe - overføringer til Evanger kraftverk. Konsekvensutredning hydrologi. BKK Produksjon AS, utgave 16. januar 2013. 30 s., med vedlegg på 130 s.
- Andersen-Harild, P. & Bloch, D. 1973. En foreløpig undersøgelse over fugle dræbt mod el-ledninger. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 67: 15-23.
- Anderson, W. L. 1978. Waterfowl collisions with power lines at a coal-fired power plant. Wildl. Soc. Bull. 6: 77-83.
- Bevanger, K. 1994. Biologiske aspekter ved konflikter mellom energiforsyning og fugl. Vår Fuglefauna 17: 133-144.
- Bevanger, K. 1995. Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with tension power lines in Norway. J. Appl. Ecol. 32: 745-753.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation 86: 67-76.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway i: R.D. Chancellor, B.-U. Meyburg og J.J. Ferrero (Red.), Holarctic birds of prey, s. 381-392.
- Brandrud, T.E. 1999. Undersøkelse av vannvegetasjon i forsurete/kalkete lokaliteter i Hordaland 1996-97: Eksingedalsvassdraget i Vaksdal, Frølandsvatn i Samnanger og Havsgårdsvatn i Fusa. NIVA-rapport lnr. 4074-99.
- Brandrud, T.E., M. Mjelde & E.A. Lindstrøm 1992. Tilgroing med vannvegetasjon i terskelbasseng i Eksingedalen, Hallingdalselva og Skjoma. Omfang, årsaker og tiltak. NIVA-rapport 2826.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Dahl, E. 1998. The phytogeography of Northern Europe: British isles, Fennoscandia and adjacent areas. University Press, Cambridge.
- Danielsen, T., Vegge, E. & Grimsby, P. Ø. 2012. Er det mulig å bli kvitt krypsivproblemet på Sørlandet? Evaluering av gjennomførte tiltak. NVE-rapport 3-2012.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. www.dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006, rev. 2007. www.dirnat.no.
- Erikstad, L. & Bakkestuen, V. 2011. Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark – I: Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Essen, P-A. 1994. Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an oldgrowth conifer forest. Biologisk. Conserv. 68: 19-28.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, 62 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115s.
- Hassel, K., Blom, H. H., Flatberg, I., Halvorsen, R. & Johnsen, J. I. 2010. Moser. Anthocerothyta, Marchantiophyta, Bryophyta. – I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge. Artsdatabanken, Norge.

- Hellen, B.A. & G.H. Johnsen 1997. Tilstanden i Eksingedalsvassdraget 1995. Rådgivende Biologer AS. Rapport 259, 48 s.
- Holmen, J. 2011. Utkast til manus om Fjellheimen villreinområde og villreinproblematikk knyttet til foreliggende kraftutbyggingsplaner for Tverrelvi og Muggåselvi.
- Huseby, K., 2005. 420 kV kraftledning Tjeldbergodden - Trollheim. Konsekvenser for hjortevilt. Sweco Grøner rapport nr 133 611 - 9.
- Ihlen, P.G., O. Overvoll & G.H. Johnsen 2008. Brakestad kraftverk, Vaksdal kommune, Hordaland. Konsekvensvurdering. Rådgivende Biologer AS, rapport. 31 s.
- Johansen, S. W. 2006. Vekst av krypsiv i elver. Betydningen av redusert vannføring i forhold til andre miljøendringer. NVE-rapport 8-2006.
- Jordhøy, P. & Strand, O. 2008. Villreinen i Fjellheimen. Status og sårbare habitat. NINA rapport 411, 50 s.
- 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., Henriksen, S. og Skjeldseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Meffe, G. K. & Carroll, C. R., 1997. Principles of Conservation Biology. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
- Meyer, O. B. (red.) 1984. Breheimen – Stryn. Konesesjonsavgjørende botaniske undersøkelse. Universitetet I Bergen, Botanisk institutt, rapport 34: 1-296.
- Miljøverndepartementet 1989. Samla Plan for vassdrag. Vassdragsrapport. Teigdalsvassdraget - 254 Eksingedalsvassdraget - 257 Teigdalsvassdraget. Tilleggsoverføringer til Teigdalsvassdraget.
- Moe, B. 2005. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Vaksdal. – Vaksdal kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 4/2005. 64 s.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Mork, K. & G.H. Johnsen 2003. Konsekvensutredning vedrørende tilleggsoverføringer til Evanger kraftverk. Beinhelleren pumpe med overføringer. Forventede konsekvenser og mulige avbøtende tiltak for Nesheimvatnet naturreservat. Rapport for BKK utarbeidet av: NVK Vandbygningkontoret, Rådgivende Biologer AS og Miljøfaglig Utredning AS. Rapport. 20 s. + vedlegg.
- Nesheim, A. 2005. Bestandsplan for Fjellheimen villreinområde. Rapport frå Villreinutvalet. 37 s.
- Nordbakken, J.-F. & Rydgren, K. 2007. En vegetasjonsøkologisk undersøkelse av fire rørgater på Vestlandet. NVE, rapport 16-2007, 33 s.
- Odland, A. 1990. Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftutbyggingen i Aurlandsdalen. NINA Forskningsrapport 15: 1-76
- Odland, A. 1993. Floristiske undersøkelser i Eksingedalen, Hordaland. NINA Oppdragsmelding 250: 1-38.
- Odland, A. 2006. Effekter av vannføringsendringer på vannkantvegetasjonen. I Saltveit, S. J. (red.), Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- OED, Det kongelige olje- og energidepartement 2007. Retningslinjer for små kraftverk til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling.
- Overvoll, O. & Wiers, T. 2004. Viltet i Vaksdal. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Vaksdal kommune og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 8/2004. 36 s. + vedlegg.
- Primack, R.B. 1993. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. U.S.A.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.

- Raddum, G., Arnekleiv, J. V., Halvorsen, G. A., Saltveit, S. J. og Fjellheim, A 2006. Bunndyr. Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. Norges Vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Rørslett, B. 1997. Undersøkelser i samband med fjerning av krypsiv i Otra ved Valle og Straume. NIVA. Upubl. 10 s.
- Schartau, A.K., A. M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B. L. Skjelkvåle, G. A. Halvorsen, G. Halvorsen, L. B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas. 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA-rapport 5846, 163 s.
- Spikkeland, O.K., P.G. Ihlen, T. Bjelland & G.H. Johnsen 2011. Tilleggsoverføringer Tverrelvi til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. KU for terrestrisk biologisk mangfold. Rådgivende Biologer AS, rapport 1475. 79 s.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Vaksdal kommune 2006. Arealdel av kommuneplanen 2006-2016.
- Walseng, B. & K. Jerstad. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.
- Ålbu, Ø. 1983. Kraftlinjer og fugl. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1983-8.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

- Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/
- Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: www.naturbase.no
- Direktoratet for naturforvaltning. Rovbasen: <http://dnweb12.dirnat.no/rovbaser/viewer.asp>
- Direktoratet for naturforvaltning. Villreinbasen: <http://www.dirnat.no/kart/villreinbase/>
- Meteorologisk institutt. <http://www.yr.no/>
- Norge i bilder. <http://norgebilder.no/>
- Norges geologiske undersøkelse (NGU). Karttjenester på <http://www.ngu.no/>
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>
- Norges vassdrags- og energidirektorat, Meteorologisk institutt & Statens kartverk. www.senorge.no

MUNTTLIGE KILDER/EPOST

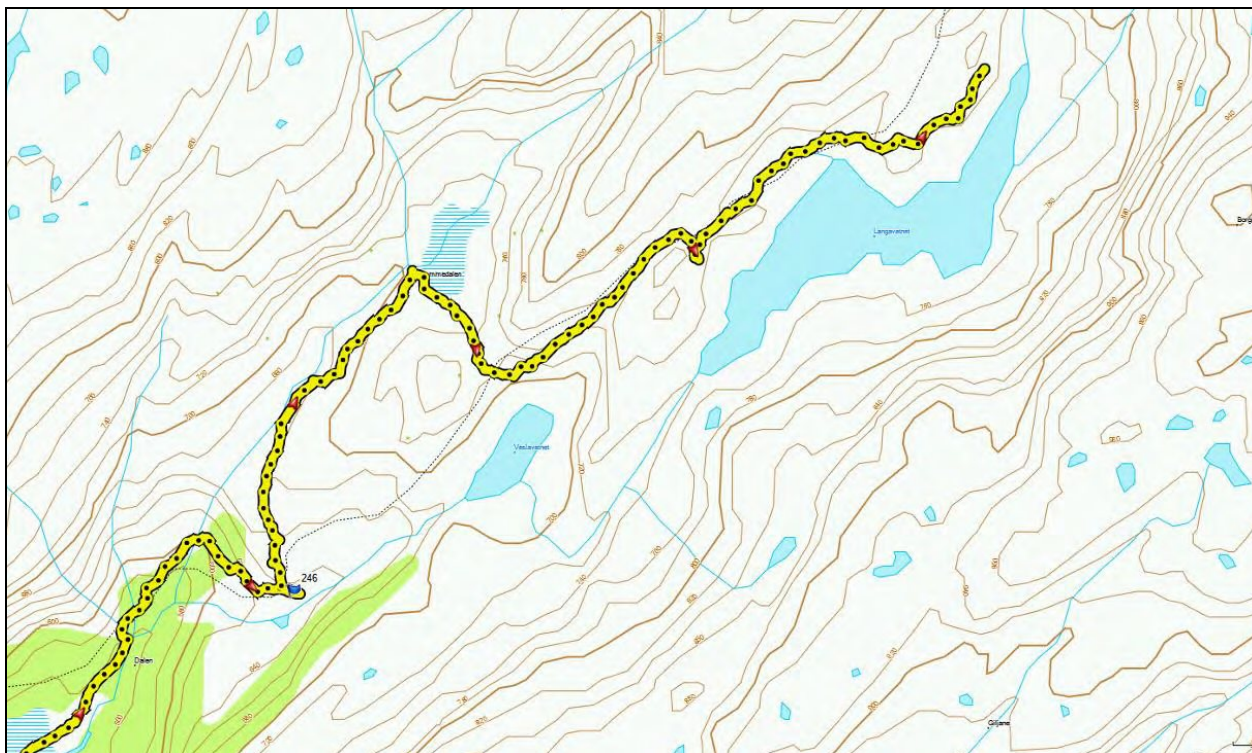
Reidar Fjellanger, grunneier, tlf. 56 59 58 31

Sveinung Klyve, miljøvernrådgiver, Vaksdal kommune, tlf. 56 59 44 51, mob. 959 87 501

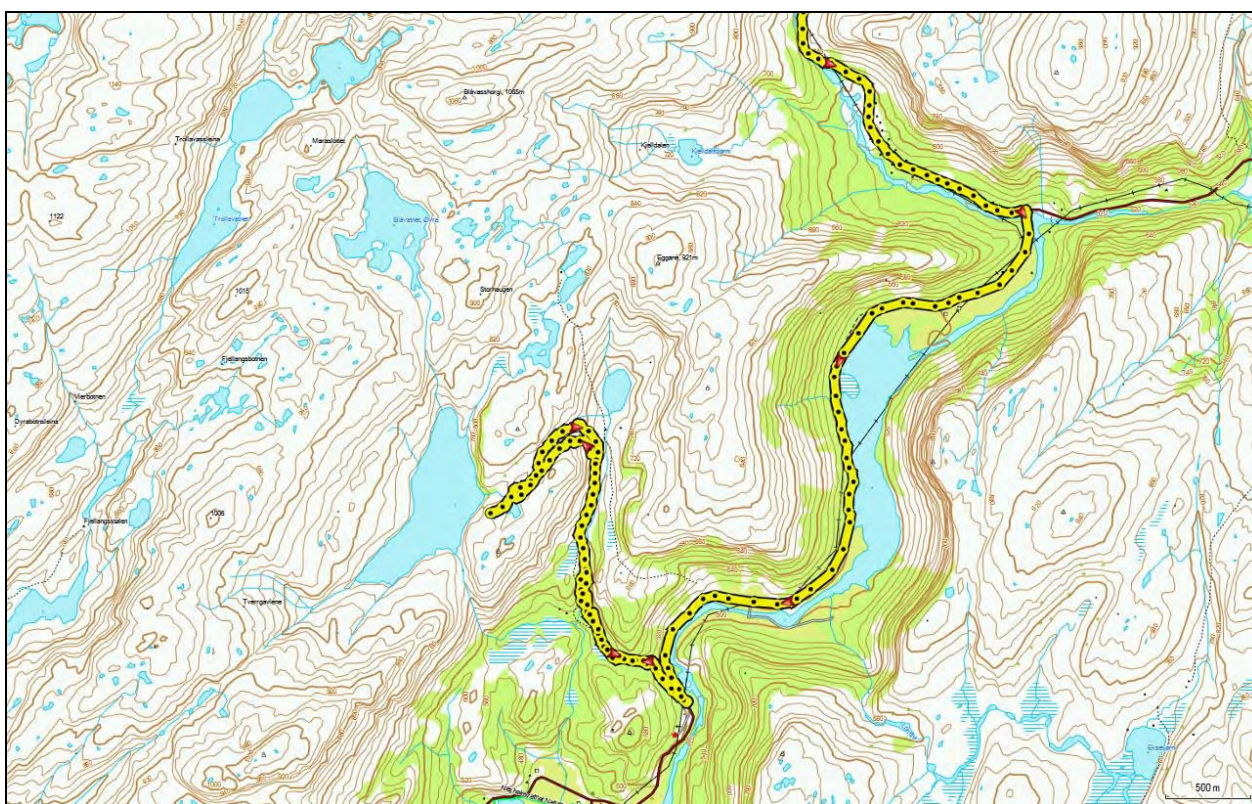
Olav Overvoll, Fylkesmannen i Hordaland, miljøvern avdelingen, tlf. 55 57 23 15

I tillegg har til sammen 26 skriftlige svar fra en spørreundersøkelse BKK Produksjon AS har utført blant lokale grunneiere resultert i mange viktige innspill.

Ole Kristian Spikkeland 13. juli 2011 (bare deler av trasé vist pga. batterisvikt):



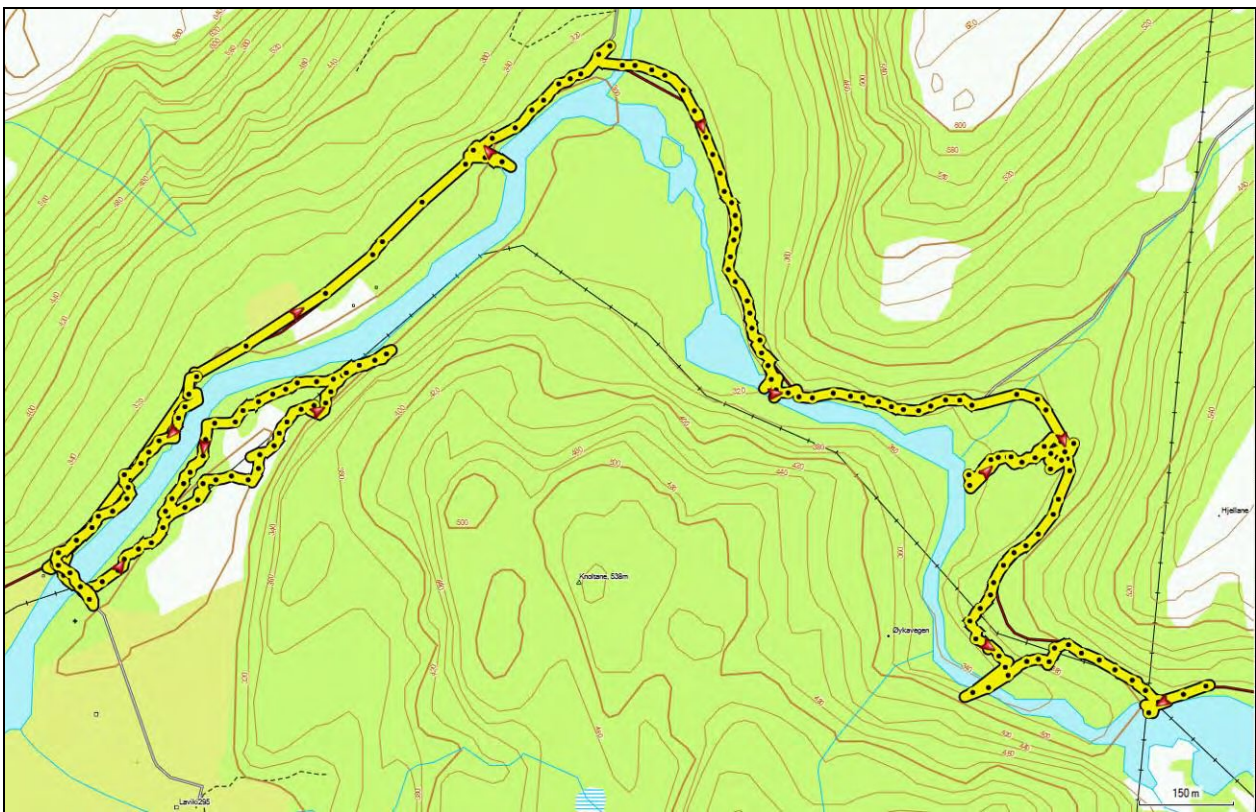
Ole Kristian Spikkeland 16. juli 2011:



Ole Kristian Spikkeland 5. juni og 4. juli 2011:

Fugletakseringer utført i Nesheimvatnet naturreservat, sporlogg ikke vist.

Ole Kristian Spikkeland 1. juni 2012:



Geir Helge Johnsen (utdrag) 8. juni 2011:



Per Gerhard Ihlen 23. oktober 2012:

