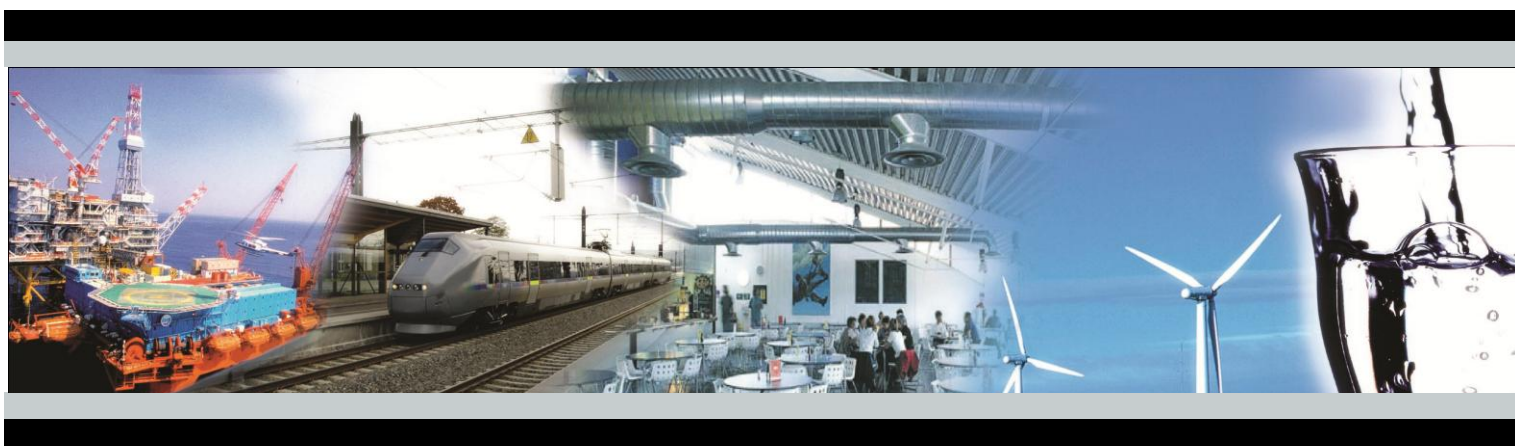


BKK Produksjon AS



Biologisk mangfoldrapport Overføring av Horgaset m.fl. til Evanger kraftverk Voss kommune, Hordaland

RAPPORT

Overføring av Horgaset m.fl.

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 145461	Dato: 20.12.2011
Kunde: BKK Produksjon AS		
Biologisk mangfoldrapport – Overføring av Horgaset m.fl. til Evanger kraftverk, Voss kommune, Hordaland		
Sammendrag: BKK planlegger å overføre to bekker ved Horgaset og to bekker i Bjørndalen gjennom ny tunnel til eksisterende bekkeinntak i Bjørndalselva. Vannet vil dermed kunne nyttes til regulert kraftproduksjon i eksisterende Evanger kraftverk. Tiltaket har generelt ubetydelig konsekvens i driftsfasen for fugl og pattedyr i influensområdet. Med anlegging av terskler samt minstevannføring på vinteren, vil det også være ubetydelige til svakt positive konsekvenser for fisk langs den anadrome strekningen av Teigdalselva fra Evangervatnet og opp til Kråkefossen. Bekkeinntak, massedeponi og vei til påhugg vil beslaglegge arealer av viktige kalkrike områder i fjellet. Tiltaket er vurdert å ha <i>middels negativ konsekvens</i>, både for områdene som verdifulle naturtyper og i kraft av å være viktige områder for karplanter, moser og lav. De resterende inngrep vurderes å ha <i>ubetydelig konsekvens</i> for biologisk mangfold i driftsfasen. I anleggsfasen vil støyende anleggsaktivitet kunne påvirke villrein og kongeørn negativt, og det er anbefalt å unngå støyende anleggstrafikk i villreinens kalvingsperiode og i hekketida for kongeørn. Det er anbefalt at fjellområdene som berøres av midlertidig arealbeslag bør istandsettes og tilrettelegges for naturlig revegetering.		
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av: Ragnhild Heimstad og Mats H. Finne		Sign.: 
Kontrollert av: Frode Løset		Sign.: 
Oppdragsansvarlig / avd.: Frode Løset/ Miljørådgivning		Oppdragsleder / avd.: Ragnhild Heimstad/ Miljørådgivning

Innhold

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Beliggenhet.....	1
2	Utbyggingsplaner og influensområdet.....	3
2.1	Utbyggingsplaner.....	3
2.1.1	Overføringstunnel.....	3
2.1.2	Inntak	3
2.1.3	Massedeposering.....	5
2.1.4	Anleggsvei.....	5
2.1.5	Hydrologi.....	6
2.1.6	Minstevannføring.....	7
2.1.7	Bygging av terskler.....	8
2.2	Influensområdet	8
3	Metode	9
3.1	Eksisterende datagrunnlag	9
3.2	Verktøy for kartlegging av verdi og konsekvensvurdering	9
3.3	Avbøtende tiltak	10
3.4	Feltregistrering	12
4	Resultater	13
4.1	Kunnskapsstatus	13
4.2	Naturgrunnlaget	13
4.2.1	Geologi.....	13
4.2.2	Klima - vegetasjonssone	14
4.3	Rødlistearter	14
4.4	Terrestrisk miljø	14
4.4.1	Verdifulle naturtyper	14
4.4.2	Karplanter, moser og lav	18
4.4.3	Fugl og pattedyr	20
4.5	Akvatisk miljø	21
4.6	Konklusjon verdi	22
5	Virkninger av tiltaket	23
5.1	Omfang og konsekvens	23
5.1.1	Anleggsfasen	23
5.1.2	Driftsfasen	23
5.1.3	Oppsummering omfangs- og konsekvensvurdering i driftsfasen	26
6	Avbøtende tiltak.....	27
6.1	Anleggsarbeid	27

6.2	Arrondering og revegetering	27
7	Usikkerhet	28
7.1	Registreringsusikkerhet	28
7.2	Usikkerhet i verdi	28
7.3	Usikkerhet i omfang	28
7.4	Usikkerhet i konsekvens	28
8	Referanser og grunnlagsdata.....	29
8.1	Skriftlige kilder	29
8.2	Personlige meddelelser	30

Vedleggsliste

Vedlegg 1 Temakart biologisk mangfold

Vedlegg 2 Sporlogg GPS

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Med den planlagte overføring av Horgaset m.fl. til Evanger kraftverk vil BKK Produksjon AS overføre vann fra Teigdalsvassdraget til Evanger kraftverk i Voss kommune. Dermed vil vannet kunne nyttes til regulert kraftproduksjon i Evanger kraftverk, som ligger nordvest for Evanger sentrum. Teigdalsvassdraget er regulert fra tidligere og ca 49 % av tilsiget til vassdraget er per i dag overført til Evanger kraftverk.

Denne tilleggsoverføringen gjelder to bekker ved Horgaset og to bekker i Bjørndalen. Vannet skal overføres gjennom ny tunnel til det eksisterende inntaket i Bjørndalen og inn på driftstunnelen til Evanger kraftverk. Inntakene vil bli liggende mellom kote 805 og 810, denne høyden er bestemt av HRV i Askjeldalsvatnet. Overføringstunnelen blir ca 4280 m lang inklusiv avgreninger mot bekkeinntakene. Tunnelen skal drives mot vest og nordøst fra et tverrslag sørvest for Storenolten. Det vil bli bygd ca 1600 m anleggsvei fra Bjørndalsstølen og til tunnelpåhugget. I tillegg vil det bli nødvendig med opprustning av den eksisterende stølsveien frem til Bjørndalsstølen. Tunneldrivningen vil resultere i ca 120 000 m³ overskuddsmasser, det er planlagt å plassere disse massene nedenfor tverrslaget. Det er planlagt slipp av minstevannføring fra avløpet fra Oksebotn kraftverk i Eide-Fannadalen og bygging av to terskler i Teigdalselva for å redusere de negative virkningene for anadrom fisk i Teigdalselva.

Overføring av Horgaset m.fl. til Evanger kraftverk kan gi en produksjonsøkning i Evanger kraftverk på inntil 34,2 GWh. Da den beregnede produksjonsøkningen er mellom 30 og 40 GWh skal NVE gi en vurdering av om tiltaket faller inn under forutsetningene i KU-forskrifta. NVE har vurdert tiltaket og besluttet at det ikke utløser krav om full konsekvensutredning. Tiltaket vil behandles etter vassdragsreguleringslova med krav om undersøkelse av biologisk mangfold. Denne rapporten oppsummerer undersøkelsene av biologisk mangfold som er gjort i området for den planlagte tilleggsoverføringen til Evanger kraftverk sensommeren 2011. Den inneholder verdi-, omfangs- og konsekvensvurdering av biologisk mangfold i tiltaksområdet, og vil dekke kravene til kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold i NVE veiler 3 – 2009 (Korbøl et al. 2009). Rapporten vil inngå som vedlegg i konsesjonssøknad for Overføring av Horgaset m.fl. til Evanger kraftverk.

1.2 Beliggenhet

Tiltaksområdet ligger i Voss kommune i Hordaland fylke (Figur 1-1). De fire bekkeinntakene er planlagt i fjellområdene langs sørsiden av Kristnipa, nærmere bestemt sørvest for Sandaskreiane, vest for Storenolten og de to siste nordøst for Horgaset. Bjørndalselva og elva fra Horgaset renner sørvest mot hovedelva i Teigdalen. Teigdalselva har opprinnelig utspring i Stora Volavatnet (HRV kote 934) og renner vestover til Brekkhus for å fortsette sørover med utløp i Evangervatnet (kote 9). Eksisterende Evanger kraftstasjon ligger sørvest for

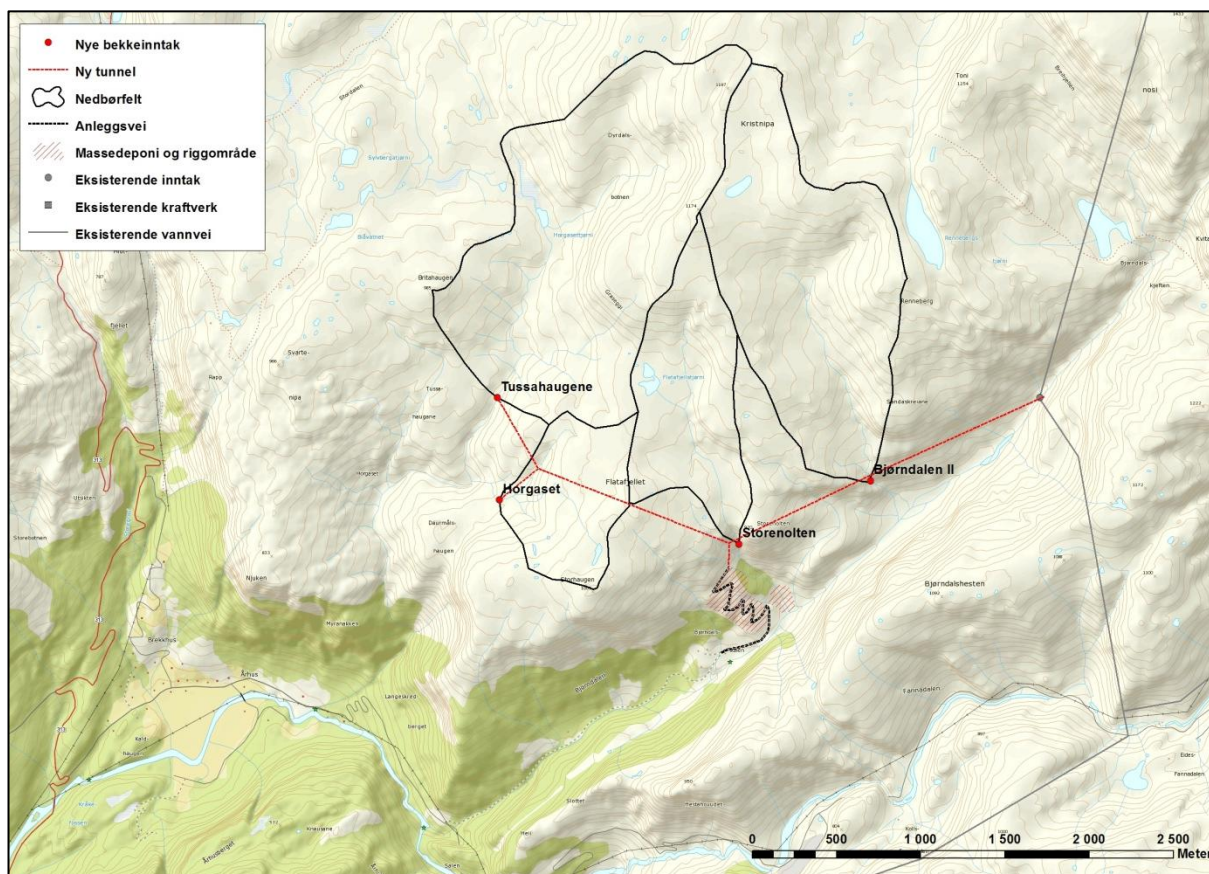
The map displays the region of Hordaland, Norway, with its surrounding areas. Key features include:

- Coastline and Water Bodies:** The western coastline is prominent, with numerous fjords and islands. Major water bodies include Sognefjorden, Masfjorden, and Osterfjorden.
- Towns and Settlements:** Numerous towns are labeled, including Gulen, Sandøy, Mongstad, Austrheim, Manger, Holsnøy, Frekhaug, Askøy, Kleppe, Arna, Nesttun, Bergen, Tysse, Samnanger, Vaksdal, Dale, Lonevåg, Osterøy, Knarvik, Sævrås, Lindås, Eivindvik, Rutledal, Stølsheimen, Modalen, Eksingedal, Kvitanosi, Vinje, Voss, Bolstadøyri, Evanger, and Øystese.
- Roads:** Major roads are marked with green shields: E39, E16, and E13.
- Administrative Regions:** The map shows the borders of Hordaland, Sogn og Fjordane, and other surrounding regions.
- Red Circle:** A red circle is drawn around a specific area in the eastern part of Hordaland, near the town of Voss and the border with Sogn og Fjordane.

20.12.2011
Overføring av Horgaset m.fl.

2 Utbyggingsplaner og influensområdet

2.1 Utbyggingsplaner



Figur 2-1 Oversiktskart over tekniske planer for prosjektet (Kart: BKK).

2.1.1 Overføringstunnel

Overføringstunnelen til eksisterende Bjørndalen bekkeinntak vil bli ca 3770 m lang (og ca 4280 m inklusiv avgreninger mot bekkeinntakene) og skal drives fra et tverrslag på mellom kote 740 og 780 sydvest for Storenolten. Tunnelen drives på stigning både vestover mot inntaket ved Tussahaugene og mot nordøst mot det eksisterende Bjørndalen bekkeinntak. Tunnelen vil få et tverrsnitt som er anleggsmessig optimalt (anslått til 20 m²).

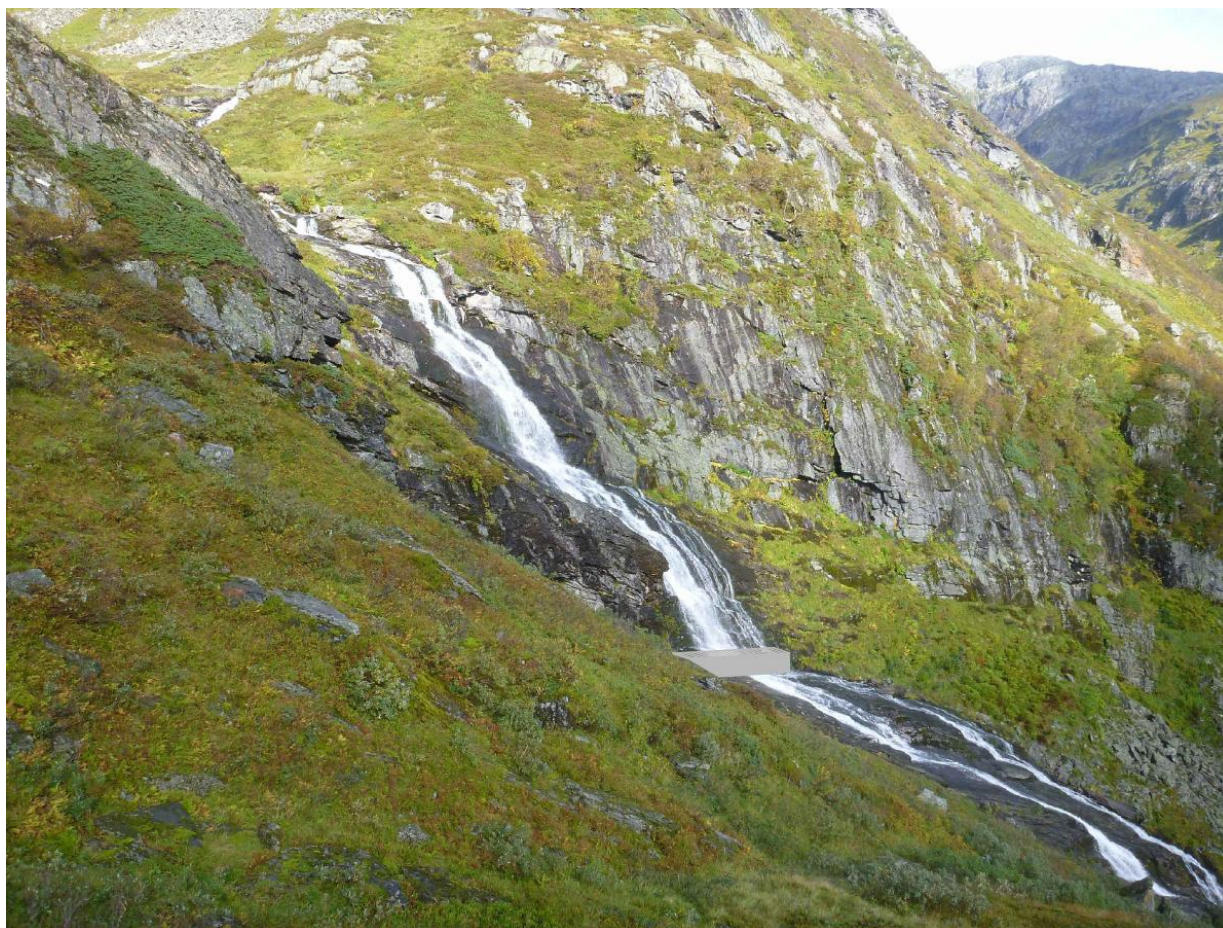
2.1.2 Inntak

Det vil bli etablert fire nye bekkeinntak (bekkeinntakene benevnes Bjørndalen II, Storenolten, Horgaset og Tussahaugene, jf. Figur 2-1). Se Figur 2-2 og Figur 2-3 for visualisering av inntak i hhv. Bjørndalen II og Horgaset. Inntakene vil bli liggende på kote 805-810. Det er HRV,

805,0 moh, i Askjelldalsvatnet (inntaksmagasin til Evanger kraftverk) som er bestemmende for denne kotehøyden. Inntakskonstruksjonene vil alle bli av typen tyrolerinntak og de permanente inngrepene i elveløpene vil utgjøre et areal på ca. 50-200 m² (se Tabell 2-1) og få en damhøyde på 2-3 m. Avhengig av nivået til overføringstunnelen kan det bli nødvendig å bore sjaktene til tunnelen fra overflaten. Dette vil da bli helikopterbasert, og et område på ca. 1000 m² per inntak vil i tilfelle bli berørt i anleggsperioden.

Tabell 2-1 Beregnet arealbeslag til bekkeinntakskonstruksjoner med adkomst fra tunnelen.

Navn på inntak	Midlertidig [m ²]	Permanent [m ²]
Bjørndalen II	200	100
Storenolten	200	50
Horgaset	400	200
Tussahaugene	400	150



Figur 2-2 Visualisering av Bjørndalen II bekkeinntak (Visualisering: BKK).



Figur 2-3 Visualisering av Horgaset bekkeinntak (Visualisering: BKK).

2.1.3 Massedeposering

Overskuddsmasser fra tunneldrivningen er anslått til 120 000 m³. Arealbehovet for massedeposiet er mellom 20 000 – 24 000 m². Det forutsettes at tunnelmasser som ikke vil bli nyttet i prosjektet til blant annet å opparbeide riggplass ved tunnelpåhugget og oppruste anleggsveien vil bli deponert i et søkk langs en fjellrygg 100-200 m nedenfor tunnel tverrslaget. Alternativ deponering kan være i elveleiet. Mulige plasseringer for overskuddsmasser går frem av Figur 2-1 og Figur 2-4.

2.1.4 Anleggsvei

Det er behov for opprusting av stølsvegen (lengde ca 2100 m) fra den eksisterende anleggsveien og inn til Bjørndalsstølen. Fra Bjørndalsstølen opp til det planlagte tunnelpåhugget sydvest for Storenolten vil det bli bygd anleggsvei. Fra Bjørndalsstølen vil anleggsveien følge elva oppover dalen 300-400 m innen den fortsetter i svinger opp lia til tunnelpåhugget. Denne veien vil bli ca 1500 meter lang.



Figur 2-4 Pilene viser mulige plasseringer for overskudsmassene. Bildet er tatt ca 100-150 m til høyre for Storenolten bekkeinntak mot hovedelven i Bjørndalen.

2.1.5 Hydrologi

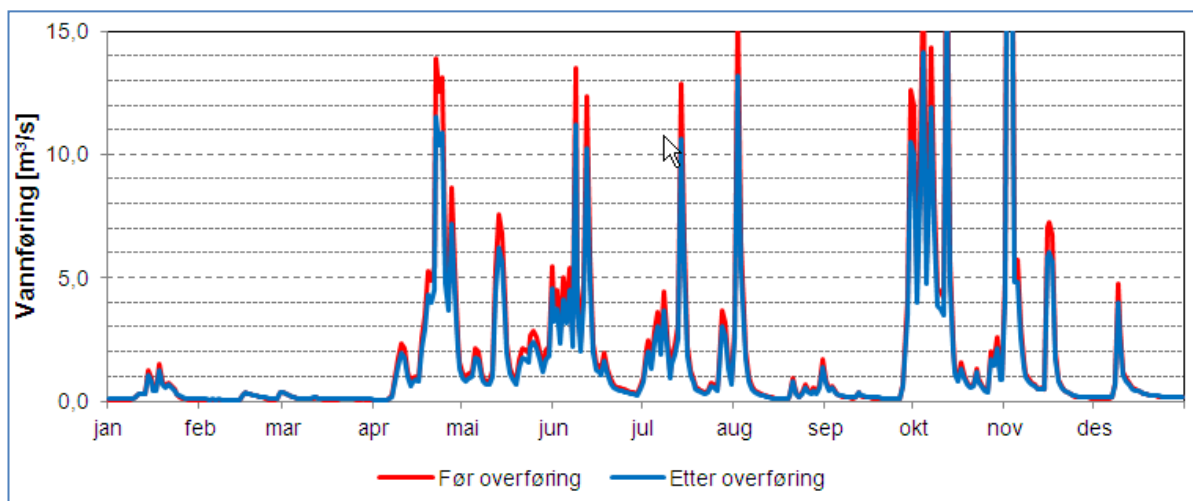
Tilleggsoverføringen fra Teigdalsvassdraget til Evanger kraftverk gjelder to bekker ved Horgaset og to bekker i Bjørndalen. Det samlede areal til de overførte nedbørfeltene er 5,6 km² det årlige tilsiget er 20,7 mill. m³. De fire bekkene drenerer naturlig til Teigdalselva som har utløp i Evangervatnet, der også Evanger kraftverk har utløpet sitt. Overføringen vil dermed berøre elvestrekningene til Teigdalselva sitt utløp i Evangervatnet som vil få redusert vannføring. Restvannføringen ved utvalgte referansepunkter i Teigdalselva er simulert og fremgår av Tabell 2-2.

Tabell 2-2 Gjennomsnittlig vannføring for henholdsvis hele året, sommer og vinter ved utvalgte referansepunkter på de berørte elvestrekningene før (dagens situasjon) og etter overføring. Vannføringen er vist for henholdsvis et tørt, middels og vått år samt gjennomsnittet for den pågjeldende observasjonsperioden. Restvannføring etter overføring er gitt i prosent.

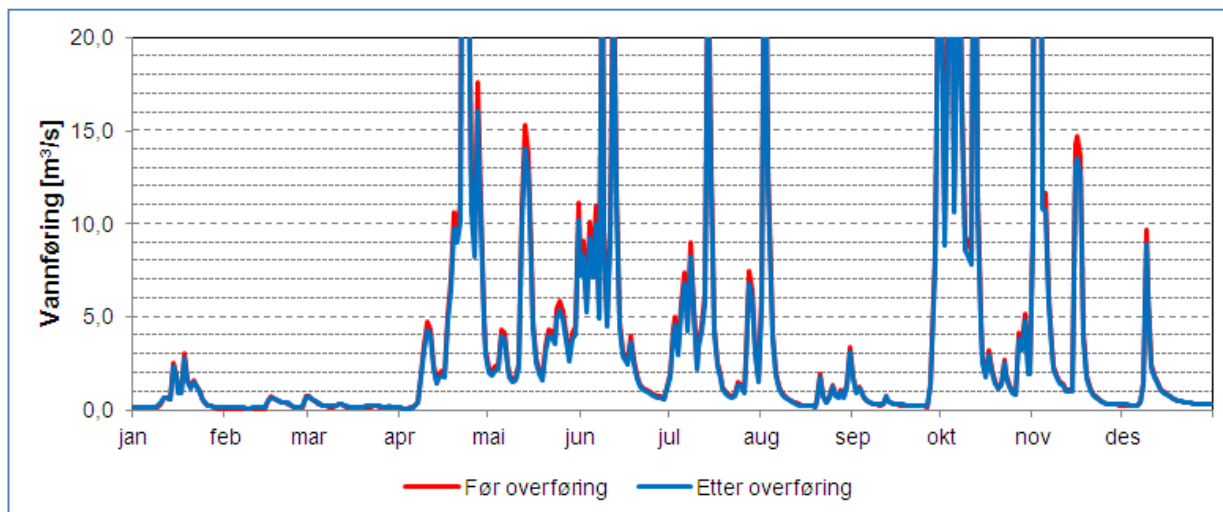
Referansepunkt \ Vannføring		Gjennomsnitt			Tørt år			Middels år			Vått år		
		År	Sommer	Vinter	År	Sommer	Vinter	År	Sommer	Vinter	År	Sommer	Vinter
Teigdalselva ved Kråkefossen	Før [m³/s]	3,83	5,25	2,81	1,90	1,96	1,86	3,67	5,45	2,39	6,53	10,60	3,59
	Etter [m³/s]	3,20	4,36	2,37	1,60	1,63	1,58	3,07	4,52	2,02	5,44	8,79	3,01
	Rest	83,6	83,0	84,2	84,2	83,3	84,9	83,6	83,0	84,5	83,3	83,0	83,9
Teigdalselva rett oppstrøms utløp i Evangervatnet	Før [m³/s]	7,76	10,63	5,68	3,85	3,96	3,77	7,43	11,03	4,83	13,21	21,46	7,26
	Etter [m³/s]	7,12	9,74	5,24	3,55	3,64	3,49	6,82	10,10	4,46	12,12	19,65	6,69
	Rest	91,9 %	91,6 %	92,2 %	92,2 %	91,8 %	92,6 %	91,9 %	91,6 %	92,3 %	91,7 %	91,6 %	92,1 %

2.1.6 Minstevannføring

Det legges opp til slipp av minstevannføring på 45 l/s (tilsvarende alminnelig lavvannføring) i perioden fra 1. september til 31. mars. Istedenfor å slippe minstevannføring fra de nye bekkeinntakene vil vann slippes fra avløpet til Oksebotn kraftverk (Volavatnet er inntaksmagasin for Oksebotn kraftverk) / inntaksmagasinet til Eide-Fannadalen bekkeinntak. Dette vil redusere faren for tilfrysning, som alltid er en fare ved slipp av små mengder vann fra stor høyde. Slipp av minstevannføring fra Oksebotn kraftverk i perioden september til mars vil medføre en jevn tilførsel av temperert vann (~4 grader), og det er derfor antatt at vannet ikke vil fryse til. Simuleringer har vist at man ved slipp av minstevannføring øker vannføringen i de tørreste periodene sammenlignet med 0-alternativet (ingen utbygging, se Figur 2-5 og Figur 2-6)



Figur 2-5 Vannføring i tørt år før og etter overføring ved referansepunkt i Teigdalselva ved Kråkefossen. (Figur: BKK)



Figur 2-6 Vannføring i tørt år før og etter overføring ved referansepunkt i Teigdalselva ved utløp Evangervatnet. (Figur:BKK)

2.1.7 Bygging av terskler

Det planlegges å bygge 2 nye terskler i Teigdalselva på den anadrome strekningen nedstrøms Kråkefossen. Formålet er å gi bedre forhold for fisk i perioder med lav vannføring i elva. Det er tidligere bygget 4 terskler i elva som viste seg å ha god effekt på ungfiskoverlevelse. Lokalisering og utforming av de nye tersklene gjøres i samråd med forskere ved Universitetet i Bergen.

2.2 Influensområdet

Influensområdet er det området som påvirkes enten direkte eller indirekte av tiltakene i prosjektet. I tillegg til arealene som berøres direkte, for eksempel ved gravearbeid eller nedbygging, vil influensområdet også omfatte en buffersone omkring inngrepsstedet. Bredden på denne buffersonen vil variere både med type inngrep og fagtema. For eksempel kan vegetasjonen langs en regulert elv være upåvirket bare noen meter unna, mens fugl med store leveområder påvirkes av utsatte ledningsstrek i flere kilometers omkrets.

NVEs veileder i utredning av biologisk mangfold i forbindelse med småkraftutbygginger (Korbøl et al. 2009) definerer influensområdet som en buffersone på minimum 100 m omkring planlagte tiltak. Dette brukes som utgangspunkt, men avstanden tilpasses ulike typer biologisk mangfold avhengig av størrelse på leveområdet og hvordan inngrepet påvirker omgivelsene.

I følge de hydrologiske undersøkelsene vil de planlagte overføringene i snitt medføre litt under 20 % reduksjon i vannføring ved Kråkefossen, og under 10 % reduksjon ved utløpet i Evangervatnet. Nedstrøms Kråkefossen er overføringen bare vurdert å kunne påvirke livet i elva, ikke områder langs elva.

3 Metode

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Følgende offentlige databaser er undersøkt:

- Naturbase – www.dirnat.no
- Rovbase – www.dirnat.no
- Artskart – www.artsdatabanken.no
- Vannmiljø – www.klif.no

Følgende er kontaktet per e-post og/eller telefon:

- Fylkesmannen i Hordaland
- Voss kommune
- Bjørn Barlaup, Universitetet i Bergen

Tilgjengelige rapporter er også brukt som datagrunnlag for rapporten (se referanseliste).

3.2 Verktøy for kartlegging av verdi og konsekvensvurdering

Utredning av konsekvenser for biologisk mangfold ved et småkraftverk følger samme metode som benyttes ved konsekvensutredninger etter Plan- og bygningsloven. Et sentralt trekk ved utredningene er inndelingen i fire faser:

1. registrering
2. verdivurdering
3. omfangsvurdering
4. konsekvensvurdering

Norges vassdrags- og energidirektorat og Direktoratet for naturforvaltning har laget en egen veileder for utarbeiding av biologisk mangfoldrapport ved planer småkraftverk (Korbøl et al. 2009). Denne rapporten følger veilederen.

Første trinn er en verdinøytral og faktaorientert omtale som danner grunnlaget for verdivurderingen. Verdiklassifisering av påvirkete områder følger ulike håndbøker. Bruk av håndbøker og veiledere for verdivurdering av biologisk mangfold er oppsummert i Tabell 3-1.

Med omfang av påvirkning menes hvordan de fysiske endringene som følger av tiltaket konkret vil påvirke biologisk mangfold. Det gjøres en vurdering av hvor sårbart miljøet er for tiltaket, og det skilles mellom anleggsfase og driftsfase.

Påvirkning blir gradert etter en sjudelt skala fra stort negativ omfang til stort positivt omfang. Konsekvensmatrisen er en sammenstilling av et områdes verdi og tiltakets omfang av påvirkning (Figur 3-1).

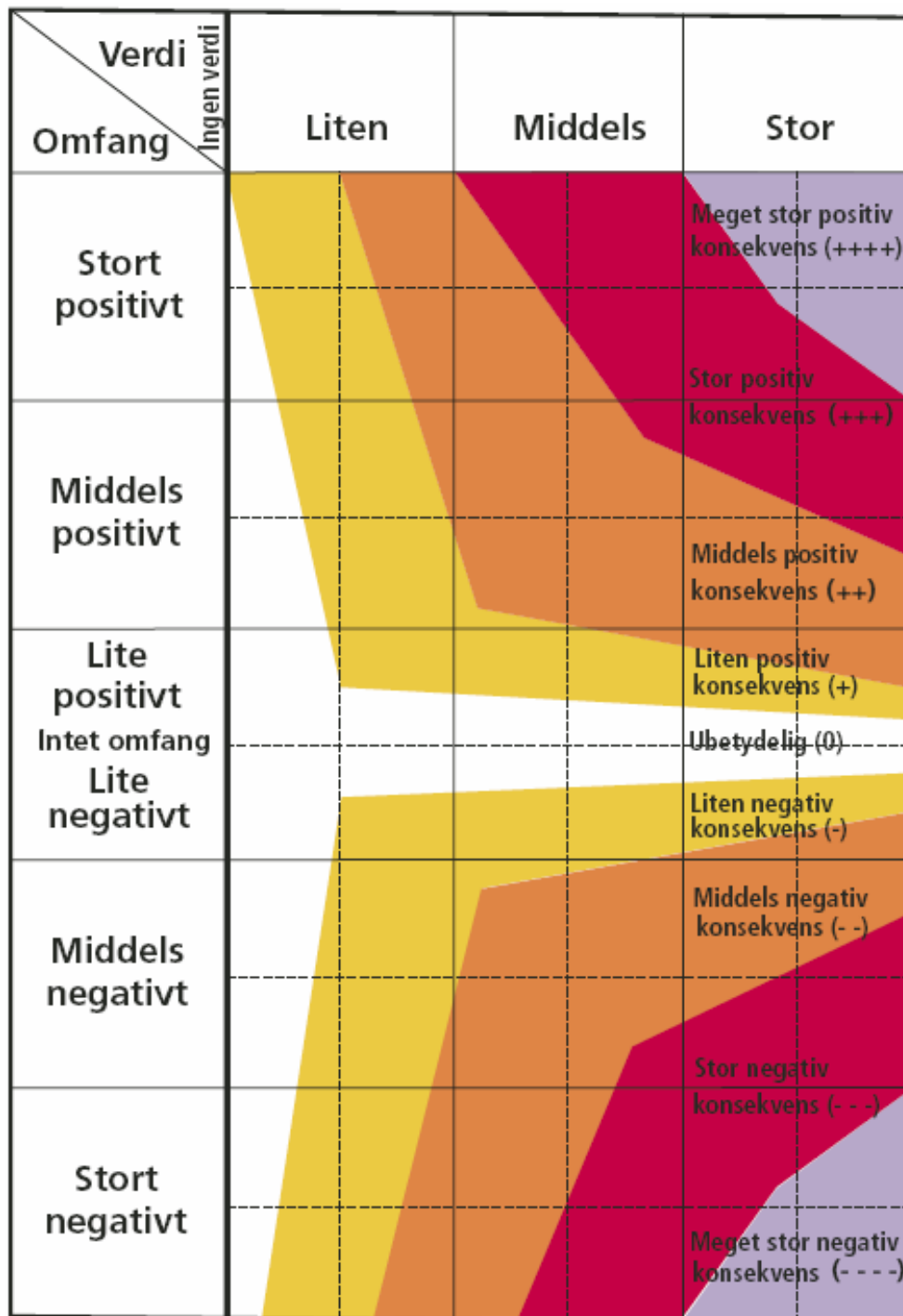
3.3 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak innebærer i denne sammenheng justeringer/endringer av tiltaket for å redusere negative konsekvenser for ett eller flere fagtema.

Dersom det foreslås avbøtende tiltak, bør kostnadene av tiltakene vurderes i forhold til de miljømessige forbedringene de skaper. Foreslås avbøtende tiltak er det derfor viktig å anslå hvor mye de negative effektene reduseres som følge av tiltaket.

Tabell 3-1 Kilder og kriterier for verdisetting av naturmiljø og biologisk mangfold (etter Korbøl m.fl. 2009). Det har imidlertid kommet en ny oppdatert Norsk rødliste for arter 2010 som legges til grunn for verdivurderinger i denne rapporten.

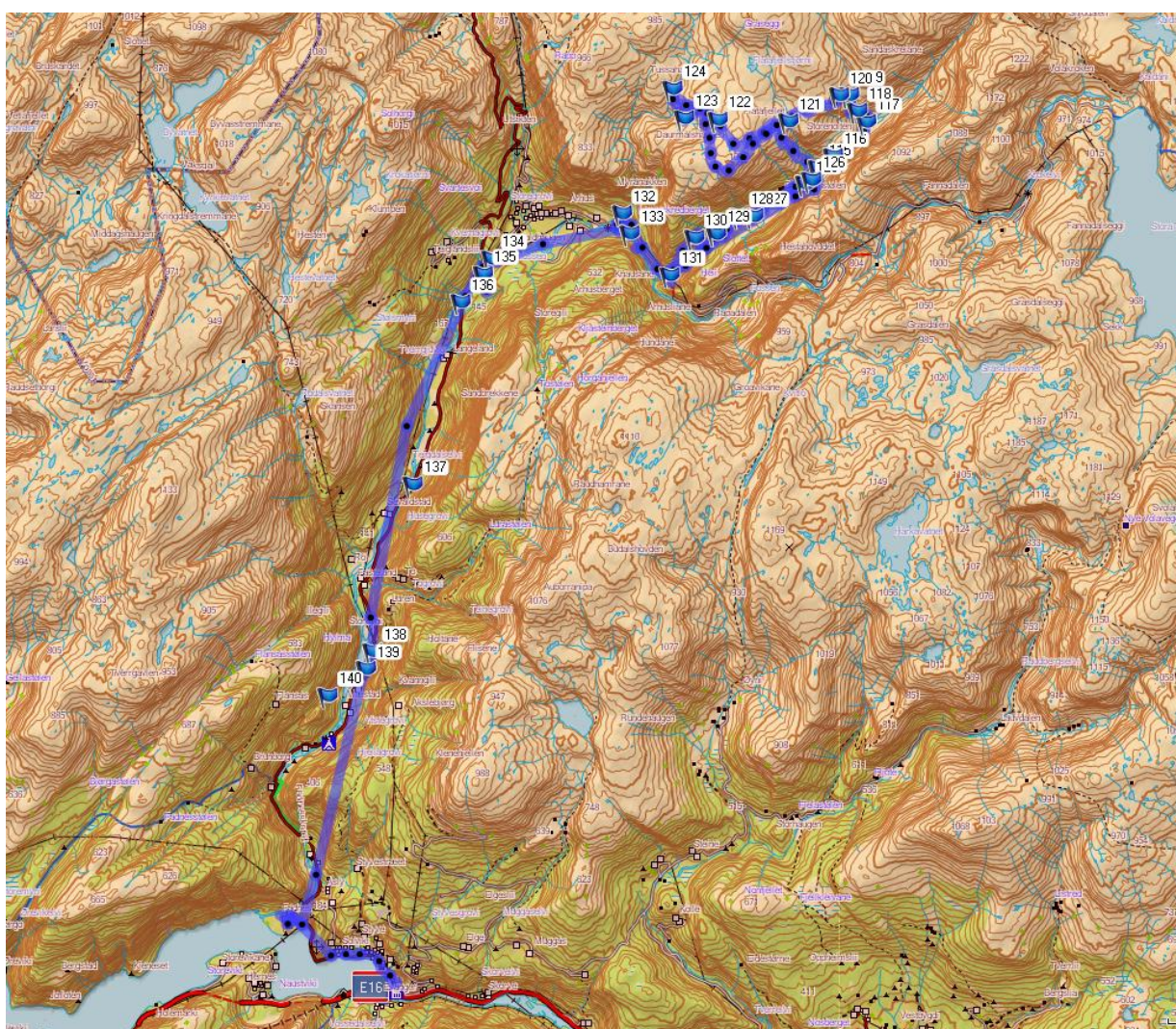
Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbasen.no DN Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN Håndbok 11: Viltkartlegging DN Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	- Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A) - Svært viktige viltområder (vektall 4-5) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)	- Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B) - Viktige viltområder (vektall 2-3) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)	Andre områder
Rødlistede arter Norsk Rødliste 2006 (www.artsdatabanken.no) www.naturbasen.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" i Norsk Rødliste 2006. - Arter på Bern liste II - Arter på Bonn liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2006. - Arter som står på den regionale rødlisten.	Andre områder
Truete vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001.	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet".	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder



Figur 3-1 Konsekvensmatrisen er en sammenstilling av et områdes verdi (x-akse, 3-delt gradering) og det tekniske inngreps omfang av påvirkning (y-akse, 7-delt gradering). Konsekvensen får en 9-delt gradering fra "meget stor positiv" til "meget stor negativ" (etter Statens vegvesens håndbok 140).

3.4 Feltregistrering

Det ble gjennomført feltbefaring av området 14. og 15. september 2011 av biolog Ragnhild Heimstad, Sweco Norge AS. Lokalisering av bekkeinntakene, massedeponi, anleggsvei og vei til påhugg ble befart samt de deler av vassdraget som vil få redusert vannføring: Bjørndalselva, elv fra Horgaset, Teigdalselva fra Bjørndalen og ned til Evangervatnet og utløpsområdet i Evangervatnet. Elvestrekket oppstrøms og nedstrøms Horgaset ble befart i øvre og nedre del på grunn av bratte utilgjengelige partier. Representative deler av Teigdalselva ble befart til fots, ellers fra bil. Se sporlogg i Figur 3-2. På grunn av tapt satellittsignal enkelte steder langs Teigdalselva, følger loggen rette linjer mellom punktene og blir dermed noe misvisende.



Figur 3-2 Kart som viser befaringslogg (GPS) for befaringen 14. og 15. september 2011 (På grunn av tapt satellittmottak enkelte steder langs Teigdalselva vises linjen som rettere enn den egentlig er.)

4 Resultater

4.1 Kunnskapsstatus

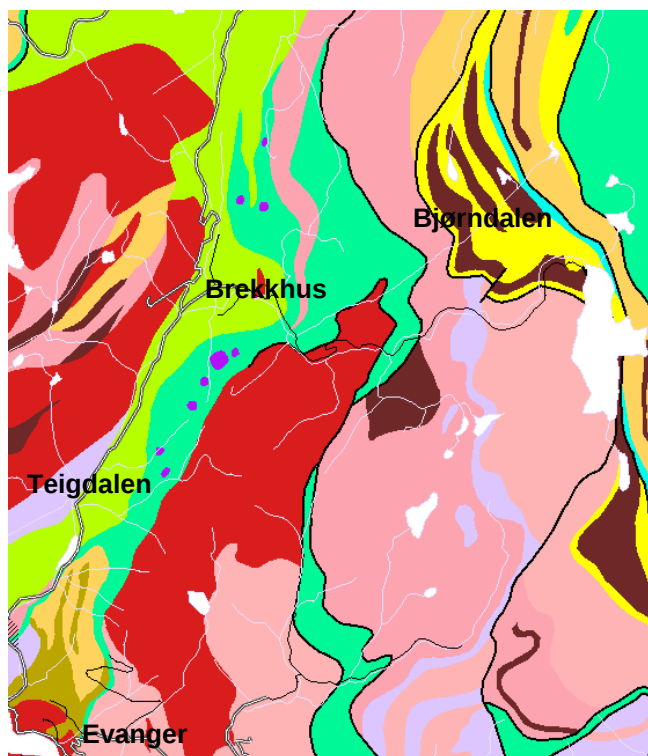
Det er blitt gjennomført naturtypekartlegging i Voss kommune i 2005 (Moe 2005). Informasjon er innhentet per telefon og e-post fra Voss kommune og Fylkesmannen i Hordaland.

To dagers feltregistreringer ble gjennomført i godt vær. Alle planlagte tiltak ble befart.

4.2 Naturgrunnlaget

4.2.1 Geologi

Berggrunnen i tiltaksområdet er meget variert (Figur 4-1). I fjellet består berggrunnen i vest av hard gneis og granitt samt noe glimmergneis. Lengre østover går det over i mer lettforvitret kvartsitt, kalkglimmerskifer og gabbro. Slike bergarter gir et godt grunnlag for en rik og kalkkrevende flora. Langs Teigdalselva består berggrunnen hovedsakelig av glimmergneis/glimmerskifer og nedre områder ved utløpet til Evangervatnet består av ryolitt, grønnstein og metasandstein.



Figur 4-1 Berggrunnskart for tiltaksområdet (www.ngu.no) . Variert berggrunn fra harde gneiser (rosa) og granitt (rødt) til metasandstein, glimmerskifer (oransje), mer kalkrik kvartsitt (gult), gabbro, amfibolittbånd (brunt), kalkglimmerskifer/kalksilikatgneis (lyseblått), fyllitt, glimmerskifer (grønt), ryolitt (lilla), glimmergneis, glimmerskifer (lysegrønt) og grønnstein (grønnbrun).

4.2.2 Klima - vegetasjonssone

Voss kommune er stor og omfatter flere klimatiske vegetasjonssoner, fra svakt oseanisk seksjon (O1) med stort innslag av varmekjære arter til klart oseanisk seksjon (O2) lengre vest og sterkt oseanisk seksjon (O3) i enkelte fjellområder (Moen 1999). Tiltaksområdet ligger i klart oseanisk seksjon, hvor man typisk finner kystlige arter og et mindre innslag av varmekjære arter. Vegetasjonen i Teigdalen hører til i sørboreal vegetasjonssone som går over i mellomboreal, nordboreal og alpin vegetasjonssone med høydegradienten opp på Kvitanosi. Lauvskog dominerer i hele tiltaksområdet.

4.3 Rødlistearter

I konsekvensutredning av vassdragsinngrep er det et hovedfokus på arter i tilknytning til vann. I tillegg må områder i tilknytning til inngrep som bekkeinntak, massedeponi og veier undersøkes grundig. Viktige grupper av rødlistearter i tilknytning til vannstrengen er lav, mose og karplanter. For de øvrige områdene utenom elva kan de fleste grupper av arter bli berørt.

Sjeldne og truet moser og karplanter vokser særlig i bekkekløfter, områder med fossesprut og dermed jevnt høy luftfuktighet. Kråkefossen har velutviklet fossesprøytsone, men fossesprøyten fordeles godt nedover elva på grunn av topografi og åpent skogbilde. Den luftfuktighetskrevende mosen krusgullhette ble registrert på gråor ved fossen, men det ble ikke registrert fosseeng eller funnet rødlistede lav eller moser i tilknytning til Kråkefossen.

I naturtypekartlegging i Voss kommune (Moe 2005) er det kun oppført to kjente rødlistede karplanter; hvitkurle og håndmarinøkkel. Nært truet hvitkurle (*Pseudorchis albida*) er registrert i influensområdet ved Horgaset og finnes potensielt på flere lokaliteter i de kalkrike fjellområdene. I naturreservatet Fadnesskaret i Teigdalen og flere steder i dalføret vokser nært truet alm (*Ulmus glabra*) og ask (*Fraxinus excelsior*). I Artskart (Artsdatabanken 2011) er det ingen nyere registreringer (etter 1980) av rødlistede karplanter, moser eller lav.

Det ble under feltbefaringen særlig holdt utkikk etter rovfugl og fugl knyttet til vannstrengen. Fjellområdene ved Storenolten, Storhaugen, Daurmålshaugen og Njuken har mange bratte sørvendte fjellskrenter med potensielle hekkeplasser for rovfugl. Det ble ikke observert rovfugl på befaring, men det er rapportert kjente reirlokalteter for kongeørn i influensområdet. Lokaliseringen av disse er unntatt offentlighet og vil ikke bli stedfestet i denne rapporten.

Rødlistearter er verdi-, omfang- og konsekvensvurdert i sine respektive miljø, se kap. 4.4 og 4.5.

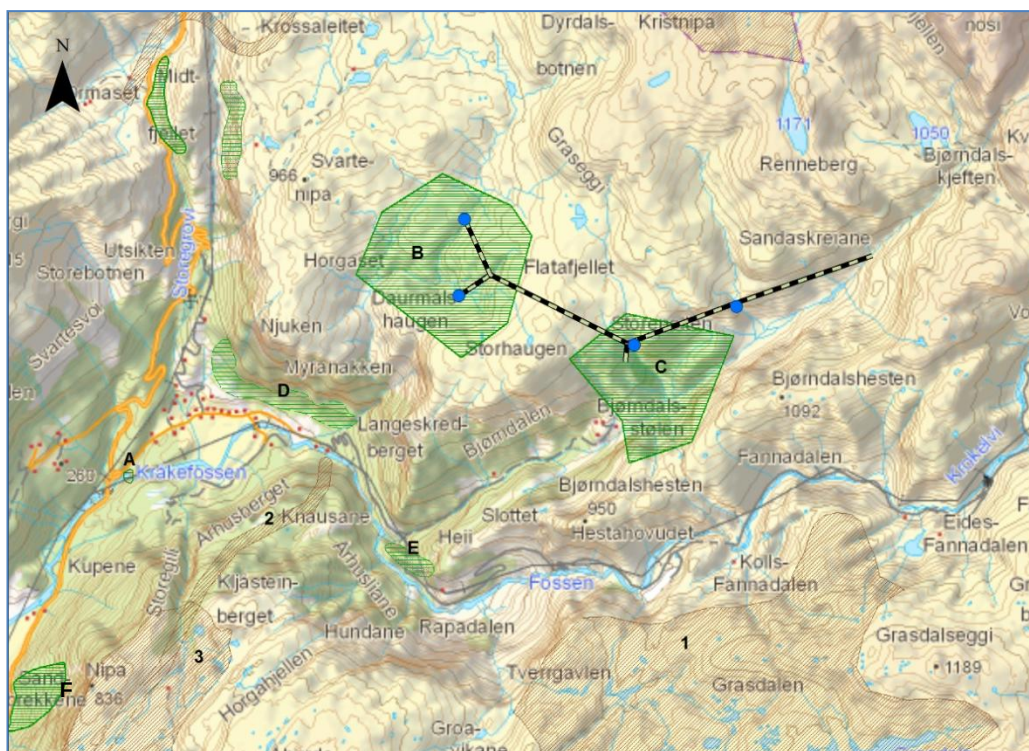
4.4 Terrestrisk miljø

4.4.1 Verdifulle naturtyper

Dagens situasjon

I kartlegging av naturtyper i Voss kommune (Moe 2005) er det registrert flere lokaliteter med verdifulle naturtyper i tiltaksområdet. Den viktige naturtypen kalkrikt område i fjellet (C01) er registrert i fjellet ved Horgaset-Storhaugen (B i Figur 4-2 og Figur 4-3, se også Vedlegg 1 for større kart). Berggrunnen i området består av fyllitt og glimmerskifer som ligger eksponert i

bratte fjellsider og elvegjel og gir opphav til en rik vegetasjon. Gjelet oppstrøms den gamle stølen Horgaset blir trukket fram som et spesielt rikt område med bratte vegger hvor jorda blir tørr. Her vokser typiske karakterarter på rik fjellvegetasjon, som bl.a. reinrose, fjellsmelle, flekkmure, rødsildre, snøsøte og fjelltistel. Nært truet hvitkurle (NT¹) er også funnet i dette området. Området i fjellsida rett under Storhaugen blir også trukket fram som rikt.



Figur 4-2 Utsnitt av temakart i Vedlegg 1. Viktige naturtyper er angitt med A, B, C etc.

Et annet kalkrikt område utgjør de bratte lisidene i Bjørndalen nordøst for Bjørndalsstølen (C i Figur 4-2 og Figur 4-4). I den nordvestvendte skråningen vokser reinrose i store mengder sammen med bl.a. gulstarr og sotstarr. I den sørvendte skråningen vokser mer bjørk, men her finnes også reinrose sammen med bl.a. brudespore, vårmarihand, rødsildre, bergveronika og snøsøte (Moe 2005).

Nederst i Bjørndalen, ved utløpet av Bjørndalselva, er det registrert nok et kalkrikt område i fjellet. Området kalles "Salen" og ligger på 300-500 m.o.h. (se E i Figur 4-2) Her finnes en rik fjellflora med bl.a. rødsildre, snøildre og fjellhvitkurle (Moe 2005).

Langs skogkanten i jordbruksbygda Brekkhus, er den viktige naturtypen gråor-heggeskog (F05) registrert (se D i Figur 4-5). Blant de kalkrike løsmassene vokser også alm (NT), hassel, selje med en varmekjær flora med rester av gammel slåttemark (Moe 2005).

¹ Kategori nært truet (NT) i Norsk rødliste for arter 2010 (Kålås et al. 2010)

Alm vokser også i øvre del av Teigdalen, og et område med spesielt mange gamle og store almetrær er registrert ved Teigdalen-Sandbrekkene (se F i Figur 4-2) som gammel edellauvskog (F02). Her står også noen styva almetrær samt grove seljer og det er antatt at dette er en av de største høstingsskogene i Voss kommune. En gras- og bregnerik vegetasjon preger skogen, og det forekommer lungenever samfunn på trestammene (Moe 2005).

Nede ved utløpet av Teigdalselva er det beskrevet en lokalitet med den viktige naturtypen rik edellauvskog (F01). Skogen er en del av Fadnesskaret naturreservat, og er dominert av alm med hassel, hengebjørk, hegg og innslag av ask (NT) (Moe 2005).

Kråkefossen øverst i Teigdalselva (se A i Figur 4-6) har en velutviklet fossesprøytsone (E05). Fossen faller i to terrasser og ut i en ganske åpen kulp, slik at fosserøyken spres utover og nedover langs elveløpet. Granskog med strutseving omgir Kråkefossen samt gråor-seljeskog langs kanten. Fuktighetskrevende moser og lav ble registrert på gråor i fossesprøyt. Knappenåslav ble ikke funnet i tilknytning til fossen.

Verdivurdering

Flere lokaliteter med viktige naturtyper ligger i influensområdet. Lokaliteten med gammel høstingsskog (F02) er vurdert som svært viktig (nasjonal verdi; A jf. DN-håndbok 13) og får **stor verdi**. De to lokalitetene med kalkrike områder i fjellet ved Horgaset og i Bjørndalen er vurdert som viktige med regional verdi (B) og får **middels verdi**. Gråor-heggeskogen ved Brekkhus, det kalkrike området ved Salen i Bjørndalen, fossesprøytsonen i Kråkefossen samt den rike edellauvskogen ved Evanger er vurdert å ha lokal verdi (C) og får **liten verdi**.



Figur 4-3. Kalkrikt område i fjellet ved Horgaset. (Foto: Sweco Norge AS)



Figur 4-4 Kalkrikt område i fjellet i Bjørndalen. (Foto: Sweco Norge AS)



Figur 4-5 Gråor-heggeskog langs beitemark i Brekkhus. (Foto: Sweco Norge AS)



Figur 4-6 Fossesprøytsone i Kråkefossen. (Foto: Sweco Norge AS)

4.4.2 Karplanter, moser og lav

Dagens situasjon

Berggrunnen i fjellområdene ved Horgaset, Daurmålshaugen, Storhaugen og Storenolten gir grunnlag for en stedvis rik flora. I skråningene hvor den mer kalkrike skiferen stikker gjennom, finnes reinrosehei med bl.a. rødsildre, fjelltistel, fjellbakkestjerne, fjellfrøstjerne, fjellsmelle, fjellkattefor, harerug, dvergjamne, taggbregne, stjernesildre og svarttopp. Nært truet hvitkurle er tidligere registrert i disse områdene. Bekkesildre og kaldnikke står rikelig i fuktig. Ellers finnes typisk fjellvegetasjon med musøre, fjellmarikåpe, trefingerurt, fjellsyre, dverggråurt og hestespreng.

Nede i Bjørndalen fra Bjørndalsstølen og ned langs Bjørndalselva er vegetasjonen sterkt preget av beite. Her ligger flere gamle støler og et par som fremdeles er i drift. Sau gikk fremdeles i området på befaringsstidspunktet. På flata oppe ved Bjørndalsstølen vokser sølvbunke, rødsvingel, blåkoll, blåklokke, fjellmarikåpe, fjelltimotei og setergråurt. Lengre nedover langs dalen og elva står det spredt bjørk, selje, hegg og rogn langs elva med innslag av strutseving, firkantperikum, sumpmaure, revebjelle, krusetistel, kongsllys, bekkedarse og legeveronika. Mosene snutegullhette og krusgullhette krever høy og stabil luftfuktighet og vokser på gammel bjørk langs elva. Kystkransmose, beitegråmose, etasjemose og blank bikkjenever forekommer rikelig. Langs den eksisterende traktorveien vokser markjordbær, hvitveis, bergfrue, fjellkvann, åkergråurt og stjernesildre.

Elva fra Horgaset renner bratt ned gjennom skogbeltet og ut i Teigdalselva. Her vokser blåbærgranskog med rogn, selje og gråor. Bringebær, skogstorkenebb, vendelrot og strutseving vokser langs elva sammen med linnea og gaukesyre. Teigdalselva ned mot Kråkefossen fortsetter gjennom jordbruksbygda Brekkhus. Her står en og annen styva ask (NT) og alm (NT), og langs elva står hovedsakelig gråor-seljeskog. Til dels rikt med strutseving, mjørdurt, skogstorknebb, trollurt, markjordbær, storkransmose og krusgullhette på gråor. Det ble ikke registrert lungeneversamfunn.

Ved Kråkefossen vokser granskog med mye smyle, storbjørnemose, grantorvmose, prakthinnemose og kystkransmose. Nærmere fossen er det mer innslag av storbregner, og det står også noe gråor og rosenrot, blåklokke og vendelrot vokser langs klippekanten foran fossen. Krusgullhette vokser på gråor. Det ble ikke observert knappenålslav på gran i fosserøyk.

Fra Kråkefossen renner Teigdalselva ned til Evangervatnet uten noen store fall. Bjørk og gran preger skogbildet i dalen, og gråor står langs elva. Elvesenga er bred og flat og nedstrøms Sandbrekkene ble det observert et lite elvemosesamfunn med duskelmose og kjølelmose. Langs kanten av Mæstadvatnet vokser elvesnelle i et belte.



Figur 4-7 Teigdalselva nedstrøms Sandbrekkene (venstre). Elvesnellesump ved Mæstadvatnet (høyre).

Verdivurdering

Influensområdet huser floristiske verdier særlig i de kalkrike områdene i fjellet. Her forekommer nært truet hvitkurle. Fjellområdene får **middels verdi**.

Innslag av nært truet alm og ask er også av verdi og skogsområdene i dalføret får **middels verdi**.

Karplantefloraen i influensområdet ellers vurderes å være representativ for området og får **liten verdi**.

4.4.3 Fugl og pattedyr

Dagens situasjon

Det berørte området inngår i Fjellheimen villreinområde som omfatter fjellområdene sør for Sognefjorden, fra Fresvik i øst til Masfjorden i vest. Området har en vinterstamme på 500-600 dyr. I Naturbase er det markert et kalvingsområde for rein sør for Fannadalen (Nr 1 i Figur 4-2). Det er også et beiteområde for rein på østsiden av Teigdalen (Nr. 3 i Figur 4-2). Det er ikke angitt hvilken sesong reinen beiter i dette området.

Det går en trekkvei for hjort opp Lia sør for der elva fra Horgaset møter Teigdalselva. Trekkveien går langs Teigdalen på østsiden til Evanger (Nr. 2 i Figur 4-2).

To kongeørnreir ligger innenfor influensområdet av utbyggingen. De to reirene ligger i nærheten av hverandre, og er antagelig to alternative reir som blir brukt av det samme paret. Reirlokalitetene er unntatt offentlighet og er derfor ikke avmerket på kartet.

Fossefall ble observert i Bjørndalselva ikke langt fra Bjørndalsstølen.

Verdivurdering

Kalvingsområder for villrein er gjerne områder med kombinasjon av lite ferdsel og forstyrrelse og tidlig snøsmelting. Dette gir simla nødvendig ro under kalving og livsviktig næringstilskudd etter en vinter med ensidig lavdiett. En god kombinasjon av disse to faktorene er ofte en mangelvare, og samtidig svært viktige for produksjon av kalver i et villreinområde. Tradisjonelle kalvingsområder vurderes derfor å ha **stor verdi**.

Det er noe usikkert hvilken sesong reinen beiter i området øst for Teigdalen, men det er i Naturbase gitt viltvekt 2 som tilsier liten eller middels verdi. Fordi beiteområdet ligger ikke langt fra kalvingsområdet vurderes settes verdien til **middels**.

Trekkveien for hjort er i Naturbase gitt viltvekt 1. Dette tilsier **liten verdi**.

Yngleområde (nærområdet til reirplassen) for kongeørn har i DN-håndbok 11 *Viltkartlegging* hatt viltvekt 4-5, dvs. stor verdi. Siden denne håndboken ble utgitt har bestanden av kongeørn hatt en positiv utvikling og er ikke lengre vurdert som truet eller sårbar på den norske rødlista. Yngleområdet for kongeørn vurderes derfor å ha **middels/stor verdi** for biologisk mangfold.

4.5 Akvatisk miljø

Dagens situasjon

Teigdalselva har en anadrom strekning på ca 9 km fra Evangervatnet til Kråkefossen. Elva er en del av Vossovassdraget. Laksestammen i Vossovassdraget er blant Norges mest særegne med sitt lange sjøopphold og store størrelse, og er derfor vurdert som en unik biologisk ressurs i nasjonal og internasjonal sammenheng (Barlaup 2008). Fram til 1987 ble det tatt gode fangster av laks i vassdraget både gjennom sportsfiske i elva og notfiske i fjorden. Etter dette har bestanden gått kraftig tilbake, og laksen ble fredet i 1992. I 2000-2007 var det i regi av DN et stort prosjekt med formål å undersøke årsaken til bestandsnedgangen, og fortsatt pågår overvåkning av gytefisk i vassdraget. Omfattende undersøkelser av Vossovassdraget (herunder Teigdalselva) i denne perioden, og i forbindelse med tidligere vassdragsutbygginger gjør at forholdene for laks og sjørret i elven vurderes tilstrekkelig godt undersøkt fra før. Det er derfor ikke gjennomført el-fiske eller bunndyrundersøkelser i Teigdalselva i forbindelse med denne utredningen.

Gytefiskundersøkelser i regi av Direktoratet for Naturforvaltning har vist at det i hovedsak er oppgang av sjørret i Teigdalselva (Tabell 4-1). Det gikk noe laks opp elva på første halvdel av 2000-tallet, men dette var i hovedsak i den nedre del av elva nedstrøms Mestadvatnet (Barlaup 2008).

Den eksisterende overføringen av vann fra Teigdalsvassdraget til Evanger kraftverk har medført sterkt redusert vannføring i elva. Ved Kråkefossen er midlere vannføring redusert med ca 70 %. Dette har ført til at mindre arealer i elva er tilgjengelig for smoltproduksjon. Det er i dag ingen minstevannføring i elva, og lave vannføringer i vinterhalvåret (< 300 l/s) antas å være en flaskehals for ungfiskproduksjonen (Fjellheim et al. 1994). Manglende buffereffekt i de regulerte innsjøene øverst i vassdraget fører til raskere vannstandsendringer og fare for at ungfisk strander (Saltveit m.fl. 2001). I elva er det også observert at gytegroper strander og at ungfisk fryser inne på grunt vann (Barlaup 2008).

Tabell 4-1 Antall fisk registrert under gytefisktelling i september-oktober 2000-2010 (registreringer i 2000-2007 etter Barlaup 2008, registreringer i 2008-2010 fra Barlaup, pers. medd.).

År	Sjørret	Laks
2000	602	28
2001	429	22
2002	740	29
2005	502	6
2007	238	1
2008	437	2
2009	524	3
2010	559	0

For å kompensere for svekkelsen i ungfiskproduksjon etter reguleringen inngikk BKK en avtale om å sette ut ensomrige ørret- og lakseunger i elva i 1989. En evaluering av utsettingsprogrammet viste imidlertid at bæreevnen for småfisk i elva ble nådd med den naturlige produksjonen og at videre utsetting var unødvendig. Utover 1990-tallet ble det

bygget flere terskler i elva for å bøte på problemene den lave vannstanden medførte for ungfiskproduksjonen. Dette har gitt økt produksjon av fisk i Teigdalselva og gitt gode resultater for sjørretbestanden, men ikke den samme positive utviklingen for laks.

Det forekommer antagelig noe stasjonær ørret oppstrøms Kråkefossen, men det ikke kjent at det forekommer andre større fiskebestander i influensområdet.

Verdivurdering

Vossovassdraget huser en særegen laksestamme av nasjonal og internasjonal verdi. Teigdalselva er en del av Vossovassdraget. Selv om elva har mindre oppgang av laks enn Vosso, og laksen i første rekke gyter i nedre del av elva (nedstrøms Mæstadvatnet), vurderes den sjørret- og lakseførende delen av elva opp til Kråkefossen å ha **stor verdi** for biologisk mangfold.

Fiskeforekomster i de resterende vassdragene i influensområdet vurderes å ha **liten verdi** for biologisk mangfold.

4.6 Konklusjon verdi

Verdisettingen for hvert tema er oppsummert i Tabell 4-2. Merk at de resterende områdene innenfor influensområdet får *liten verdi* dersom de ikke er nevnt i tabellen.

Tabell 4-2 Oppsummering verdisetting på lokaliteter i influensområdet.

Lokalitet	Verdi
Naturtyper	
Kalkrike områder i fjellet	Middels verdi
Gråor-heggeskog	Liten verdi
Gammel edellauvskog	Stor verdi
Rik edellauvskog	Liten verdi
Fossesprøytsone	Liten verdi
Karplanter, moser og lav	
Fjellområdene Horgaset - Storenolten	Middels verdi
Skogsområdene i dalføret	Middels verdi
Fugl og pattedyr	
Kalvingsområde for villrein	Stor verdi
Beiteområde for villrein	Middels verdi
Trekkvei hjort	Liten verdi
Yngleområde kongeørn	Middels/stor verdi
Akvatisk miljø	
Sjørret- og lakseførende del av Teigdalselva	Stor verdi
Resterende vassdrag i influensområdet	Liten verdi

5 Virkninger av tiltaket

5.1 Omfang og konsekvens

5.1.1 Anleggsfasen

Anleggsfasen vil som regel påvirke omgivelsene med størst intensitet, men den er kortvarig sammenlignet med driftsfasen. I anleggsfasen vil det være graving, sprengning, byggeaktivitet, massetransport og generelt høy menneskelig aktivitet i området i 2½ år. Anleggsarbeidet vil være konsentrert rundt Bjørndalsstølen med massedeponi, tunnelpåhugg og opprusting av eksisterende vei. I tiden anleggsarbeidet pågår vil en del større dyr trekke vekk fra området. Skoglevende dyr som elg og hjort er imidlertid ikke spesielt vare for menneskelig forstyrrelse, og vil antagelig bruke områder tett inn til de utbygde områdene relativt kort tid etter at anleggsarbeidet avsluttes. Reinen er mer sky og spesielt i kalvingsperioden.

Helikoptertrafikk, sprengning og menneskelig tilstedeværelse i hekketida for kongeørn kan medføre at ørna skyr reiret, og at hekkingen dermed blir mislykket.

5.1.2 Driftsfasen

De varige fysiske inngrep ved denne utbyggingen består av opprustet adkomstvei, massedeponi, vei til påhugg, tunnelpåhugg og bekkeinntakskonstruksjoner.

Verdifulle naturtyper

De tre vestligste bekkeinntakene (Storenolten, Horgaset og Tussahaugene) er planlagt å ligge i viktige naturtypelokaliteter med regional verdi. Med den prioriterte løsningen, hvor man anlegger bekkeinntakene innenfra tunnelen, vil permanent arealbeslag per bekkeinntak være fra 50 til 200 m², noe avhengig av topografi for hvert inntak (se Tabell 2-1). Dette arealet vil hovedsakelig være berg og elveløp som inngår i naturtypen. Det vil også være et arealbeslag på mellom 200 og 400 m² i anleggsfasen (Tabell 2-1). Dette området vil revegeteres, men i slike sårbare høyfjellsområder tar dette meget lang tid, og arealbeslaget regnes som et permanent arealtap. Massedeponiet i bunnen av Bjørndalen vil beslaglegge om lag 22 000 m². Dette området vil også revegeteres, men er i likhet med riggområder regnet som permanent arealtap. I tillegg vil vei til påhugg beslaglegge noe areal. Det totale arealtapet av den viktige naturtypen kalkrike områder i fjellet blir på ca 23 400 m². Sammenlignet med det totale arealet for naturtypen (2 185 000 m²), utgjør det berørte arealet ca 1,1 % av totalen. Dersom man må anlegge bekkeinntak fra terrengsiden, krever dette et noe større riggområde, og det totale arealtapet blir på ca 25 400 m².

Det er estimert 84 % restvannføring i forhold til dagens situasjon ved Kråkefossen etter planlagt tiltak. I de tørre periodene på vinteren vil minstevannslipp fra avløpet til Oksebotn kraftverk sørge for noe økt vannføring i forhold til dagens situasjon. Forholdene vil derfor opprettholdes og muligens forbedres for utviklingen av fossesprøyt ved Kråkefossen.

Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang på de viktige naturtypelokalitetene i fjellet. Naturtypelokalitetene er registrert med middels verdi og konsekvensen blir dermed middels negativ for de viktige naturtypelokalitetene i fjellet.

Tiltaket vurderes å ha intet/lite positivt omfang på fossesprøytsone i Kråkefossen. Naturtypelokaliteten er registrert med liten verdi og konsekvensen blir dermed ubetydelig for fossesprøytsone i Kråkefossen.

Tiltaket har intet omfang og ubetydelig konsekvens på de resterende registrerte naturtyper i influensområdet.

Karplanter, moser og lav

Størst påvirkning på karplanter, moser og lav vil forårsakes av arealbeslag. Planlagt vei til påhugg, massedeponi og riggområder vil beslaglegge områder med rik fjellvegetasjon. Bekkeinntakskonstruksjonene vil beslaglegge primært berg og elveløp. Et vegetasjonsområde på om lag 23 000 – 25 000 m² (avhengig av størrelse på riggområde, se Tabell 2-1) beslaglegges i forbindelse med massedeponi, vei til påhugg og riggområder. Selv om massedeponi og riggområder revegeteres naturlig, vil dette ta meget lang tid, og dagens flora vil muligens aldri gjenopprettes.

Opprusting av eksisterende vei til Bjørndalsstølen vil medføre noe arealtap av beitepreget vegetasjon.

Det er ikke funnet rødlistede karplanter, moser eller lav i tilknytning til noen av de berørte elvestrekningene i tiltaket. Moser som bl.a. krusgullhette, som ble registrert langs Bjørndalselva og Kråkefossen, krever høy og jevn luftfuktighet, og vil påvirkes negativt av redusert vannføring. Nedstrøms Kråkefossen vil endringene i vannføring imidlertid være små, og vurderes å ikke påvirke vegetasjon i vesentlig grad.

Arealbeslag til bekkeinntak, vei til påhugg samt massedeponi vurderes å ha middels negativt omfang på den rike fjellfloraen ved Horgaset - Storenolten. Området er gitt middels verdi og konsekvensen blir da middels negativ.

Opprusting av vei og redusert vannføring vurderes å ha lite negativt omfang på karplanter moser og lav. Områdene har liten verdi og får ubetydelig konsekvens.

Fugl og pattedyr

I driftsfasen vil ingen av de verdisatte områdene for fugl og pattedyr berøres i vesentlig grad. Arealene som berøres av bekkeinntak, massedeponi og veier er av et begrenset omfang, og vurderes ikke som spesielt viktige for noen av de aktuelle artene av fugl eller pattedyr. Reduksjon i vannføring i Bjørndalen vil kunne påvirke leveområdet til fossekall som ble observert under befaring og muligens hekker i dalen. I sum vurderes tiltaket å ha intet omfang for fugl og pattedyr. Uansett verdi blir da konsekvensen ubetydelig.

Akvatisk miljø

Anadrom strekning i Teigdalselva

Ved en overføring av bekkene fra Horgaset og Bjørndalen vil Teigdalselva (uten minstevannføring) få en reduksjon i vannføring på ca 20 % ved Kråkefossen, og ca 10 % ved utløp i Evangervatnet. Dette er ingen stor endring, men fordi deler av elva allerede har sterkt redusert vannføring som følge av tidligere etablerte overføringer til Evanger og elva stedvis er grunn, kan denne reduksjonen medføre at større områder i elva enn i dag blir tørrlagt under perioder med lav vannføring. Reduksjon i vannstand kan føre til at ungfisk strander i tørrlagte partier i elva, og at bunnfrysning skjer på grunne og sakteflytende partier om vinteren. Lengre perioder med lav vannføring skjer i hovedsak i vinterhalvåret, men lav vannføring kan også forekomme i perioder om høsten. Uten minstevannføring vil følgene være redusert ungfiskoverlevelse i en elv der produksjonen fra før av er presset som følge av tidligere vassdragsregulering.

Ved en utbygging legger BKK opp til slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannsføring (45 l/s) for å avbøte de negative effektene av redusert vannføring. Slipp av minstevannføring vil gi en liten endring i reduksjon i total årsavrenning som følge av utbyggingen, men simuleringer har vist at det vil gi mer vann i elva i de tørreste periodene sammenlignet med dagens situasjon. Dette skyldes i første rekke at minstevannføring vil slippes fra Oksebotn kraftverk istedenfor fra de nye bekkinntakene, og at et slipp på 45 l/s i de tørreste periodene er mer enn hva bekkene fra Horgaset og Bjørndalen vanligvis bidrar med i tørre perioder.

Det er fra før av bygget 4 terskler for å avbøte negative effekter av tidligere overføringer i nedbørsfeltet. Tersklene gir dypere kulper, der ungfisk kan oppholde seg i perioder med lav vannføring. Bygging av tersklene på 1990-tallet ble evaluert av LFI Universitetet i Bergen (Fjellheim 1998), og det ble konkludert med at tiltaket hadde positiv effekt for ungfiskoverlevelse av sjørørret i elva. Effekten av de nye tersklene for laks er imidlertid mer usikker. Universitetet i Bergen har gjort en ny undersøkelse i elva som konkluderer med at det er rom for å forbedre situasjonen i elva ytterligere ved å bygge 2 nye terskler (pers.medd. Ingvald Midtun og Bjørn Barlaup). I forbindelse med overføringer av bekkene ved Horgaset og Bjørndalen ønsker BKK derfor også å bygge 2 nye terskler i elva for å bedre forholdene for fisk.

Flaskehalsen for anadrom fisk i Teigdalselva er periodene med lav vannføring (< 300 l/s), spesielt i vinterhalvåret (pers.medd. Bjørn Barlaup, Fjellheim 1998). De hydrologiske simuleringene tyder på at slipp av vann fra Oksebotn kraftverk høst og vinter har vist at det vil bli mer vann i elva i periodene da vannføringen blir under ca 300 l/s sammenlignet med 0-alternativet (ingen utbygging). I sum vurderes derfor vannføringsendringer i Teigdalselva å forbedre dagens forhold for ungfisk. Sammen med de planlagte tersklene som vil gi flere kulper, og trolig bedre situasjonen i elva for sjørørret, vurderes omfanget av påvirkning på anadrom fisk å bli *intet/lite positivt* og konsekvensen vil bli ubetydelig/svakt positiv.

Oppstrøms Kråkefossen

Teigdalselva rett oppstrøms Kråkefossen, vil få redusert vannføring omtrent som i Kråkefossen (dvs. ca. 15-20 %). Ovenfor møtet med bekkene fra Horgaset vil reduksjonen i vannføring bli noe mindre. Minstevannføring fra Oksebotn kraftverk vil også virke positivt for overlevelsen av stasjonær ørret i denne delen av elva i perioder med lav vannføring, som

også her antas å være flaskehalsen for bestanden. Omfang av påvirkning på stasjonær ørret oppstrøms Kråkefossen er derfor vurdert å bli *intet*, og konsekvensen for den berørte delen av Teigdalselva oppstrøms Kråkefossen blir dermed *ubetydelig*.

5.1.3 Oppsummering omfangs- og konsekvensvurdering i driftsfasen

For oppsummering av verdi-, omfangs- og konsekvensvurdering i driftsfasen, se Tabell 5-1.

Tiltaket har generelt ubetydelig konsekvens for fugl og pattedyr i influensområdet. Fordi forholdene for fisk på den sjøørret- og lakseførende strekningen vil bli uendret eller muligens noe bedre etter en utbygging, er tiltaket vurdert å få *ubetydelig til svakt positiv konsekvens* for det akvatiske miljøet.

Bekkeinntak, massedeponi og vei til påhugg vil beslaglegge vesentlige arealer av viktige kalkrike områder i fjellet. Tiltaket er vurdert å ha *middels negativ konsekvens*, både for områdene som verdifulle naturtyper og i kraft av å være viktige områder for karplanter, moser og lav.

De resterende inngrep vurderes å ha ubetydelig konsekvens for biologisk mangfold.

Tabell 5-1 Oppsummering verdi-, omfang- og konsekvensvurdering i driftsfasen.

Lokalitet	Verdi	Omfang driftsfasen	Konsekvens
Naturtyper			
Kalkrike områder i fjellet	Middels verdi	Middels negativt	Middels negativ
Gråor-heggeskog	Liten verdi	Intet	Ubetydelig
Gammel edellauvskog	Stor verdi	Intet	Ubetydelig
Rik edellauvskog	Liten verdi	Intet	Ubetydelig
Fossesprøytzone	Liten verdi	Intet/lite positivt	Ubetydelig
Karplanter, moser og lav			
Fjellområdene Horgaset - Størenolten	Middels verdi	Middels negativt	Middels negativ
Skogsområdene i dalføret	Middels verdi	Intet	Ubetydelig
Resterende influensområde	Liten verdi	Lite negativt	Ubetydelig
Fugl og pattedyr			
Kalvingsområde for villrein	Stor verdi	Intet	Ubetydelig
Beiteområde for villrein	Middels verdi	Intet	Ubetydelig
Trekkevei hjort	Liten verdi	Intet	Ubetydelig
Yngleområde kongeørn	Middels/stor verdi	Intet	Ubetydelig
Akvatisk miljø			
Sjøørret- og lakseførende del av Teigdalselva	Stor verdi	Intet/lite positivt	Ubetydelig/svakt positiv
Fiskebestanden i de resterende vassdrag i influensområdet	Liten verdi	Intet	Ubetydelig

6 Avbøtende tiltak

6.1 Anleggsarbeid

Støyende anleggsarbeid med opprusting av vei til Bjørndalsstølen og helikoptertransport i Bjørndalområdet bør unngås i reinens kalvingsperiode (april-mai). Reinen er meget sensitiv for menneskelige forstyrrelser og særlig i kalvingsperioden. Det samme gjelder i hekketida for kongeørn, da ørna kan oppgi hekking ved forstyrrelser i nærheten av reirlokaltetene.

6.2 Arrondering og revegetering

Fjellområder er generelt sårbare for inngrep, og i områdene ved Horgaset og Bjørndalen er det i tillegg floristisk rikt. Arealbeslag til massedeponi (ca 22 000 m²) samt til riggområder (1000 m² eller 3000 m², avhengig av om bekkeinntakene anlegges fra terrengsiden eller tunnelsiden) er planlagt revegetert. Det er viktig at det tilrettelegges for *naturlig* revegetering ved å ta vare på toppmasser for så å tilbakeføre dem etter inngrepet. Området må ikke tilsås med fremmede frøblandinger. Massedeponiet ved Bjørndalsstølen bør arronderes etter terrenget.

7 Usikkerhet

7.1 Registreringsusikkerhet

Befaring ble foretatt om sommeren i godt vær. Alle områder med tekniske inngrep ble befart. Elvestrengen langs Teigdalselva ble befart på vurdert hensiktsmessige punkter. Området hadde en stedvis rik vegetasjon. Det vurderes som lite sannsynlig at områder med rik/verdifull vegetasjon ble forbigått. Det er også gjort registrering av naturtyper i området relativt nylig.

7.2 Usikkerhet i verdi

Verdivurderingen følger beskrevet metode. Kongeørn er ikke lenger på rødlista og yngleområder er dermed satt noe ned i verdi i forhold til retningslinjer i DN-håndbok 11. Usikkerheten i verdivurderingen er antatt å være liten.

7.3 Usikkerhet i omfang

Utover at redusert vannføring gir mindre fossesprøyt, vet man lite om nøyaktig hvor mye fossesprøyt som reduseres pr m³ redusert vannføring.

Det er forutsatt i omfangsvurderingen at slipp av minstevannføring vil gi økt vannføring i tørre perioder på den anadrome strekningen av Teigdalselva høst og vinter. Vann skal slippes fra Oksebotn kraftverk ca. 800 moh. i perioden september til mars. Det vil bli en jevn tilførsel av temperert vann, og det er derfor antatt at vannet ikke vil fryse til, men det vil være noe usikkerhet knyttet til dette i kalde tørre vintre. Hvis vannet fryser vil den positive effekten for fisk i Teigdalselva om vinteren opphøre og være tilnærmet som i dag, da vann fra de små bekkene ved Horgaset og Bjørndalen også fryser til.

Slipp av minstevannføring fra Oksebotn kraftverk i perioden september til mars vil medføre en jevn tilførsel av temperert vann (~4 grader), og det er derfor antatt at vannet ikke vil fryse til

Omfangsvurderingen i denne rapporten forutsetter at bygging av terskler i Teigdalselva vil bedre situasjonen for ungfisk av sjørret og laks. Det er imidlertid noe usikkert hvordan anlegging av terskler vil begünstige laks. Tidligere forsøk med terskler har vist gode resultater for ungfisk av sjørret, men resultatene er noe mer tvetydig for laks.

7.4 Usikkerhet i konsekvens

Usikkerheten i verdivurderingen er lav, men det er noe usikkerhet i omfangsvurderingen knyttet til laks og anlegging av terskler, og konsekvensvurderingen for den lakseførende strekningen medfører dermed også noe usikkerhet.

8 Referanser og grunnlagsdata

8.1 Skriftlige kilder

- Barlaup, B. (red) 2004. Vossolaksen – bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak. DN-utredning 2004-7.
- Barlaup, B. (red). 2008. Nå eller aldri for Vossolaksen – anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer DN-utredning 2008-9
- Direktoratet for naturforvaltning. 2000a. DN-håndbok 15, 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. Direktoratet for Naturforvaltning.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2000b. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. Revidert utgave 2000.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. Håndbok 13. 2. Utgave 2006, oppdatert 2007.
- Fjellheim, A. Barlaup, B. og Raddum, G. 1998. Oppfølgende fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalselva – En evaluering av tiltak for å styrke fiskebestandene. Rapport nr. 100 LFI Universitetet i Bergen.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) (2001) Truete vegetasjonstyper i Norge – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 4: 1-231.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) (2010) Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge
- Korbøl, A, Kjellevold, D. og Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Veileder 3/2009.
- Moe, B. 2005. Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Voss. – Voss kommune og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 7/2005: 1-89.
- Moen, A. (1999) National atlas of Norway: Vegetation. Norwegian Mapping Authority, Hønefoss, Norway.
- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. & Harby, A. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropowering. Regulated Rivers: Research & Management: 17: 609-622.

Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok nr. 140.

8.2 Personlige meddelelser

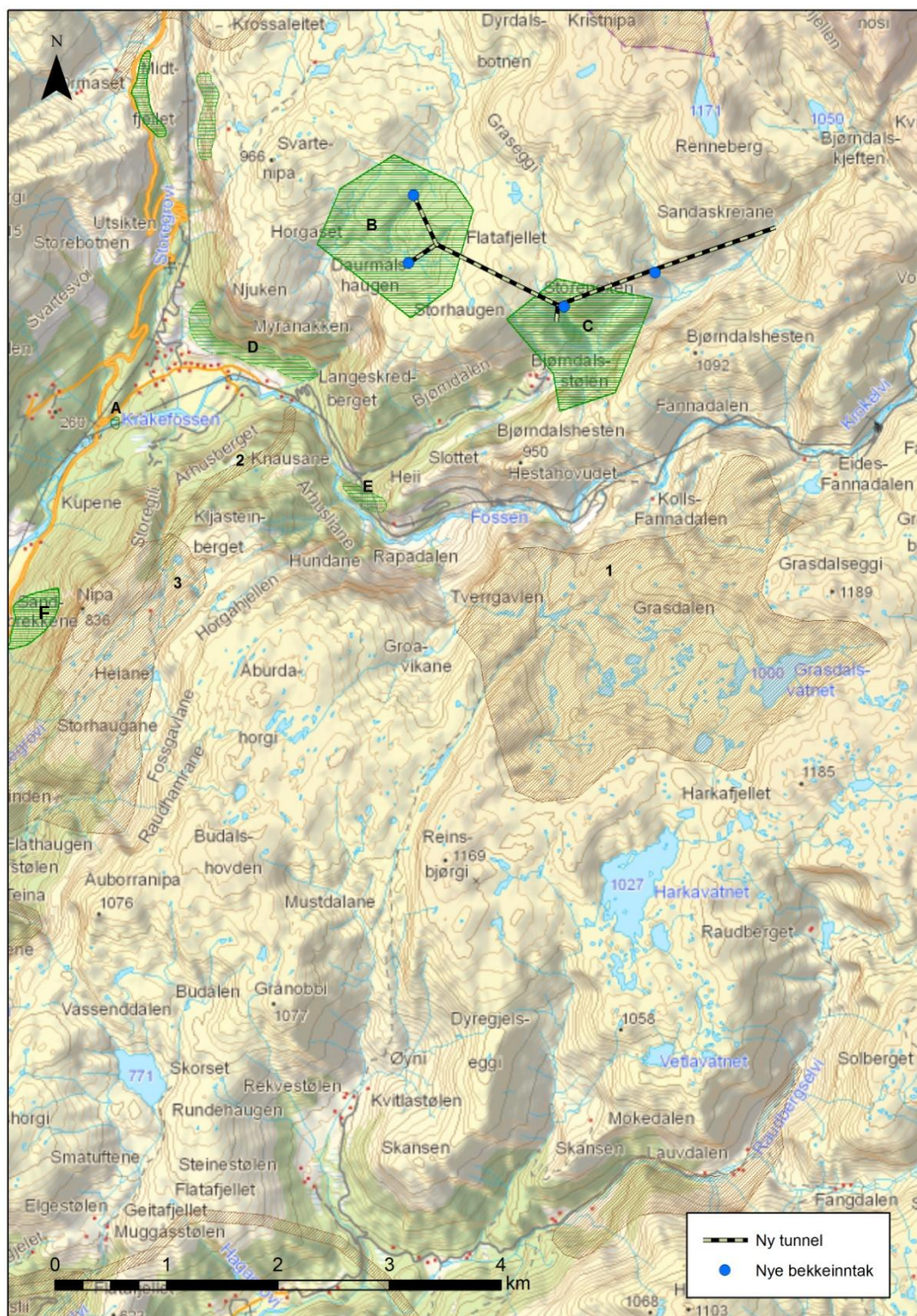
Olav Overvoll, Fylkesmannen i Hordaland

Gunnar Bergo, Voss kommune

Ingvald Midthun, BKK Produksjon AS

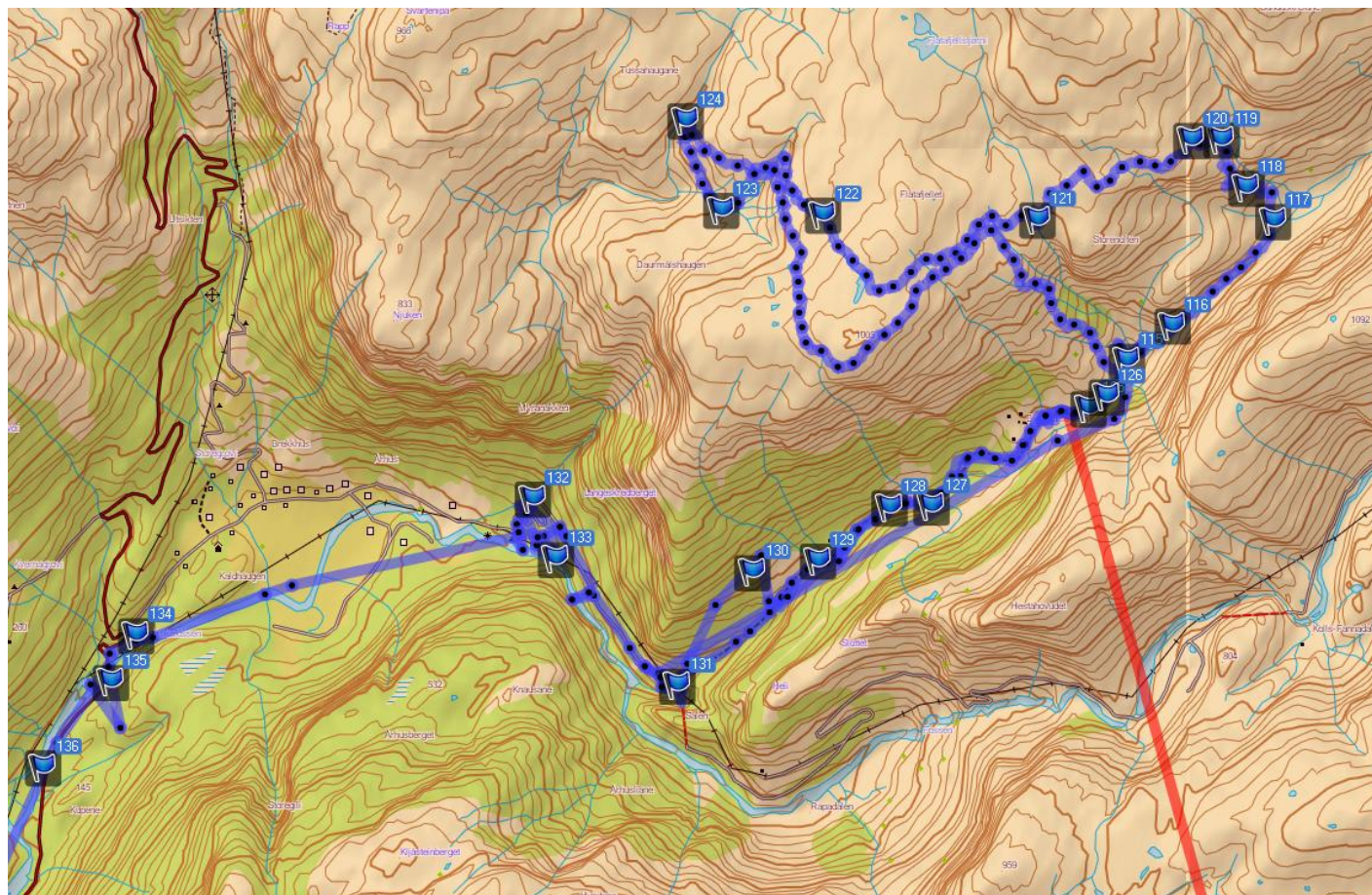
Bjørn T. Barlaup, forskningsleder Universitetet i Bergen

Vedlegg 1 Temakart biologisk mangfold

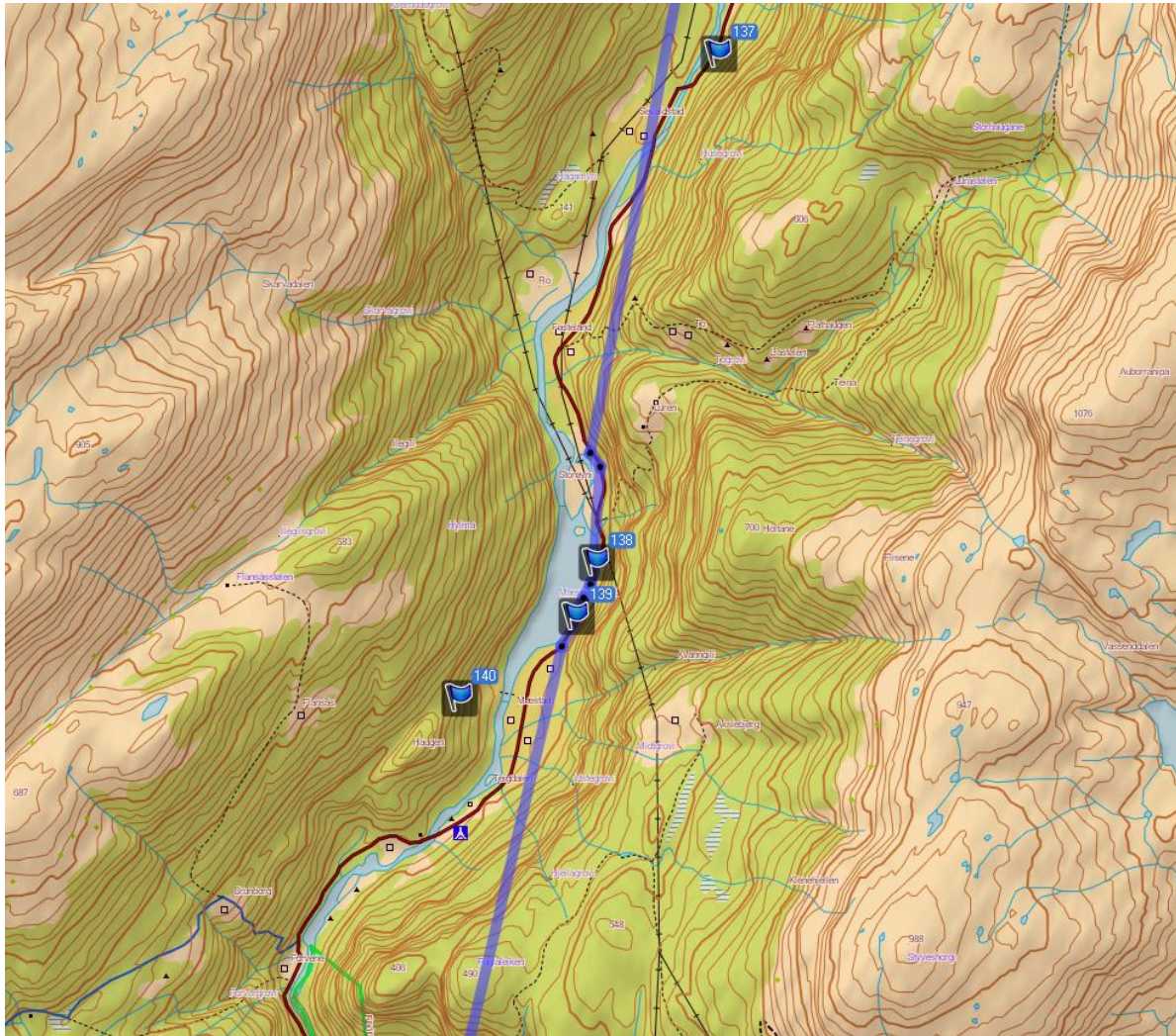


Oversikt over verdisatte områder i nærheten av de planlagte tiltakene. Grønne områder merket med bokstaver (A-E) er naturtypefigurer. Brune nummererte (1-3) figurer er viltområder. Planlagte bekkeinntak er merket med blått og overføringstunnel i svarthvitt.

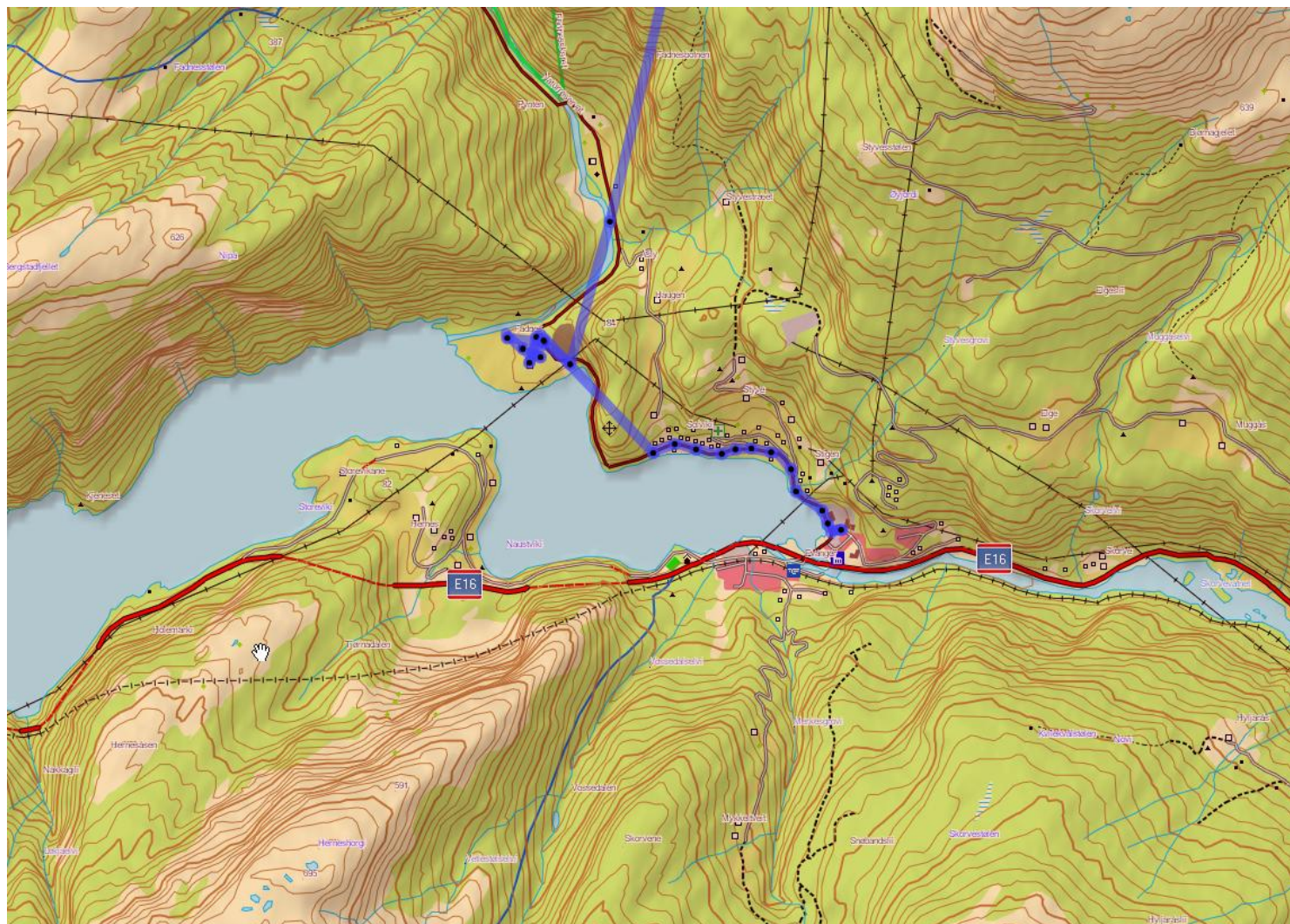
Vedlegg 2 Sporlogg GPS



Del 1 av sporlogg fra befarings i området Horgaset, Bjørndalen og øvre del av Teigdalselva.



Del 2 av sporlogg fra befaring ved midtre del av Teigdalselva (på grunn av lite dekning vises sporloggen som en rett linje).



Del 3 av sporlogg fra befaring i nedre del av Teigdalselva og Evangervatnet.

20.12.2011
Overføring av Horgaset m.fl.

Oppdrag 145471;
p:\134\145461 overføring evanger - horgaset\08 rapporter\rapporter\endelig bm-rapport levert
20.12.11\bm-rapport_21.12.11_endelig_endelig.docx