



KONSESJONSSØKNAD

Overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk

Teigdalsvassdraget, Vassdragsnummer 062.BZ
Voss kommune i Hordaland fylke



Norges vassdrags- og energidirektorat
Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Deres ref.:
Vår ref.:

Dato: 11.04.2013

Søknad om konsesjon for overføring av Horgaset med flere i Teigdalsvassdraget til Evanger kraftverk

BKK Produksjon AS ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som eksisterer nær regulerte vassdrag og utnytte eksisterende kraftverk og reguleringsmagasiner mer effektivt. Utbyggingsplanene beskriver en overføring av vann fra fire bekker i Teigdalsvassdraget (vassdragsnummer 062.BZ) til Evanger kraftverk i Voss kommune i Hordaland fylke. Det overførte vannet vil dermed kunne nyttes til regulert kraftproduksjon i BKK Produksjon sitt eksisterende kraftverk. Tilleggsoverføringen vil kunne gi en produksjonsøkning på 32,8 GWh i Evanger kraftverk.

Basert på de tekniske forutsetningene og konsekvensene for naturmiljø, brukerinteresser og samfunnsinteresser vil BKK Produksjon AS herved søke om følgende tillatelser:

I. Etter vassdragsreguleringslova om tillatelse til

- å overføre vann fra to bekker ved Horgaset og to bekker i Bjørndalen (Teigdalsvassdraget) til Evanger kraftverk.

II. Etter forurensningslova om tillatelse til

- forurensing som følge av vannføringsendringer i berørte vassdrag.

III. Etter oreigningslova

- om samtykke til ekspropriasjon av manglende rettigheter dersom det ikke oppnås minnelig avtale mellom søker og rettighetshaver.
- om samtykke til å ta i bruk areal og retter før skjønn er holdt (forhåndstiltredelse).

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Vennlig hilsen
BKK PRODUKSJON AS



Atle Neteland
Konsernsjef



Wenche Teigland
Konserndirektør

Overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk

Teigdalsvassdraget, Vassdragsnummer 062.BZ

Voss kommune i Hordaland fylke

Konsesjonssøknad

Sammendrag

Evanger kraftverk i Voss kommune er Norges tiende største kraftverk og det største til BKK Produksjon. Evanger kraftverk har en middelproduksjon på 1,3 TWh; i overkant av 1 % av Norges totale kraftproduksjon.

BKK Produksjon vil utnytte eksisterende kraftverk og reguleringsanlegg på en bedre måte og bidra til den nasjonale målsetningen om å øke produksjonen av fornybar energi. BKK Produksjon søker derfor om å overføre vann fra nedbørfeltene til Horgaset med flere (totalt 5,6 km²) i Voss kommune til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Prosjektet vil gi en produksjonsøkning på 32,8 GWh ved å bygge en 4,3 km lang tunnel som leder vannet inn på den eksisterende 34 km lange driftstunnelen. Opprusting og utviding av kraftverk er en god løsning for å øke energiproduksjonen på en skånsom måte. Den økte energimengden vil kunne reguleres i eksisterende magasin, slik at vannressursen blir brukt når etterspørselen etter strøm er størst.

Basert på vurderinger ved utarbeiding av konsesjonssøknaden og konklusjoner fra miljøvurderingen, og ved omdisponering av vann fra eksisterende kraftverk er det planlagt slipp av minstevannføring fra avløpet fra Oksebotn kraftverk i Eide-Fannadalen og bygging av to terskler i Teigdalselva for å minske de negative virkningene for anadrom fisk i Teigdalselva. Det største behovet for minstevannføring er typisk på høsten og vinteren med lav vannføring i Teigdalselva. Det er foreslått å slippe 45 l/s i perioden 1. september til 31. mars. Fordelen med slipp av minstevannføring fra Eide-Fannadalen er at det til en hver tid vil være vann tilgjengelig også i tørre perioder, da Oksebotn kraftverk benytter reguleringsmagasinet Volavatnet som inntaksmagasin. I tørre perioder vil minstevannføringen være med på å øke vannføringen i Teigdalselva og dermed bedre forholdene i forhold dagens situasjon i elva.

Sweco Norge AS har vært ansvarlig for å utarbeide biologisk mangfoldrapport samt å vurdere de øvrige virkningene for miljø, naturressurser og samfunn. Konsekvensene for de ulike fagtemaene kan oppsummeres slik: Konsekvensene for landskap og kulturminner er vurdert til liten til middels negativ som følge av tiltaket. For brukerinteresser er konsekvensene vurdert til ubetydelig til liten positiv. For jord- og skogsressurser er det forventet liten negativ til ubetydelig konsekvens. Tiltaket er vurdert å gi ubetydelig til svakt positiv konsekvens for det akvatiske miljøet på den anadrome strekningen i Teigdalselva, mens den vil bli liten negativ oppstrøms Kråkefossen, som er den naturlige terskelen for anadrom fisk. For terrestrisk naturmiljø i inngrepsområdet er konsekvensen vurdert å bli middels negativ. For de resterende temaene er tiltaket vurdert å få ubetydelige konsekvenser.

BKK Produksjon mener at fordelene ved tilleggsoverføringen med forslag til avbøtende tiltak veier opp de ulempene som utbyggingen fører med seg.

Fylke Hordaland	Kommune Voss	Vassdrag Teigdalsvassdraget	Vassdragsnummer 062.BZ
Nedbørfelt 5,6 km ²	Tilsig 20,7 mill. m ³ /år	Inntak ~807 moh	Utbyggingskostnad 154 mill. kr
Produksjonsøkning 32,8 GWh	Sommer produksjon 21,1 GWh (65 %)	Vinter produksjon 11,7 GWh (35 %)	Utbyggingspris 4,70 kr/kWh

INNHold

1	INNLEDNING.....	1
1.1	Om BKK Produksjon AS.....	1
1.2	Grunngivelse for tiltaket.....	1
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	2
1.4	Beskrivelse av området	2
1.5	Eksisterende inngrep	3
1.6	Sammenligning med nærliggende vassdrag	4
2	BESKRIVELSE AV TILTAKET	5
2.1	Hoveddata	5
2.2	Teknisk plan.....	5
2.2.1	Hydrologi og tilsig	6
2.2.2	Overføringer.....	9
2.2.3	Reguleringsmagasin	9
2.2.4	Inntak	9
2.2.5	Vannvei	10
2.2.6	Kraftstasjon	10
2.2.7	Kjøremønster og drift av kraftverket	11
2.2.8	Veibygging	11
2.2.9	Massetak og deponi	11
2.2.10	Nettilknytning (kraftlinjer / kabler)	11
2.2.11	Produksjonssimulering	12
2.3	Kostnadsoverslag	13
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket	13
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold.....	14
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	15
3	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN.....	17
3.1	Hydrologi.....	17
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	20
3.3	Grunnvann	20
3.4	Ras, flom og erosjon.....	21
3.5	Rødlistearter	21
3.6	Terrestrisk miljø	21
3.6.1	Verdifulle naturtyper	21
3.6.2	Karplanter, moser og lav	22
3.6.3	Fugl og pattedyr.....	23
3.7	Akvatisk miljø.....	25
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	25
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)	26
3.9.1	Landskap	26
3.9.2	INON	29
3.10	Kulturminner og kulturmiljø	31
3.11	Reindrift	34
3.12	Jord- og skogressurser.....	34
3.13	Ferskvannsressurser	35
3.14	Brukerinteresser	35
3.15	Samfunnsmessige virkninger	35
3.16	Kraftlinjer.....	36

3.17	Dam og trykkrør	36
3.18	Eventuelle alternative utbyggingsløsninger	36
3.19	Samlet vurdering	36
3.20	Samlet belastning	37
4	AVBØTENDE TILTAK	38
5	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA	40
6	VEDLEGG	41

1 INNLEDNING

1.1 Om BKK Produksjon AS

BKK Produksjon AS er tiltakshaver for prosjektet "Overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk". Selskapet er et heleid datterselskap til BKK AS.

BKK ble stiftet i 1920 for å løse samtidens kraftutfordring. Snart 100 år senere er vi Vestlandets største energiselskap og jobber for å løse både dagens og morgendagens energitutfordringer.

BKK har 31 heleide vannkraftverk på Vestlandet og eier 26 prosent i Sima kraftverk. I et normalår er produksjonen 6,7 TWh, like mye som forbruket i 335 000 husstander. Vi arbeider offensivt for å øke produksjonen gjennom nye anlegg og effektivisering av eksisterende. Kraften blir omsatt i engrosmarkedet.

BKK har et unikt fagmiljø innen vannkraft, med en kompetanse som er etterspurt hos kraftselskap og andre eksterne kunder

Tiltakshaver

BKK Produksjon AS
Postboks 7050, 5020 Bergen
Telefon: 55 12 70 00, Telefaks: 55 12 70 01
E-post: firmapost@bkk.no
Org.nr. 876 944 642

Utarbeiding av konsesjonssøknaden

BKK Produksjon har utarbeidet konsesjonssøknaden med følgende firmaer og personer som ansvarlige:

- Teknisk og økonomisk del inklusiv temaene hydrologi, konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør og avbøtende tiltak:
BKK Produksjon AS – Louise Andersen, Gudmund Trætteberg og Ingvald Midtun
Postboks 7050, 5020 Bergen
Telefon: 55 12 90 41, Telefaks 55 12 70 01
E-post: louise.andersen@bkk.no
- Rapport om biologisk mangfold og øvrige virkninger for miljø, samfunn og naturressurser:
Sweco Norge AS – Ragnhild Heimstad og Mats H. Finne
Postboks 400, 1327 Lysaker
Telefon 67 12 80 00

1.2 Grunngivelse for tiltaket

BKK Produksjon har som mål å øke vannkraftproduksjonen. Overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk inngår som et av delprosjektene for å nå dette målet.

Evanger kraftverk i Voss kommune er Norges tiende største og det største kraftverk til BKK Produksjon. Evanger kraftverk har en middelproduksjon på 1,3 TWh; i overkant av 1 % av Norges totale kraftproduksjon.

BKK Produksjon vil utnytte eksisterende kraftverk og reguleringsanlegg på en bedre måte og bidra til den nasjonale målsetningen om å øke produksjonen av fornybar energi. BKK Produksjon søker derfor om å overføre vann fra nedbørfeltene til Horgaset med flere (totalt 5,6 km²) i Voss kommune til driftstunnelen til Evanger kraftverk. Prosjektet vil gi en produksjonsøkning på 32,8 GWh ved å bygge en 4,3 km lang tunnel som leder vannet inn på den eksisterende 34 km lange driftstunnelen. Opprusting og utviding av kraftverk er en god løsning for å øke energiproduksjonen på en skånsom måte. Den økte energimengden vil kunne reguleres i eksisterende magasin, slik at vannressursen blir brukt når etterspørselen etter strøm er størst.

Øvre deler av Teigdalsvassdraget ble overført til Evanger kraftverk i 1971.

Konsekvensutredningen (kapittel 3) er utarbeidd av Sweco og omtaler konsekvensene av tiltaket. Med foreslåtte avbøtende tiltak er det ikke funnet store negative konsekvenser for noen av fagtemaene.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaksområdet ligger innen grensene til Teigdalsvassdraget (vassdragsnummer 062.BZ) i Voss kommune i Hordaland fylke, figur 1 (jf. vedlegg 1).



Figur 1 Oversiktskart som viser den geografiske plasseringen til prosjektområdet for "Overføring av Horgaset med flere" i Teigdalen i Voss kommune Hordaland fylke.

Prosjektområdet ligger med tilkomst fra fylkesveg 313, ca. 15 km fra Evanger ved E16 mellom Bergen og Voss.

1.4 Beskrivelse av området

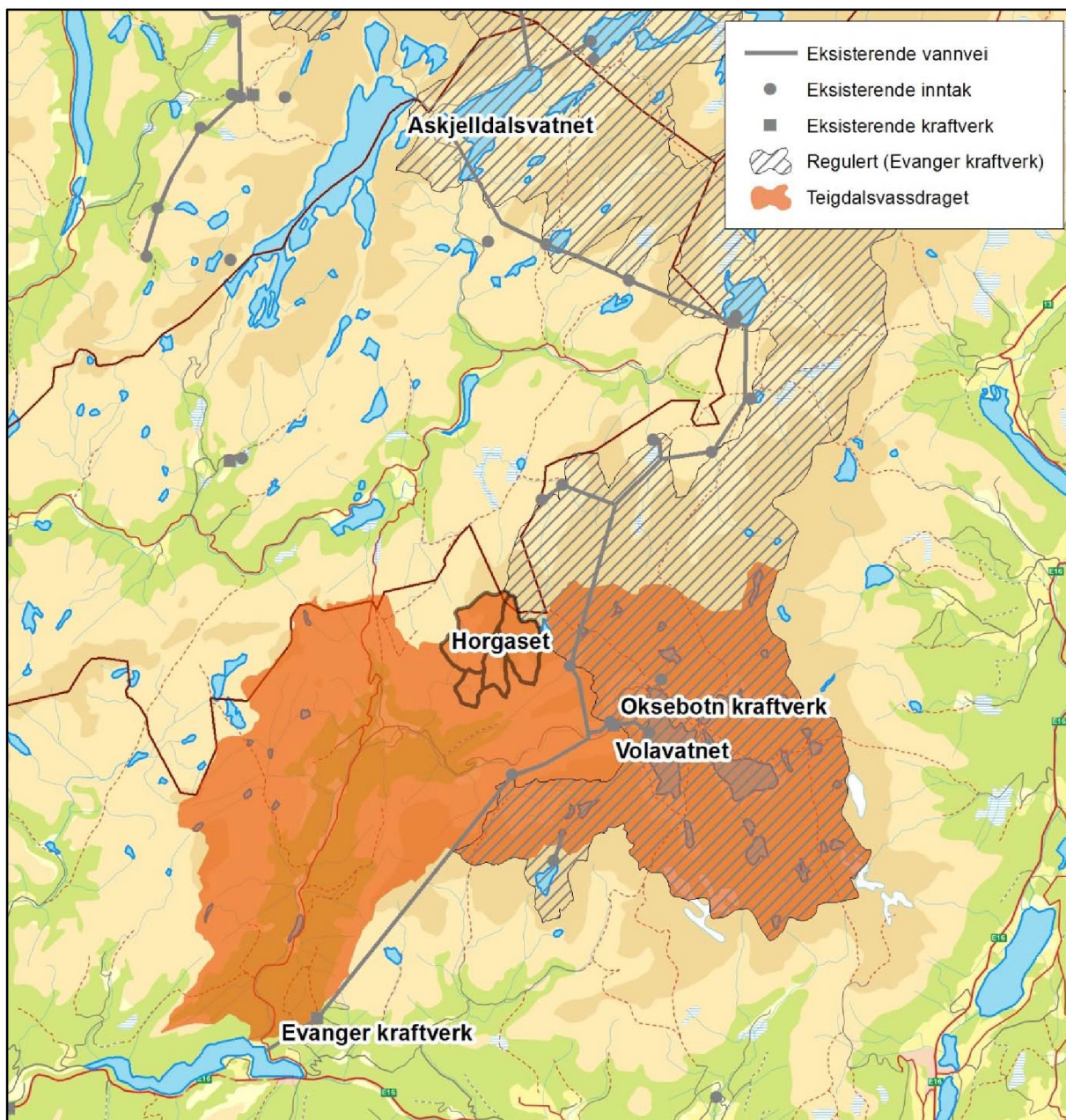
Teigdalsvassdraget dekker et areal på 146,6 km² (jf. figur 2). Vassdraget er regulert fra tidligere (jf. avsnitt 1.5) og ca. 49 % av midlere tilsig til vassdraget er overført til Evanger kraftverk (svarende til ca. 43 % av arealet til vassdraget). Teigdalselva som renner gjennom Teigdalen munner ut i Evangervatnet og er en sideelv til Vosso.

Teigdalselva har en anadrom strekning på ca. 9 km fra Evangervatnet til Kråkefossen. Kråkefossen er en naturlig terskel for oppvandring av sjørret og laks.

Bart fjell og tynt vegetasjonsdekke preger de høyestliggende delene av Teigdalsvassdraget, mens de lavereliggende områdene hovedsakelig utgjøres av beitemark og blandingsskog.

For mer utdypende beskrivelse av Teigdalsvassdraget vises til avsnitt 3.9 "Landskap og inngrepsfrie naturområder".

De fire bekkene, som planlegges overført, har et samlet nedbørfelt på 5,6 km². Feltet ligger 800-1200 moh og grenser mot Kristnipa og Kvitanosi i nord og nordøst. Overføringen gjelder to bekker ved Horgaset og to bekker i Bjørndalen som har samløp med Teigdalselva oppstrøms Kråkefossen.



Figur 2 Oversiktskart som viser kraftutbygginger i Eksingedals- og Teigdalsvassdraget.

1.5 Eksisterende inngrep

BKK Produksjon utnytter allerede den nordøstlige delen av Teigdalsvassdraget til kraftproduksjon i Oksebotn og Evanger kraftverk, jf. figur 2.

Oksebotn kraftverk, som ligger i den nordøstlige delen av Teigdalsvassdraget, nytter reguleringene Piksvatnet og Volavatnet. Volavatnet er inntaksmagasin til Evanger kraftverk. Kraftverket har avløp inn på driftstunnelen til Evanger kraftverk. På driftstunnelen til Evanger kraftverk tas inn tilsig til den

nordøstlige delen av Teigdalsvassdraget gjennom bekkeinntakene Bjørndalen, Eide-Fannadalen og Grasdalen. Til sammen utgjør arealet til det overførte feltet 62,1 km² og utgjør 49 % av tilsiget til Teigdalsvassdraget. Evanger kraftverk har utløp i Evangervatnet der Teigdalselva også har sitt utløp.

Ellers er det ingen reguleringer og kraftverk i Teigdalsvassdraget. Nedbørfeltet som er tenkt overført til Evanger kraftverk er tidligere ikke utnyttet til kraftproduksjon.

Det ble på 1990-tallet bygd en rekke terskler i Teigdalselva for å kompensere for den reduserte vannføringen som følge av reguleringene i de øvre delene av vassdraget.

Ved Mestad i Teigdalselva ble det i 1985 opprettet en hydrometrisk målestasjon for registrering av vannføring (VM 62.17 Mestad). Vannføringen ved Mestad er sterkt påvirket av reguleringene i den øvre delen av vassdraget.

Fra E16 krysser fylkesveg 313 gjennom Teigdalen til Eksingedalen i nord. I forbindelse med BKK Produksjons kraftverksutbygging øverst i Teigdalsvassdraget er det fra fylkesvei 313 ved Brekklus bygd anleggsvei opp til Oksebotn kraftverk og Volavatnet reguleringsmagasin. Fra denne anleggsveien går det stølsvei opp til Bjørndalsstølen i Bjørndalen.

Fra Evanger kraftverk går det en 300 kV høyspentlinje gjennom nedbørfeltet til Teigdalsvassdraget til Modalen. Videre går det en lavspentledning til lokalforsyning og 22 kV kraftledning gjennom dalen. 22 kV ledningen er produksjonsledning som fører kraften fra Oksebotn kraftverk til Evanger transformatorstasjon.

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Prosjektområdet ligger i et område der mye er regulert fra tidligere, jf. oversiktskart på figur 2 som viser kraftutbygginger i Eksingedals- og Teigdalsvassdraget.

I Teigdalsvassdraget har Norsk Grønnkraft AS sendt inn konsesjonssøknad for Bjørndalen og Tverrelvi kraftverk. Bjørndalen kraftverk vil utnytte fallet i Bjørndalselva, mens Tverrelvi kraftverk vil nytte fallet i elven fra Horgaset.

Voss Energi AS har sendt inn konsesjonssøknad for Storagroe kraftverk som vil utnytte fallet i Storagroe (sideelv til Teigdalselva) i et småkraftverk på Brekklus i Teigdalen. Dette kraftverket vil ikke bli påvirket av den søkte overføring fra Horgaset.

BKK Produksjon har fått konsesjon til å bygge ut Tverrgjuvlo kraftverk (2012). Kraftverket vil nytte fallet i Tverrgjuvlo som er en sideelv til Teigdalselva. Dette kraftverket vil ikke bli påvirket av den søkte overføring fra Horgaset.

Prosjektområdet grenser til Eksingedalsvassdraget mot nord. Her ligger Askjelldalsvatnet, som er inntaksmagasin til Evanger kraftverk. BKK Produksjon har søkt om planendring for Askjelldalen kraftverk (2011). Kraftverket vil pumpe vann fra Askjelldalsvatnet til Holskardvatnet og utnytte fallet mellom de to reguleringsmagasinene. BKK Produksjon har meldt prosjektet "Beinhelleren Pumpe". Der det er planlagt å pumpe vann fra Beinhellervatnet til Askjelldalsvatnet og utnytte fallet i Evanger kraftverk.

Teigdalsvassdraget drenerer til Vosso (Evangervatnet), som er et nasjonalt laksevassdrag. BKK Produksjon har sendt inn konsesjonssøknad for prosjektet "Overføring til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi". Både Tverrelvi og Muggåselvi er sideelver til Vosso. Planen er å overføre tilsiget fra de øvre deler av nedbørfeltene til Evanger kraftverk og bygge kraftverk i nedre del.

Øvstedalsvassdraget, som er nabovassdraget mot vest, ble vernet i 2005. I dette vassdraget blir det registrert vannføring ved målestasjonen VM 62.18 Svartavatnet.

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Hoveddata

Hoveddata for den planlagte overføringen er vist i tabell 1. Endelig beslutning om valg av tunneltverrsnitt, stengeanordning mv. vil bli bestemt ved detaljprosjekteringen.

Tabell 1 Hoveddata for overføring av Horgaset med flere i Teigdalsvassdraget til Evanger kraftverk.

Overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk	
TILSIG¹	
Nedbørfelt [km ²]	5,6
Årlig tilsig til inntakene [mill. m ³]	20,7
Spesifikk avrenning [l/s km ²]	118
Middelvannføring [m ³ /s]	0,66
Alminnelig lavvannføring [m ³ /s]	0,045
5-persentil sommer (1. mai – 30. september) [m ³ /s]	0,068
5-persentil vinter (1. oktober – 30. april) [m ³ /s]	0,040
OVERFØRINGSANLEGG	
Inntak [moh]	805-810
Tunnel lengde (inklusive avgreninger) [m]	4280
Tunnel tverrsnitt [m ²]	20
Tunnel utløp (eksisterende sjakt Bjørndalen bekkeinntak) [moh]	780
Lengde berørt elvestrekning [km]	20
Planlagt minstevannføring perioden 1. september – 31. mars [m ³ /s]	0,045
Anleggsvei til tunnelpåhugget, lengde [m]	1500
PRODUKSJON²	
Produksjon vinter 1. oktober – 30. april (simulert) [GWh]	11,7
Produksjon sommer 1. mai – 30. september (simulert) [GWh]	21,1
Midlere årlig produksjon (simulert) [GWh]	32,8
Midlere energiekvivalent Evanger kraftverk [kWh/m ³]	1,71
Produksjons potensiale ³ [GWh/år]	35,4
Naturhesterkrefter (økning Evanger kraftverk) [Nat.hk.]	3280
ØKONOMI	
Utbyggingskostnad [mill. kr.]	154
Utbyggingspris [kr/kWh]	4,70
Byggetid [år]	2,5

¹Totalt til de fire nedbørfeltene som skal overføres til Evanger kraftverk.

²Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrasket.

³Produksjon beregnet på grunnlag av energiekvivalenten til Evanger kraftverk og det årlige tilsiget.

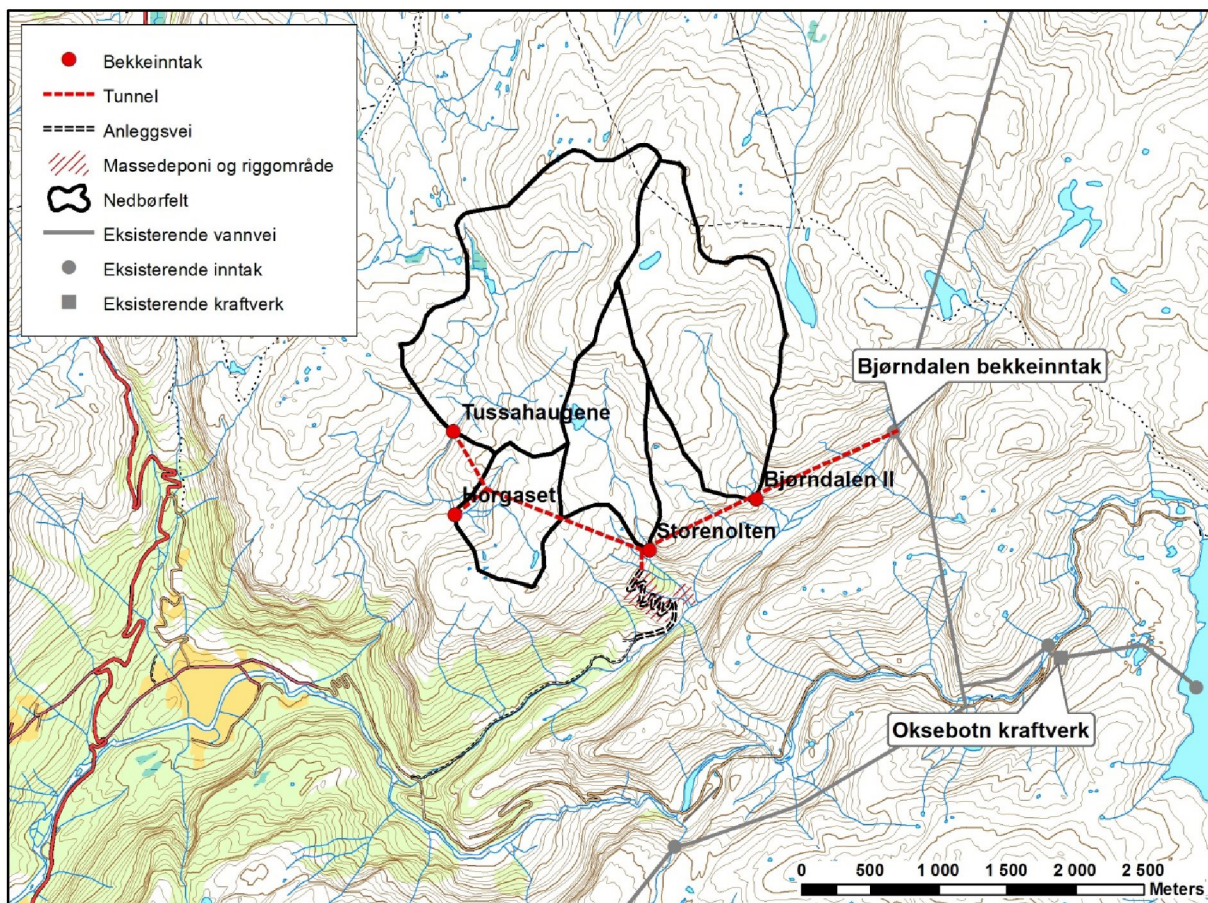
2.2 Teknisk plan

BKK Produksjon ønsker å overføre vann fra Teigdalsvassdraget og nytte det til regulert kraftproduksjon i Evanger kraftverk.

Tilleggsoverføringen gjelder to bekker ved Horgaset og to bekker i Bjørndalen (figur 3). Tilsiget til de fire bekkene vil bli overført til Askjelldalsvatnet og utnyttet i Evanger kraftverk. Overføringen vil skje gjennom en ny tunnel som kobles på den eksisterende driftstunnelen til Evanger kraftverk. Overføringstunnelen, som blir ca. 4280 m lang (inklusive avgreninger mot bekkeinntakene), skal drives fra et tverrsnitt sørvest for Storenolten. De fire bekkene tas inn på overføringstunnelen på kote 805-

810. Det er HRV i Askjeldalsvatnet (805 moh og inntaksmagasin for Evanger kraftverk) som er bestemmende for kotehøyden til bekkeinntakene.

Den tekniske planen er basert på befaring av BKK Produksjon. I omtalen blir det tatt forbehold om små justeringer på tunneltverrsnitt, tunnallengde mv. etter at prosjektet er detaljprosjektet.



Figur 3 Kartutsnitt med de tekniske planer i prosjektområdet.

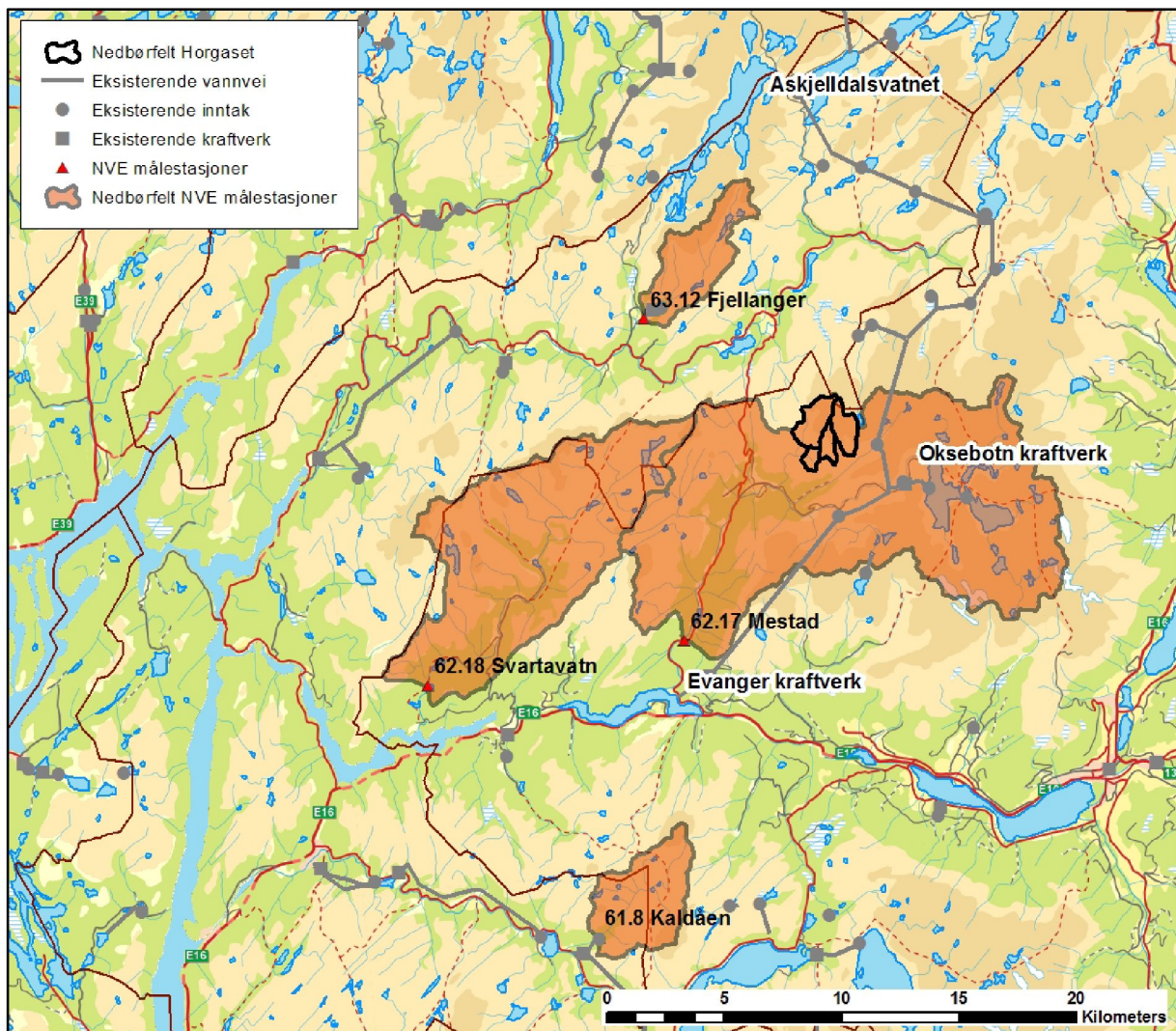
2.2.1 Hydrologi og tilsig

Det foreligger ikke registrering av vannføring eller nedbør innenfor grensene til det feltet som planlegges overført. For beregning av midlere årlig tilsigsvolum er benyttet NVE sitt avrenningskart for Norge for perioden 1961-1990. For vurdering av tilsigsvariasjonene til de fire bekkene er feltkarakteristikk for feltene sammenlignet med nærliggende referansestasjoner for vannføring.

De nærliggende stasjonene VM 61.8 Kaldåen i Bergsdalsvassdraget, VM 62.17 Mestad i Teigdalsvassdraget, VM 62.18 Svartavatn i Øvstedalselvi/Tysseelvi og VM 63.12 Fjellanger i Eksingedalsvassdraget er vurdert for å representere avløpskarakteristikken på de berørte elvestrekningene, jf. figur 4.

VM 62.17 Mestad ligger i Teigdalsvassdraget (samme vassdraget til nedbørfelter som søkes overført), men det er en regulert serie som ikke vil representere avløpskarakteristikken for de uregulerte feltene. VM Mestad vil bli brukt til å beskrive tilsigsvariasjonene ved referansepunkter i Teigdalselva, der som målestasjonen er påvirket av de eksisterende reguleringer.

VM 63.12 Fjellanger er vurdert å være beste referansestasjon til å representere tilsigsvariasjonene til de planlagte bekkeinntakene. Begrunnelsen for dette er geografisk nærhet (VM Fjellanger ligger i Eksingedalen som er nabovassdraget mot nord), samt relativt sammenfallende feltegenskaper. Ved sammenligning av feltegenskaper er avstand fra kyst, høydefordeling og effektiv sjøprosent vektlagt.



Figur 4 Oversiktskartet viser den geografiske plasseringen til de nedbørfeltene som planlegges overført til Evanger kraftverk i forhold til de vurderte vannmerkene 61.8 Kaldåen, 62.17 Mestad, 62.18 Svartavatn og 63.12 Fjellanger.

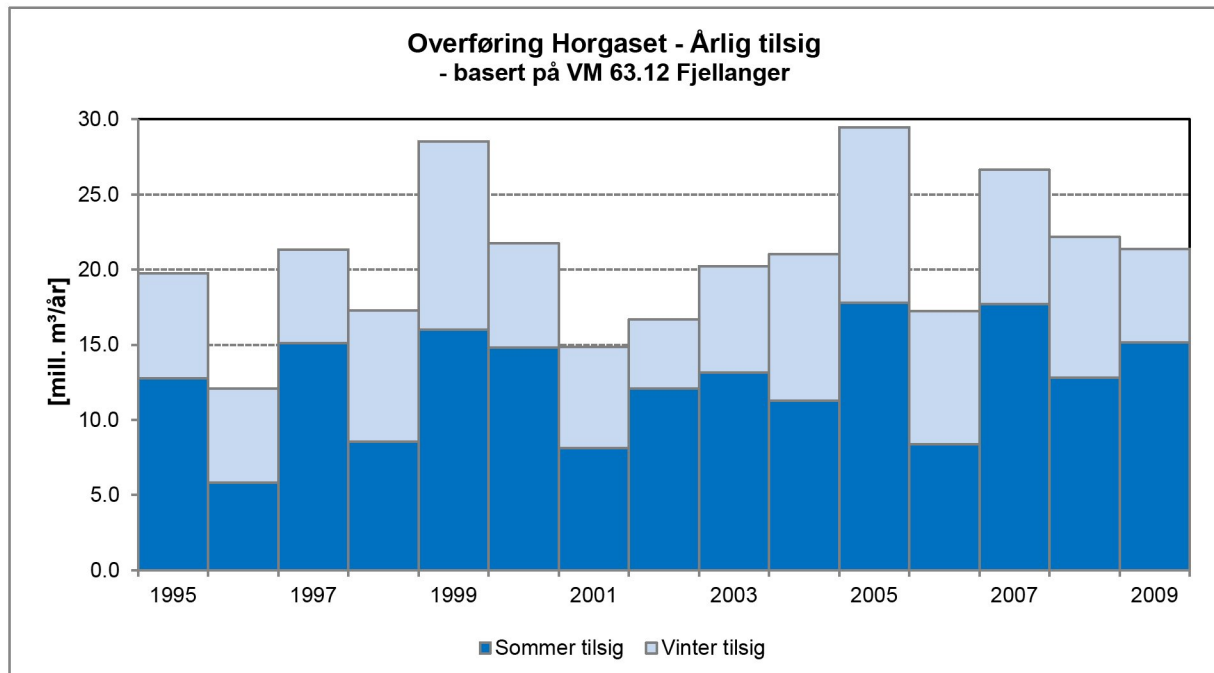
NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for nedbørfeltene. VM 63.12 Fjellanger har observasjonsdata fra 1995 og ved målestasjonen VM 62.17 Mestad er det registrert vannføring siden 1986.

Nedbørfeltene til de fire bekkene (ved bekkeinntakene) er totalt 5,6 km² og middelvannføringen for perioden 1961-1990 er beregnet til 0,66 m³/s. Arealet og tilsiget til de fire delfeltene går frem av tabell 2. Karakteristiske lavvannføringer – alminnelig lavvannføring (ALV), 5-persentil sommer og vinter – er estimert ved skalering av VM 63.12 Fjellanger for hvert av delfeltene, jf. tabell 9 avsnitt 3.1.

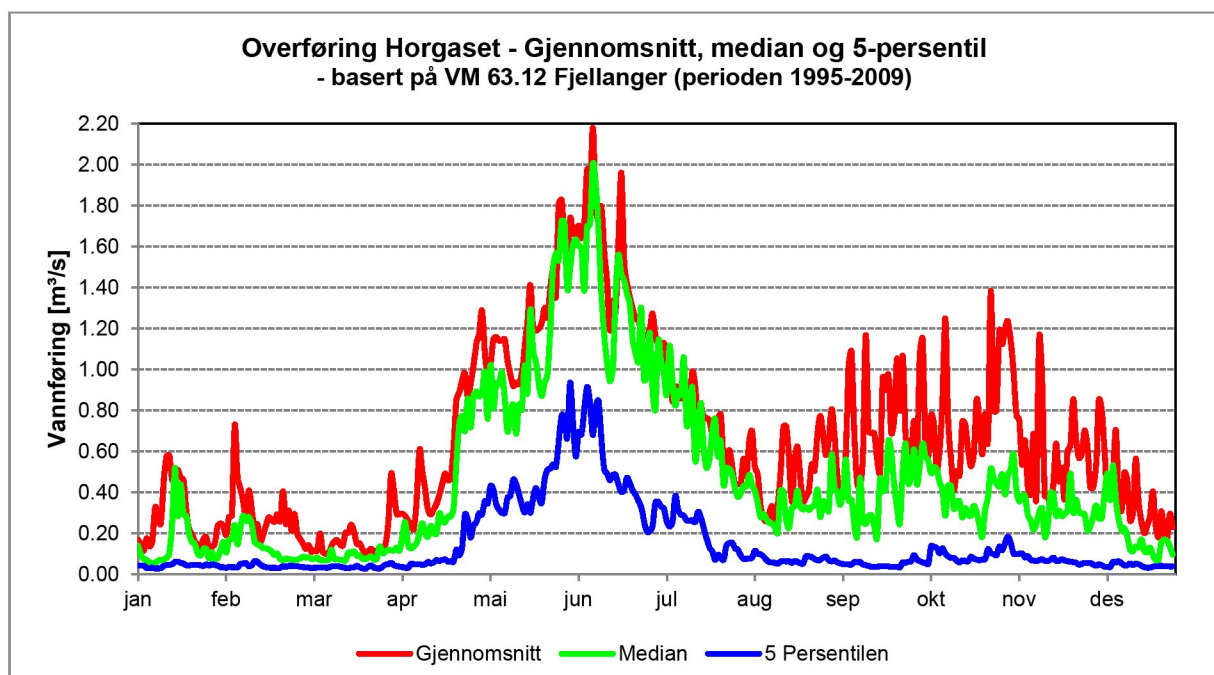
Tabell 2 Feltstørrelse og tilsig. Parametrene er bestemt i ArcView ved hjelp av N50 kart og NVEs avrenningskart for Norge for perioden 1961-1990.

Nedbørfelt	Areal [km ²]	Midlere årlig tilsig [mill. m ³ /år]	Middelvannføring [m ³ /s]	Spesifikk avrenning [l/s km ²]
Tussahaugene	2,4	8,7	0,28	115
Horgaset	0,6	1,7	0,06	90
Storenolten	0,8	3,0	0,10	119
Bjørndalen II	1,8	7,4	0,24	130
Summert (for det overførte feltet)	5,6	20,7	0,66	117

Årlige variasjoner i tilsig til de nedbørfeltene som planlegges overført til Evanger kraftverk er for perioden 1995-2009 vist på figur 5. Tilsiget er fordelt på sommer- og vintertilsig. Kurvene på figur 6 viser fordeling av midlere tilsig over året (det hydrologiske regimet).

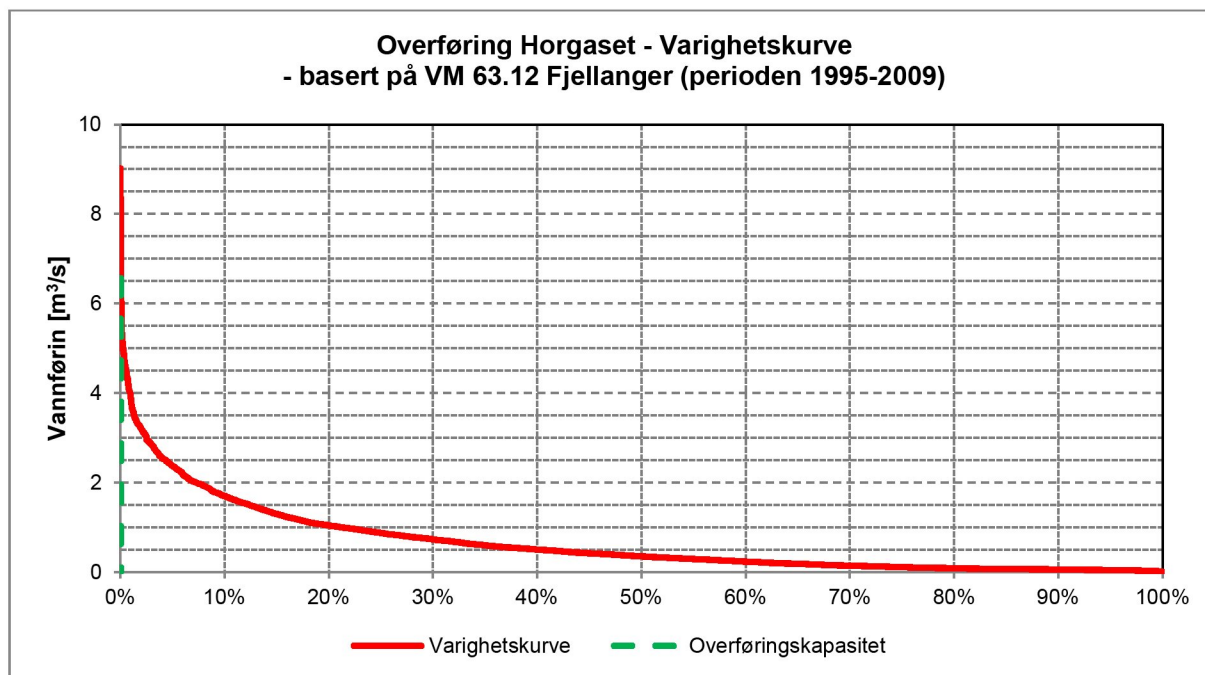


Figur 5 Histogrammet viser årlig middellavrenning for de nedbørfeltene som planlegges overført til Evanger kraftverk for perioden 1995-2009. Avrenningen er fordelt på sommer- og vintertilsig.



Figur 6 Midlere tilsig til de nedbørfeltene som planlegges overført til Evanger kraftverk. Kurvene viser fordeling over året (hydrologisk regime).

Varighetskurve for den planlagte overføringen til Evanger kraftverk er vist på figur 7. På figuren er lagt inn kurve for overføringskapasiteten til overføringsanlegget. Denne kurven viser at anlegget vil ha kapasitet til å overføre tilsiget til nedbørfeltene i mer enn 99 % av tiden.



Figur 7 Varighetskurve for den planlagte overføringen av Horgaset med flere til Evanger kraftverk.

2.2.2 Overføringer

Overføringstunnelen til eksisterende sjakt under Bjørndalen bekkeinntak vil bli 3770 m lang. Fra tunnelen vil det bli avgreninger med mindre tverrsnitt mot tunnelutslag i bekkeinntakene. Tunnelen vil bli ca. 4280 m inklusiv tverrslag og avgreninger mot de nye bekkeinntakene.

Tunnelen skal drives fra et tverrslag ca. på kote 780 (alternativ kote 740) sørvest for Storenolten. Fra tverrslaget drives tunnelen mot vest til bekkeinntaket ved Tussahaugene og mot nordøst til gjennomslag mot den eksisterende sjakten under Bjørndalen bekkeinntak. Tunnelen vil få et tverrsnitt som er anleggsmessig optimalt (anslått til ca. 20 m²), og tilstrekkelig kapasitet til å kunne overføre alt tilsiget.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Det er ikke planlagt å etablere nye reguleringsmagasiner. Tilsiget til bekkene vil bli overført til Askjelldalsvatnet (som er inntaksmagasin til Evanger kraftverk) og nyttes til regulert kraftproduksjon i Evanger kraftverk. Overføringen av bekkene vil øke tilsiget til Askjelldalsvatnet. Det betyr en raskere magasinifilling på våren, men endringene er ventet å bli marginale.

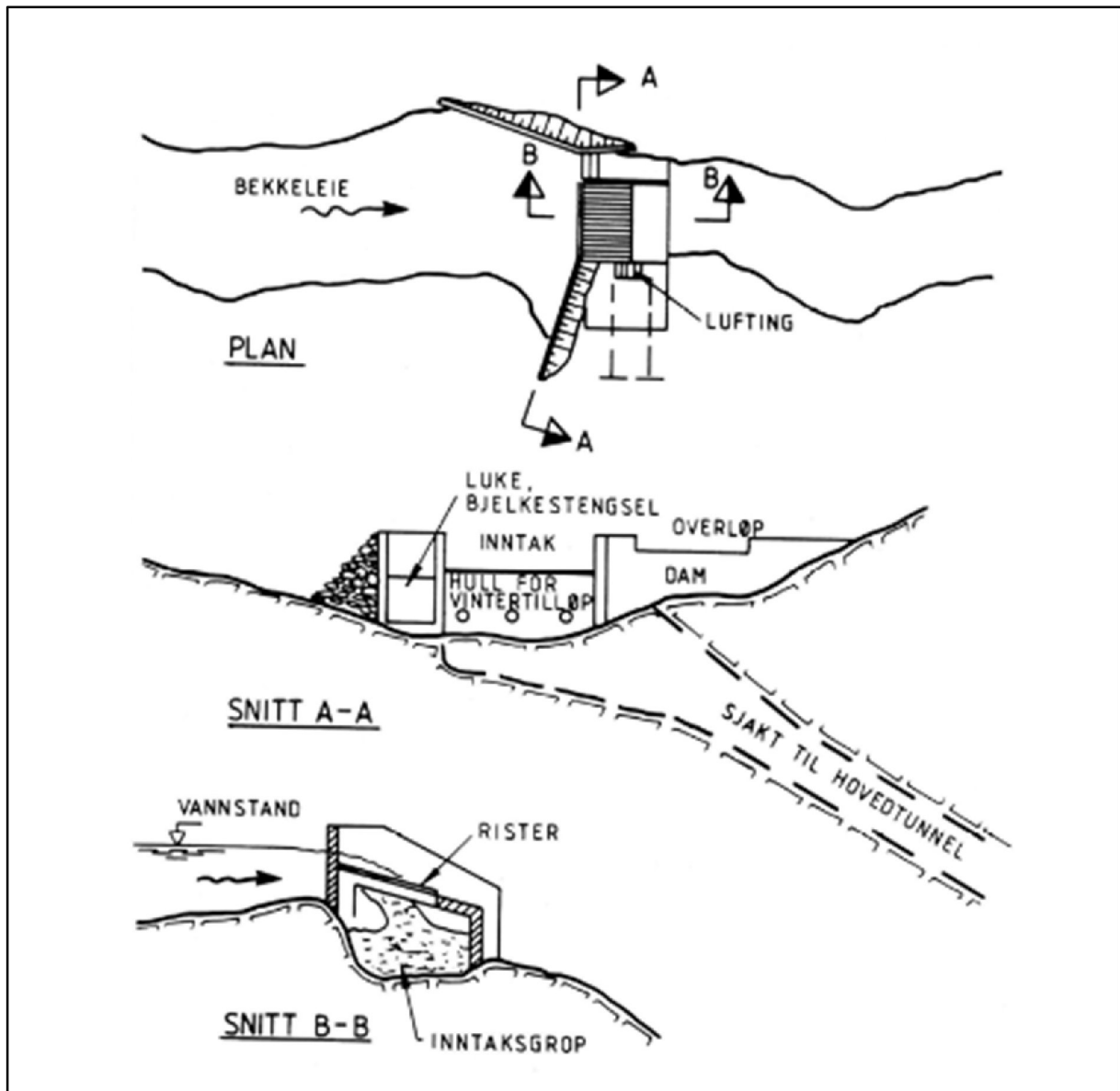
Tilleggsoverføringen er beregnet til å gi en økning på ca. 3280 naturhesterkrefter i Evanger kraftverk.

2.2.4 Inntak

Det vil bli bygd fire nye bekkeinntak (bekkeinntakene benevnes Bjørndalen II, Storenolten, Horgaset og Tussahaugene, jf. figur 3). Bekkeinntakene vil bli bygd mellom kote 805-810. Det er HRV (805 moh) i Askjelldalsvatnet (inntaksmagasin for Evanger kraftverk) som er bestemmende for kotehøyden til bekkeinntakene.

Alle bekkeinntakene utformes som modifiserte "tyrolerinntak" der vannet tas inn på overføringstunnelen gjennom en overløpsrist (jf. figur 8). Inntakskonstruksjonene vil bli bygd i betong og vil hver utgjøre et areal på ca. 50-200 m² og vil få en damhøyde på 2-3 m. Inntakskonstruksjonene er tegnet inn på fotografier fra inntaksområdene, jf. vedlegg 5.

Nivået til overføringstunnelen vil være bestemmende for sjaktdriften. Det ønskes å legge tunnelen høyt og derved unngå veiløs rigging og sjaktdrift fra bekkeinntakene. Viser dette seg ikke mulig, og tunnelen må legges på et lavere nivå, kan det bli aktuelt med helikopterbasert adkomst og boring fra overflaten. Et område på ca. 1000 m² vil da bli berørt i anleggsperioden.



Figur 8 Prinsippskisse av tyrolerinntak. Kilde: Inntakshåndboken, NVE 2006 [6].

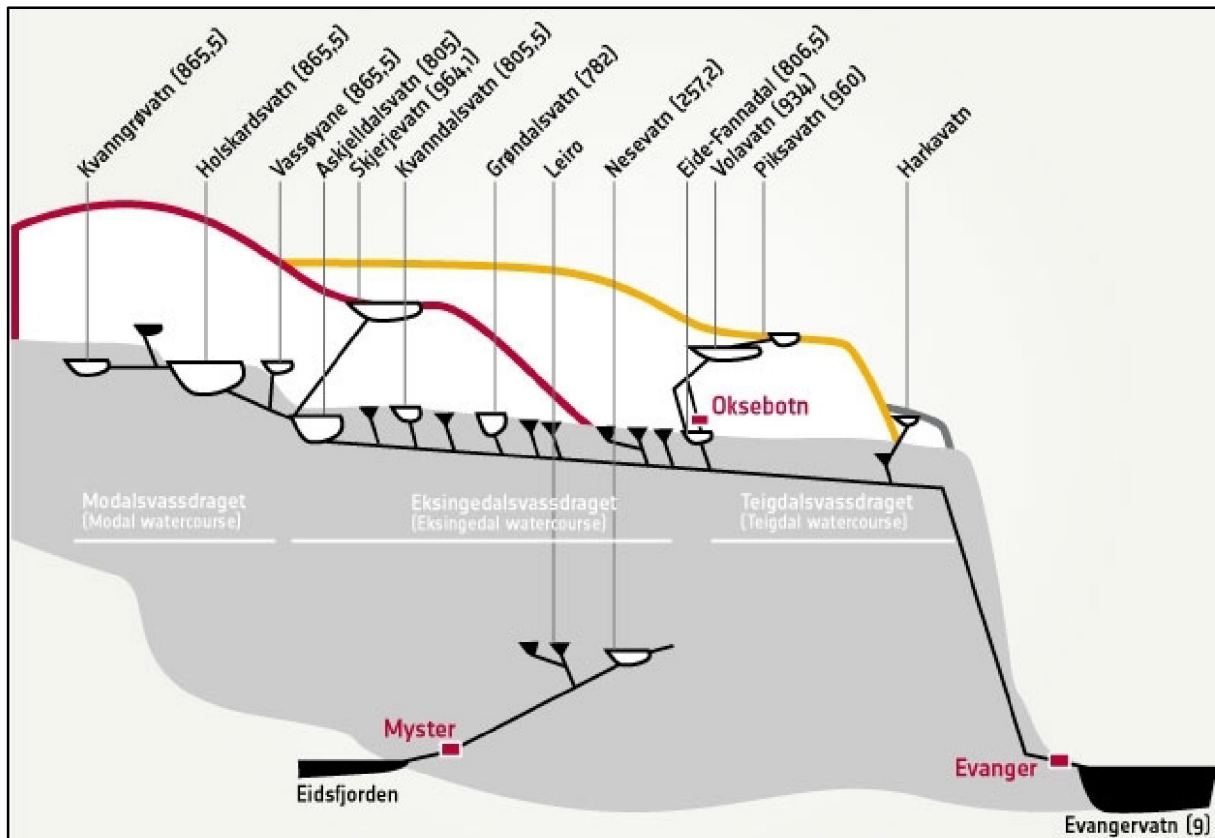
2.2.5 Vannvei

Denne tilleggsoverføringen vil benytte den eksisterende driftsvannveien til Evanger kraftverk.

2.2.6 Kraftstasjon

Det er ikke planlagt å bygge nytt kraftverk. Det overførte vannet skal nyttes i det eksisterende Evanger kraftverk.

Oversiktskart for kraftutbygginger i tilknytning til Evanger kraftverk er vist på figur 9. Evanger kraftverk var ferdig bygd i 1969 / 1977. Kraftverket har en installert effekt på 330 MW og en midlere årsproduksjon på 1267 GWh.



Figur 9 Skisse over BKK Produksjons kraftutbygginger i Eksingedals- og Teigdalsvassdraget. Skjerjevatnet er siden ferdigstillets av Nygard pumpekraftverk overført til Modalen. Kilde: <http://www.bkk.no/>.

2.2.7 Kjøremonster og drift av kraftverket

Denne tilleggsoverføringen vil ikke endre på kjøremonstret til og driften av Evanger kraftverk. Tilsiget vil gå inn i reguleringene.

2.2.8 Veibygging

Fra fylkesvei 313 er det kommunalvei innover til Brekkhus og Århus. Denne veien fortsetter som anleggsvei til Oksebotn kraftverk og Volavatnet. Fra den eksisterende anleggsveien er det stølsveg opp til Bjørndalsstølen (lengde ca. 2100 m). Del vil være behov for opprustning av denne stølsvegen for å imøtekomme kravene til tungtransport og sikkerhet.

Fra Bjørndalsstølen opp til det planlagte tunnelpåhugget sørvest for Storenolten vil det bli anlagt en enkel anleggsvei. Fra Bjørndalsstølen vil denne anleggsveien følge elva oppover dalen 300-400 m innen den fortsetter i svinger opp fjellsiden til påhugget. Anleggsveien blir ca. 1500 meter lang og vil få en bredde på ca. 4 m. Rydebeltet i anleggsfasen er vurdert å bli ca. 7 m.

2.2.9 Massetak og deponi

Det vil være behov for å deponere ca. 120 000 m³ overskuddsmasser fra tunneldrivningen. Noe av tunnelmassene vil bli benyttet til blant annet å opparbeide riggplass ved tunnelpåhugget og oppruste anleggsveien. Overskuddsmasser som ikke vil bli benyttet i prosjektet vil bli deponert i et søkk langs en fjellrygg 100-200 m nedenfor tunneltverrslaget (jf. vedlegg 3).

2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer / kabler)

Det er ikke behov for nettilknytning. Det vil bli brukt dieselaggregat i anleggsperioden.

2.2.11 Produksjonssimulering

Forutsetninger

Produksjonssimulering for tilleggsoverføringen til Evanger kraftverk er simulert i dataprogrammet VANSIMTAP. Tilsiget til de nedbørfeltene som planlegges overført til Evanger kraftverk er lagt til det uregulerte tilsiget til Askjældalsvatnet.

Resultat

Resultatet av produksjonssimulering uten slipp av minstevannføring i VANSIMTAP går frem av tabell 3. Overføring av Horgaset med flere vil med BKK Produksjon sine eksisterende reguleringsanlegg i Eksingedals- og Teigdalsvassdraget kunne gi en økt produksjon på inntil 34,2 GWh.

Tabell 3 Resultat av produksjonssimulering uten slipp av minstevannføring i VANSIMTAP.

Prosjekt		Dagens situasjon	
		Uten overføring	Med overføring
Tekniske data	Slukeevne Evanger kraftverk [m ³ /s]	53,8	53,8
	Effekt Evanger kraftverk [MW]	330,0	330,0
Produksjon	Evanger kraftverk [GWh]	1279,6	1313,8
	Myster kraftverk [GWh]	309,6	309,6
	Oksebotn kraftverk [GWh]	46,6	46,5
	Grøndalen pumpekraftverk [GWh]	-4,6	-4,6
	Sum ¹ [GWh]	1631,2	1665,4
	Endring ² [GWh]	-	34,2
	Brukstid Evanger kraftverk [timer]	3878	3981
Flom og forbitapping	Askjældalsvatn [mill. m ³ /år]	2,0	2,5
	Nesevatn [mill. m ³ /år]	76,0	76,5
	Oksebotn [mill. m ³ /år]	4,9	5,1
	Grøndalsvatn [mill. m ³ /år]	5,1	5,1

¹Summen utgjør den samlet produksjon for alle BKK Produksjon sine kraftverk i Eksindals- og Teigdalsvassdraget.

²Endring i produksjon er i forhold til dagens situasjon.

Ved produksjonssimulering i VANSIMTAP er det problematisk å legge inn minstevannføring i modellen, da VANSIMTAP ikke klare å distribuere tilsiget med slipp av minstevannføring til bestemte perioder. Produksjonsendring som følge av slipp av minstevannføring, er derfor beregnet ved hjelp av energiekvivalenten til Evanger kraftverk der slipp av minstevannføring omregnes til et tap i produksjon.

Slipp av minstevannføring fra Oksebotn på 0,045 m³/s i perioden 1. september til 31. mars utgjør et volum på 0,8 mill. m³. Produksjonsøkningen vil bli redusert fra 34,2 GWh til 32,8 GWh ved slipp av minstevannføring, jf. tabell 4.

Tabell 4 Produksjonsendring som følge av tapt produksjon på grunn av slipp av minstevannføring fra Oksebotn.

Midlere energiekvivalent Evanger kraftverk [kWh/m ³]	1,71
Tapt produksjon ¹ [GWh]	1,4
Produksjonsendring ² [GWh]	32,8

¹Tapt produksjon i forhold til produksjonsøkningen i Evanger kraftverk gitt i tabell 3.

²Produksjonsøkning ved tilleggsoverføring til Evanger kraftverk med slipp av minstevannføring fra Oksebotn (perioden 1. september – 31. mars).

2.3 Kostnadsoverslag

Kostnadsoverslag for overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk går frem av tabell 5. Kostnadene er basert på prisnivå per januar 2012 og med en samlet avsetning til uforutsette kostnader på 15 %, blir utbyggingssummen MNOK 154. En produksjonsøkning i Evanger kraftverk på 32,8 GWh vil gi en utbyggingspris på 4,70 kr/kWh.

Tabell 5 Spesifisert kostnadsoverslag for overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk. Kostnader er per januar 2012.

Overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	-
Overføringsanlegg	95,5
Inntak / dam	10,8
Driftsvannveier	-
Kraftstasjon, bygg	-
Kraftstasjon, maskin og elektro	-
Kraftlinje	-
Transportanlegg	7,4
Diverse tiltak (terskler, landskapspleie, med mer), erstatninger, etc.	2,6
Uforutsett	17,0
Planlegging / administrasjon	10,7
Finansieringsutgifter og avrunding	10,0
Anleggsbidrag	-
Sum utbyggingskostnader (per januar 2012)	154,0

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Tilleggsoverføringen til Evanger kraftverk vil bidra til den nasjonale målsetningen om å øke produksjonen av fornybar energi, samt gi inntekt til BKK Produksjon, Voss kommune og staten.

Overføringen vil med relativ få inngrep kunne øke den regulerbare kraftproduksjonen i Evanger kraftverk med inntil 32,8 GWh, jf. tabell 6.

Ved å omdisponere vannet fra eksisterende reguleringer gjennom det planlagte opplegg for slipp av minstevannføring, viser simuleringene at vannføringsforholdene i Teigdalselva i perioder vil forbedres i forhold til dagens situasjon (jf. avsnitt 3.1 og kapittel 4). Idet minstevannføringen i perioder med lav vannføring vil være med å øke vannføringen i Teigdalselva. I forhold til dagens situasjon i Teigdalselva vil dette bidra til å forbedre forholdene for anadrom fisk (jf. avsnitt 3.7).

Tabell 6 Produksjonsøkning i Evanger kraftverk som følge av tilleggsoverføringen fra Teigdalsvassdraget.

Økt produksjon i Evanger kraftverk	Produksjon [GWh]
Midlere sommerproduksjon (1. mai – 30. september)	21,1
Midlere vinterproduksjon (1. oktober – 30. april)	11,7
Midlere årsproduksjon	32,8

Ulemper

Ulemper som følge av tiltaket er hovedsakelig knyttet til redusert vannføring på de berørte elvestrekningene. Dette kan være til ulempe for anadrom fisk i Teigdalselva. Det vises til kapittel 3 "Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn" og vedlegg 8 "Biologisk mangfold rapport" for mulige ulemper ved gjennomføring av tiltaket.

BKK Produksjon mener at tiltaket med forslag til avbøtende tiltak veier opp for de ulempene som utbyggingen vil føre med seg.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Midlertidige og permanente arealbruk som skal utnyttes for tilleggsoverføringen til Evanger kraftverk er vurdert og listet i tabell 7. Tiltaket vil kreve permanent beslaglegging av et areal på ca. 15 daa og et midlertidig areal på ca. 44 daa. Beliggenheten til arealene er vist på det detaljerte kartet i vedlegg 3.

Tabell 7 Midlertidig og permanent arealbruk.

Inngrep	Midlertidig arealbehov [daa]	Permanent arealbehov [daa]	Eventuelle merknader
Reguleringsmagasin	-	-	-
Overføring	0,2	0,2	Tunnelforskjæring for tverrslag
Inntaksområde	1,2 [*]	0,5	Samlet for de fire bekkeinntakene
Rørgate / tunnel (vannvei)	-	-	-
Riggområde og sedimenteringsbasseng	2,0	0,2	Snuplass ved tverrslag
Veier	17,0	14,2	Utvidelse av eksisterende vei og ny anleggsvei
Kraftstasjonsområde	-	-	-
Massetak / deponi	24,0 ^{**}	0,0	Arronderes og tilsås
Nettilknytning	-	-	Bruker dieselaggregat i anleggsperioden

^{*} Forutsetter adkomst fra tunnelen i byggetiden. Tunnelutslag mot inntakene inngår i det oppgitte arealet.

^{**} Arealet forutsetter en gjennomsnittlig høyde på 5 m (denne høyden kan variere litt avhengig av plassering til massedeponiet).

Eiendomsforhold

Prosjektet omfatter bekkeinntak, tunnel og veger i fjellet. Tiltaket berører to gårder og deres utmarksrettigheter i fjellet. De to gårdene er gnr. 380 Århus og gnr. 381 Bjørndalen som besittes av de samme eierne.

Tiltaksområdet gjelder utmarksarealer i høyfjellet som det ikke er oppgitt eierrettigheter til i offentlige registre eller kartbaser. Utmarken på fjellet er i sameie mellom gårdene Århus og Bjørndalen. Dette er også bekreftet i grunneiermøte med de berørte parter.

Gården Århus har solgt alle sine vassdragsrettigheter på eiendommen, inkludert sideelver i Teigdalsvassdraget. Dette omfatter altså fallrettighetene i elven fra Horgaset og Teigdalselva. Hjemmelshaver til rettighetene er BKK Produksjon. BKK Produksjon har rett til å bruke grunn på eiendommen mot erstatning.

Gården Bjørndalen har ikke solgt sine vassdragsrettigheter. Samtlige rettigheter, herunder fallrettigheter i Bjørndalselva og Teigdalselva (til grensen mot Århus) må erverves.

BKK Produksjon har tatt initiativ ovenfor grunneierne for å prøve og inngå minnelige avtaler vedrørende erverv og kompensasjon for berørte fallrettigheter over gården Bjørndalen. Ettersom grunneierne allerede har inngått avtale med Norsk Grønnkraft AS på deler av de samme fallrettigheter, ønsket grunneierne at dette forhold først måtte avklares mellom BKK Produksjon og Norsk Grønnkraft AS.

Ettersom Norsk Grønnkraft AS og BKK Produksjon har ulikt syn på eierskapet til fallrettigheter over gården Århus har Norsk Grønnkraft AS ikke noe ønske om å avhende sin avtale med fallrettighetseierne over gården Bjørndalen.

Slik BKK Produksjon forstår grunneierne og Norsk Grønnkraft AS er det et ønske om å avvente videre forhandlinger til etter eventuell tildeling av konsesjon.

BKK Produksjon søker om ekspropriasjonsvedtak over manglende fallrettigheter på gården Bjørndalen.

Øvrige fallrettigheter i Teigdalselva på strekningen til Evangervatnet er tidligere solgt på begynnelsen av 1900-tallet og besittes i dag av BKK Produksjon.

I vedlegg 7 finnes oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere, samt oversikt over øvrige grunneiere langs Teigdalselva.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk

I Fylkesdelplan for småkraft i Hordaland (Hordaland fylkeskommune 2009) er det kartlagt områder med potensiale for utbygging vurdert mot verdier innen tema som er viktige å ta hensyn til ved utbygging. Her er utnyttning av fallet fra Kristnipa samt Horgaset ned til Bjørndalselva vurdert. Det er også vurdert potensial for flere elver som drenerer ned til Teigdalselva. I konklusjonen for Voss delområde, nevnes det at ved utbygging av småkraft bør man ta spesielt hensyn til Vosso og sideelva Teigdalselva med sjøarebestand av stor verdi.

Kommuneplaner

Området er i kommuneplanens arealdel (Kommuneplan for Voss 2009-2021) definert som landbruks, natur- og friluftsmål samt reindriftsområde (LNFR).

Samlet plan for vassdrag (SP)

Etter Stortingets behandling av "Supplering av Verneplan for vassdrag", (St.prp. nr. 75, 18. februar 2005) fritas vannkraftprosjekter med en planlagt maskininstallasjon på opp til 10 MW eller med en årsproduksjon på opp til 50 GWh for behandling i Samlet plan. Det er dermed gitt anledning til å søke om konsesjon for en overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk.

Verneplan for vassdrag

Tiltaket berører ikke verna vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Tiltaket drenerer til Vosso, og er dermed en del av et nasjonalt laksevassdrag der hensynet til villaksen har særlig stor vekt. I nasjonale laksevassdrag tillates ikke nye inngrep som kan skade produksjon av laks vesentlig (St.prp. nr. 32 2006-2007: Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder).

Eventuelle andre planer eller beskyttede områder

Kommunedelplan for kulturminne i Voss 2004-2007

Voss kommune har utarbeidet en kommunedelplan for kulturminne (Kommunedelplan for kulturminne i Voss 2004-2007). Her er kartlagt flere kulturminner innenfor blant annet tiltaksområdet for overføring Horgaset med flere til Evanger kraftverk (jf. kapittel 3.10).

Klimaplan for Hordaland 2010-2020

Klimaplan for Hordaland skisserer mål og strategier for energiproduksjon i fylket: *Energibruken skal reduserast og gjerast berekraftig gjennom effektivisering og bruk av ny fornybar energi. Innan 2030 skal energibehovet til alle føremål i størst mogleg grad dekkjast av fornybare energikjelder utan tap av naturmangfald.*

Strategi C: Hordaland skal vere ein føregangsregion i produksjon av fornybar energi

Delmål:

- 8. Hordaland vil stimulere til utvikling, produksjon og bruk av nye fornybare energikjelder. Kompetanse, forskning og utdanning på energifeltet skal styrkjast. Verkemidlar må sikre utvikling, produksjon og tilgang til marknad/ sluttbrukar.*
- 9. Hordaland skal produsere energi frå fornybare kjelder og med minst mogleg arealkonfliktar. Ein skal ta omsyn til naturmangfald, friluftslivområde og store landskapsverdiar i fylket. Jf. Fylkesdelplan for små vasskraftverk.*
- 10. Effektivisering og modernisering av eksisterande vasskraftverk.*

BKK Produksjon mener det søkte prosjektet bidrar til måloppnåelse i forhold til Fylkeskommunen sin strategi C, punkt 9. og 10. Prosjektet blir vurdert som en skånsom utnyttning av vannkraftressursene idet utbyggingen krever få synlige tekniske inngrep i Teigdalsvassdraget. Det overførte vannet vil bli magasinert og nytta i et allerede utbygd vassdrag og vil såleis effektivisere eksisterende kraftverk.

EUs vanndirektiv

Tiltaksområdet tilhører vannregion Hordaland og vannområde Voss-Osterfjorden. Vannområdet behandles i planperiode 2016-2021 i henhold til "Planprogram 2010-2015 for Forvaltningsplan for vatn 2016-2021" (Fylkesutvalget i Hordaland, vedtatt 29.11.2011).

Tiltaksområdet ligger altså innenfor et område som det nå gjennom planprogrammet utarbeides forvaltningsplan med tiltaksprogram for. Det er planlagt at det skal treffes vedtak om forvaltningsplanen i 2015, og at planen skal iverksettes og følges opp fra 2016.

3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

Undersøkelser og vurderinger som er gjort for virkninger for miljø, naturressurser og samfunn som følge av tilleggsoverføringen til Evanger kraftverk er oppsummert i dette kapitlet og av tabell 8 går det frem hvem som har utført de ulike fagtemaene.

Tabell 8 Ansvarsforholdet for de ulike fagtemaene som er konsekvensutredet.

Ansvarlig	Tema
BKK Produksjon AS	Hydrologi
	Dam og trykkrør
Sweco Norge AS	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima
	Grunnvann
	Ras, flom og erosjon
	Rødlistearter
	Terrestrisk miljø
	Akvatisk miljø
	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag
	Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)
	Kulturminner og kulturmiljø
	Reindrift
	Jord- og skogs ressurser
	Ferskvannsressurser
	Brukerinteresser
	Samfunnsmessige virkninger
	Kraftlinjer
	Eventuelle alternative utbyggingsløsninger
	Samlet vurdering
	Samlet belastning

3.1 Hydrologi

Overføring av Horgaset med flere til Evanger kraftverk vil få konsekvenser for vannføringsforholdene på elvestrekningene fra bekkeinntakene til Teigdalselva sitt utløp i Evangervatnet der også Evanger kraftverk har sitt avløp.

Vannføringsforholdene før og etter overføring er vurdert ved relevante punkter i vassdraget. I tillegg til punkter rett nedstrøms de fire bekkeinntakene er det valgt ut referansepunkter i Bjørndalselva ved Bjørndalsstølen, elva fra Horgaset rett oppstrøms samløp med Teigdalselva, Teigdalselva ved Kråkefossen og Teigdalselva ved utløpet i Evangervatnet. Referansepunktene er markert på kartet i vedlegg 4.

Det er planlagt slipp av minstevannføring fra avløpet fra Oksebotn kraftverk i Eide-Fannadalen. Det er foreslått å slippe 0,045 m³/s i perioden 1. september til 31. mars (tilsvarende alminnelig lavvannføring for de nedbørfeltene som er planlagt overført), jf. Kapittel 4 "Avbøtende tiltak". Ved vurdering av virkningene for de hydrologiske forholdene er det tatt hensyn til denne minstevannføringen.

Karakteristiske lavvannføringer

Karakteristiske lavvannføringer rett nedstrøms bekkeinntakene og ved utvalgte referansepunkter på de berørte elvestrekningene er estimert ved skalering av referanseserier og vist i tabell 9.

Tabell 9 Karakteristiske lavvannføringer ved utvalgte referansepunkter på de berørte elvestrekningene i forhold til dagens situasjon med regulering gjennom bekkeinntakene Grasdalen, Eide-Fannadalen og Bjørndalen. Verdiene er basert på skalering av VM 63.12 Fjellanger (perioden 1995-2009) og VM 62.17 Mestad (perioden 1986-2009).

Referansepunkt	Areal [km²]	Middelvannføring [m³/s]	ALV [m³/s]	5-persentil sommer [m³/s]	5-persentil vinter [m³/s]	Referanse serie
Tussahaugene bekkeinntak	2,4	0,274	0,019	0,029	0,017	Fjellanger
Horgaset bekkeinntak	0,6	0,053	0,004	0,005	0,003	Fjellanger
Storenolten bekkeinntak	0,8	0,094	0,006	0,010	0,006	Fjellanger
Bjørndalen II bekkeinntak	1,8	0,236	0,016	0,025	0,014	Fjellanger
Summert (overførte felter)	5,6	0,656	0,045	0,068	0,040	Fjellanger
Bjørndalselva ved Bjørndalsstølen	6,0	0,717	0,049	0,075	0,044	Fjellanger
Elv fra Horgaset rett oppstrøms samløp med Teigdalselva	5,5	0,525	0,036	0,055	0,032	Fjellanger
Teigdalselva ved Kråkefossen	38,5	3,831	0,158	0,352	0,129	Mestad
Teigdalselva ved utløp i Teigdalselva	84,1	7,755	0,320	0,712	0,261	Mestad

Restvannføringer

Restvannføring etter overføring er vurdert ved utvalgte referansepunkter. Vannføringene før (ref. dagens situasjon med overføring av øvre deler av Teigdalvassdraget) og etter overføring er estimert ved skalering av referanseserier (jf. avsnitt 2.2.1) og fremgår av tabell 10. Restvannføringen er vist for ulike perioder (hele året, sommer og vinter perioden) for henholdsvis et tørt, middels og vått år samt gjennomsnittet for hele den gjeldende observasjonsperioden.

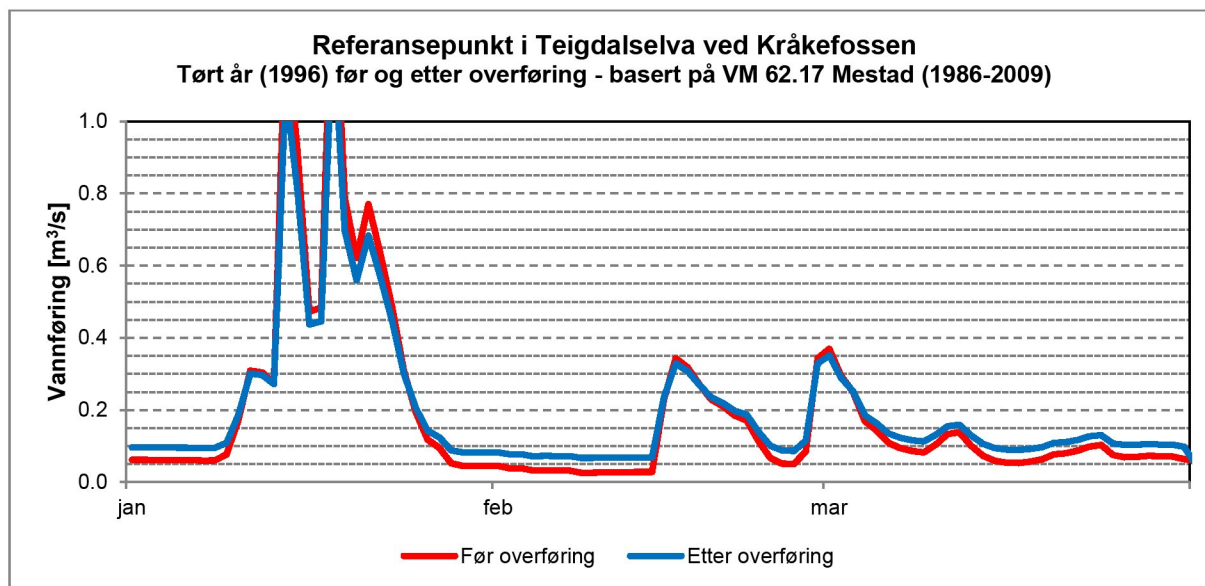
Ved referansepunktene er vannføringsforholdene (det vil si fordelingen over året) før og etter overføring for de samme årene vist på kurveform i vedlegg 4A-H.

Etter utbygging kan det ventes at det vil bli sporadiske overløp fra bekkeinntakene, enten når vannføringen vil overstige kapasiteten til overføringen eller i flomsituasjoner med overløp i Askjelldalsvatnet.

Vannføringsforholdene på den anadrome strekningen i Teigdalselva (fra Kråkefossen til Evangervatnet) vil endres som følge av tilleggsoverføringen. Ved Kråkefossen kan det forventes at vannføringen gjennomsnittlig vil reduseres med ca. 16 %. Denne reduksjonen vil avta nedover vassdraget og være ca. 8 % ved Teigdalselva sitt utløp i Evangervatnet. Grunnet slipp av minstevannføring fra Eide-Fannadalen (jf. kapittel 4) vil vannføringen i Teigdalselva i tørre perioder på høsten og vinteren kunne gi økt vannføring i forhold til dagens situasjon (jf. figur 10 og varighetskurvene på figur 21-figur 24 i vedlegg 4G-H).

Tabell 10 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.

Vannføring Referansepunkt		Gjennomsnitt			Tørt år			Middels år			Vått år		
		År	Sommer	Vinter	År	Sommer	Vinter	År	Sommer	Vinter	År	Sommer	Vinter
Tussahaugene bekkeinntak	Før [m³/s]	0,27	0,40	0,18	0,16	0,18	0,14	0,28	0,36	0,22	0,39	0,56	0,27
	Etter [m³/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rest	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,1 %	0,6 %	1,8 %
Horgaset bekkeinntak	Før [m³/s]	0,05	0,08	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,07	0,04	0,07	0,11	0,05
	Etter [m³/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rest	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,1 %	0,6 %	1,8 %
Storenolten bekkeinntak	Før [m³/s]	0,09	0,14	0,06	0,05	0,06	0,05	0,09	0,12	0,08	0,13	0,19	0,09
	Etter [m³/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rest	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,1 %	0,6 %	1,8 %
Bjørndalen II bekkeinntak	Før [m³/s]	0,24	0,34	0,16	0,14	0,16	0,12	0,24	0,31	0,19	0,34	0,48	0,23
	Etter [m³/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rest	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,1 %	0,6 %	1,8 %
Bjørndalselva ved Bjørndalsstølen	Før [m³/s]	0,72	1,04	0,48	0,42	0,48	0,37	0,73	0,93	0,58	1,02	1,47	0,69
	Etter [m³/s]	0,39	0,56	0,26	0,23	0,26	0,20	0,39	0,50	0,31	0,55	0,79	0,38
	Rest	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %	54,0 %
Elv fra Horgaset rett oppstrøms samløp med Teigdalselva	Før [m³/s]	0,53	0,76	0,35	0,31	0,35	0,27	0,53	0,68	0,43	0,75	1,08	0,51
	Etter [m³/s]	0,20	0,29	0,13	0,12	0,13	0,10	0,20	0,26	0,16	0,28	0,41	0,19
	Rest	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %	37,7 %
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 %



Figur 10 Eksempel på hvorledes slipp av minstevannføring fra Eide-Fannadalen kan gi økt vannføring i Teigdalselva i forhold til dagens situasjon (gjelder perioder med lav vannføring i Teigdalselva). Utsnitt av kurven i vedlegg 4G.

Fotovisualisering av vannføring i Teigdalsvassdraget

Fotografier på utvalgte plasser i vassdraget under forskjellige vannføringer er vist i vedlegg 6A-C.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Bekkeinntak ved Tussahaugene, Horgaset, Storenolten og Bjørndalen medfører sterkt redusert vannføring nedstrøms inntakene. Det er planlagt slipp av alminnelig lavvannføring fra avløpet fra Oksebotn kraftverk på vinteren, slik at det i tørre perioder vil være økt vannføring i Teigdalselva sammenlignet med dagens situasjon. Virkningene på vanntemperatur og lokalklima vil være minimale.

Det er ikke planlagt minstevannføring fra bekkeinntakene og vannføringen nedstrøms bekkeinntakene vil i all hovedsak bestå av flomoverløp i våte perioder og tilsig fra restfeltet. Vanntemperaturen nedstrøms inntakene vil være noe høyere om sommeren og noe lavere vinterstid fordi den reduserte vannføringen på strekningen raskere tilpasses temperaturen i omgivelsene.

Det vil bli en liten økning i vannføring ved utløp Evanger kraftstasjon. Siden det normalt er lav vannføring ved Horgaset, Tussahaugene, Storenolten og Bjørndalen på vinteren, vil det medføre en marginal forskjell i isdannelse ved utløpet i Evangervatnet. At vannet vil gå i tunnel ca. 15 km fra Bjørndalen til Evanger kraftverk gjør at vannet ved utløpet Evanger kraftverk vil ha en marginalt høyere temperatur når det renner ut i Evangervatnet enn det hadde i fjellområdene.

Det er ikke kjent at det er noe problematikk knyttet til frostrøyk langs berørte elvestrekninger.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig konsekvens på vanntemperatur, isforhold og lokalklima.

3.3 Grunnvann

Grovt skredmateriale og bratt terreng nedstrøms bekkeinntakene ved Horgaset, Storenolten, Bjørndalen II og Tussahaugene, gjør at påvirkningene på grunnvannsforhold i dette området antas å være neglisjerbare.

Langs Teigdalselva ligger løsmasser i form av elveavsetninger, breelvavsetninger og morenedekke. Ved utløpet i Evangervatnet er det registrert løsmasseavsetninger med potensial for grunnvannsuttak. Med gjenværende restvannføring beregnet til ca. 92 % av dagens forhold ved utløpet vil vannstanden langs elvestrengen i nedre del kun være marginalt endret i forhold til tidligere. I tillegg vil innmatingen fra løsmasseavsetningene hovedsakelig foregå fra direkte nedbør og infiltrasjon fra ovenforliggende terreng og i liten grad fra selve elvestrengen.

Tiltaket anses derfor å ha ubetydelig konsekvens i forhold til grunnvannspåvirkning i området.

3.4 Ras, flom og erosjon

Det er ingen erosjon av betydning langs prosjektområdet. Noe rasmark langs lisdene i Teigdalen samt fjellsiden ned mot Brekkhus. Tiltaket vil ikke påvirke skredfaren i disse områdene.

Teigdalsvassdraget ligger i en region der høstflommer dominerer. Det forekommer jevnt store flommer på våren i forbindelse med snøsmeltningen, men de største flommene forekommer på høsten. Det er gjort flomfrekvensanalyse av høstflommer ut fra utvalgte dataserier for uregulerte vassdrag (analysen er gjort i dataprogrammet EKSTREM i NVEs databasesystem Hydra II).

Tabell 11 Flomfrekvensanalyse av høstflommer for utvalgte dataserier for uregulerte vassdrag. Flomfrekvensanalyse er gjennomført i dataprogrammet EKSTREM i NVEs databasesystem Hydra II.

Årstid	Dataserie	Q_M [l/s·km ²]	Q_{10} / Q_M
Høstflom	VM 61.8 Kaldåen	764	1,585
	VM 62.18 Svartavatn	976	1,562
	VM 63.12 Fjellanger	744	1,559
	Gjennomsnitt	828	1,569

Basert på resultatet fra flomfrekvensanalysen er middelflom beregnet til mellom 750 og 975 l/s·km². For nedbørfeltet som planlegges overført til Evanger kraftverk kan middelflom (Q_M) forventes å være ca. 4-5 m³/s. En eventuell skadeflom (Q_{10}) er forventet å være i størrelsesorden 7-8 m³/s.

Den største skadeflommen som er registrert i Teigdalsvassdraget i nyere tid var i november 1971. Flommen inntraff etter vassdraget ble bygd ut og reguleringsmagasinet Volavatnet var fullt. Flommen førte til skader på infrastruktur. Den planlagte overføring til Evanger kraftverk vil kunne redusere de små og årlige flommene tilsvarende overføringskapasiteten, men de ekstreme flommene vil bli som før.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig konsekvens på ras, flom og erosjon.

3.5 Rødlistearter

I naturtypekartlegging i Voss kommune (Moe 2005) er det kun oppført to kjente rødlistede karplanter; hvitkurle og håndmarinøkkel. Nært trua 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 trua 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 rødlistet rovfugl. Fjellområdene ved Storenolten, Storhaugen, Daurmålshaugen og Njuken har mange bratte sørvendte fjellskrenter med potensielle hekkeplasser for rovfugl. Det ble ikke observert rødlistet rovfugl på befaring, men det er rapportert kjente reirlokalteter for kongeørn i influensområdet.

Rødlistearter er verdi-, omfang- og konsekvensvurdert i sine respektive miljø, jf. kapittel 3.6 og 3.7.

3.6 Terrestrisk miljø

Se egen rapport på biologisk mangfold for utdyping av omfang- og konsekvensvurdering.

3.6.1 Verdifulle naturtyper

Gjennom kartlegging av naturtyper i Voss kommune (Moe 2005) er det registrert flere lokaliteter med verdifulle naturtyper i tiltaksområdet (B, C og E i figur 11). Den viktige naturtypen, "kalkrikt område i fjellet" (C01) er registrert i fjellet ved Horgaset-Storhaugen. 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. Her vokser typiske karakterarter på rik fjellvegetasjon, som bl.a. reinrose, fjellsmelle, flekkmure, rødsildre, snøsøte

og fjelltistel. Nært trua hvitkurle (NT¹) er også funnet i dette området. Et annet kalkrikt område finnes i de bratte lisdene i Bjørndalen nordøst for Bjørndalsstølen. 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. Nederst i Bjørndalen, ved utløpet av Bjørndalselva, er det registrert nok et kalkrikt område i fjellet. Området kalles "Salen" og ligger på 300-500 moh. Her finnes en rik fjellflora med bl.a. rødsildre, snøsilde og fjellhvitkurle.

Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang på de viktige kalkrike områdene i fjellet da massedeponi, bekkeinntakskonstruksjoner, riggområder og vei til påhugg beslaglegger areal av naturtypen. Naturtypelokalitetene er vurdert å ha middels verdi og konsekvensen blir dermed middels negativ for de viktige naturtypelokalitetene i fjellet.

Kråkefossen øverst i Teigdalselva har en velutviklet "fossesprøytsoner" (E05) (A i figur 11). 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 fossesprøytsonen. Knappenålslav ble ikke funnet i tilknytning til fossen.

Tiltaket vurderes å ha intet/lite positivt omfang på fossesprøytsonen i Kråkefossen da vannføringen i deler av året blir noe høyere. Naturtypelokaliteten er registrert med liten verdi og konsekvensen blir dermed ubetydelig for fossesprøytsonen i Kråkefossen.

Langs skogkanten i jordbruksbygda Brekkhus, er den viktige naturtypen "gråor-heggeskog" (F05) registrert (D i figur 11). Blant de kalkrike løsmassene vokser også alm (NT), hassel og selje med en varmekjær flora og rester av gammel slåttemark. Området er vurdert å ha liten verdi.

Alm vokser også i øvre del av Teigdalen, og et område med spesielt mange gamle og store almetrær er registrert ved Teigdalen-Sandbrekkene som "gammel edellauvskog" (F02) (F i figur 11). Her står også noen styva almetrær samt grove seljer og det er antatt at dette er en av de største høstingsskogene i Voss kommune. Lokaliteten har stor verdi.

Nede ved utløpet av Teigdalselva er det beskrevet en lokalitet med den viktige naturtypen "rik edellauvskog" (F01). Skogen er en del av Fadnessskaret naturreservat, og er dominert av alm med hassel, hengebjørk, hegg, og innslag av ask (NT). Området er vurdert å ha liten verdi.

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

3.6.2 Karplanter, moser og lav

I fjellområdene vokser reinrosehei sammen med andre karakterarter for kalkrik berggrunn. Nært truet hvitkurle er registrert i disse områdene. Bortsett fra disse rikere områdene vokser typisk fjellvegetasjon med musøre, fjellmarikåpe, trefingerurt, fjellsyre og dverggråurt.

Nede i Bjørndalen fra Bjørndalsstølen og ned langs Bjørndalselva, er vegetasjonen sterkt preget av beite. På flata oppe ved Bjørndalsstølen vokser sølvbunke, rødsvingel, blåkoll, blåklokke og setergråurt. Lengre nedover langs dalen og elva står det spredt bjørk, selje, hegg og rogn langs elva med innslag av sumpmaure, revebjelle, krusetistel og kongsløys. Fuktighetskrevende moser vokser på gammel bjørk langs elva.

Elva fra Horgaset renner bratt ned gjennom skogbeltet og ut i Teigdalselva. Her vokser blåbærgranskog med stedvis høgstauder. Herfra fortsetter elva ned gjennom jordbruksbygda Brekkhus. Her står en og anna ask (NT) og alm (NT), men langs elva står hovedsakelig gråor-seljeskog.

Kråkefossen er omgitt av granskog med mye smyle. Nærmere fossen er det mer innslag av storbregner, og det står også noe gråor og rosenrot, blåklokke, vendelrot vokser langs klippekanten foran fossen. Krusgullhette krever høy og stabil luftfuktighet og finnes her på gråor.

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. Nedstrøms Sandbrekkene ble

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

det observert et lite elvemosesamfunn med duskelvmose og kjølelvmose. Langs kanten av Mæstadvatnet vokser elvesnelle i et belte.

Influensområdet huser floristiske verdier særlig i de kalkrike områdene i fjellet. Her forekommer nært trua hvitkurlø. Fjellområdene får middels verdi. Innslag av nært trua 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.

Arealbeslag til riggområder, 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.

3.6.3 Fugl og pattedyr

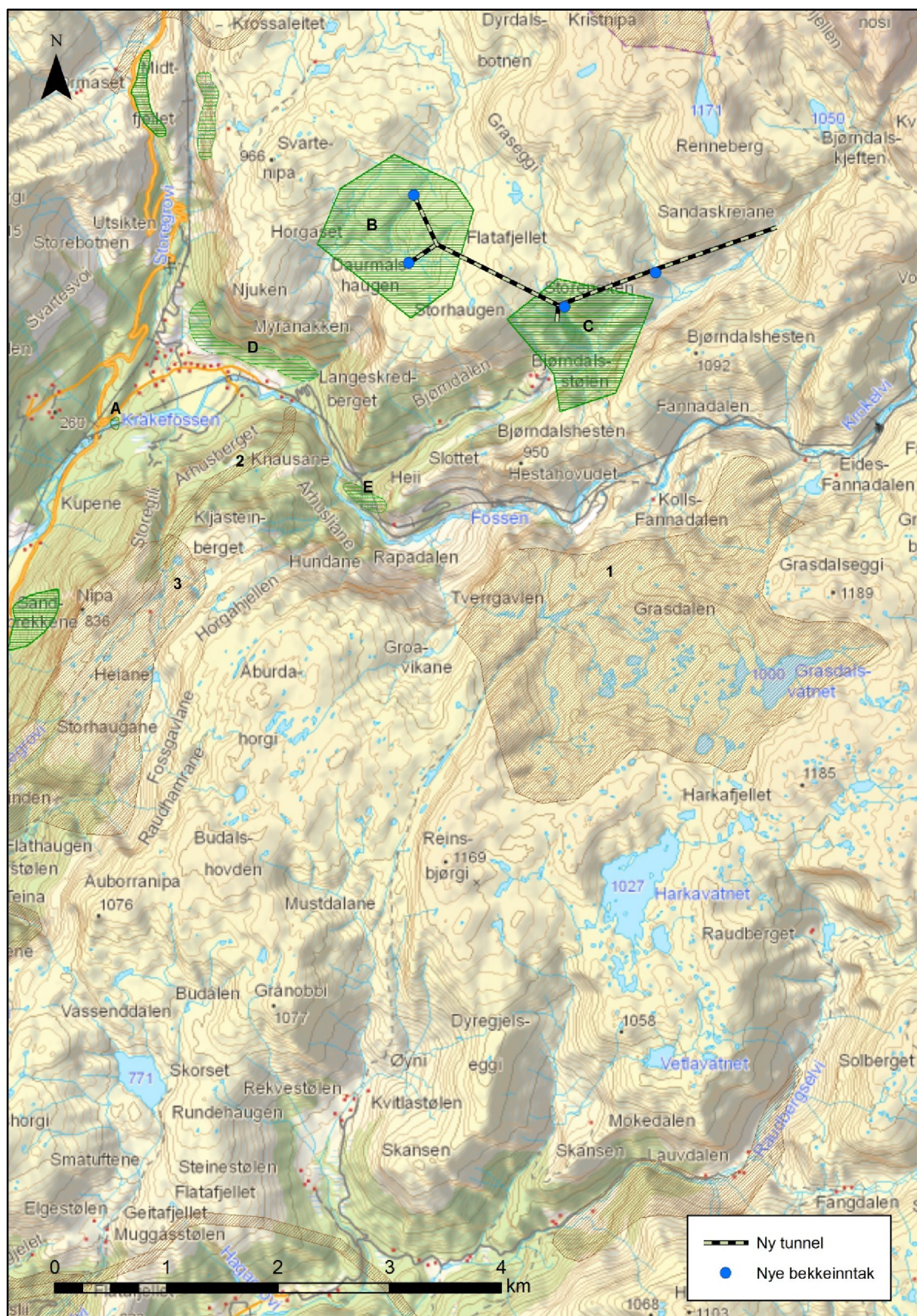
To kongeørnreir ligger innenfor influensområdet av utbyggingen. De to reirene ligger i nærheten av hverandre, og er antagelig to alternative reir som blir brukt av det samme paret. Reirlokaltetene er unntatt offentlighet og er derfor ikke avmerket på kartet. Yngleområdet for kongeørn er vurdert å ha middels/stor verdi.

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 11). Kalvingsområdet er vurdert å ha stor verdi.

Det er også et beiteområde for rein på østsiden av Teigdalen (nr. 3. i figur 11). Det er ikke angitt hvilken sesong reinen beiter i dette området. Beiteområdet er vurdert å ha middels verdi.

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 11). Trekkveien er vurdert å ha liten verdi.

I driftsfasen vil ingen av de verdisatte områdene for fugl og pattedyr berøres i vesentlig grad. Tiltaket vurderes å ha intet omfang for fugl og pattedyr. Uansett verdi blir da konsekvensen ubetydelig.



Figur 11 Oversikt over verdifulle områder for biologisk mangfold. Grønne områder merket med bokstaver (A-F) er naturtypefigurer. Brune nummererte (1-3) figurer er viltområder. Jf. kapittel 3.6 for henvisninger til disse.

3.7 Akvatisk miljø

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 sjørørret 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 sjørørret i Teigdalselva. 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).

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 sjørørretbestanden, men ikke den samme positive utviklingen for laks.

Den sjørørret- og lakseførende delen av Teigdalselva opp til Kråkefossen vurderes å ha stor verdi for biologisk mangfold. Fiskeforekomster i de resterende vassdragene i influensområdet vurderes å ha liten verdi for biologisk mangfold.

Det er planlagt minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring i perioden 1. september til 31. mars samt anlegging av terskler på egnet sted. Basert på simuleringer av vannføring i tørre perioder samt terskler som trolig vil bedre forholdene for sjørørret, vurderes tiltakets omfang til intet/lite positivt. Verdien er satt til stor, noe som gir ubetydelig/svakt positiv konsekvens for det akvatiske miljøet i Teigdalselva.

Det er imidlertid knyttet noe usikkerhet til effekten av terskler på laks, da tidligere forsøk har vist gode effekter for ungfisk av sjørørret, men resultatene er noe tvetydige for laks.

Det forekommer antagelig noe stasjonær ørret oppstrøms Kråkefossen, men det ikke kjent at det forekommer andre fiskebestander i influensområdet. *Omfang av påvirkning på stasjonær ørret oppstrøms Kråkefossen er vurdert å bli middels negativ, og konsekvensen for den berørte delen av Teigdalselva oppstrøms Kråkefossen blir dermed liten negativ.*

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Som nevnt i avsnitt 2.6, er vassdraget ikke vernet, men er en del av et nasjonalt laksevassdrag der laksen har et særskilt vern. I nasjonale laksevassdrag skal det ikke skje nye inngrep som kan skade produksjon av laks vesentlig (St.prp. nr. 32 2006-2007: *Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder*). Det er i første rekke sjørørret som gyter i Teigdalselva, men også noe laks går opp i elvas nedre del (Barlaup 2008).

Flaskehalsen for anadrom fisk i Teigdalselva er periodene med lav vannføring (< 300 l/s), da ungfisk kan strande på tørrlagte partier i elva. Dette skjer særlig i vinterhalvåret og kan også føre til bunnfrysning på grunne og sakteflytende partier (pers.medd. Bjørn Barlaup, Fjellheim 1998).

Ved en utbygging legger BKK Produksjon opp til slipp av minstevannføring tilvarende alminnelig lavvannsføring (45 l/s) som et avbøtende tiltak. 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 at minstevannføring vil slippes fra Oksebotn kraftverk istedenfor fra de nye bekkeinntakene, og at et slipp på 45 l/s i de tørreste periodene om vinteren er mer enn hva bekkene fra Horgaset og Bjørndalen vanligvis bidrar med i vintermånedene.

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 Produksjon derfor også å bygge 2 nye terskler i elva som et avbøtende tiltak.

I sum vurderes derfor vannføringsendringer i Teigdalselva, med slipp av minstevannføring fra Oksebotn kraftverk, å forbedre dagens forhold for produksjon av ungfisk. Sammen med de planlagte tersklene vil dette gi en forbedret situasjon for anadrom fisk. Tiltakene vil i hovedsak påvirke sjørørret positivt (fordi det er mest sjørørret, og fordi sjørørret har respondert mest positivt til nye terskler), men forholdene vil også marginalt forbedre forholdene for laks. I St.prp. nr. 32 (2006-2007) som omhandler nasjonale laksevassdrag står det i tabell 6.1 at: *vassdragsinngrep kan gjennomføres når det ikke fører til endring av naturlig vannføring, vanntemperatur, vannkvalitet eller vandringsforhold som er av nevneverdig negativ betydning for laksen*. Sweco mener omsøkt tiltak i elva ikke vil komme i konflikt med dette.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

3.9.1 Landskap

Regionen

Teigdalen og Evanger ligger i landskapsregion 22 *Midtre bygder på Vestlandet* og underregion 22.10 Modalen/Eksingedalen og Evanger (Puschman 2005). Denne landskapsregionen kjennetegnes ved avrunda fjellformer i mosaikk med større åser, U-daler og kuperte heier. Løsmassedekket er tynt og usammenhengende, men likevel nok til å gi vegetasjonen i dalførene et frodig preg.

Klimaet er svakt kontinentalt og med mindre nedbør enn lengre vest. Lauvskogene dominerer landskapet – helst bjørkelier, men også edelløveskog i solvarme bratte partier med gunstig jordsmonn. Naturlig granskog forekommer i enkelte områder i Voss.

Mesteparten av Voss kommune ligger i nedslagsfeltet til Vosso, med hoveddalførene Raundalen, Stronddalen og Myrkdalen. Teigdalselva er det største sidevassdraget til Vosso.

Fjellområdene

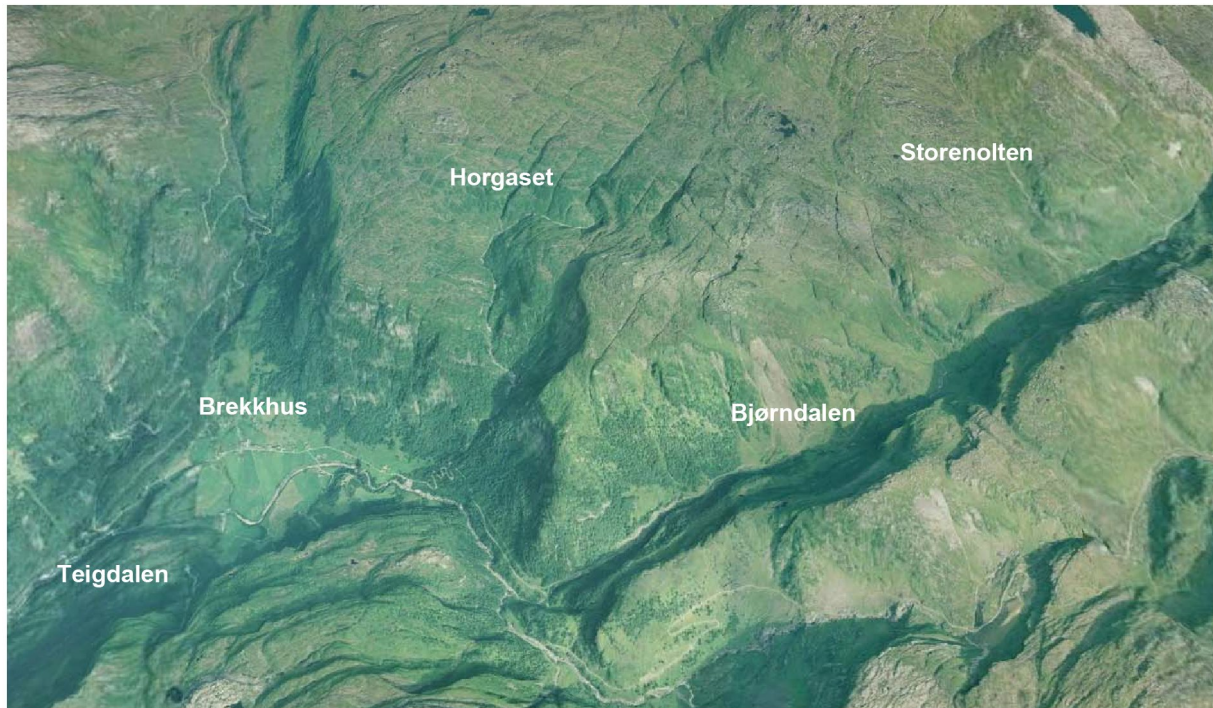
Fjellområdet ved Storenolten og Horgaset ligger på 900–1000 moh. Området er avgrenset av Kristnipa og Kvitanosi på henholdsvis kote 1197 og kote 1254 i nord og nordøst og avskåret av Bjørndalen i øst, jordbruksbygda Brekklus i sør og bekkeløfta Storegrovi i vest. Bart fjell og tynt vegetasjonsdekke preger området. Stedvis kalkrik berggrunn gir grunnlag for en variert og rik fjellflora og i enkelte luer vokser noe bjørk. Fjellformasjonene er hovedsakelig avrundede med enkelte bratte og spisse fjelltopper. Bekkeinntakene er planlagt å ligge i dette området. I fjellsidene ned mot Bjørndalen og Brekklus ligger mye blokk og stein.

Bjørndalen

Bjørndalen ligger i retning nordøst – sørvest, og har lite solinnstråling. Dalen er preget av kulturlandskap gjennom sauehold og beitemark. Flere gamle og nye seterbruk ligger spredt innover til Bjørndalsstølen og bidrar til en variert opplevelse.

Horgaset og Storenolten

Berørte vassdrag, elva fra Horgaset og elvene ved Storenolten, renner alle sørover og ned fjellsiden mot hhv. Brekkhus og Bjørndalen. Særlig elva fra Horgaset skjærer seg skarpt og buktende ned i fjellsiden og gjennom bjørkeskogbeltet. Elvene ved Storenolten og øverst i Bjørndalen renner slakere og mer overfladisk i terrenget. Elva fra Horgaset renner ut i Teigdalselva og elvene ved Storenolten har alle utløp i Bjørndalselva som igjen leder til Teigdalselva.



Figur 12 Landskapsrommet på fjellplatået ved Horgaset og Storenolten øverst i bildet. Jordbruksbygda Brekkhus ligger i det åpne landskapsrommet mellom de trange dalene Bjørndalen og Teigdalen.

Brekkhus

I utløpet av den lange, smale Bjørndalen i retning Teigdalen, åpenbarer det flate jordbrukslandskapet ved Brekkhus seg. Styva trær, gamle løpestrenger og beiteteiger på innmark står igjen som spor etter tidligere kulturbruk. Fra Brekkhus renner Teigdalselva over i Kråkefossen og gjennom Teigdalen. Fossen er et inntrykssterkt landskapselement og tilfører dramatikk til det ellers rolige landskapet.

Teigdalen

Langs Teigdalen renner elva slakt sørover mot Evangervatnet. Flere elver drenerer ned til Teigdalselva fra dalsidene, noen av dem i dype bekkekløfter. Spredt bebyggelse forekommer langs Teigdalen og bjørkeskog dominerer i skogbeltet, med innslag av edellauvtrær i de varmekjære liene. Deler av Teigdalselva har lav vannføring og har tidvis tørrlagte sideløp etter tidligere regulering, noe som demper det uberørte inntrykket av området.

Utløpsområdet til Teigdalselva i Evangervatnet

Teigdalselva renner ut nordvest i Evangervatnet, ca. 2 km fra Evanger tettsted. Selve utløpsområdet er flatt, og det ligger et par gårdsbruk på sørsiden av utløpet. Nord for elveutløpet og nordsiden av Evangervatnet utgjør en bratt fjellvegg på ca. 500-600 moh. Evangervatnet har en lang og smal form, og utløpet fra Teigdalselva er ikke synlig fra tettstedet Evanger.



Figur 13 Bildet er tatt fra fjellområdene ved Horgaset. Fjellene preges av avrundede former og kalkrik berggrunn.



Figur 14 Utsikt vestover over Evangervatnet sett fra Evanger sentrum.

Virkning av tiltaket

Fjellområdene

De planlagte bekkeinntakene vil påvirke den visuelle opplevelsen av fjellandskapet. Områdene hvor bekkeinntakene er planlagt er åpne og skogløse, og inntakskonstruksjonene vil synes fra nærmeste fjelltopp på ca. 50-100 meters avstand. Imidlertid vil inntakene legges i små dalsøkk, slik at ikke alle vil være synlig samtidig. Den samlede påvirkningen av inntakene blir derfor liten.

Bjørndalen

Massedeponi og vei til påhugg i dalsøkket ved Bjørndalsstølen vil være synlig fra Storenolten og Storhaugen i vest samt fra fjellryggen Slottet – Hestahovudet – Bjørndalshesten i øst. Inntrykket av Bjørndalselva vil påvirkes av redusert vannføring, som ved Bjørndalsstølen vil være ca. 54 % av dagens vannføring.

Horgaset og Storenolten

De landskapsmessige virkningene av tiltaket vil primært være fraføring av vann i berørte elvestrenger. Elva nedstrøms Horgaset samt elvene ved Storenolten vil etter utbygging normalt kun ha vannføring i perioder med flomoverløp. Vannføringen vil øke nedover på grunn av tilførsel fra sidebekker. Elva fra Horgaset renner gjennom tett skog i nederste strekning og er delvis synlig fra Brekkhus og øverst i Teigdalen. Elvene ved Storenolten er kun synlig fra Bjørndalen.

Brekkhushus

Inntrykket av Brekkhus/Århus som kulturlandskap vil stort sett være uendret. Noe lavere vannføring vil påvirke opplevelsen av kulturlandskapet i liten grad.

Teigdalen

I Teigdalselva vil restvannføringen (ca. 84 % ved Kråkefossen) og slipp av minstevannføring på vinteren bidrar til å opprettholde en jevn vannføring.

Utløpsområdet til Teigdalselva i Evangervatnet

Teigdalselva vil ha ca. 92 % restvannføring ved utløpet i Evangervatnet, og de landskapsmessige virkningene vil være ubetydelige.

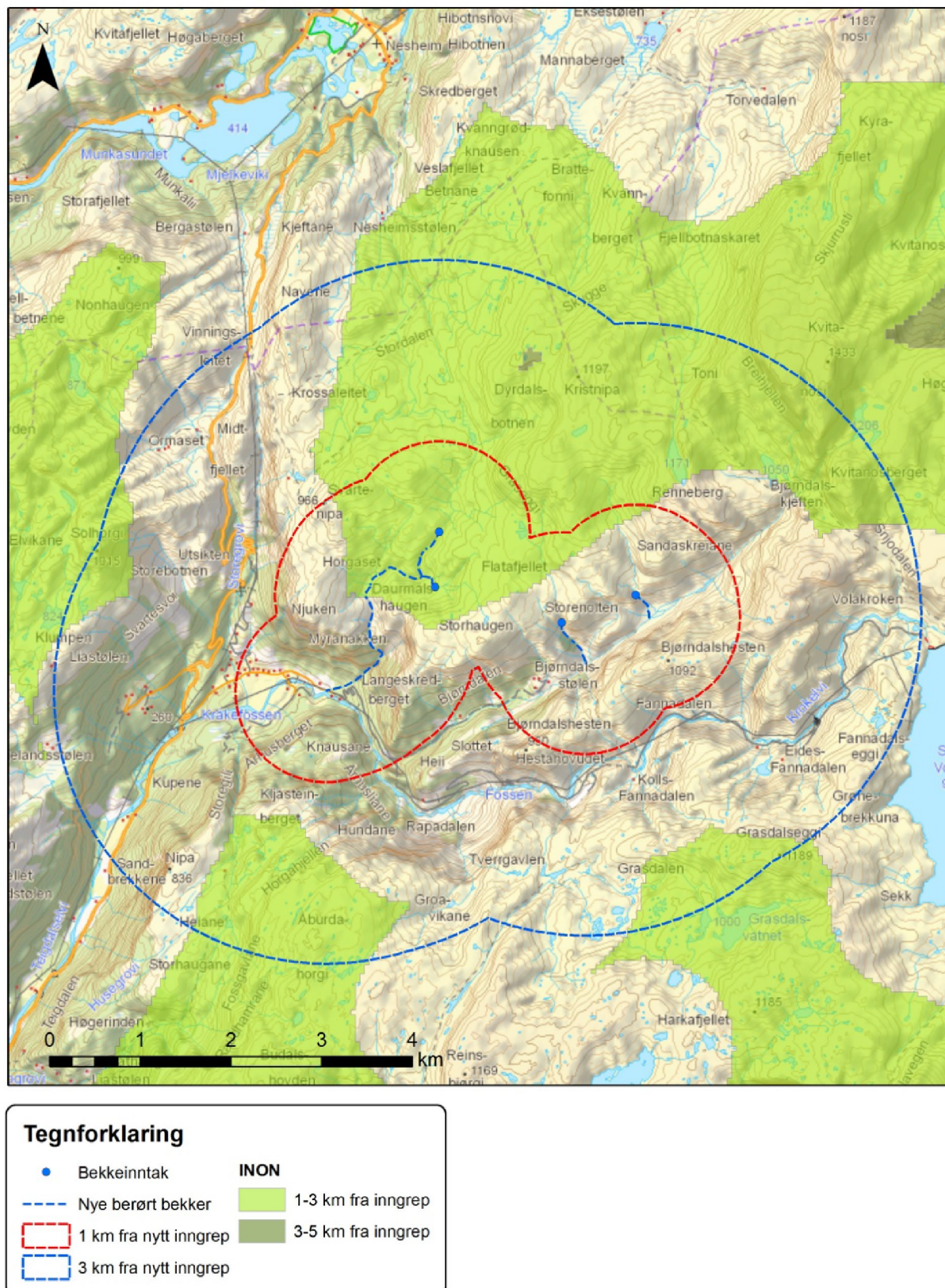
Området har gode visuelle kvaliteter som er typiske for regionen. Samtidig forekommer mer spesielle elementer av kulturlandskapsmessig art som gjør området opplevelsesrikt i regional sammenheng. Tiltaket vurderes å ha liten/middels negativ konsekvens for landskap.

3.9.2 INON

Til sammen 3,75 km² inngrepsfri natur vil endre status ved planlagt utbygging. Dette vil medføre et netto bortfall av 3,72 km² INON (se tabell 12 og figur 15). Bortfall av INON vil nesten utelukkende være områder i sone 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep. Det meste av tiltaksområdet er ikke inngrepsfritt på grunn av veier og tidligere regulering av vassdrag.

Tabell 12 Tap av inngrepsfrie naturområder (INON) ved tilleggsoverføring fra Horgaset til Evanger kraftverk.

INON sone	Areal som endrer INON status [km ²]	Areal tilført fra høyere INON soner [km ²]	Netto bortfall [km ²]
1-3 km fra inngrep	3,72	0,03	3,69
3-5 km fra inngrep	0,03	---	0,03
>5 km fra inngrep	---	---	---
Sum	3,75	---	3,72



Figur 15 Inngrepsfrie områder som endrer status ved en overføring av Horgaset, Tussahaugene, Storenolt og Bjørndalen til Evanger kraftverk. Områdene innenfor den røde stiplede linjen (3,72 km²) endrer status fra "1-3 km fra inngrep", til inngrepsnært område. Et område på 0,03 km² innen den blå stiplede linjen endrer status fra "3-5 km fra inngrep" til "1-3 km fra inngrep".

3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Dagens situasjon

To fredete kulturminner er registrert i influensområdet (figur 18). Et midlertidig fredet krigsminne ligger på Kvitanosi. Dette er rester etter et fly som styrtet her under andre verdenskrig, og en informasjonstavle er satt opp ved selve lokaliteten. Det går merke sti opp til kulturminnet fra Volavatnet. I Teigdalen ved Fadnes, ligger et automatisk fredet kulturminne fra jernalderen. Kulturminnet er en gravhaug som ligger i en bakke med utsikt over Teigdalen og Teigdalselva.

Kulturmiljøet i bygda Brekklus og Århus har, som nevnt i avsnitt 3.9.1, innslag av gamle kulturelementer som beiteeiger, løpestrenger og styva lauvtrær. I tilknytning til Brekklus/Århus og Teigdalen ligger det enkelte verneverdige gardsbruk som fremdeles er veiløse. Området har også en del kulturminner knyttet til samferdsel. Veien mellom Teigdalen og Evanger skal være en av de første kjøreveiene som ble bygd i Hordaland, på initiativ fra lokale bønder som skulle transportere melk via Vossebanen til Bergen. Deler av veien i Teigdalen er oppbygd med stein og rett nedstrøms Kråkefossen ligger ei gammel bru.

Evanger sentrum har en historie som gammel skysskiftestasjon og gjestgiversted. I kommunedelplan for kulturminner er tettstedet vurdert som særlig verneverdig gjennom regulering til spesialområde vern.

Det står gamle stølsmiljø ved Brekklus (figur 20), Horgaset og i Bjørndalen (figur 19). I Bjørndalen (Bjørndalsgarden) står det ei utløe i stein. Denne er omtalt som verneverdig i kommunedelplan for kulturminne i Voss 2004-2007 (<http://www.voss.kommune.no/artikkel.aspx?Mld1=774&Ald=838>). Langs veien opp til Bjørndalsstølen ligger en gammel tuft, dvs murrester etter en gammel bygning. Også i dalsøkket nedenfor Storenolten ligger rester etter et stølsmiljø med flere tufter. En sti som passerer forbi er stedvis steinlagt. Stien herfra og videre oppover Bjørndalen kan være en gammel buførvei. Stølsveien mellom Århus og Bjørndalen/Fannadalen med oppbygde steintrapper, er i kommunedelplan for kulturminne i Voss (2004-2007) trukket fram som verneverdig. Det er usikkert om stien ved Storenolten er en del av denne verneverdige stølsvegen.

Tiltaket er meldt til Hordaland fylkeskommune (per e-post 06.12.2011) med forespørsel om kulturminner i området.



Figur 16 Ortofoto fra nederst i Bjørndalen. Bjørndalsgarden til venstre i bildet, med verneverdig utløe. Til høyre i bildet ligger tuften som er avbildet i figur 19.



Figur 17 Rester av gamle tuffer i dalsøkket øst for Storenoltan.



Figur 18 Registrerte kulturminner i influensområdet (www.kulturminnesøk.no)



Figur 19 Gammel tuft langs eksisterende traktorvei i Bjørndalen.



Figur 20 Murrester av et stølsmiljø ved Brekklus.

Virkning av tiltaket

Kvitanosi er lokalisert ca. 2 km fra nærmeste bekkeinntak, men på grunn av topografien og terrenget vil det ikke være naturlig utsyn i retning de planlagte bekkeinntakene. Opplevelsen av gravminnet ved Fadnes i Teigdalen vil indirekte påvirkes av tidvis noe redusert vannføring i Teigdalselva, men

kulturminnet ligger såpass langt nede mot utløpet i Evangervatnet, at restvannføringen vil være betydelig (ca. 92 %), og den visuelle påvirkningen på kulturminnet vil ikke være merkbar.

Opplevelsesverdien av kulturmiljøet i Brekkhus og Teigdalen vil reduseres noe av tidvis lavere vannføring i Teigdalselva, men i de tørre periodene vil det være økt vannføring i forhold til dagens situasjon. De visuelle konsekvensene vurderes å være ubetydelige.

I Bjørndalen er det flere spor etter gamle stølsmiljø. Ved opprusting av veien opp Bjørndalen til Bjørndalsstølen ønsker BKK Produksjon å ta hensyn til at tuften som ligger helt inntil veien ikke ødelegges. Påvirkningen av opprustet vei vil i så fall bli liten. Den vernede utløpa på Bjørndalsgarden, ligger såpass langt fra veien at den ikke blir berørt av tiltaket. Redusert vannføring i Bjørndalselva gir begrensede visuelle konsekvenser fra disse kulturminnene; elva er også lokalisert nede i et bratt juv, som ikke lett synes fra veien. Den gamle stølen ved Horgaset vil også påvirkes visuelt av tiltaket. Bekkeinntaket Horgaset ligger ca. 650 m i luftlinje rett øst for Horgaset og vil antagelig synes fra stølsområdet. Horgasetstølen ligger ca. 25 m fra elva, som kun vil ha resttilsig i våte perioder/år.

I planlagt deponiområde ligger murrester etter flere tufter etter stølsbebyggelse med tilhørende sti. Det vil bli tatt hensyn til disse i anlegging av deponi og vei til tunnelpåhugg, slik at tuftene ikke berøres direkte.

I dette området kan det være et potensial for å finne ikke-kjente automatisk fredede kulturminner.

Det bør utvises aktsomhet i anleggsfasen med tunge kjøretøy på de gamle veistrekningene gjennom Teigdalen, Brekkhus og Bjørndalen. Dette gjelder særlig på sårbare partier som for eksempel broer og steinoppbygde partier.

Tiltaksområdet deles i to for hensiktsmessig å kunne konsekvensgradere effekter av utbygging.

Kulturminner og kulturmiljø i Teigdalen og Brekkhus vil påvirkes av begrensede visuelle konsekvenser. Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø i Teigdalen og Brekkhus. For Horgaset og kulturminner/kulturmiljø i Bjørndalen, er virkningene noe større. Massedeponiet er planlagt i nærheten av den gamle tuften og stølsveien ved Storenolten og vil endre opplevelsen av kulturmiljøet. Kraftig redusert vannføring ved Horgaset kan også medføre endret opplevelse av kulturmiljøet. Tiltaket vurderes å ha liten/middels negativ konsekvens for kulturminner og kulturmiljø ved Horgaset og i Bjørndalen.

3.11 Reindrift

Det er ikke reindrift i dette området.

3.12 Jord- og skogressurser

Dagens situasjon

Hele tiltaksområdet (bortsett fra nedre del av Teigdalselva) ligger innenfor beiteområdet til Øvre Teigdalen sankelag. I beiteåret 2010 ble det sluppet 895 sau og lam i området (Institutt for skog og landskap). Tapsprosenten for sau og lam i området var henholdsvis 1,8 og 5,3 % og 4,0 % totalt. Dette er om lag likt som gjennomsnittet for Hordaland fylke (Fylkesmannen i Hordaland 2011).

Influensområdet består av lauvskog av særs høy og høy bonitet. Innimellom står mindre områder med blandingsskog og naturlig granskog.

Hele Brekkhus og Århusområdet består av jordbruksareal, for det meste fulldyrka jord, men også noe innmarksbeite og overflatedyrka jord. Nedover Teigdalen ligger jordbruksarealer flekkvis langs elva.

Virkning av tiltaket

Tiltaket vil forbedre traktorveien opp til Bjørndalsstølen, og lette tilgjengeligheten opp til de eksisterende sauestølene. Ubetydelige skogs- eller jordbruksarealer vil beslaglegges gjennom tiltaket. Noe utmarksbeite vil beslaglegges til deponi, vei til påhugg og bekkeinntakskonstruksjoner. Deponiområdet vil revegeteres og arealbeslag av utmarksbeite vil være midlertidig.

Tiltaket vurderes å ha liten negativ/ubetydelig konsekvens.

3.13 Ferskvannsressurser

Tiltaket berører ikke kommunale drikkevannskilder. I grunnvannsdatabasen (www.ngu.no) er det registrert tre husholdninger med privat vannforsyning i Brekkhus. Disse vurderes ikke å bli påvirket av tiltaket. I Teigdalen er det registrert tre uttak til husholdning og næringsmiddel-produksjon. Heller ikke disse vurderes å bli påvirket av tiltaket.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig konsekvens for ferskvannsressurser.

3.14 Brukerinteresser

Dagens situasjon

Fjellområdene i influensområdet hører til friluftsområdet Stølsheimen, Bergsdalen og Vossefjellene, som grovt sett utgjør fjellene mellom Sognefjorden og Hardangerfjorden. Bergen Turlag, Voss Utfersdslag og Vik Turlag har hytter i området. Volahytta er ei selvbetjent DNT-hytte som ligger ved Stora Volavatnet. Herfra går det stinett med både merkede og umerkede stier i flere retninger, blant annet mot Kvitanosi og Bjørndalskjeften. Fjellheimen ved Volavatnet, Volahytta og innover mot Kvitanosi har trolig både lokale og regionale brukere, sommer som vinter. Veien fra Brekkhus/Århus og opp Fannadalen er adkomstvei til Volavatnet og driftes av BKK Produksjon. Det er ikke bomvei og veien er kun kjørbær i sommerhalvåret. Den gamle stølsveien opp Bjørndalen fortsetter som sti videre innover i Bjørndalen og brukes antagelig av turgåere lokalt.

En felles fiskekortordning, "Vossakortet", favner de fleste vann og elver i Voss kommune, unntatt lakseførende strekninger. Laksefiske forekommer i nedre del av Teigdalselva. Øvre Teigdalen grunneierlag selger fiskekort for sjøaure i Teigdalselva.

Influensområdet tilhører jaktområde Evanger nord. Jakt organiseres gjennom grunneierlag og den enkelte grunneier. Det drives jakt på småvilt samt hjort i området.

"Den grønne sløyfa" er betegnelsen på fjell- og fjordområdene i ei rundløype fra Evanger til Dalseid og videre til Mo, gjennom Eksingedalen og ned Teigdalen. "Den grønne sløyfa" er innfallsport til Stølsheimen og Bergsdalsfjella og er en del av Nasjonal sykkelveg nr. 4. Området brukes både lokalt og regionalt.

Evangerbygda har røtter tilbake til 1300-tallet er godt besøkt som reiselivsmål med overnattings- og friluftslivsmuligheter. På sommerstid er det stort sett utenlandske turister som overnatter, enten på gjennomreise til Voss eller Bergen, eller for å oppleve Vestlandsnatur i "den grønne sløyfa".

Hordaland fylkeskommune og Fylkesmannen i Hordaland har kartlagt og verdisatt regionalt viktige friluftsområder i Hordaland. Her er to områder fra influensområdet vektlagt. Kvitanosi/Vola er gitt lokal verdi (C) som stort turområde og Teigdalen er gitt nasjonal verdi (A) som friluftsområde med særlige kvaliteter.

Virkning av tiltaket

Støy og menneskelig aktivitet i anleggsfasen vil kunne påvirke vilt i området, og dermed jakta.

Tiltaket vil ha små virkninger på fisket i Teigdalselva og det er mulig at slipp av minstevannføring på vinteren vil forbedre forholdene for fiske. Opprusting av traktorvei opp til Bjørndalsstølen vil forbedre tilgjengeligheten til Bjørndalen og friluftsområdene derfra og innover i fjellet. Ellers vil områdets friluftslivs- og reiselivsinteresser bli marginalt berørt.

Tiltaket vurderes å ha ubetydelig/liten positiv konsekvens på brukerinteresser.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Dagens situasjon

Evanger kraftverk bidrar i dag med elektrisk kraft til ca. 60 000 husstander, og med denne overføringen vil det kunne bidra til ca. 1 500 ytterligere husstander.

Naturressursskatt og grunnrenteskatt

Økt produksjon i Evanger kraftverk fra overføringen (ca. 32,8 GWh ekstra) vil medføre ytterligere naturressursskatt og grunnrenteskatt til staten.

Konsesjonskraft

Kraftgrunnlaget for beregning av konsesjonskraft øker ved overføring av elvene fra Horgaset til eksisterende Evanger kraftstasjon. Kraftverkseieren avstår inntil 10 % av kraftgrunnlaget som konsesjonskraft til kommunen og fylkeskommunen der kraftanleggene ligger.

Som en indikasjon på hva overføringen ved Horgaset vil kunne yte av ytterligere konsesjonskraft viser vi et eksempel med disse forutsetningene:

Tabell 13 Illustrasjon av verdien av konsesjonskraft.

Økt kraftgrunnlag (nat.hk)	3280
*10 % (kommune/fylke sin del av kraftgrunnlag)	328
*0,6 kW/nat.hk	197
*8760 (t/år)	1 723 968
Økt konsesjonskraft (kWh)	1 723 968
Verdi av konsesjonskraft (kWh*(35øre/kWh - 11øre/kWh)	kr 413 752

Konsesjonsavgift

Kraftverkseieren betaler årlig konsesjonsavgift til Voss kommune og til staten. Overføring til eksisterende Evanger kraftverk vil øke naturhesterkraftene i vassdraget med ca. 3280 naturhesterkrefter. Dette vil ved 24 kr/nat.hk. utgjøre 78 720 kr årlig.

Eiendomsskatt

De planlagte bekkeinntakene ligger i samme kommune som Evanger kraftstasjon og vil utløse ytterligere eiendomsskatt til Voss kommune.

Sysselsetting

I anleggsperioden vil det bli behov for å benytte entreprenører, og det må forventes at en del av dette vil tilfalle lokale bedrifter i Voss kommune. I driftsfasen vil det være noe behov for drift/vedlikehold av anlegget.

3.16 Kraftlinjer

Tiltaket omfatter ikke nye kraftlinjer.

3.17 Dam og trykkrør

Alle bekkeinntakene er planlagt å bli av typen tyrolerinntak og bak tersklene vil det vil ikke være oppdemmet vannvolum. Brudd på tersklene i de fire bekkene vil derfor ikke få noen konsekvens for omgivelsene.

Ved brudd på tverrslagsport eller betongpropp vil bruddvannføringen strømme fra tverrslaget og følge et søkk i terrenget mot Bjørndalselva. Bruddet vil føre til erosjonsskader på utmarksarealer og skader på stølsveien opp til Bjørndalsstølen (som er i aktiv drift). Det er vurdert at fjøs og stølshus på Bjørndalsstølen vil gå klar av bruddvannføringen. Tiltakshaver har vurdert bruddkonsekvensklasse til klasse 1.

3.18 Eventuelle alternative utbyggingsløsninger

Det er ikke vurdert alternativer utbyggingsløsninger

3.19 Samlet vurdering

Vurdering av konsekvensene som følge av tiltaket er sammenstillet i tabell 14.

Tabell 14 Samlet vurdering av tiltaket. Konsekvensgraden er vurdert i henhold til forslag til avbøtende tiltak.

Tema		Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemperatur, is og lokalklima		Ubetydelig	Konsulent
Ras, flom og erosjon		Ubetydelig	Konsulent
Ferskvannsressurser		Ubetydelig	Konsulent
Grunnvann		Ubetydelig	Konsulent
Brukerinteresser		Ubetydelig / liten positiv	Konsulent
Landskap		Liten / middels negativ	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø – Brekktun/Århus og Teigdalen – Horgaset og Bjørndalen		Liten negativ Liten / middels negativ	Konsulent
Jord og skogressurser		Liten negativ / ubetydelig	Konsulent
Biologisk mangfold	<u>Naturtyper</u> – Kalkrike områder i fjellet – Gråor-heggeskog – Gammel edellauvskog – Rik edellauvskog – Fossesprøytsone	Middels negativ Ubetydelig Ubetydelig Ubetydelig Ubetydelig	Konsulent
	<u>Karplanter, moser og lav</u> – Fjellområdene Horgaset – Storenolten – Skogsområdene i dalføret – Resterende influensområde	Middels negativ Ubetydelig Ubetydelig	Konsulent
	<u>Fugl og pattedyr</u> – Kalvingsområde for villrein – Beiteområde for villrein – Trekkvei hjort – Yngleområde kongeørn	Ubetydelig Ubetydelig Ubetydelig Ubetydelig	Konsulent
	<u>Akvatisk miljø</u> – Sjøørret- og lakseførende del av Teigdalselva – Fiskebestanden i de resterende vassdrag i influensområdet	Ubetydelig / svakt positiv Ubetydelig	Konsulent

3.20 Samlet belastning

BKK Produksjon har fått konsesjon (2012) til å utnytte fallet i Tverrgjuvlo, som er ei sideelv på vestsida av Teigdalsvassdraget. Det er foreslått slipp av minstevannføring og utløpet er planlagt å ligge oppstrøms Teigdalselva, slik at det ikke vil være noen endring i vannføring i Teigdalselva.

BKK Produksjon har sendt inn konsesjonssøknad for tilleggsoverføring av de øvre delene av nedbørfeltene til Tverrelvi og Muggåselvi til eksisterende Evanger kraftverk. Tverrelvi og Muggåselvi er begge sideelver til Vosso og overføringen vil redusere tilsiget til Vosso på strekningen til Evangervatnet. Det er også meldt overføring fra Eksingedalsvassdraget til Evanger kraftverk ved hjelp av Beinhelleren pumpestasjon. Ingen av disse overføringene vil ha betydning for vannføringen i Teigdalselva.

Dersom de nevnte planlagte tiltak gjennomføres vil dette primært kunne medføre negative sumvirkninger for villrein i området. Villrein er spesielt vår for forstyrrelser, og vil påvirkes negativt av en støyende anleggssaktivitet. Utover dette kan summen av omsøkte/meldte prosjekter medføre ytterligere negative virkninger for landskap og friluftsliv.

4 AVBØTENDE TILTAK

Nedenfor listes mulige avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfasen som kan bidra til å redusere virkningene av tiltaket.

Minstevannføring

Det er ikke foreslått minstevannføring fra bekkeinntakene. Basert på vurderinger ved utarbeiding av konsesjonssøknaden og konklusjoner fra miljøvurderingen, er det i søknaden foreslått å slippe minstevannføring fra avløpet fra Oksebotn kraftverk i Eide-Fannadalen. Dette for å minske de negative virkninger for anadrom fisk i Teigdalselva. Oksebotn kraftverk bruker reguleringsmagasinet Volavatnet som inntaksmagasin og avløpet fra kraftverket går til inntaksmagasinet til Eide-Fannadalen bekkeinntak. Fordelen med slipp av minstevannføring fra Eide-Fannadalen er at det alltid vil være vann tilgjengelig til minstevannføring også i tørre perioder der bekkene som er planlagt overført sannsynligvis ville bidra lite til vannføringen i Teigdalselva.

Det største behovet for minstevannføring er typisk på høsten og vinteren med lav vannføring i Teigdalselva (jf. avsnitt 3.7). Det er foreslått slipp av 0,045 m³/s (svarende til alminnelig lavvannføring for de nedbørfeltene som er planlagt overført) i perioden 1. september til 31. mars. Slipp av denne minstevannføringen vil i perioder med lav vannføring bidra til å forbedre forholdene i Teigdalselva da minstevannføringen vil være med å øke vannføringen i forhold til dagens situasjon (jf. avsnitt 3.1).

Ulike alternativer for slipp av minstevannføring er vurdert i forhold til produksjon, utbyggingspris og miljøkonsekvenser, jf. tabell 15.

Tabell 15 Produksjon og utbyggingspris for ulike alternativer for slipp minstevannføring. ALV (alminnelig lavvannføring) er beregnet til 0,045 m³/s, 5-persentil sommer (perioden 1. mai – 30. september) er beregnet til 0,068 m³/s og 5-persentil vinter (perioden 1. oktober – 30. april) er beregnet til 0,040 m³/s.

Minstevannføring	Produksjon ¹ [GWh]	Utbyggingspris [kr/kWh]	Miljøkonsekvens
Ingen minstevannføring	34,2	4,50	-
ALV sommer (1. mai – 30. september)	33,2	4,64	-
ALV hele året	31,8	4,84	-
5-persentil sommer (1. mai – 30. september) og vinter (1. oktober – 30. april)	31,4	4,90	-
Foreslått slipp av minstevannføring – ALV perioden 1. september – 31. mars	32,8	4,70	-

¹Produksjonsendring som følge av minstevannføring er estimert ved hjelp av energiekvivalenten for Evanger kraftverk.

Terskler

Tiltakshaver foreslår å bygge ytterligere to terskler av egnet type og på egnete steder på den anadrome strekningen i Teigdalselva. Det ble på 1990-tallet bygd en rekke terskler i Teigdalselva for å kompensere for effekten av redusert vannføring som følge av kraftutbygging i vassdraget. Forskere ved Uni Miljø / LFI konkluderte at tiltaket med bygging av terskler hadde positiv effekt for fisk. Nye undersøkelser av de samme forskerne viser at det er mulighet for ytterligere å forbedre forholdene i elva ved bygging av to nye terskler (jf. vedlegg 8 "Biologisk mangfoldrapport").

Massedeponi og revegetering av anleggsområdet

Det vil bli ca. 120 000 m³ overskuddsmasser fra tunneldrivningen som må håndteres. Noe av tunnelmassene vil bli brukt i prosjektet til blant annet å opparbeide riggplass ved tunnelpåhugget og oppruste anleggsveien. De resterende massene vil bli arrondert og deponiet vil bli tilsådd etter anlegget er ferdig. Ved etablering av deponi vil sigevann fra tunnelmassene håndteres etter gjeldende krav.

Støy

BKK Produksjon vil forholde seg til grenseverdier i gjeldende lovverk og retningslinjer.

Oppfølgende undersøkelser / overvåkning

BKK Produksjon er aktiv i Teigdalselva med overvåkning av blant annet forhold for anadrom fisk. BKK Produksjon har et pågående langsiktig samarbeidsprosjekt med Uni Miljø / LFI for å undersøke langtidseffektene på anadrom fisk i regulerte vassdrag, der Teigdalselva er en av prosjektelvene.

5 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

- [1] NVE / Saksgang for små kraftverk (<http://nve.no/no/Konsesjoner/Vannkraft/Smaakraft/Praktisk-veiledning/>)
- [2] Klimaplan for Hordaland 2010-2020. Regional plan. Hordaland Fylkeskommune (juni 2010).
- [3] NVEs avrenningskart for Norge for perioden 1961-1990
- [4] NVE Atlas
- [5] Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (opp til 10.000 kW). Norges vassdrags- og energidirektorat. Håndbok nr. 1/2010.
- [6] Inntakshåndboken – En rettleiding for planlegging og utforming av inntak til småkraftverk. NVE Veileder 1/2006.

6 VEDLEGG

Vedlegg 1 Regionalt kart

Vedlegg 2 Oversiktskart med nedbørfelt (1:50 000)

Vedlegg 3 Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:10 000)

Vedlegg 4 Hydrologiske kurver / referansepunkter for vannføring

- A. Vannføringsforholdene ved Tussahaugene bekkeinntak før og etter utbygging
- B. Vannføringsforholdene ved Horgaset bekkeinntak før og etter utbygging
- C. Vannføringsforholdene ved Storenolten bekkeinntak før og etter utbygging
- D. Vannføringsforholdene ved Bjørndalen II bekkeinntak før og etter utbygging
- E. Vannføringsforholdene i Bjørndalselva ved Bjørndalsstølen før og etter utbygging
- F. Vannføringsforholdene i elva fra Horgaset rett oppstrøms samløp med Teigdaleelva før og etter utbygging
- G. Vannføringsforholdene i Teigdalselva ved Kråkefossen før og etter utbygging
- H. Vannføringsforholdene i Teigdalselva ved utløpet i Evangervatnet før og etter utbygging

Vedlegg 5 Fotografier av berørte områder

Vedlegg 6 Fotografier av vassdraget ved forskjellige vannføringer

Vedlegg 7 Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere

Vedlegg 8 Biologisk mangfold rapport

BKK Produksjon AS
Postboks 7050, 5020 Bergen
Tlf. 55 12 70 00
E-post: firmapost@bkk.no

Morgendagen er her | bkk.no

