

# Stardalen Kraft AS

## Konsekvensutredning for Stardalen kraftverk

### Tema: Flora, fauna, fisk og ferskvannsbiologi



Utarbeidet av:



10. januar 2010



## FORORD

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

På oppdrag fra Stardalen Kraft AS har Multiconsult AS gjennomført en konsekvensutredning for temaet flora, fauna, fisk og ferskvannsbiologi i forbindelse med den planlagte utbyggingen av Stardalen kraftverk. Utredningen er gjennomført av miljørådgiver/naturforvalter Kjetil Mork (flora og fauna) og biolog Harald Sægrov i Rådgivende Biologer AS (fisk og ferskvannsbiologi). Karl Johan Grimstad har bidratt i felt på kartlegging av naturtyper, moser og lav.

Rapporten skal dekke de krav som fremgår av utredningsprogrammet (NVE 2008), og skal sammen med de øvrige fagutredningene tjene som grunnlag for ansvarlige myndigheter når de skal fatte en beslutning på om det skal gis konsesjon, og eventuelt på hvilke vilkår. De ulike fagutredningene skal også bidra til en best mulig utforming og lokalisering av anlegget dersom prosjektet blir realisert.

På vegne av Multiconsult AS,

Kjetil Mork

Miljørådgiver

## INNHOOLD

<b>1</b>	<b>UTBYGGINGSPLANENE</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODE OG DATAGRUNNLAG</b> .....	<b>4</b>
2.1	Utredningsprogram .....	4
2.2	Datagrunnlag .....	5
2.3	Vurdering av verdier, omfang og konsekvenser .....	6
<b>3</b>	<b>AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET</b> .....	<b>10</b>
3.1	Tiltaksområdet .....	10
3.2	Influensområdet .....	10
<b>4</b>	<b>FLORA, FAUNA OG VERNEINTERESSER</b> .....	<b>11</b>
4.1	Naturgrunnlag og kulturpåvirkning .....	11
4.2	Vegetasjonstyper .....	11
4.3	Viktige naturtyper .....	12
4.4	Vilt .....	12
4.5	Rødlistearter .....	14
4.6	Inngrepstfrie naturområder .....	14
4.7	Verneinteresser.....	17
4.8	Områdets verdi med tanke på biologisk mangfold .....	17
4.9	Omfang og konsekvenser .....	17
4.10	Oppsummering for Alternativ A.....	21
4.11	Konsekvensar av redusert utbygging (Alternativ B).....	22
<b>5</b>	<b>FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI</b> .....	<b>22</b>
5.1	Metode og gjennomføring .....	22
5.2	Områdebeskrivelse / dagens situasjon .....	22
5.3	Verdivurdering.....	31
5.4	Konsekvensar av ei utbygging i Stardalselva .....	31
<b>6</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK</b> .....	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER</b> .....	<b>33</b>

## KART / FIGURER

<b>Figur 1.</b>	Oversikt over utbyggingsplanene. Det foreligger to varianter av alternativ A; kraft-stasjon i fjell (A1, vist på kartet) og kraftstasjon i dagen (A2, ikke vist). .....	3
<b>Figur 2.</b>	Konsekvensvifte (Statens vegvesen, 2006).....	9
<b>Figur 3.</b>	Kart over influensområdet for den planlagte utbyggingen. Størrelsen på influensområdet vil naturlig nok avhenge av utbyggingsalternativ (A eller B), men også av hvilket tema man vurderer (flora, fugl, anna vilt, fisk, etc). Kartet gir likevel en indikasjon på hvilke områder som er kartlagt og vurdert i forbindelse med konsekvensutredningen. ....	10
<b>Figur 4.</b>	Frodig gråor-heggeskog langs Stardalselva. ....	11
<b>Figur 5.</b>	Oversikt over registreringer av vannfugl og rovfugl (numrene angir antall individer som ble observert), samt viktige naturtyper, viltområder, trekkruter og verneområder.....	15
<b>Figur 6.</b>	Inngrepstfrie naturområder og verneområder .....	16
<b>Figur 7.</b>	Berekn gjennom-snittleg døgnvassføring og minste målte døgnvassføring i Stardalselva ved inntak til Stardalen kraftverk gjennom året for perioden 1971 - 2008. Berekningane er basert på målingar ved Teita bru ved Byrkjelo. ....	23

<b>Figur 8.</b> Øvst: Gjennomsnittleg, minimum og maksimum døgntemperatur på den aktuelle utbyggingsstrekninga i Stardalselva i perioden 15. mai til 26. desember 2008. Nedst: Gjennomsnittleg døgntemperatur i Stardalselva og lufttemperatur på nærmaste målestasjon ved Sandane i 2008. ....	24
<b>Figur 9.</b> Sikt som funksjon av turbiditet i ulike elvar i Sogn og Fjordane og i Årdalsvatnet (frå Sægrov og Urdal 2007).....	25
<b>Figur 10.</b> Område der det vart gjennomført elektrofiske i Stardalselva den 18. april 2008. Vassføringa var om lag 2,6 m <sup>3</sup> /s. Øvst til venstre er stasjon 1 i øvre halvpart av biletet. På biletet øvst til høgre ligg stasjon 2 på den rolege strekninga i øvre del av biletet. På biletet til høgre ligg stasjon 3 i nedre halvdel. ....	26
<b>Figur 11.</b> Lengdefordeling (venstre figur) og alders-/årsklassefordeling (høgre figur) av 10 aurar som vart fanga under elektrofiske i Stardalselva den 18. april 2008. ....	27
<b>Figur 12.</b> Gjennomsnittleg lengde for ulike aldersgrupper av aure som vart fanga under elektrofiske i Stardalselva den 18. april 2008 (raud linje). Det er teke med ei hjelpelinje (svart) som illustrerer ein årleg tilvekst på 5 cm i året.....	27
<b>Figur 13.</b> Figur frå Milner mfl. 2001. Freshwater Biology 46: 1833 – 1847. ....	29

## TABELLER

<b>Tabell 1.</b> Kriterier for verdsetting av naturmiljøet. ....	7
<b>Tabell 2.</b> Kriterier for vurderinger av et planlagt tiltaks potensielle påvirkning på biologisk mangfold / naturområder (omfang).....	8
<b>Tabell 3.</b> Oppsummering av de registrerte naturtypelokalitetene i influensområdet. ....	12
<b>Tabell 4.</b> Forventet effekt av redusert vannføring på faunaen i området (fugl).....	20
<b>Tabell 5.</b> Forventet effekt av støy og forstyrrelser på pattedyr og fugl. ....	20
<b>Tabell 6.</b> Forventet effekt av barrierevirkninger. ....	21
<b>Tabell 7.</b> Tap av inngrepsfrie naturområde (INON) ved ei utbygging i Stardalselva. Alternativ A. Alle tal i km <sup>2</sup> . Sjå Figur 15. ....	21
<b>Tabell 8.</b> Turbiditet og sikt i elvar i Sogn og fjordane sommaren 2006 (frå Sægrov og Urdal 2007). ....	25
<b>Tabell 9.</b> Overfiska areal, fangst og berekna tettleik av fisk i antal og vekt på tre område i Stardalselva mellom Grepstad og Klakegg den 18. april 2008. Ved berekninga av fisketettleik er det antekke at 30 % av fisken på dei aktuelle områda vart fanga ved ein gongs overfiske. ....	26
<b>Tabell 10.</b> Botndyr i sparkeprøve frå strekninga Grepstad - Klakegg i Stardalselva, Jølster, innsamla 18. april 2008. Materialet er sortert og bestemt til gruppe/art av LFI-Universitetet i Oslo, ref. Trond Bremnes. ....	28

## VEDLEGG

**Vedlegg 1.** Registrerte naturtyper innenfor influensområdet.

**Vedlegg 2.** Stardalen kraftverk. Virkninger på biologisk mangfold. (Roer, 2006)

## SAMMENDRAG

### Utbyggingsplanene

Stardalen Kraft AS ønsker å utnytte deler av fallet i Stardalselva til kraftproduksjon. Utbyggingsplanene omfatter bygging av dam og inntak på kote 263 (vannstanden heves til kote 267,5) og vannvei i tunnel ned til kraftstasjonsområdet øst for Klakegg (utløp kote 203,8). Kraftstasjonen vil enten bli liggende i fjell (alt. A1) eller i dagen (alt. A2). Et alternativ (B) med kraftstasjon på Ytre Heggheim er også kort vurdert, men utbygger har valgt å ikke omsøke dette som et sekundært alternativ av tekniske, økonomiske og miljømessige grunner. Kraftverket vil bli tilkoblet eksisterende nett ved hjelp av en ca. 2,8 km lang 24 kV jordkabel bort til planlagt koblingsstasjon ved Århaugen (nord for Håheim).

Utbygger legger opp til en minstevannføring på 2,0 m<sup>3</sup>/s i sommerhalvåret og 0,5 m<sup>3</sup>/s i vinterhalvåret. I tillegg til dette vil restfeltet mellom inntaket og utløpet fra kraftstasjonen bidra med en midlere vannføring på 0,82 m<sup>3</sup>/s. Utbygger legger også opp til bygging av terskler på egnede strekninger. Disse tiltakene ligger inne som en del av utbyggingsplanene, og konsekvensutredningen forutsetter at tiltakene gjennomføres som planlagt.

### Områdebeskrivelse og verdivurdering

Influensområdet langs Stardalselva preges av jordbruksareal, bebyggelse og fylkesveien mellom Klakegg og Fonn. Kantsona langs vassdraget består stedvis av dyrka mark og stedvis av skogsvegetasjon av varierende utforming. Mye av skogen er preget av menneskelig påvirkning, blant annet av beiting, granplanting og hogst.

På de frodigste stedene langs elva dominerer storbregne- og høgstaudevegetasjon, hovedsakelig i form av gråor-heggeskog. Gråor-heggeskogslokalitetene er generelt små og lite flompåvirket, og mangelen på kontinuitet og død ved gjør at disse under tvil er avgrenset som naturtypelokaliteter av lokal verdi (C). I tillegg er det avgrenset en lokalitet med gammel løvskog like ved det planlagte massedeponiet. Verdien er vurdert som lokal (C).

Både mosefloraen og lavfloraen langs Stardalselva er gjennomgående triviell. Av lav finner man spredte forekomster av arter som bikkjenever, elghornslav, papirlav, bleiktjafs, hengestry, blanknever, skrubbenever, storvrenge, kystgrønnever, grynvrenge og islandslav. Disse artene forekommer noe mer konsentrert i inntaksområdet der stryk i elva medfører noe høyere luftfuktighet. I gammelskogslokaliteten ovenfor kraftstasjons-/massetippområdet ble arter som kystgrønnever, papirlav, storvrenge, lungenever, grynfilltav og skjellnever registrert. Av mosearter ble det registrert blant annet stripefoldmose, bekkerundmose, oljetrappemose, mattehutremose, bekketveblad og larvemose langs elvestrengen. Dette er vanlig forekommende arter i denne typen vassdrag.

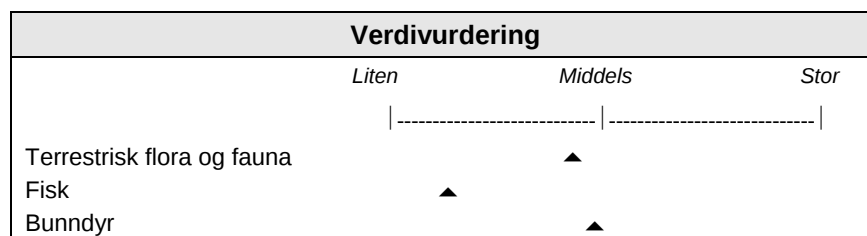
Det er ikke registrert rødlistede arter av karplanter, moser eller lav innenfor influensområdet. Huldrenøkkel, klassifisert som kritisk truet (CR), er registrert ved Flatjord like øst for inntaksområdet (1958). Det samme er skumkjuke, som er klassifisert som truet (EN). Under befaringen ble det registrert hull etter hvitryggspett (NT) i området ved planlagt massedeponi. Det som trolig er hull etter dvergspett (VU) ble også registrert her. I samme området ble også kongeørn (NT) observert i desember 2006. Hønsehauk (NT) er registrert innenfor influensområdet, men det er ingen kjente reirlokaltetern (kan ikke utelukkes). Hubro (EN) skal også være observert i Stardalen, men det er lite trolig at arten hekker i influensområdet (få egnede hekkelokaliteter).

Stardalselva har en tynn bestand av stasjonær ørret. Høy vannføring og dårlig sikt i store deler av sommerhalvåret (pga breslam) fører til at produksjonsforholdene er dårlige. Normalt ligger fiskebiomassen i slike breelver på bare 25% av det man finner i klare, ikke-brepåvirkede elver. Det er flere fosser på den aktuelle strekingen og noen av disse er

umulige å passere for fisk av den størrelsen som ble fanget under elektrofisket. Større fisk kan passere de fleste av disse fossene, men det er sannsynlig at disse fiskene er svært stasjonære og vandrer lite. Bunnsstratet er velegnet for gyting og oppvekst på alle delstrekningene, og man kan derfor anta at det er vannføring/-hastighet og turbiditet og ikke rekrutteringsforholdene som er avgrensende for fiskeproduksjonen i elva.

Bunndyrfaunaen i elva er undersøkt kvalitativt på strekningen mellom Grepstad og Klakegg. Av insektgruppene var det flest arter av steinfluer, men døgnfluearten *Baëtis rhodani* dominerte i antall. Det var også et betydeleg antall larver av fjørmygg. Etter undersøkelsene i Jostedalen på 80-tallet ble det konkludert med at breelvene rundt Jostedalsbreen og tiliggende breer har en spesiell fjørmyggfauna, med dominans av kuldetilpassede arter innen slektene *Diamesa* og *Orthocladius*. Stardalselva med sideelver er typisk for de mange breelvene rundt Jostedalsbreen, og det er lite trolig at det forekommer arter av fjørmygg i Stardalselva som ikke også finnes i andre brepåvirkede elver/elveavsnitt i denne regionen.

Områdets verdi med tanke på terrestrisk biologisk mangfold (fugl, vilt, flora), fisk og andre ferskvannsorganismer er som vist i figuren under.



### Mulige konsekvenser

En utbygging vil i første rekke berøre trivielle vegetasjonstyper og arter langs elva og innenfor de områdene som berøres rent fysisk (arealbeslag). I tillegg vil utbyggingen berøre tre lokalt viktige naturtyper, henholdsvis to forekomster av gråor-heggeskog og en forekomst av gammel løvskog. Utbyggingen er, som følge av redusert vannføring og arealbeslag, vurdert å ha henholdsvis liten negativ (gråor-heggeskog) og middels negativ konsekvens (gammel løvskog) for disse naturtypene.

Redusert vannføring i elva vil også kunne påvirke vassdragstilknyttede arter av fugl som fossekall og strandsnipe. I dette tilfellet er imidlertid den foreslåtte minstevannføringen i sommerhalvåret (2,0 m<sup>3</sup>/s), kombinert med avrenning fra restfeltet (0,82 m<sup>3</sup>/s i årsmiddel), vurdert som tilstrekkelig for å opprettholde hekkemuligheter og næringstilgang for de aktuelle artene. Utbyggingens konsekvenser for vassdragstilknyttede arter av fugl vurderes derfor som små, og primært avgrenset til vinterhalvåret ( redusert vannføring kan føre til tidligere og mer omfattende islegging, noe som kan føre til at en art som fossekallen får problemer med å finne mat på denne strekningen).

En art som oter vil trolig bli lite påvirket av utbyggingen. Dette kan begrunnes med at utbyggingen vurderes å ha en marginalt positiv effekt på fiskebestanden i elva. Vannkraftutbygging er heller ikke trekt frem som noe trusselfaktor mot oterbestanden i Norge (jmf. *Fakta om truede pattedyr i Norge – Oter*). Den samme konklusjonen gjelder også fiskespisende arter av fugl, som bl.a. laksand og siland.

Støy, forstyrrelser og barrierevirkninger i anleggsfasen vil kunne påvirke bl.a. hjort og rovfugl i nærområdet. Dette kan føre til at hjorten i mindre grad trekker forbi kraftstasjonsområdet i anleggsfasen, og at rovfugl som kongeørn og hønsenhauk (i den grad de har reirlokalteter i nærområdet, dette er ikke kjent) velger alternative reirlokalteter i større avstand fra anleggsområdet. Dersom anleggsarbeidet starter opp i hekkesesongen (februar-juni) vil disse

artene kunne oppgi hekkingen. Dette vurderes som mer uheldig enn om anleggsarbeidet starter opp i forkant av hekkesesongen, slik at alternative reirlokalteter kan benyttes.

Sammenhengen mellom fiskeproduksjon og vannføring tilsier at ved en gjennomsnittlig vannføring på 2,0 m<sup>3</sup>/s i perioden mai-juli vil produksjonspotensialet for fisk bli doblet i forhold til dagens situasjon. Ved en slik vannføring vil en betydelig del av elvearealet være vanddekt, og gyteforholdene vil ikke bli dårligere enn de er pr i dag. Det er også mulig at lav vannføring i perioder med høy turbiditet (breslam) kan bidra til ytterligere produksjonsøkning, men dette er noe usikkert.

Man kan ikke utelate at endringene i vannføring, -hastighet og -temperatur kan medføre noe høyere diversitet i bunndyrfaunanen på den aktuelle strekningen. Det er likevel lite trolig at endringene vil medføre at arter av fjørmygg forsvinner fra denne strekningen eller får redusert forekomst eller utbredelse totalt sett.

Samlet sett vurderes den planlagte utbyggingen i Stardalselva å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for flora, fauna, verneinteresser og INON i anleggsfasen, og **liten negativ konsekvens (-)** i driftsfasen. Denne vurderingen forutsetter at avbøtende tiltak (minstevannføring, etablering av terskler og oppussing/revegetering av massedeponi og anleggsområder) iverksettes som planlagt fra utbyggers side. En utbygging i henhold til alternativ B er vurdert å ha **liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-) i driftsfasen.**

### **Avbøtende tiltak**

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

- ✓ Alle områder som blir påvirket av anleggsarbeid bør tilbakeføres til naturlig tilstand etter at anleggsarbeidet er avsluttet. Områdene bør dekkes med jord slik at stedegen vegetasjon kan reetableres.
- ✓ Flere par fossekall og andre vassdragstilknyttede arter av fugl, samt pattedyr som oter, fisk, bunndyr og planter vil kunne påvirkes av utbyggingen, og minstevannføring er et svært viktig avbøtende tiltak for disse artene/artsgruppene. Utbygger har foreslått en minstevannføring på 2,0 m<sup>3</sup>/s i sommerhalvåret og 0,5 m<sup>3</sup>/s i vinterhalvåret. I tillegg kommer en avrenning fra restfeltet på 0,82 m<sup>3</sup>/s (årsmiddel), samt at det legges opp til etablering av terskler på egnede strekninger i elva. Disse tiltakene vil bidra til å opprettholde mye av de biologiske kvalitetene knyttet til vassdraget.
- ✓ Anleggsarbeid bør i minste mulig grad foregå i sårbare perioder for viltet. I praksis er det spesielt på våren og forsommeren at dette vil være uheldig. For enkelte rovfuglarter, som kongeørn og hønsehauk, vil anleggsarbeid i nærområdet til reiret være skadeleg allerede fra februar og til ut i juni. Det er derfor viktig at anleggsarbeidet ikke starter opp i hekketida, men helst i god tid før slik at arter som kongeørn og evt. hønsehauk kan benytte seg av alternative hekkeplasser/reirlokalteter i større avstand til anleggsområdet.

### **Oppfølgende undersøkelser**

Av oppfølgende undersøkelser er det i første rekke aktuelt å få undersøkt om arter som kongeørn og hønsehauk hekker i nærområdet til kraftstasjon/massetipp. Dette arbeidet kan utføres av lokale ornitologer.



# 1 UTBYGGINGSPLANENE

## 1.1 Tiltakshaver

Stardalen Kraft AS (SUS), som er et selskap som er 100% eid av grunneierne/fallretts-haverne, ønsker å utnytte deler av fallet i Stardalselva i Jølster kommune til kraftproduksjon. Under er det gitt en kort beskrivelse av utbyggingsplanene. Vi viser til konsesjonssøknaden for mer utfyllende informasjon.

## 1.2 Dam og inntak

Utbyggingen innebærer bygging av dam og inntak på en naturlig fjellterskel på kote 263,0 (mellom Indre Heggheim og Flatjord, se figur 1). Gravitasjonsdammen i betong blir ca 4,5 - 6,5 m høy, 27 m bred og utstyrt med gummiluke for opprettholdelse av HRV på 267,5. Det er observert at elven kan være ganske masseførende. Foran inntaket vil det derfor bli sprengt ut en forsenkning i fjellet på ca. 2 m dybde og 3 m bredde i hele inntakets lengderetning for å fange opp masser som følger elvebunnen. Dammen vil bli utstyrt med luke i bunnen av forsenkningen slik at det er mulig å spyle ut og/eller la slam, grus og stein passere forbi. Det er tenkt at spyleluke skal kunne låses i visse posisjoner slik at den også kan brukes til å slippe minstevann.

## 1.3 Vannvei

Fra inntaket føres vannet i en sprengt tunnel inn i fjellet med fall 1:6 for raskest mulig å oppnå tilstrekkelig fjelloverdekning. Etter 190 meter slakker tunnelen ut og går 2080 m med kortest mulig vei mot kraftstasjonen (med et fall på ca 1:100). Trykktunnelens tverrsnitt blir på 20-25 m<sup>2</sup> hvor nøyaktig størrelse vil bli gitt av en teknisk/økonomisk optimalisering i detaljplanfasen.

## 1.4 Kraftstasjon

For hovedalternativet (A) foreligger to mulige kraftstasjonsløsninger, enten i fjell (A1) eller i dagen (A2). Begge disse alternativene ligger i samme område. I tillegg er det vurdert en kraftstasjonsplassering på Ytre Heggheim (B) etter ønske fra bl.a. Jølster Rafting. Sistnevnte plassering har vist seg å være teknisk/økonomisk ugunstig i forhold til alternativene på Langeskorhaugen, og alternativet er derfor ikke omsøkt av Stardalen Kraft AS.

Kraftstasjonen (alt. A1) vil bli plassert i en fjellhall ca. 100 m inne i fjellet. Den vil bli utstyrt med to vertikalt stilte Francis-turbiner sammen med generatorer, transformator og apparat/kontrollanlegg. Tekniske rom bygges i betong og plasseres inne i hallen. Adkomst vil skje gjennom en kort tunnel på ca 80 m og med fall ca 1:10.

Avløp fra kraftstasjonen vil skje gjennom en ca 100 m lang avløpstunnel som leder vannet ut i en kanal i myra utenfor. Kanalen, som blir ca 15 m bred og 3 m dyp, fører vannet videre de siste 150 m gjennom myra og ut i Stardalselva. Elvebunnen senkes litt fra utløpet av kanalen og ca. 50-60 m nedstrøms, dette for å få med seg litt ekstra fall som elva gir på denne strekningen.

Dersom nærmere geologiske undersøkelser i detaljplanfasen skulle vise at det teknisk ikke er mulig/gunstig å lage kraftstasjon i fjell, så er det aktuelt med kraftstasjon i dagen. Det lages da en skjæring ved planlagt utløp av adkomsttunnel til hovedalternativet (A1) som selve kraftstasjonen plasseres i. Det vil tilstrebes å gjøre denne løsningen minst mulig dominerende i terrenget. Utløpet fra kraftstasjonen blir dermed rett ut i kanalen gjennom myra. Tekniske

Løsninger vil ellers bli som for hovedalternativet. Økonomien i denne løsningen (A2) vil bli noe dårligere i forhold til hovedalternativet (A1).

### **1.5 Massedeponi**

Tippmasser fra tunnelarbeidene er foreslått lagt på myra ved kraftstasjonen og oppetter den bratte fjellsida. Tippmassene vil bli utformet med en voll som vil beskytte anlegget mot både snø- og steinras og vil bli gitt en landskapsmessig god form og etterbehandling (revegetering). Tippen vil oppta et volum på ca 120 000 m<sup>3</sup> og dekke et område på ca 13,3 dekar.

Det er startet en dialog med en lokal en entreprenør om bruk av steinmassene til diverse byggmessige formål i nærmiljøet, og dette uttaket vil gå over 2-3 år. Etter at uttaket av masser er avsluttet vil massetippene bli tildekt og tilsådd på en landskapsmessig god måte. Det vil da ikke lenger være mulig å ta ut tippmasser til andre formål.

### **1.6 Adkomst-/anleggsveier**

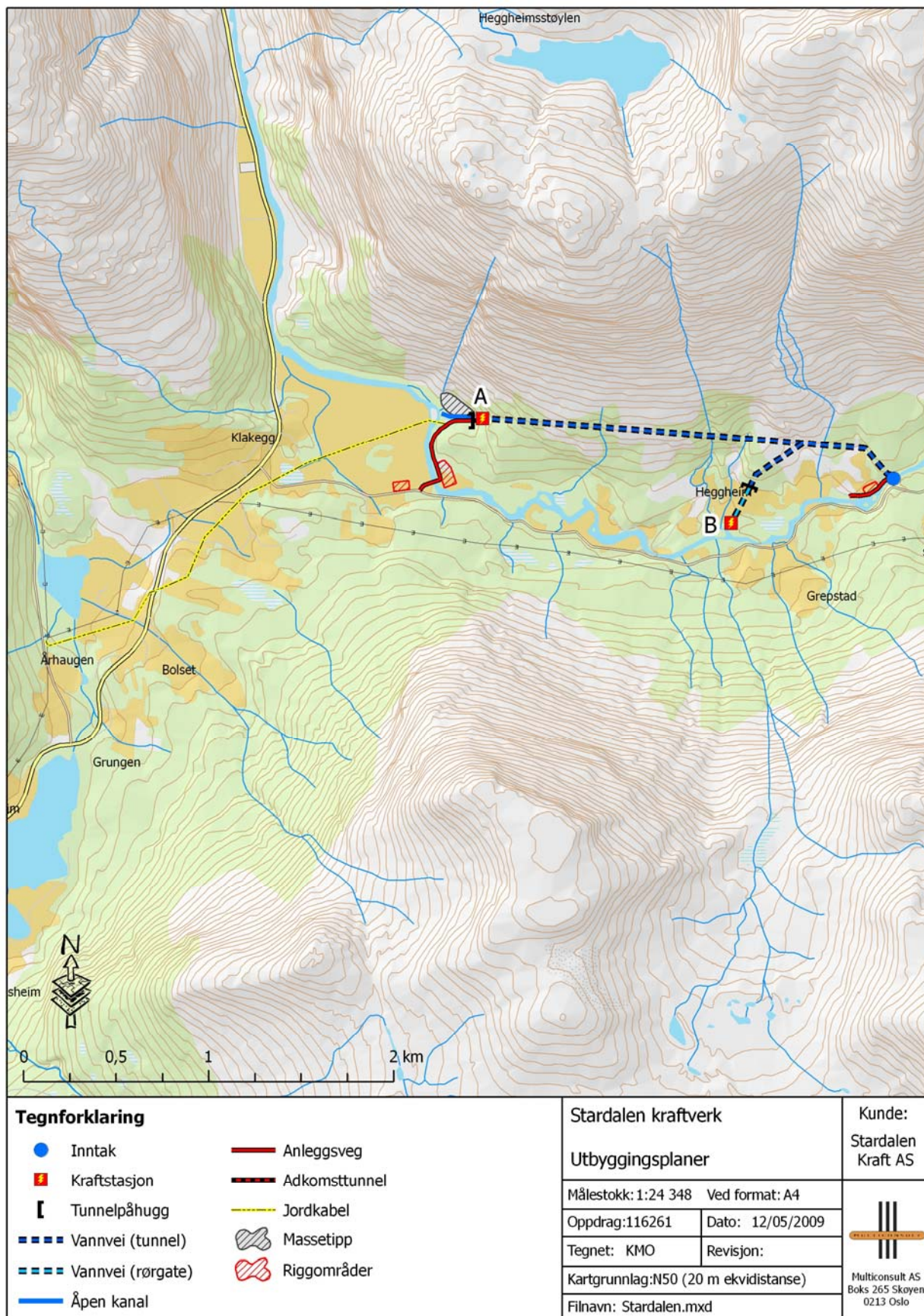
Det vil bli laget en avkjøring fra fylkesvei 453 og ut på jordet øst for Klakegg, deretter bro av betong over Stardalselva og over til Øyane. Herfra vil atkomstveien gå langs elva frem til atkomsttunnelen til kraftstasjonen. Veien vil først bli benyttet som anleggsvei for så å bli satt i en slik stand at den senere kan benyttes som atkomstvei til anlegget. Standarden vil være av type grusvei både som anleggsvei og som atkomstvei. Vegetasjonen mellom vei og elv vil beholdes i størst mulig grad slik at veien synes minst mulig for allmennheten.

Oppe ved dam/inntak vil det bli behov for to veier. På nordsiden av elva legges det en vei med lengde ca 270 m fra eksisterende bro og opp til dammen. Veien legges på det som i dag er i utkanten av dyrket mark for så å gå over i nokså kupert terreng de siste 100 meterne. Grusveien vil først benyttes som anleggsvei for senere å benyttes som en atkomstvei opp til dammen.

For å forenkle byggearbeidene vil det i byggeperioden også være behov for en anleggsvei som går fra fylkesvei 453 ned til dammen i et kupert område på sørsiden av elven. Veien får en lengde på ca 120 m og vil kun benyttes i byggeperioden. Etter at byggingen av dam/inntak er avsluttet vil veien fjernes og terrenget bearbeides på en slik måte at det i størst mulig grad får tilbake sin opprinnelige form og vegetasjon.

### **1.7 Nettilknytning**

Kraftstasjonen vil tilkobles eksisterende nett ved hjelp av en 2800 m lang 24 kV jordkabel til ny koblingsstasjon ved Århaugen/Håheim. Kabeltraseen krysser elva utenfor påhugg atkomsttunnel, tvers over jordet ved Klakeggsflatene for så å følge E39 sørover i en avstand ca 60 m - 120 m. Jordkabelen krysser så E39 og går deretter vestover mot koblingsstasjonen på Århaugen/Håheim. Etter legging vil traseen bli bearbeidet og gitt en landskapsmessig god form.



**Figur 1.** Oversikt over utbyggingsplanene. Det foreligger to varianter av alternativ A; kraftstasjon i fjell (A1, vist på kartet) og kraftstasjon i dagen (A2, ikke vist).

## 2 METODE OG DATAGRUNNLAG

Dette kapitlet gir en oversikt over KU-programmet, hvilke datakilder vurderingene i denne rapporten baserer seg på, samt metodikken som er brukt i konsekvensutredningen.

### 2.1 Utredningsprogram

Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) sitt utredningsprogram, datert 3. desember 2008, sier følgende om temaet:

#### **Naturmiljø**

*Utredningen skal generelt samle og systematisere tilgjengelig eksisterende kunnskap om det berørte området, i tillegg til fagundersøkelsene som gjøres spesielt i forbindelse med prosjektet. Ut fra resultatene fra de enkelte undersøkelser skal det gis en samlet vurdering av konsekvensene av en utbygging for det biologiske mangfoldet i og langs de berørte vassdragssegmentene, med særlig vekt på truede og sårbare arter. Kartleggingen følge metodikken i DNS håndbøker. Vi viser også til NVEs og DNS veileder (3/2007) "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk", som også bør ligge til grunn for utredningene av naturmiljøet.*

*Ny kartlegging i tråd med DNS håndbøker gjøres tilgjengelig for miljøforvaltningen i maskinlesbar form i henhold til gjeldende standarder.*

*Det forutsettes at det tas kontakt med Fylkesmannen, kommunen og aktuelle lokale foreninger for å fremskaffe opplysninger.*

#### Flora og vegetasjon

*Det skal foretas en kartlegging av influensområdet etter DN-håndbok 13. 2 utgave 2006 (Oppdatert 2007). Influensområdet for flora og vegetasjon omfatter Stardalselva fra det planlagte inntaket til området for planlagt utløp fra kraftstasjon. Hvis det blir funnet naturtyper som inngår i DN-håndbok 13, skal disse kartfestes med nøyaktig avgrensning og verdisettes etter kriteriene i nyeste versjon av håndboka (2007). Funn av rødlistearter skal omtales spesielt. Det gis en generell omtale av flora, vegetasjon og/eller naturtyper som ikke omfattes av nevnte håndbok.*

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

*Det skal gjøres en kartlegging av kryptogamfloraen (moser og lav) langs den berørte elvestrekningen.*

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

#### Fufl og pattedyr

*Områdets verdi for ulike arter fufl, med vekt på rovfufl og skogsfufl, skal beskrives ut fra eksisterende kunnskap og observasjoner i felt.*

*Trekkveier for hjort gjennom området skal beskrives kort og vurderes i forhold til tekniske inngrep.*



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

*Utredningen ses i sammenheng med utredningene for bl.a. "Flora og vegetasjon", og "Friluftsliv og reiseliv".*

### Fisk og ferskvannsekologi

*Fiskebestandene i influensområdet skal beskrives med hensyn på artssammensetning, dominans og produksjonsforhold.*

*Berørte elve- og bekkestrekninger skal el-fiskes med formål å kunne gi en enkel beskrivelse av fiskebestandene. Det skal gjennomføres en bonitering av de samme strekningene for å kunne vurdere disse i forhold til egnethet for gyting og oppvekst.*

*Det må gjennomføres en undersøkelse av bunndyrfaunaen på den berørte strekningen. Det skal legges spesielt vekt på å undersøke om det finnes spesielle forekomster av fjærmygg på den berørte elvestrekningen. Hvis dette er tilfellet må det utredes hvilke konsekvenser en utbygging vil ha på forekomstene. Om nødvendig bør influensområdet også undersøkes for ev. forekomster.*

*Hvis veilederen for økologisk klassifisering av vassdrag foreligger på det tidspunkt undersøkelsene finner sted, skal en økologisk klassifisering av den berørte elvestrekningen med grunnlag i biologiske- og fysisk-kjemiske parametre foretas.*

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

**Kommentar:** Det var en del usikkerhet knyttet til hvilke krav KU-programmet stiller med hensyn på omfang av feltundersøkelser på fjærmygg. Ut fra de bunndyrundersøkelsene som ble gjort høsten 2008, ble det utarbeidet et utkast til utredning for bunndyr/fjærmygg (se kap. 5.2.5). NVE ble deretter bedt om en bekreftelse på om dette var tilstrekkelig for å oppfylle KU-programmet. I e-post fra NVE den 28. mai 2009 skriver saksbehandler Finn Roar Halvorsrud:

*"Viser til brev av 17. februar 2009 hvor det blir satt spørsmålsteget ved kravet i utredningsprogrammet om undersøkelse av fjærmygg i Stardalselva.*

*Vi har etter en grundig vurdering kommet til at kravet i utredningsprogrammet om undersøkelser av fjærmyggbestanden bortfaller, og at rapporten som fulgte med brevet kan legges til grunn.*

*Kravet i utredningsprogrammet om bunndyrfauna opprettholdes, men det er ikke nødvendig å undersøke om det finnes spesielle forekomster av fjærmygg på den berørte elvestrekningen."*

## **2.2 Datagrunnlag**

Konsekvensutredningen er delvis basert på eksisterende materiale og delvis på ny kartlegging i felt.

I 2006 gjennomførte Faun Naturforvaltning AS <sup>v/</sup> Ole Roer en kartlegging av biologisk mangfold på strekningen mellom planlagt inntak og kraftstasjonsområdet (se vedlegg 2). Rapporten ble utarbeidet etter NVEs mal for småkraftverk, og ble vurdert som ikke fullstendig dekkende for prosjektet det nå søkes om konsesjon for. For å bøte på disse manglene har det i løpet av 2007 og 2008 blitt gjennomført en tilleggskartlegging i området. Denne tilleggskartleggingen har fokusert på viktige naturtyper (jmf. DN håndbok 13-1999), moser,

lav, vassdragstilknyttede arter av fugl samt fisk og ferskvannsbiologi, og er gjennomført av Kjetil Mork, Randi Osen, Karl Johan Grimstad og Harald Sægrov. Til sammen er det lagt ned ca. fem dagsverk i felt i forbindelse med kartleggingen av biologisk mangfold (inkl. fisk og ferskvannsbiologi).

Følgende befaringer/feltundersøkelser er gjennomført i forbindelse med konsekvensutredningen for prosjektet:

- August 2006:** Kartlegging av flora og fauna (Ole Roer, Faun)
- Desember 2006:** Teknisk befaring med noe registrering av fugl og pattedyr (Kjetil Mork).
- August 2007:** Supplerende kartlegging av flora og fauna, med fokus på naturtyper, karplanter, moser og lav (Karl Johan Grimstad og Randi Osen).
- April 2008:** Fiske- og bunndyrsundersøkelser (Harald Sægrov)
- Juni 2008:** Supplerende kartlegging av vassdragstilknyttede arter av fugl (Kjetil Mork)
- Mars 2009:** Bildetaking ved lav vannføring i elva (for å dokumentere hvordan vassdraget vil se ut ved en minstevannføring). Det foreligger omfattende bildedokumentasjon fra ulike årstider, men i mars 2009 var vannføringen spesielt gunstig med tanke på å vise effekten av minstevannføring. Noe tilleggskartlegging av overvintrende fugl.

I tillegg er det innhentet informasjon gjennom muntlig og skriftlig kontakt med grunneiere, lokale ressurspersoner, lokale og regionale lag og organisasjoner, Jølster kommune og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.

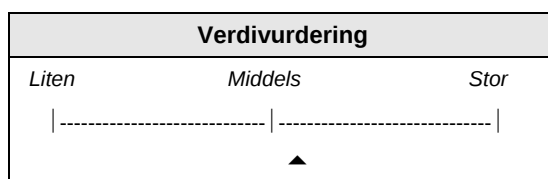
Det er også tatt en gjennomgang av ulike offentlige databaser med informasjon om biologisk mangfold, inngrepsfrie naturområder, verneområder, etc. Under er det listet opp de viktigste offentlige databasene som har vært benyttet i arbeidet:

Kilde	Data
Naturbase (DN)	Verneområder, naturtyper, viltområder, inngrepsfrie naturområder m.m.
Artskart (Artsdatabanken)	Fugl, pattedyr, karplanter, moser og lav

### 2.3 Vurdering av verdier, omfang og konsekvenser

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

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



Verdisettingen av tiltaks- og influensområdet for temaet flora, fauna, fisk og ferskvannsbiologi er basert på følgende kriterier:

**Tabell 1.** Kriterier for verdsetting av naturmiljøet.

Kategori	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
<b>Naturtyper</b> Kilde: DN håndbok 1999-13 og St.meld. 8 (1999-2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Svært viktige naturtyper (A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viktige (B) og lokalt viktige (C) naturtyper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med biologisk mangfold som er representativt for distriktet</li> </ul>
<b>Truede vegetasjonstyper</b> Kilde: Fremstad & Moen 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>Store og/eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"</li> <li>Store og/eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"</li> </ul>
<b>Vilt</b> Kilde: DN håndbok 1996-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Svært viktige viltområder (viltvekt 4-5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viktige viltområder (viltvekt 2-3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registrerte viltområder med en viss (lokal) betydning (viltvekt 1)</li> </ul>
<b>Ferskvann<sup>1</sup></b> Kilde: DN håndbok 2000-15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detaljert inndeling i håndboka (inndeling for: viktige bestander av ferskvannsfisk (som laks og storørret), lokaliteter som ikke er påvirket av utsatt fisk og lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn)</li> </ul>		
<b>Arts- og individmangfold, inkl. rødlistearter</b> Kilde: Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red). 2006.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk</li> <li>Arter i kategoriene <i>Kritisk truet (CR)</i>, <i>Sterkt truet (EN)</i> eller <i>Sårbar (VU)</i>, eller der det er grunn til å tro at slike finnes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med stort artsmangfold i regional eller lokal målestokk.</li> <li>Arter i kategoriene <i>Nær truet (NT)</i> eller <i>Data mangel (DD)</i>, eller der det er grunn til å tro at slike finnes</li> <li>Arter som står på den regionale rødlista (hvis det finnes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet.</li> </ul>
<b>Lovstatus</b> Kilde: Ulike verneplaner	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder som er vernet eller foreslått vernet</li> <li>Områder som er foreslått vernet, men forkastet pga. størrelse, omfang eller annet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er vurdert å ha lokal/ regional naturverdi</li> <li>Lokale verneområder (etter Pbl.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er vurdert å ha lokal naturverdi.</li> </ul>
<b>Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder</b> Kilde: INONver0103	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inngrepsfrie naturområder større enn 25 km<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inngrepsfrie naturområder mellom 5 og 25 km<sup>2</sup></li> <li>Sammenhengende naturområder over 25 km<sup>2</sup> noe preget av tekniske inngrep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inngrepsfrie naturområder mellom 1 og 5 km<sup>2</sup></li> <li>Sammenhengende naturområder mellom 5 og 25 km<sup>2</sup>, noe preget av tekniske inngrep</li> </ul>
<b>Naturhistoriske område</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geologiske forekomster og områder (geotoper) som i stor grad bidrar til landsdelens eller landets geologiske mangfold og karakter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geologiske forekomster og områder (geotoper) som i stor grad bidrar til distriktets eller regionens geologiske mangfold og karakter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med geologiske forekomster som er vanlige for distriktet sitt geologiske mangfold og karakter.</li> </ul>

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

Fase	Konsekvensenes omfang				
	Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
Anleggsfasen	----- ----- ----- -----				
Driftsfasen	----- ----- ----- -----				

Omfangsvurderingene er gjort på bakgrunn av følgende kriterier:

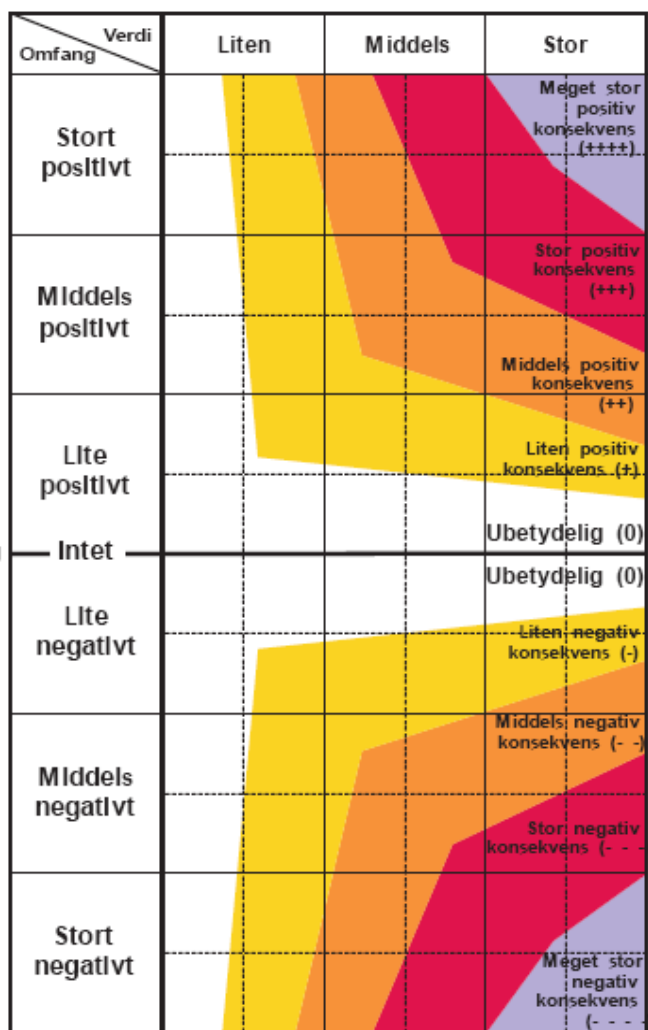
**Tabell 2.** Kriterier for vurderinger av et planlagt tiltaks potensielle påvirkning på biologisk mangfold / naturområder (omfang).

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
<b>Viktige sammenhenger mellom naturområder</b>	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske/ landskaps- økologiske sammenhenger	Tiltaket vil styrke viktige biologiske/ landskaps- økologiske sammenhenger	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske/ landskaps- økologiske sammenhenger	Tiltaket vil svekke viktige biologiske/ landskaps- økologiske sammenhenger	Tiltaket vil bryte viktige biologiske/ landskaps- økologiske sammenhenger
<b>Naturtyper</b>	Tiltaket vil i stor grad virke positivt for forekomsten og utbredelsen av prioriterte naturtyper	Tiltaket vil virke positivt for forekomsten og utbredelsen av prioriterte naturtyper	Tiltaket vil stort sett ikke endre forekomsten av eller kvaliteten på naturtyper	Tiltaket vil i noen grad forringe kvaliteten på eller redusere mangfoldet av prioriterte naturtyper	Tiltaket vil i stor grad forringe kvaliteten på eller redusere mangfoldet av prioriterte naturtyper
<b>Artsmangfold</b>	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres levevilkår
<b>Ferskvannsforekomster</b>	Tiltaket vil i stor grad virke positivt på utbredelsen av og kvaliteten på viktige ferskvannsforekomster	Tiltaket vil virke positivt på utbredelsen av og kvaliteten på viktige ferskvannsforekomster	Tiltaket vil stort sett ikke endre forekomsten av og kvaliteten på viktige ferskvannsforekomster	Tiltaket vil i noen grad forringe kvaliteten på eller redusere forekomsten av viktige ferskvannsforekomster	Tiltaket vil i stor grad forringe kvaliteten på eller redusere forekomsten av viktige ferskvannsforekomster

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se figur 2). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+" og "-".

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





Figur 2. Konsekvensvifte (Statens vegvesen, 2006).

I konsekvensutredningen inngår også en vurdering av hvor godt datagrunnlaget er. Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

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

Datagrunnlaget i denne rapporten vurderes som godt (2).

### 3 AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET

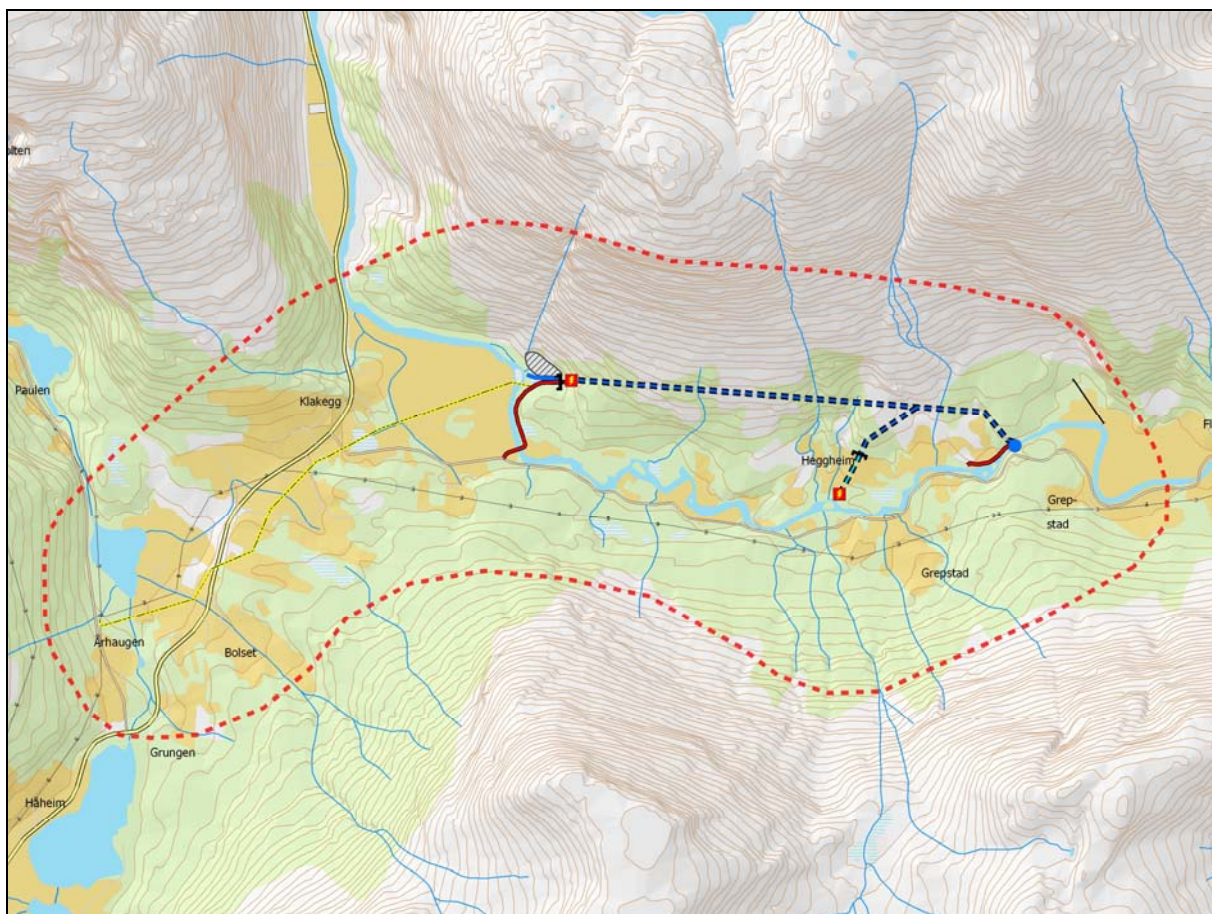
#### 3.1 Tiltaksområdet

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer kraftstasjonsområdet, massedeponi, riggområder, inntaksområdet, anleggsveg og jordkabeltrasè.

#### 3.2 Influensområdet

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området hvor man kan forvente indirekte effekter ved en eventuell utbygging. Denne sonen inkluderer bl.a. elvestrekningene nedenfor inntaket (strekningen med redusert vannføring). Størrelsen på influensområdet vil variere noe alt etter hvilket tema man vurderer (vegetasjon, fugl, hjortevilt, annen fauna, fisk, etc.).

I figuren under er influensområdet grovt avgrenset:



**Figur 3.** Kart over influensområdet for den planlagte utbyggingen. Størrelsen på influensområdet vil naturlig nok avhenge av utbyggingsalternativ (A eller B), men også av hvilket tema man vurderer (flora, fugl, anna vilt, fisk, etc). Kartet gir likevel en indikasjon på hvilke områder som er kartlagt og vurdert i forbindelse med konsekvensutredningen.



## 4 FLORA, FAUNA OG VERNEINTERESSER

Omtalen under er delvis basert på Roer (2006), og vi viser til Vedlegg 2 for mer informasjon. I tillegg er resultatene fra tilleggskartleggingen i 2007 og 2008 innarbeidet.

### 4.1 Naturgrunnlag og kulturpåvirkning

Jølster ligger i klart oseanisk seksjon (O2). Klimaet er kystnært og fuktig; dominert av høy årsnedbør og milde vintre. De store høydeforskjellene innenfor nedbørfeltet til Stardalselva, samt påvirkningen fra Jostedalsbreen, gjør at klimaforskjellene blir store. Seksjonen preges av vestlige vegetasjonstyper og arter, men svakt østlige trekk inngår. Nedre deler av nedbørfeltet ligger i mellomboreal og sørboreal vegetasjonssone, mens fjellbjørkeskogen og snaufjellet tilhører henholdsvis nordboreal og alpin vegetasjonssone. Berggrunnen i området består av kvartsmonzonitt, stedvis omdannet til øyegneis, og frigir dermed lite plantenæringsstoff.

Influensområdet langs Stardalselva preges av jordbruksareal, bebyggelse og fylkesveien mellom Klakegg og Fonn. Kantsona langs vassdraget består stedvis av dyrka mark og stedvis av skogsvegetasjon av varierende utforming. Mye av skogen er preget av menneskelig påvirkning, blant annet av beiting, granplanting og hogst.

### 4.2 Vegetasjonstyper

På de frodigste stedene langs elva dominerer storbregne- og høgstaudevegetasjon (C), hovedsakelig i form av gråor-heggeskog (C3). Gråor-heggeskogslokalitetene er generelt små og lite flompåvirket, og mangelen på kontinuitet og død ved gjør at disse under tvil er avgrenset som naturtypelokaliteter av lokal verdi (C). Stedvis langs elva er det også registrert fragmenter av elveørekratt (Q3), men utforming og utstrekning av disse gir ikke grunnlag for noen avgrensning som naturtypelokalitet.



**Figur 4.** Frodig gråor-heggeskog langs Stardalselva.

Mellom Ytre Heggheim og kraftstasjonsområdet ligger en forekomst av eldre, naturlig furuskog, noe som er sjeldent i Jølster. Tilleggskartleggingen som ble gjennomført sommeren 2007 påviste ingen vesentlige botaniske kvaliteter knyttet til denne lokaliteten. Området kan føres til bærlyngskog (A2), vesentlig med artene blåbær, blokkebær, røsslyng, tyttebær, skrubbebær, krekling, einer og smyle. Området er ikke klassifisert/avgrenset som en egen naturtype.

Det finnes også mindre partier med kulturbetinget vegetasjon (G), spesielt på nordsida av elva. Beitemarka ved Villmarkscampen til Jølster Rafting AS er i god hevd, men domineres av sølvbunke, knappsiv, lyssiv, tistel, blåklokke, vanlig ryllik og gulaks, og det ble ikke registrert noen interessante arter i dette området. Ved Øyane ligger det også en gammel gjengrodd sølvbunke-eng (G3). Denne har tørre og fuktige parti, men er tilsynelatende uten innslag av kravfulle eller rødlistede arter.

Flatmyra hvor massetippen planlegges anlagt er av fattig utforming (K3-K4) med arter som einer, gråor, furu, bjørk, skogsnelle, fugletelg, etasjehusmose, torvmose spp., stor bjørnemose, kvitlyng, blåbær, rund soldogg, bjønnskjegg, myrull og blåtopp. Myra er ikke vurdert som spesielt verdifull, og er derfor ikke avgrenset som en egen naturtypelokalitet.

Kabeltraseen mellom kraftstasjonsområdet og den planlagte koblingstasjonen ved Århaugen nord for Håheim berører nesten utelukkende dyrket mark og vegskråninger, og arealet har derfor generelt liten verdi med tanke på biologisk mangfold. Det er ikke påvist viktige naturtyper eller truede vegetasjonstyper langs traseen.

Både mosefloraen og lavfloraen langs Stardalselva er gjennomgående triviell. Av lav finner man spredte forekomster av arter som bikkjenever, elghornslav, papirlav, bleiktjafs, hengestry, blanknever, skrubbenever, storvrenge, kystgrønnever, grynvrenge og islandslav. Disse artene forekommer noe mer konsentrert i inntaksområdet der stryk i elva medfører noe høyere luftfuktighet. I gammelskogslokaliteten ovenfor kraftstasjons-/massetippområdet ble arter som kystgrønnever, papirlav, storvrenge, lungenever, grynfilllav og skjellnever registrert. Av mosearter ble det registrert blant annet stripefoldmose, bekkerundmose, oljetrappemose, mattehutremose, bekketveblad og larvemose langs elvestrengen. Dette er vanlig forekommende arter i denne typen vassdrag.

### 4.3 Viktige naturtyper

Roer (2006) beskriver tre naturtypelokaliteter i influensområdet. Den supplerende kartleggingen i 2007 og 2008 resulterte i en ny naturtypelokalitet (nr. 3 i tabellen under) og at en av lokalitetene i Roer (2006) ble strøket (på grunn av hogst). Det er dermed registrert tre viktige naturtyper innenfor influensområdet, oppsummert i tabellen under. Lokalitetene er vist på kart i figur 5 og nærmere beskrevet i Vedlegg 1.

**Tabell 3.** Oppsummering av de registrerte naturtypelokalitetene i influensområdet.

Område / lokalitet	Type område	Verdi
1. Ytre Heggheim	Gråor-heggeskog (F05)	Lokalt viktig (C)
2. Klakegg øst	Gråor-heggeskog (F05)	Lokalt viktig (C)
3. Saudelia	Gammel løvskog (F07)	Lokalt viktig (C)

### 4.4 Vilt

Av **hjortedyrene** er hjort er vanlig forekommende art i influensområdet, og det ble påvist hjortetråkk flere steder. Jølster hjorteutval har gjennomført registreringer i kommunen, og resultatet er vist i figur 5. Kraftstasjons- og tippområdet er oppholdsområde og vinterbiotop for hjort, og en viktig trekkroute mellom Våtedalen og Stardalen passerer gjennom dette området.

Ellers går det en viktig trekkroute i lia sør for Grepstad. Det er ikke registrert hverken elg eller rådyr i Stardalen.

Når det gjelder **rovdyr**, så ligger Jølster kommune innenfor Rovdyrregion 1, hvor det i følge nasjonale bestandsmål ikke er ønskelig med yngling av de fire store rovdyrene (gaupe, jerv, bjørn og ulv). Det finnes likevel spredte bestander av gaupe i Sogn og Fjordane, med tettest bestand i indre strøk (spesielt Sogn). Arten er tidligere observert ved Vassenden, og det foreligger også opplysninger i DNs Rovbase om funn av gaupedrepte kadaver av sau vest for Klakegg. Jerven etablerte seg i indre strøk på 1990-tallet, og det er registrert spor etter arten i Befringsdalen sør for prosjektområdet, foruten at det foreligger flere registreringer i Rovbase av arten sør for Jølstravatnet. Bjørn forekommer kun på streif, og sommeren 2008 ble en ung hannbjørn skutt i fjellområdet mellom Kjøsnesfjorden og Fjærland (ca 15 km mot sørøst). Det forekommer ikke ulv i kommunen eller fylket for øvrig foruten et streifdyr som ble observert i Luster og Leikanger i 2001. Tiltaksområdet for Stardalen kraftverk har med andre ord svært liten verdi med tanke på store rovdyr. Når det gjelder **mindre rovdyr** og **mårdyr**, så er rødreven en art som har hatt en stor bestandsvekst i kommunen og Stardalen, og arten observeres ofte i jordbrukslandskapet i Stardalen (også under feltarbeidet i 2007). Røyskatt og mår rapporteres også å være vanlige i dette området. I tillegg til dette er det registrert oter i Stardalselva de siste årene (Oddmund Klakegg og Narve Heggheim, pers. medd.), både på den aktuelle strekningen og lenger oppe i vassdraget.

Forekomsten av **gnagere** i influensområdet er lite kjent. Det ble under befaringsfunnet spor etter ekorn.

Kunnskapen om **flaggermus** i Sogn og Fjordane er oppsummert i Michaelsen og Kooij (2006). I Jølster kommune er det tidligere registrert dvergflaggermus ved Grungen, langøreflaggermus ved Helgheim kirke, *Myotis* sp. (arter som kan være skjeggflaggermus, brandtflaggermus m.fl.) ved Håheimsvatnet, nordflaggermus ved en rekke lokaliteter inkludert Stardalen, og vannflaggermus på lokaliteter ved Vassenden, Helgheim og Skredvatnet. På lokaliteten med gammel løvskog med hule trær og i furuskogen med hule ospetrær øst for kraftstasjonsområdet er det potensial for kolonier av nordflaggermus og vannflaggermus. Begge arter er påvist å kunne bruke hule trær som dagoppholdssted i Norge (Michaelsen og Kooij, 2006). Nordflaggermus har også dagoppholdssted i steinrøyser og berg, særlig i sørvendte lier i boreonemoral og sørboreal sone. Vannflaggermus jakter over vann og elver med rolig overflate, men kan også jakte i skog. Nordflaggermus jakter i åpne områder.

**Fuglefaunaen** i området vurderes som representativ for det man normalt finner i denne typen biotoper (kulturlandskap, kulturpåvirket skog og vassdrag) i regionen. I kulturlandskapet og kantsona langs Stardalselva ble det registrert bl.a. linerle, trepiplerke, løvsanger, gransanger, munk, jernspurv, rødstrupe, granmeis, løvmeis, kjøttmeis, blåmeis, stjertmeis, bokfink, grønnfink, grønnsisik, svart-hvit fluesnapper, gråfluesnapper, gråtrost, rødvingetrost, måltrost, svarttrost, kattugle og ringdue.

I den gamle løvskogen i kraftstasjons-/tippområdet ble det registrert hull i trestammer etter rødlisteartene hvitryggspett og dvergspett (trolig). Hvitryggspett er en vanlig forekommende art i kommunen og fylket for øvrig. Hønsehauk observeres av og til i området (Oddmund Klakegg, pers. medd.), men det er ikke kjent at arten har reirlokalteter i influensområdet. Hønsehauk har imidlertid en sterk preferanse for gammel barskog, og det kan derfor ikke utelukkes at den hekker i furuskogen øst for det planlagte kraftstasjonsområdet. To kongeørn ble registrert kretsende i fjellsida ovenfor kraftstasjonsområdet i desember 2006, men det er ingen kjente reirplasser i nærområdet til planlagt inntak og kraftstasjon (men dette kan ikke utelukkes).

Når det gjelder vassdragstilknyttede arter av fugl så er både fossekall og strandsnipe registrert hekkende langs den aktuelle elvestrekningen. Spesielt strandsnipe forekommer svært talrikt (se figur 5). Ellers er arter som enkeltbekkasin, rugde, laksand og stokkand

registrert i eller langs vassdraget. Vintererle, en art i sterk ekspansjon på Vestlandet, ble ikke påvist hverken i 2007 eller 2008.

#### 4.5 Rødlisterarter

Det er ikke registrert rødlistede arter av karplanter, moser eller lav innenfor influensområdet. Huldrenøkkel (*Botrychium matricarifolium*), klassifisert som kritisk truet (CR), er registrert ved Flatjord like øst for inntaksområdet (1958). Det samme er skumkjuke (*Spongipellis spumeus*), som er klassifisert som truet (EN). Denne observasjonen stammer fra 1972.

Under befaring ble det registrert hull etter hvitryggspett (NT) i området ved planlagt massedeponi. Det som trolig er hull etter dvergspett (VU) ble også registrert her. I samme området ble også kongeørn (NT) observert i desember 2006. Hønsehauk (NT) er registrert innenfor influensområdet, men det er ingen kjente reirlokalteter. Hubro (EN) skal også være observert i Stardalen, men det er lite trolig at arten hekker i influensområdet (få egnede hekkelokaliteter). Oter (VU) er registrert flere ganger i Stardalselva, både på aktuell strekning og ellers i vassdraget.

#### 4.6 Inngrepsfrie naturområder

Fravær av tyngre, tekniske inngrep er viktig både med tanke på biologisk mangfold, friluftsliv og landskap, og bevaring av denne typen områder har høy prioritet i Norge.

Urørt natur og villmark er entydig definert under begrepet *Inngrepsfrie naturområder* (Direktoratet for naturforvaltning, 2005):

Inngrepsfrie naturområder:	Alle område som ligg meir enn 1 kilometer frå tyngre tekniske inngrep <sup>1</sup> .
----------------------------	--

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

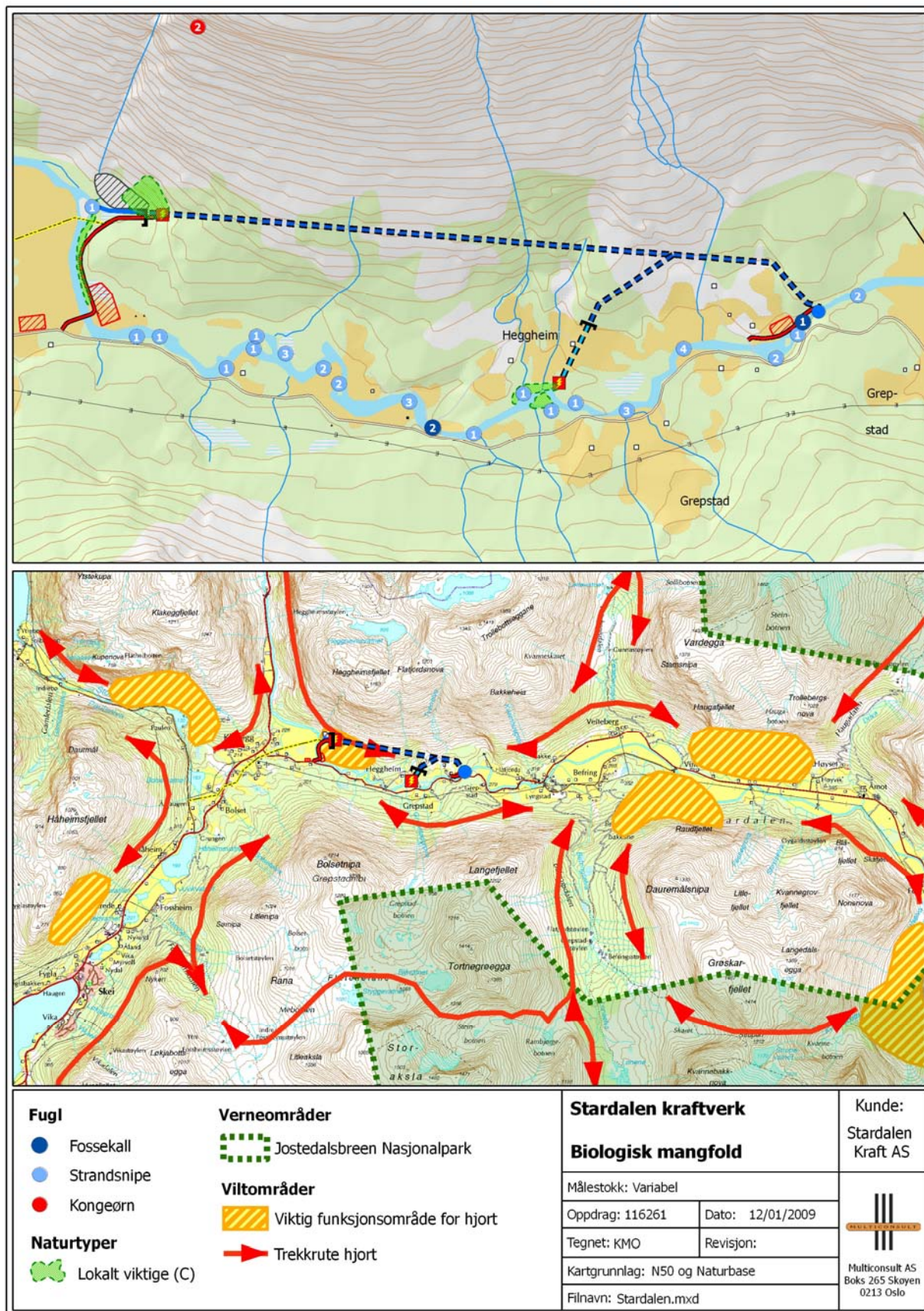
Inngrepsnære områder:	< 1 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 2:	1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 1:	3-5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
Villmarksprega områder:	> 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Figur 6 viser forekomsten av inngrepsfrie naturområder rundt Stardalen. Tidligere inngrep knyttet til bebyggelse, landbruk, vegbygging, småkraft, etc. gjør at det ikke lenger er inngrepsfrie naturområder nede i Stardalen. Denne typen områder finnes nå kun i høyereliggende fjellområder på nord-, øst- og vestsida av Stardalen.

<sup>1</sup> Tyngre tekniske inngrep: Slike inngrep er av Direktoratet for naturforvaltning (1995b) definert som:

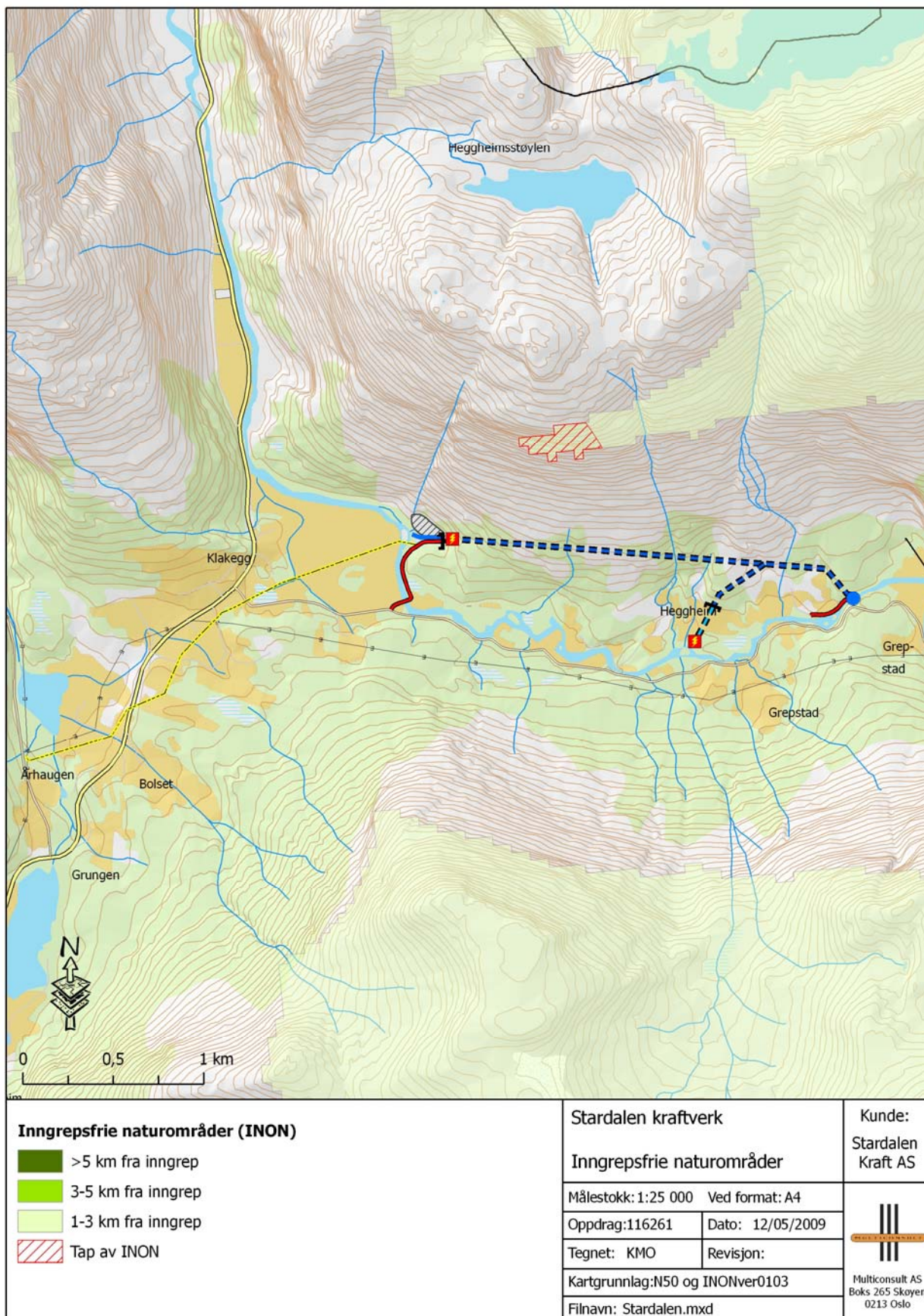
- alle offentlege veger (Europa-, riks-, fylkes- og kommunale veger, unntatt tunneler)
- alle jernbanelinjer, unntatt tunneler
- alle skogsbil-, anleggs- og seterveger over 50 m lengde, og som er anlagt med bærelag og evt. topplag
- alle traktorveger som er bygd med statstilskudd, og Statskogs tilsvarende vegnett
- gamle ferdselsveger som nå er opprustet for bruk av traktor og terrenggående biler, f.eks. deler av slepene på Hardangervidda
- kraftlinjer som fører spenning på 22 kV eller mer
- magasin (dvs. hele vannkonturen ved HRV), kraftstasjoner, rørgater, kanaler og dammer, vann som tappes ned via tunnel uten oppdemming
- regulert elv/bekk, inkl. de som tappes via tunnel
- kanalisering, forbygning og flomverk i forbindelse med vassdrag





**Figur 5.** Oversikt over registreringer av vannfugl og rovfugl (numrene angir antall individer som ble observert), samt viktige naturtyper, viltområder, trekkruter og verneområder.





Figur 6. Inngrepsfrie naturområder og verneområder

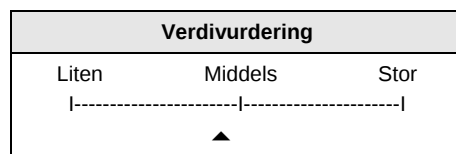


#### 4.7 Verneinteresser

Jostedalsbreen nasjonalpark er nærmeste verneområde (se figur 5). Den kartleggingen som har blitt gjennomført i forbindelse med utbyggingsplanene har påvist at influensområdets kvaliteter med tanke på flora, fauna og inngrepsfrie naturområder er relativt små, noe som medfører at området har generelt liten verneverdi med tanke på biologisk mangfold.

#### 4.8 Områdets verdi med tanke på biologisk mangfold

Roer (2006) konkluderer med at tiltaksområdets verdi for biologisk mangfold er liten til middels. Tilleggskartleggingen i 2007 og 2008 resulterte ikke i funn som tilsier noen vesentlig justering av verdivurderingen. Forekomsten av hvitryggspett og dvergspett gjør imidlertid at verdien er justert noe opp (mot middels).



#### 4.9 Omfang og konsekvenser

##### 4.9.1 0-alternativet

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

Det er ikke påvist spesielle kvaliteter (utover det man normalt finner i denne regionen) knyttet til den kulturbetingete vegetasjonen langs vassdraget. Det er derfor lite trolig at en ytterligere avvirkning av landbruket i området, noe som ikke er usannsynlig når man ser på trenden i regionen de siste 10-15 årene, vil få vesentlige negative konsekvenser for biologisk mangfold. Når det gjelder kvalitetene knyttet til vassdraget (gråor-heggeskog og vassdragstilknyttede arter av fugl), kan vi ikke se at det er andre lokale faktorer som tilsier at forholdene vil endre seg i vesentlig grad i årene som kommer.

Totalt sett er det derfor ventet ubetydelige endringer i det biologiske mangfoldet i området dersom Stardalen kraftverk ikke blir realisert.

##### 4.9.2 Generelt om mulige konsekvenser av utbyggingen

I de neste kapitlene har vi presentert noe litteratur knyttet til effekten av redusert vannføring på flora og fauna. Omfangs- og konsekvensvurderingene for de enkelte naturtypene, viltområdene og artsforekomstene (se kapittel 4.9.3) er begrunnet utfra disse generelle vurderingene.

##### Flora

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

- ✓ Endringer i frekvens og lengde på tørrleggings- og flomperioder.

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

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

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

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

### Fauna

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

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

Endringer i bunndyrsamfunnet og i kantvegetasjonen langs vassdraget vil kunne føre til endrede livsvilkår for vassdragstilknyttede arter av fugl og pattedyr gjennom bl.a. endringer i næringstilgang og redusert reproduksjon/hekkesuksess. I vannkraftsaker har det så langt vært fokusert mest på fossekalen, sidan det er den spurvefuglen som har sterkest tilknytning til rennende vann, men arter som strandsnipe, vintererle og sivspurv kan også bli negativt

påvirket av endringer i vassføringen. Det samme kan insektetere (svaler m.fl.) dersom produksjonen av insekt i vassdraget blir vesentlig redusert.

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

#### 4.9.3 Konsekvenser av en utbygging i Stardalselva

##### Flora, vegetasjon og naturtyper

Som vist i kapittel 4 er vegetasjonen i området betydelig påvirket av menneskelig aktivitet og jevnt over triviell og representativ for det man finner langs vassdragene i denne regionen. Det meste av arealet som berøres innehar med andre ord få kvaliteter utover det normale, og konsekvensene av en utbyggingen for det biologiske mangfoldet i disse områdene er da forholdsvis små.

Utbyggingen vil imidlertid berøre tre naturtypelokaliteter, alle vurdert som lokalt viktig (C). Tabellen under oppsummerer forventet omfang og konsekvensgrad for disse lokalitetene.

Område / lokalitet	Type område	Verdi	Mulig effekt
1. Ytre Heggheim	Gråor-heggeskog (F05)	Lokalt viktig (C)	Lokaliteten er under tvil avgrenset og klassifisert som lokalt viktig. Lokaliteten ligger delvis på nordsida av vassdraget, og delvis på en holme ute i elva. Delvis ustabil substrat. Redusert flomvannspåvirkning og grunnvannspeil vil kunne endre artssammensetningen i retning av mer tørketålende arter. Ingen kjente rødlistearter berøres.  Omfang: Middels negativt Konsekvens: Liten negativ (-)
2. Klakegg øst	Gråor-heggeskog (F05)	Lokalt viktig (C)	Lokaliteten er under tvil avgrenset og klassifisert som lokalt viktig. Lokaliteten består av en smal sone (10-15 m) med gråor-heggeskog langs østsida av elva. Lite død ved / kontinuitetspreg og stabilt substrat. Ingen kjente rødlistearter berøres. Terskler og minstevannføring vil kunne opprettholde grunnvannspeilet i området. Lokaliteten vil også kunne bli noe berørt ved bygging av anleggsveg.  Omfang: Middels negativt Konsekvens: Liten negativ (-)
3. Saudelia	Gammel løvskog (F07)	Lokalt viktig (C)	Ca. 25% av lokaliteten vil berøres av planlagt massedeponi. Støy og forstyrrelser i anleggsfasen vil kunne fortrenge eventuelle hekkende hvitryggspett og dvergspett.  Omfang: Middels til stort negativt Konsekvens: Middels negativ (--)

##### Fugl og annet vilt

Tabell 4 oppsummerer forventede konsekvenser for fugl og annet vilt som følge av redusert vannføring i Stardalselva.

**Tabell 4. Forventet effekt av redusert vannføring på faunaen i området (fugl).**

Art / forekomst	Mulig effekt
Fossefall	Den foreslått minstevannføringen i sommerhalvåret vurderes som tilstrekkelig for å opprettholde næringstilgangen og hekkemulighetene langs den berørte elvestrekningen (det kan evt vurderes å sette opp rugekasser på egnede steder). Mindre vannføring og lavere vannhastighet vil kunne føre til at elven fryser lettere til, noe som vil kunne påvirke mulighetene for næringssøk om vinteren (fuglene vil da måtte trekke enten oppstrøms inntaket eller nedstrøms utløpet for å finne næring). Vurdering: Liten negativ konsekvens (-).
Strandsnipe	Strandsnipa har vist seg å være mer tolerant ovenfor reduksjoner i vannføringen enn fossefallet. I tillegg er strandsnipa mye mer tallrik (se figur 5). Det er lite som tilsier at utbyggingen vil ha noen særlig påvirkning på hekkebestanden langs vassdraget forutsatt at planlagte avbøtende tiltak iverksettes. Vurdering: Ubetydelig til liten negativ konsekvens (-).
Vintererle	Arten er ikke påvist i vassdraget.
Sivspurv	Arten er ikke påvist i vassdraget, men potensialet for funn er til stede. Sivspurven finnes normalt langs vassdrag i bjørke- og vierbeltet, men enkelte steder også lenger ned i vassdragene. Om sommeren lever arten i hovedsak av insekter knytta til vann og våtmark, men har også frø på dietten. Med foreslått minstevannføring er det lite som tilsier at denne arten blir særlig berørt av en utbygging. Vurdering: Ubetydelig/ingen konsekvens (0).
Oter	Det er mye som tyder på at oteren har hatt en betydelig positiv utvikling langs kysten fra Hordaland / Sogn og Fjordane og nordover de siste 20 årene. Undersøkelser har vist at bestanden av oter mange steder er direkte korrelert med forekomsten av ferskvann (elver og dammar), og tilgang til ferskvann ser ut til å være viktig også for den norske kystoteren (Heggberget 1996). Det er registrert oter både på den berørte elvestrekningen og lenger opp i Stardalselva. Utredningen på fisk og ferskvannsbiologi konkluderer med at utbyggingen har ubetydelige konsekvenser for fiskebestanden i Stardalselva, og det er derfor lite som tilsier at oteren i Stardalselva blir berørt av en utbygging. Vannkraftutbygging er heller ikke trekt frem som en stor trussel mot oterbestanden i Norge, jmf. <i>Fakta om truede pattedyr i Norge – Oter</i> (Isaksen m.fl 1998). Vurdering: Ubetydelig/ingen konsekvens (0).
Andre insektetere (svaler, fluesnappere, flaggermus, etc)	Mange arter av fugl og alle flaggermusartene våre lever av insekter. Dersom en utbygging fører til redusert produksjon av insekter i Stardalselva vil dette kunne få konsekvenser for næringstilgangen for insektetere som lever langs vassdraget. I følge Rådgivende Biologer (Harald Sægrov) er det lite trolig at en utbygging vil medføre noen vesentlig reduksjon i produksjonen av insekter i Stardalselva (den foreslåtte minstevannføringen i kombinasjon med terskler vil opprettholde mye av det vanddekte arealet). Høyere vanntemperatur og redusert vannhastighet kan til og med føre til høyere insektproduksjon, og med det bedre næringstilgang for insektetere. Ofte vil det også være slik at det er tilgangen på hekkeplasser o.l. som er begrensende for en art i et område, og ikke nødvendigvis næringstilgangen. Vurdering: Ubetydelig / ingen konsekvens (0).

I anleggsperioden, som vil vare i ca. 2 år, må man forvente at anleggsarbeidet vil kunne påvirke dyrelivet til en viss grad som følge av støy og forstyrrelser. I driftsfasen vil anleggsvegen ned til kraftstasjonsområdet føre til økt ferdsel i dette området (både motorisert og til fots).

Hvilken effekt støy, ferdsel og andre forstyrrelser vil ha vil selvsagt variere fra art til art. Noen arter er sky, mens andre er mer tilpasningsdyktige. I tabellen under er konfliktnivået knyttet til støy og ferdsel vurdert for enkelte viktige artsforekomster i influensområdet.

**Tabell 5. Forventet effekt av støy og forstyrrelser på pattedyr og fugl.**

Art / forekomst	Mulig effekt
Hjort	Sammenlignet med villrein er det få studier og lite erfaringsmateriale når det gjelder effekten av støy og økt ferdsel på hjorten. Generelt kan det sies at hjorten er et sky dyr, i alle fall i perioder av året, og det er naturlig å tro at den vil trekke seg unna anleggsområder med mye støy og ferdsel. Dette vil i praksis innebære at hjorten unngår anleggsnære områder i anleggsfasen, men at støy og ferdsel i forbindelse med utbyggingen ikke får nokon langsiktig negativ påvirkning på hjortebestanden i området. Vurdering: Liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og ubetydelig/ingen konsekvens (0) i driftsfasen.
Rovfugl (kongeørn og muligens høneheuk)	Rovfugler som kongeørn og høneheuk regnes for å være sensitive i forhold til støy og ferdsel nær hekkeplassen. I følge Gunnar Berge, en av Norges fremste eksperter på kongeørn, vil anleggsarbeid innenfor en avstand på 1 km fra reiret kunne være problematisk. Bli avstanden større enn dette er det lite trolig at denne arten blir vesentlig negativt påvirket av anleggsarbeid. Både kongeørn og høneheuk er blitt registrert i utbyggingens nærområde, og det finnes potensielle hekkelokaliteter for

	begge artene innenfor en avstand på 1 km fra de planlagte inngrepene. Anleggsarbeid med tunge maskiner, sprengning og økt ferdsel vil derfor kunne vere negativt for hekkesuksessen til disse artene dersom arbeidet skjer i hekketiden. Begge artene har imidlertid normalt flere alternative hekkelokaliteter, og det kan derfor tenkes at dersom anleggsarbeidet starter opp før hekkingen tar til så vil artene kunne velge alternative hekkelokaliteter i større avstand fra anleggsområdet. En nærmere undersøkelse av mulige hekkeplasser bør derfor vurderes gjennomført før anleggsarbeidet starter opp (se avbøtende tiltak). Vurdering: Usikkert konfliktnivå inntil det er gjort nærmere undersøkelser av mulige hekkeplasser.
Hubro	Hubroen er sårbar for støy og forstyrrelser i egg- og ungeperioden (februar-juli). Det er imidlertid lite trolig at hubroen hekker nær de planlagte anleggsområdene i Stardalen. Vurdering: Ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-).
Andre rødlistearter av fugl	Rødlistede hakkespetter som hvitryggspett og dvergspett er sannsynligvis mindre sårbare for støy og forstyrrelser enn rovfuglene (Ingvar Stenberg, pers. medd.). I Stryn er det påvist hekkende hvitryggspett under 100 m fra bebyggelse (i et område med en del ferdsel). En eventuell utbygging vil sannsynlegvis ha små konsekvenser for disse artene, og konsekvensene vil sannsynligvis være avgrenset til anleggsfasen. Vurdering: Liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og ubetydelig/ingen konsekvens (0) i driftsfasen.

I tillegg til redusert vannføring og støy/forstyrrelser vil utbyggingen kunne medføre barrierevirkninger for vilt, spesielt i anleggsfasen. Dette er nærmere omtalt i tabell 5.

**Tabell 6. Forventet effekt av barrierevirkninger.**

Art / forekomst	Mulig effekt
Hjort	Kraftstasjon, utløpskanal og massedeponi ligger i en trekkroute for hjort mellom Våtedalen og Stardalen. Stardalselva vil, i perioder med høy vannføring, representere en barriere for hjorten. I vinterhalvåret, når vannføringen er lav, vil hjorten uten problem kunne forflytte seg mellom nord- og sørsida av elva. På samme måte vil den bratte, skogløse fjellsida også representere en barriere i dette området. Trekkorridoren er med andre ord på sitt smaleste i dette området. I anleggsfasen vil aktiviteten i dette området kunne føre til at trekket av dyr gjennom området reduseres eller opphører. Dersom anlegget legges i fjell og massedeponiet revegeteres raskt, er det lite som tilsier noen langsiktig negativ påvirkning på trekket. Vurdering: Middels negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og ubetydelig/ingen konsekvens (0) i driftsfasen

#### Inngrepsfrie naturområder (INON)

Tabell 6 og figur 6 viser tapet av inngrepsfrie naturområder (INON) ved en utbygging i Stardalen. Marginale 0,056 km<sup>2</sup> inngrepsfritt areal vil gå tapt ved en utbygging. Dette er svært lite for en utbygging av denne størrelsen.

**Tabell 7. Tap av inngrepsfrie naturområde (INON) ved ei utbygging i Stardalselva. Alternativ A. Alle tal i km<sup>2</sup>. Sjå Figur 15.**

INON sone	Avstand til tyngre tekniske inngrep	Tapt areal	Omklassifisert areal <sup>1</sup>	Netto endring
Inngrepsfri sone 2	1-3 km	- 0,056 km <sup>2</sup>	-	- 0,056 km <sup>2</sup>
Inngrepsfri sone 1	3-5 km	0,0 km <sup>2</sup>	-	0,0 km <sup>2</sup>
Villmarksprega område	> 5 km	0,0 km <sup>2</sup>	-	0,0 km <sup>2</sup>
Sum		- 0,056 km <sup>2</sup>	-	- 0,056 km <sup>2</sup>

#### **4.10 Oppsummering for Alternativ A**

Samlet sett vurderes den planlagte utbyggingen i Stardalselva å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/-)** for flora, fauna, verneinteresser og INON i anleggsfasen, og **liten negativ konsekvens (-)** i driftsfasen. Denne vurderingen forutsetter at avbøtende tiltak (minstevannføring, etablering av terskler og oppussing/revegetering av massedeponi og anleggsområder) iverksettes som planlagt fra utbyggers side (se kap. 6).

#### 4.11 Konsekvensar av redusert utbygging (Alternativ B)

Alternativ B er vurdert som noe mindre konfliktfylt enn Alternativ A. Dette begrunnes med at alternativ B ikke (Saudelia og Klakegg øst) eller i liten grad (Ytre Heggheim) vil berøre de registrerte naturtypene av lokal verdi (C), at en kortere elvestrekning får redusert vannføring (mindre påvirkning på vassdragstilknyttede arter av fugl), at dette alternativet i mindre grad medfører noen barrierewirkning for vilt i anleggsfasen, samt at rødlistearter som kongeørn, hvitryggspett, dvergspett og evt. hønsehauk ikke berøres av tiltaket.

En utbygging i henhold til alternativ B er vurdert å ha **liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-) i driftsfasen.**

## 5 FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

### 5.1 Metode og gjennomføring

Utgreiinga er gjennomført av Harald Sægrov i Rådgivende Biologer AS (Bergen).

Fiskeundersøkingane vart gjennomført ved elektrofiske på tre område mellom planlagt inntak og utløp frå kraftstasjonen. Det øvste området (1) låg ca 200 meter nedstrøms den planlagte damlokaliteten, og arealet var ca 600 m<sup>2</sup>. Område 2 låg om lag midt på strekninga og arealet var ca 400 m<sup>2</sup>. Område 3 låg i nedre del av strekninga og overfiska areal var ca 400 m<sup>2</sup>. Totalt overfiska areal var 1400 m<sup>2</sup>, noko som utgjer ca. 1,4 % av det totale elvearealet på strekninga der vassføringa blir redusert etter ei eventuell utbygging. Ein kan anta at om lag 30 % av fisken i dei aktuelle storleiksgruppene vart fanga ved den eine omgangen med elektrofiske. Ved elektrofiske i laks- og/eller sjøaurevassdrag er det vanleg å fiske over eit område på 100 m<sup>2</sup> tre gonger når ein skal berekne tettleiken av ungfisk. På grunn av den låge tettleiken av fisk i Stardalselva vart det i staden fiska ein gong, men på større areal enn det som er vanleg.

Feltarbeidet vart utført den 18. april i 2008. Det var fint ver, men nattefrost i denne perioden. Vassføringa i elva var låg, ca. 2,6 m<sup>3</sup>/s, og vasstemperaturen steig frå 1,3 °C til 2,3 °C i løpet av dei timane elektrofisket vart gjennomført. Det var fine tilhøve for å gjennomføre undersøkingane med vassføring ned mot minimum og klart vatn. All aure som vart fanga vart teken med for vidare analyse. Fisken vart lengdemålt og vegen, kjønn og kjønnsmogning vart bestemt og alderen vart bestemt ved analyse av otolittar og skjel.

### 5.2 Områdebeskrivelse / dagens situasjon

Stardalselva utgjer dei øvre delane av Gloppenvassdraget, og har tilløp frå Jostedalsbreen. Elva renn roleg på den ca 10,8 km lange strekninga gjennom dyrka område i Stardalen og vidare med større fall frå Indre Heggheim / Indre Grepstad og ned til Klakegg. Derifrå renn elva gjennom Våtedalen og ut i Breimsvatnet ved Reed. Frå Breimsvatnet renn Gloppenelva til utløpet i sjøen ved Sandane i Nordfjord. Utløpet frå Stardalen kraftverk er planlagt plassert nordaust for Klakegg, og strekninga der det vil bli redusert vassføring er ca 3400 meter. Elvestrekninga frå Fonn inst i Stardalen og til Klakegg er ca 14,2 km. På strekninga som er planlagt utbygd er elva grovt rekna 30 meter brei ved gjennomsnittleg vassføring, og det totale elvearealet på denne strekninga er dermed ca. 100 000 m<sup>2</sup>. Nedbørfeltet ved inntaket er 143,8 km<sup>2</sup>, og Jostedalsbreen utgjer ein betydeleg del av dette arealet.

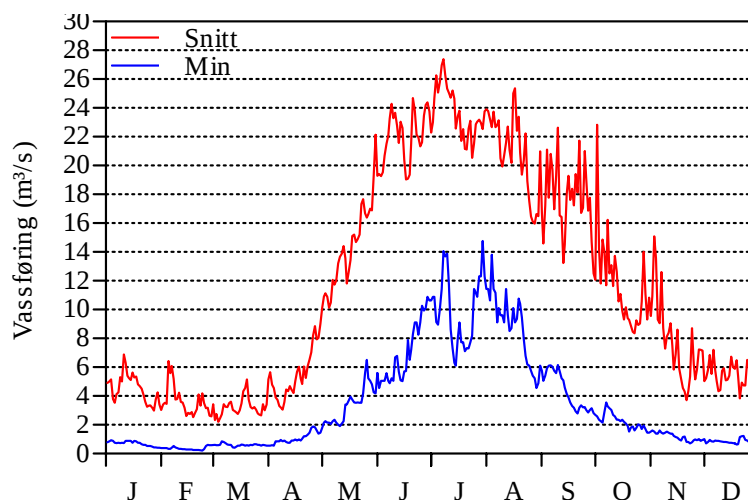
På strekninga frå Indre Heggheim / Indre Grepstad til Klakegg vekslar elva mellom svake stryk, hølar og mindre fossar. Det er flest hølar og fossar i den øvre delen av strekninga. Botnsubstratet varierer frå sand og grus til småstein og blokker. I dei rolegaste områda er det

avsett sandbankar, og på dei striaste områda er det blokker og berre fjell, men den dominerande substrattypen er stein i varierende storleik. Botnsubstratet er velegna for gyting og oppvekst for fisk.

### 5.2.1 Vassføring

Gjennomsnittleg vassføring gjennom året er berekna til 12,6 m<sup>3</sup>/s, og alminneleg lågvassføring ved inntaket er berekna til 1,2 m<sup>3</sup>/s. Desse verdiane er berekna ut frå vassføringsmålingar ved Teita bru ved Byrkjelo lenger nede i vassdraget for perioden 1971 - 2008. Med utgangspunkt i andelen av nedbørfeltet som ligg ovanfor inntaket til kraftverket, er det berekna at vassføringa ved inntaket er 72,8 % av vassføringa ved Teita bru.

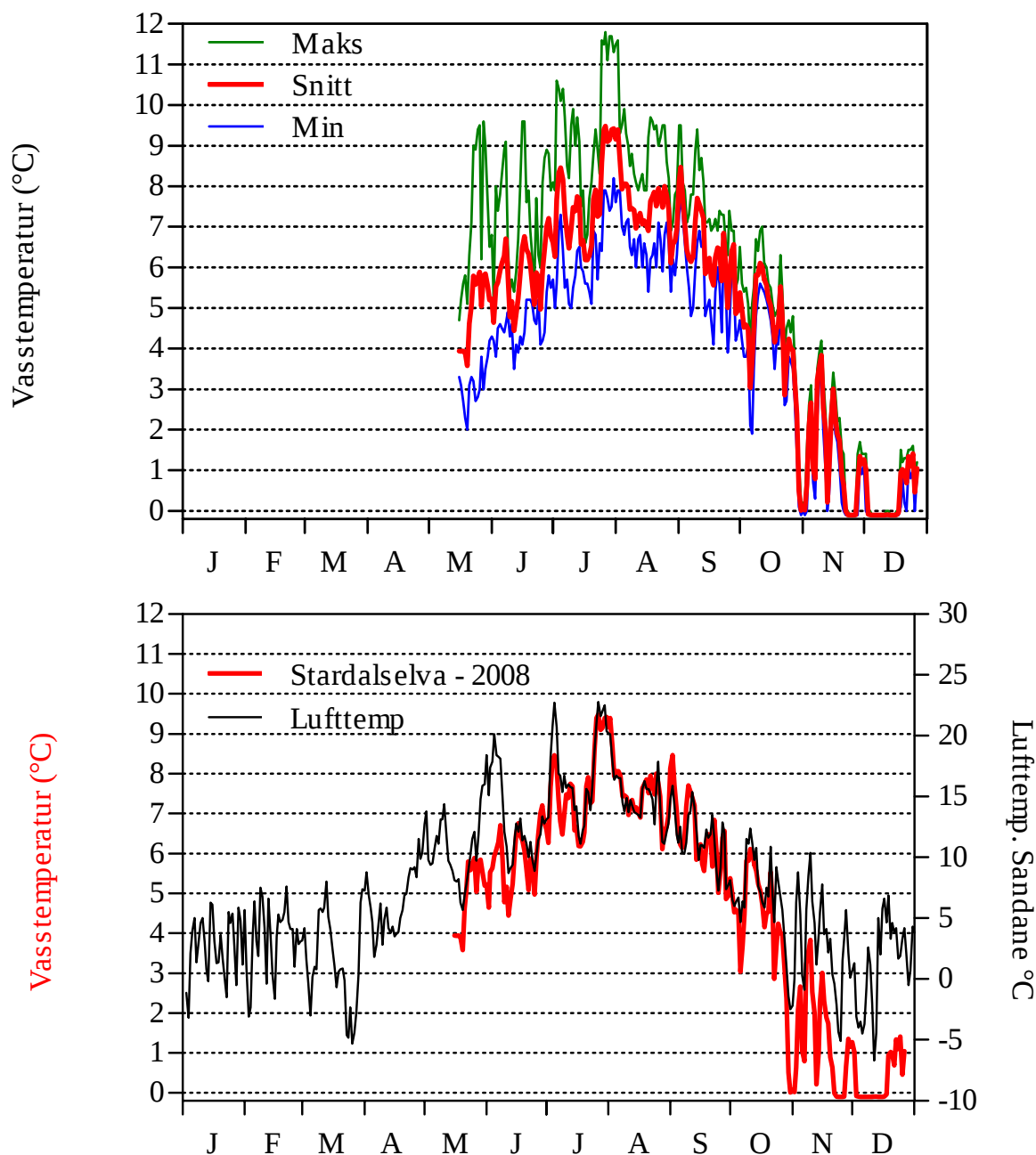
**Figur 7.** Berekna gjennomsnittleg døgnavassføring og minste målte døgnavassføring i Stardalselva ved inntak til Stardalen kraftverk gjennom året for perioden 1971 - 2008. Berekningane er basert på målingar ved Teita bru ved Byrkjelo.



I vinterhalvåret ligg den gjennomsnittlege vassføringa i Stardalselva mellom 3 m<sup>3</sup>/s og 5 m<sup>3</sup>/s, men kan i kalde periodar bli lågare enn dette. I perioden frå 1971 til 2008 var det lågare vassføring enn 1,2 m<sup>3</sup>/s i 30 av dei 38 åra (79 %), i 23 av åra (60 %) var det mindre enn 1 m<sup>3</sup>/s. I det flate dalføret er det mykje grunnvatn som jamnar ut vassføringa i tørre periodar om vinteren. Vassføringa byrjar å auke i slutten av april i samband med snøsmelting og held seg jamt høg på grunn av snø- og bresmelting til slutten av september. I perioden 1971 - 2008 er den minste døgnavassføringa berekna til 0,21 m<sup>3</sup>/s den 23. februar 1979, og den høgaste vassføringa til 313 m<sup>3</sup>/s den 1. oktober 1985.

### 5.2.2 Temperatur

Det føreligg data på vassstemperatur frå den aktuelle utbyggingsstrekninga frå perioden 15. mai til 26. desember i 2008. Gjennomsnittleg døgntemperatur kom ikkje over 9,5 °C i løpet av 2008. Det var varmest i månadsskiftet juli - august, men totalt var det berre 17 døgn i 2008 med snittemperatur over 8 °C. Det er betydeleg variasjon i temperaturen gjennom døgnet, og variasjonen er størst tidleg på sommaren. I slutten av mai var det opp til 6,6 °C skilnad i minimum og maksimumstemperatur enkelte døgn (figur 8).



**Figur 8.** Øvst: Gjennomsnittleg, minimum og maksimum døgntemperatur på den aktuelle utbyggingsstrekninga i Stardalselva i perioden 15. mai til 26. desember 2008. Nedst: Gjennomsnittleg døgntemperatur i Stardalselva og lufttemperatur på nærmaste målestasjon ved Sandane i 2008.

Om sommaren blir det kalde smeltevatnet i Stardalselva oppvarma på den over 10 km lange strekninga gjennom dalen før det kjem ned til området Indre Heggheim / Indre Grepstad - Klakegg. Vass temperaturen varierer her i stor grad i takt med lufttemperaturen. Unntaket var ein periode tidleg i juni i 2008 då vass temperaturen ikkje steig like mykje som auken i lufttemperaturen skulle tilseie. Årsaka var den relativt høge smeltevassføringa og stor variasjon i lufttemperatur gjennom døgnet, med etter måten kalde netter.

### 5.2.3 Turbiditet og sikt

Om vinteren er vatnet i elva klårt, men i slutten av juni tiltek tilsiget av leire i smeltevatnet frå Jostedalsbreen. Leira gjer at sikta i vatnet blir svært låg, gjerne ned mot 0,5 meter og held seg slik til ut på haustparten (tabell 7, Sægrov og Urdal 2007). Den dårlege sikta har ein



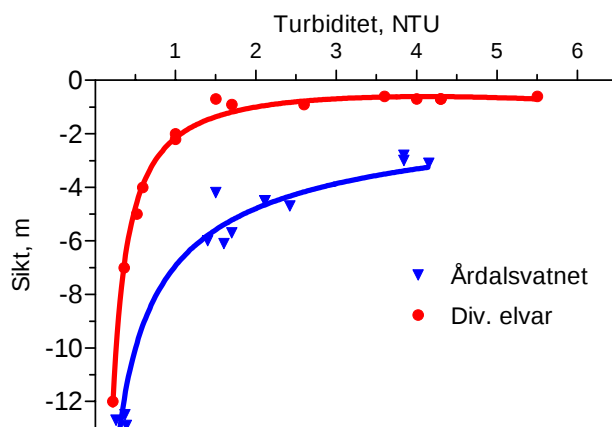
sterkt reduserande effekt på fiskeproduksjonen i elva, sjølv om mengda av potensielle næringsdyr for fisken kan vere relativt høg. I slike brevassdrag skjer det meste av veksten for fisken i klarvassperioden frå april til slutten av juni.

I august 2006 vart det analysert vassprøvar med omsyn til turbiditet og samtidig målt sikt i ei rekkje brepåverka og nokre klare elvar i Sogn, Sunnfjord og Nordfjord for å dokumentere samanhengen mellom turbiditet og sikt, inkludert Stardalselva. Det vart i denne samanheng også teke med tilsvarende samanheng for innsjøar etter målingar i Årdalsvatnet i Sogn og i Kjøsnestfjorden i Jølster. Sikta vart målt med "Secchi"-skive, og dette er ein standardisert metode der ein måler kor djupt ein kan sjå ei kvit skive.

Turbiditeten varierte frå 5,5 til 0,22 NTU i dei ulike elvane, og sikta varierte frå 0,5 til 12 meter (tabell 7). Ved ein turbiditet på 1,5 NTU og større var sikta under 1 meter, men etter kvart som turbiditeten avtok under 1,5 NTU auka sikta raskt. I Stardalselva var turbiditeten høg med 4,00 NTU og sikta var 0,7 meter. I innsjøar er det betre sikt enn i elvar ved same turbiditet, og dette tyder på at sikta er dårlegare i turbid vatn som bevegar seg raskt enn i vatn som står stille (figur 9).

**Tabell 8.** Turbiditet og sikt i elvar i Sogn og fjordane sommaren 2006 (frå Sæggrov og Urdal 2007).

Dato	Elv	Turbiditet	
		NTU	Sikt, m
04.08.2006	Mørkris	5.50	0.6
04.08.2006	Fortun, nede	4.30	0.7
09.08.2006	Lundeelva	4.30	0.7
<b>09.08.2006</b>	<b>Stardalselva</b>	<b>4.00</b>	<b>0.7</b>
04.08.2006	Jostedøla	3.60	0.5
09.08.2006	Bøyaelva	2.60	0.9
09.08.2006	Supphelleelva	1.70	0.9
04.08.2006	Utlå	1.50	0.7
09.08.2006	Gloppenelva	1.10	3.0
28.07.2006	Loenelva	1.00	2.2
04.08.2006	Årøyelva	1.00	2.0
27.07.2006	Oldenelva	0.86	
29.07.2006	Stryneelva	0.77	
04.08.2006	Hæreidelva	0.59	2.5
09.08.2006	Grovaelva	0.52	4.0
09.08.2006	Søgnnesandselva	0.36	5.0
04.08.2006	Fortun, oppe	0.22	12.0



**Figur 9.** Sikt som funksjon av turbiditet i ulike elvar i Sogn og Fjordane og i Årdalsvatnet (frå Sæggrov og Urdal 2007)

#### 5.2.4 Fisk

Under elektrofisken den 18. april 2008 var vassføringa om lag 2,6 m<sup>3</sup>/s. Temperaturen steig frå 1,3 °C på stasjon 1 til 2,3 °C på stasjon 3 ettersom sola varma opp elvevatnet utover dagen. Ved den aktuelle vassføringa var mesteparten av elvearealet vassdekt (figur 10). Ved ein gongs overfiske på 3 stasjonar med eit samla areal på 1400 m<sup>2</sup> vart det totalt fanga 10 aurar med ei samla vekt på 446 gram (tabell 8). Ut frå resultat frå elektrofiske i mange elvar på Vestlandet kan vi grovt anslå at ca 30 % av all fisk på det overfiska arealet vart fanga. Med denne korrigeringa varierte tettleiken på dei tre stasjonane frå 1,7 til 2,8 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>, med 2,4/100 m<sup>2</sup> som totalt gjennomsnitt. Tettleiken uttrykt som fiskevekt varierte langt meir

enn antal fisk mellom stasjonane, frå 23 gram til 199 gram pr. 100 m<sup>2</sup> og med eit totalt gjennomsnitt på 106 gram pr. 100 m<sup>2</sup>.



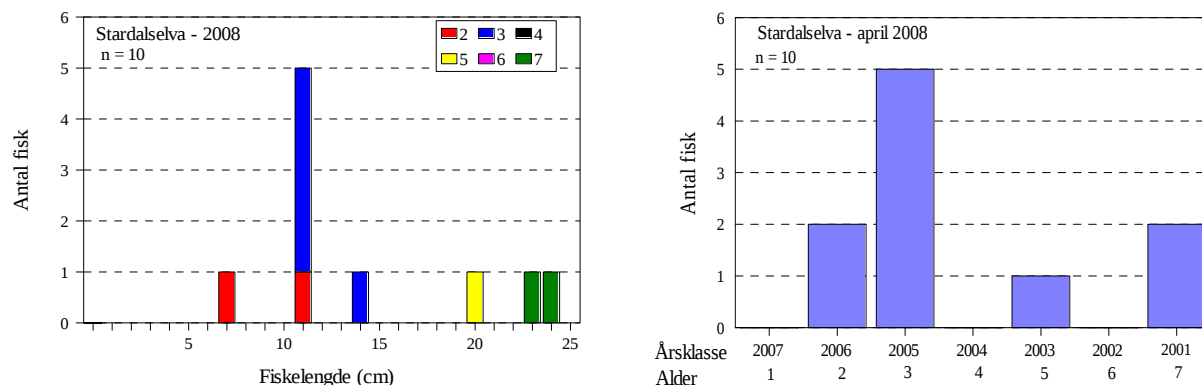
**Figur 10.** Områda der det vart gjennomført elektrofiske i Stardalselva den 18. april 2008. Vassføringa var om lag 2,6 m<sup>3</sup>/s.

Tettleiken av fisk var svært låg, medan biomassen relativt sett var høgare. Det er gjort mange undersøkingar av fisketettleik i vassdrag med laks og sjøaure på Vestlandet, men tettleiken av fisk i større elvar med berre stasjonær aure er lite undersøkt. Produksjonen av smolt i breelvar er om lag 25 % av det ein kan forvente i klare elvar med tilsvarende vassføring (Sægrov og Hellen 2004). Det er funne ein samanheng mellom fiskeproduksjon og vassføring i elvane i perioden mai-juli. Det er høgare tettleik av fisk i antal og biomasse i elvar med låg vassføring samanlikna med i elvar med høg vassføring (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). I Stardalselva er gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli 21,3 m<sup>3</sup>/s. I følgje samanhengen mellom fiskebiomasse og vassføring skulle dette tilseie ein fiskebiomasse på om lag 500 gram/100 m<sup>2</sup> dersom elva hadde vore klar om sommaren. På grunn av den dårlege sikta i Stardalselva kan ein anslå at fiskebiomassen er berre 25 % av forventinga frå ei klar elv, dvs. 125 gram/100 m<sup>2</sup>. Den berekna fiskebiomassen i april 2008 var 106 gram/100 m<sup>2</sup> i Stardalselva, dvs. om lag det ein kan forvente med utgangspunkt i andre breelvar der det er laks og sjøaure.

**Tabell 9.** Overfiska areal, fangst og berekna tettleik av fisk i antal og vekt på tre område i Stardalselva mellom Grepstad og Klakegg den 18. april 2008. Ved berekninga av fisketettleik er det antekne at 30 % av fisken på dei aktuelle områda vart fanga ved ein gongs overfiske.

Område	Temperatur, °C	Areal, m <sup>2</sup>	Fangst, Antal	Fangst, gram	Berekna tettleik	
					antal/100 m <sup>2</sup>	gram/100 m <sup>2</sup>
Stasjon 1	1,3	600	5	358	2,8	199
Stasjon 2	1,8	400	2	28	1,7	23
Stasjon 3	2,3	400	3	60	2,5	50
Sum		1400	10	446	2,4	106

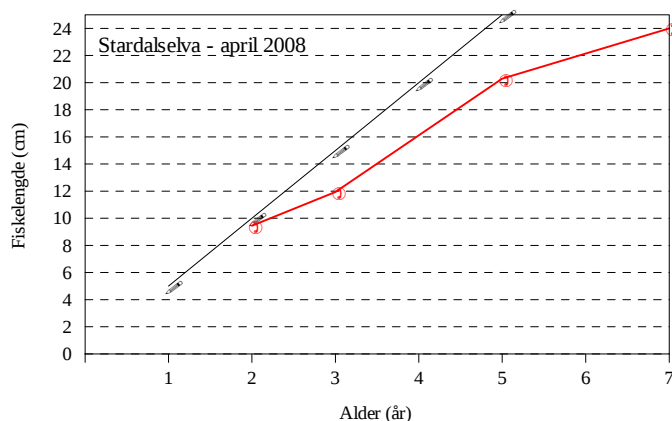
Dersom ein går ut frå at fisketettleiken på dei overfiska områda var representativ for heile elvearealet på 100 000 m<sup>2</sup>, blir anslaget for totalbestand på 2400 fisk i den aktuelle storleikskategorien, og ein total fiskebiomasse på vel 100 kg. Det er ikkje mogeleg å fiske i djupe hølar med elektrisk fiskeapparat, og det er sannsynleg at det stod større fisk i hølane enn den største vi fanga som var 152 gram. Antalet av større aure er truleg lågt, og dei vil ikkje representere noko betydeleg tilskot til den totale fiskebiomassen. Det er sannsynleg at dei største aurane i elva er kannibalar.



**Figur 11.** Lengdefordeling (venstre figur) og alders-årsklassefordeling (høgre figur) av 10 aurar som vart fanga under elektrofiske i Stardalselva den 18. april 2008.

Dei 10 fiskane som vart fanga hadde ei gjennomsnittslengde ( $\pm$  SD) på 14,7 cm  $\pm$  5,9, snittvekta var 44,6 gram  $\pm$  50,9, og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor (K-faktor) var 0,97  $\pm$  0,06. Magefyllinga var i gjennomsnitt 3,2  $\pm$  0,8 på ein skala der 0 er tom mage og 5 er utspilt magesekk. Aurane hadde ete mest døgnflugelarvar og vårflygelarvar, men det var også innslag av steinfluger og fjørmygglarvar. I slutten av april har auren stor appetitt og i klarvassfasen frå slutten av april og fram til slutten av juni då sikta blir redusert, er det viktig for fisken å ete mest mogeleg. Den viktigaste vekstperioden i elvane er i perioden mai-juli, seinare veks fisken mindre i lengde, men lagrar etter kvart feitt fram mot vinteren. Alle fiskane var kvite i kjøtet. Dei tre største fiskane, som alle var over 20 cm, hadde gytt hausten 2007, av desse var det to hannar og ei ho, den siste var 23,3 cm og 107 gram. Den største fisken som vart fanga var 24,7 cm og 152 gram, men det finst nok enkelte større fiskar på denne elvestrekninga.

Dei 10 aurane varierte i lengde mellom 7,4 og 24,7 cm, og i alder frå 2 til 7 år. Det var flest 3 år gamle aurar og desse kom opp av grusen som yngel våren 2005. Det vart ikkje fanga fisk frå årsklassane 2007, 2004 og 2002. Det var få fisk i alle aldersgruppene utanom 3-åringar, og manglande fangst av enkelte årsklassar kan like gjerne skuldast tilfeldige heiter som at dei ikkje førekjem i elva.



**Figur 12.** Gjennomsnittleg lengde for ulike aldersgrupper av aure som vart fanga under elektrofiske i Stardalselva den 18. april 2008 (raud linje). Det er teke med ei hjelpelinje (svart) som illustrerer ein årleg tilvekst på 5 cm i året.

Det vart ikkje fanga aure som var eitt år gammal, men ein kan anslå at fisk i denne aldersgruppa er om lag 5 cm i gjennomsnitt. Med dette som utgangspunkt er årleg tilvekst i snitt 4 cm i året fram til 5 års alder, deretter ser veksten ut til å avta. Veksten er i stor grad bestemt av sommartemperaturen. Det er sannsynleg at veksten for dei fleste fiskane stagnerer ved ei lengde på 20 – 25 cm, men også at enkelte fiskar kan vekse seg større ved å bli kannibalar.

Det er fleire fossar på den aktuelle strekninga og nokre av desse er uråd å passere for fisk i den storleikskategorien vi fanga under elektrofisket. Større fisk kan passere dei fleste av fossane, men det er sannsynleg at fiskane er svært stasjonære og vandrar lite. Botnsubstratet er velegna for gyting og oppvekst på alle delstrekningane og ein kan anta at rekrutteringstilhøva ikkje er avgrensande for fiskeproduksjonen.

#### 5.2.5 Botndyr

Den 18. april 2008 vart det samla botndyr i ei sparkeprøve i Stardalselva mellom Grepstad og Klakegg. Vassføringa i elva var 2,6 m<sup>3</sup>/s og temperaturen 2,3 °C. Av insektgruppene var det flest artar av steinfluger, men døgnflugearten *Baëtis rhodani* dominerte i antal (tabell 9). Det var også eit betydeleg antal larvar av fjørmygg (520 stk).

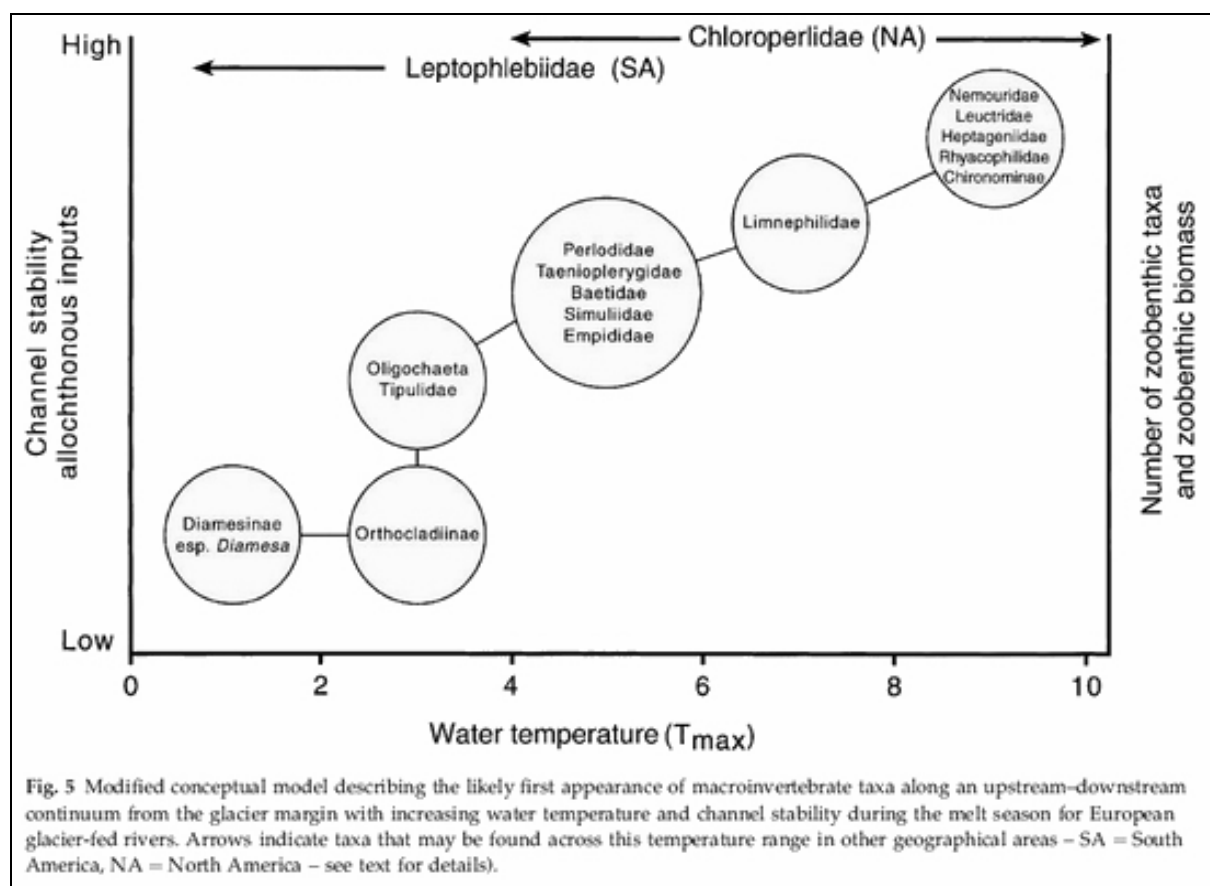
**Tabell 10.** Botndyr i sparkeprøve frå strekninga Grepstad - Klakegg i Stardalselva, Jølster, innsamla 18. april 2008. Materialet er sortert og bestemt til gruppe/art av LFI-Universitetet i Oslo, ref. Trond Bremnes.

Taxon	Antal ind.
<b>NEMATODA (Rundomar)</b>	16
<b>OLIGOCHAETA (Fåbørstemark)</b>	104
<b>HYDRACARINA (Vassmidd)</b>	8
<b>EPHEMEROPTERA (Døgnfluger)</b>	
<i>Ameletus inopinatus</i>	12
<i>Baëtis rhodani</i>	1200
<b>PLECOPTERA (Steinfluger)</b>	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	12
<i>Brachyptera risi</i>	292
<i>Capnia bifrons</i>	52
<i>Nemoura cinerea</i>	8
<i>Protonemura meyeri</i>	12
<b>TRICHOPTERA (Vårfluger)</b>	
<i>Rhyacophila nubila</i>	4
<b>DIPTERA (Tovengjer)</b>	
CHIRONOMIDAE (Fjørmygg)	520
SIMULIIDAE (Knott)	80
EMPIDIDAE (Dansefluger)	4
LIMONIDAE (Småstankelbein)	
<i>Dicranota sp.</i>	8
Sum	2332

Invertebratsamfunna i brelvar i Europa, Svalbard og Grønland var tema for eit omfattande forskingsprosjekt finansiert av EU og publisert i eit spesialnummer av *Freshwater Biology* i 2001 (Brittain og Milner 2001). I denne samanheng vart det presentert ei syntese av kva for faktorar som påverkar strukturen i makroinvertebratsamfunna i brelvar. Hovudkonklusjonen i

denne syntesa er at maksimum vassstemperatur og substratstabilitet forklarte det meste av den observerte variasjonen i fordeling av makroinvertebrater langs ein nedstraums gradient frå brekanten. Det vart også konkludert med at modellen berre var relevant for sommarsituasjonen då det er suspendert materiale (leire, silt, sand og grus) i smeltevatnet frå breane (Milner mfl. 2001). Faunaen endrar seg også gjennom året i høve til påverknaden av smeltevatnet frå breen (Burgherr og Ward 2001).

I denne modellen er underfamilia *Diamesinae*, og spesielt fjørmyggslekta *Diamesa*, den einaste gruppa i brekanten der substratet er svært ustabil og maksimumstemperaturen under 2 °C. Ved aukande temperatur og stabilitet kjem det inn fleire slekter av fjørmygg, stankelbein (*Tipulidae*), fåbørstemark (*Oligochaeta*) og etterkvart knott (*Simulida*), døgnfluger (*Ephemeroptera*), steinfluger (*Plecoptera*), vårfluger (*Trichoptera*) og andre taxa.



**Figur 13.** Figur frå Milner mfl. 2001 . *Freshwater Biology* 46: 1833 – 1847.

I følgje Brittain mfl. (2001) er fjørmyggfaunaen i breelvar i Noreg berre undersøkt ved Finse (Sæther 1968), i Jostedalen (Fjellheim mfl. 1988), i Oldenvassdraget i Nordfjord og i Leirungsåi ved Gjende (Brittain mfl. 2001). Det er berekna eit antal på 1000 fjørmyggartar i Europa, og av desse er anslagsvis 150 knytt til kalde breelvar eller grunnvasskjelder (referert i Lods-Crozet mfl. 2001).

I samband med kraftutbygging i Jostedalen vart det gjort omfattande undersøkingar av botndyrfaunaen i Jostedøla i åra 1985, 1986 og 1987 (Fjellheim mfl. 1988). Etter desse undersøkingane vart det konkludert med at Jostedalen og områda omkring breen har ein unik fjørmyggfauna. I ei kvalitativ innsamling vart det i løpet av 10 minutt i ei lita bakevje i Jostedøla på Viva funne fem til då ukjende artar av fjørmygg. Ein av desse artane tilhørde ei ny slekt, *Vivacricotopus*, i underfamilia *Orthocladiinae* (Schnell og Sæther 1988). Ei enkel

drivprøve innsamla i Grovaelva ved Sægrov i Jølster (våren 1986) inneheldt i følgje Fjellheim m.fl. (1988) ein heilt spesiell fjørmyggfauna med fleire nye artar og kanskje ei ny slekt.

Etter undersøkingane av deler av fjørmyggmaterialet som vart innsamla i Jostedalen vart det konkludert med at breelvane ved Jostedalsbreen og tilliggjande brear har ein spesiell fjørmyggfauna, med dominans av kuldetilpassa artar innan slektene *Diamesa* og *Orthocaldius*. Artar av dei same slektene dominerte i prøvane frå Dalelva i Briksdalen og i andre breelvar i Europa (Lodz-Crozet mfl. 2001).

Ved undersøkingane i Oldenvassdraget (nabovassdrag til Stardalselva) vart førekomsten av ulike insektgrupper i drivet også studert (Saltveit mfl. 2001). I perioden frå mai til oktober dominerte larvar av fjørmygg, spesielt av *Diamesa* og utgjorde i antal 97 - 99 % av individa (Saltveit mfl. 2001). Larvar av fjørmygg blir kontinuerleg transportert nedover elvane og koloniserer områda nedstraums der dei er lagde som egg.

Av dei fire artane/artsgruppene av *Diamesa* som vart identifisert i Daleelva i Briksdalen, vart kvar gruppe registrert med ein førekomst på meir enn 1 individ pr. m<sup>2</sup> elvebotn på alle stasjonane frå brekanten og 7 km nedover (Lodz-Crozet mfl. 2001). Det vart konkludert med at det trengst meir arbeid med systematikken til Chironimidae, og nemnt spesielt at det ikkje føreligg bestemmingsnøkkel for *Diamesa* slekta.

Av breelvane rundt Jostedalsbreen er det berre gjort undersøkingar i Jostedøla og Oldenvassdraget. Fjørmyggfaunaen i desse elvane liknar i grove trekk det som er funne i andre breelvar i Europa (Lodz-Crozet mfl. 2001), men på artsnivå kan det vere større skilnader. Dette er så langt ikkje kartlagt på grunn av usikker systematikk og at det er svært arbeidskrevjande å bestemme artane innan dei aktuelle gruppene. Etter det vi kjenner til er det ikkje gjort vidare studiar av fjørmyggfaunaen i Jostedalen. Utbreiinga av dei nye artane som vart funne på 80-talet er dermed ukjent, og det heller ikkje kjent om kraftutbygginga har påverka førekomsten av dei enkelte artane, sjølv om typelokaliteten for *Vivacricotopus* vart endra ved utbygginga. Det er sannsynleg at DNA-analysar vil vere ein vesentleg komponent i vidare systematiske studiar av fjørmygg, og på litt sikt vil DNA analysar gjere det mogeleg å kartlegge fjørmyggfaunaen både sikrare og med mindre arbeidsinnsats enn det er mogeleg i dag.

Med utgangspunkt i Milner mfl. sin modell frå 2001, plasserer botndyrsamfunnet i prøven frå Stardalselva i april 2008 seg i den delen av kurva med høgast substratstabilitet og maksimum temperatur. Dette skulle ein også forvente sidan substratet i den aktuelle delen av Stardalselva er relativt stabilt og sommartemperaturen var over 9 °C i 2008. Samansettinga av dyregrupper i prøven frå Stardalselva er mykje den same som i Jostedøla (Fjellheim mfl. 1988) og i Oldenvassdraget (Brittain mfl. 2001).

På den aktuelle lokaliteten har Stardalselva runne 11 km gjennom den flate dalbotnen i Stardalen, med dyrka jordbruksland på begge sider og lengre strekkingar med elveforbygningar. På vegen kjem det til fleire større og mange mindre breelvar som renn relativt bratt ned mot dalbotnen. Det er desse sideelvane til Stardalselva som fell inn i den kategorien av breelvar som er undersøkt spesielt med omsyn til fauna i breelvar (Brittain og Milner 2001).

Excuviar (skal av pupper) og daude vaksne fjørmygg vil drive nedover vassdraga frå der dei blir klekt eller der dei legg egg. Dette inneber at funn av larvar, exuviar eller vaksne fjørmygg i roteprøvar eller drivprøvar på ein lokalitet ikkje nødvendigvis betyr at individet har vakse opp eller har hatt lengre tilhald på denne lokaliteten. Dersom det er snakk om ein art som er spesielt tilknytta brekanten, og blir lagt berre der som egg, vil seinare stadiar av denne arten kunne finnast svært langt nedstraums frå brekanten. Artsbestemming av fjørmygg er tidkrevjande og vanskeleg. Dei fleste artane med kjent førekomst i breelvar kan ikkje bestemast til art på larvestadiet. Nokre kan bestemast til art på puppestadiet (exuviar)



medan andre berre kan bestemmast til art som vaksne ved dissekering og preparering av genitaliar. Dette er også årsaka til at utbreiing og førekomst av fjørmygg på artsnivå er lite undersøkt og dårleg kjent. I "Norsk Rødliste 2006" (Kålås mfl. 2006) er fjørmygg som gruppe eller artar av fjørmygg ikkje nemnd. Årsaka til dette er manglande kunnskap om utbreiing og førekomst.

Ved ei eventuell undersøking av fjørmyggfaunaen på den aktuelle strekninga for utbygging i Stardalselva ville ein med stor sannsynlegheit finne artar av fjørmygg som har ukjent ubreiing på grunn av manglande kunnskap og usikker og vanskeleg systematikk. Vidare vil slike "sjeldne" artar med stor sikkerheit førecome i elva oppstraums og nedstraums, og det vil utan omfattande tilleggsundersøkingar vere uråd om slå fast om arten/artane har vakse opp på strekninga eller har drive dit som larve, puppe eller vaksen.

Stardalselva med sideelvar er typisk for dei mange breelvane rundt Jostedalsbreen, og det er lite truleg at det førekjem artar av fjørmygg i Stardalselva som ikkje også finst i andre brepåverka elvar/elveavsnitt i denne regionen.

### 5.3 Verdivurdering

Det er låg tettleik av aure i antal og biomasse i Stardalselva, men på nivå med det ein kan forvente utfrå dei avgrensingane som vassføring og dårleg sikt om sommaren utgjør for fiskeproduksjonen. Auren stagnerer i vekst ved ei lengd på 20 - 25 cm, men det finst nok nokre kannibalaurar i elva som blir større. Dei største fiskane står fortrinnsvis i hølane og er vanskeleg å fange med elektrisk fiskeapparat. Strekninga der det er planlagt redusert vassføring er ca 3400 meter lang og arealet er ca 100 000 m<sup>2</sup>. Det er berekna ein totalbestand på 2000 – 3000 aurar på denne strekninga, med ei samla vekt på ca 100 kg. Elvebestandar av stasjonær aure er vanlege og har liten til middels verdi. Botndyrundersøkingane som er gjennomført tilseier at Stardalselva er representativ for brepåverka vassdrag i regionen, og verdien er difor vurdert som middels.

Verdivurdering			
	Liten	Middels	Stor
Stasjonær aure	▲		
Botndyr		▲	

### 5.4 Konsekvensar av ei utbygging i Stardalselva

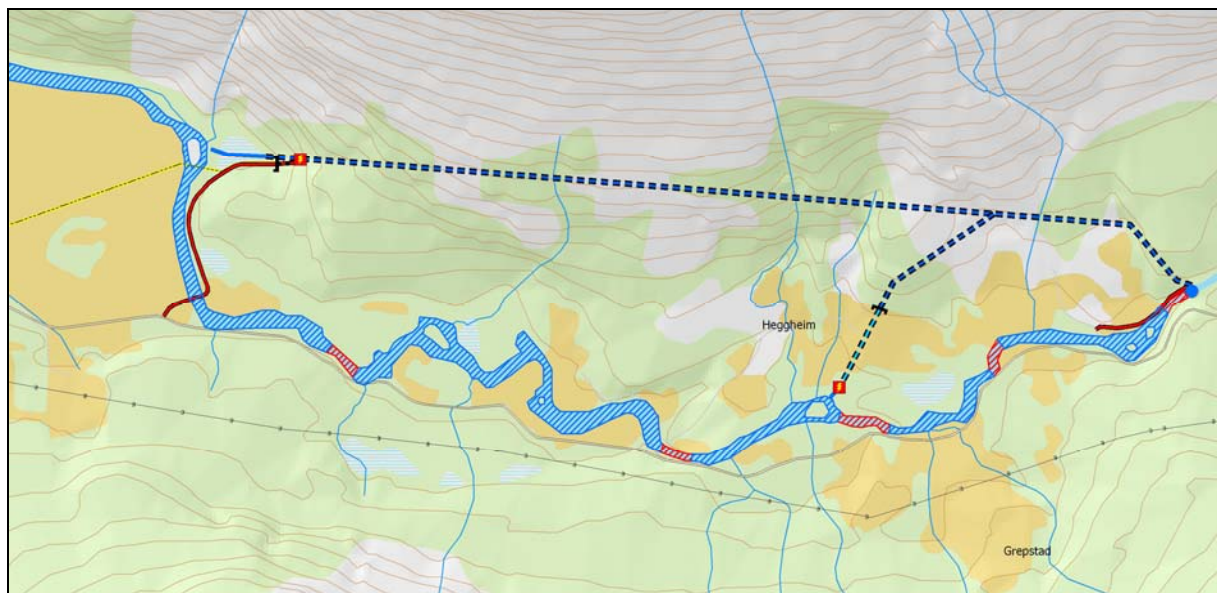
Kraftstasjonen er planlagt med ei maksimum slukeevne på 31,6 m<sup>3</sup>/s, og det er føreslege ei minstevassføring på 2,0 m<sup>3</sup>/s i sommarhalvåret og 0,5 m<sup>3</sup>/s i vinterhalvåret. I tillegg vil restfeltet bidra med ei vassføring på 0,82 m<sup>3</sup>/s (årsmiddel). I periodar om sommaren og hausten vil vassføringa kunne bli betydeleg høgare enn slukeevna, og då vil også vassføringa på strekninga bli større enn den føreslegne minstevassføringa. Dette betyr lågare vasshastigheit enn før i lange periodar, men i flaumsituasjonar vil vassføringa bli relativt lite redusert, og det er nettopp i flaumsituasjonar at substratet blir ustabil. Temperaturen kan bli litt redusert på nederste del av strekninga i kalde periodar om vinteren, men effekten av grunnvatn gjer dette litt usikkert. Om sommaren kan det motsett skje, ei oppvarming nedover elva mellom inntak og avløp i periodar når vassføringa ligg ned mot minstevassføringa. Innhaldet av suspendert materiale og sikta vil bli lite eller ikkje endra.

Samanhengen mellom fiskeproduksjon og vassføring tilseier at ved ei gjennomsnittleg vassføring på 2 m<sup>3</sup>/s i perioden mai-juli vil produksjonspotensialet for fisk bli dobla i høve til noverande situasjonen. Ved ei slik vassføring vil ein betydeleg del av elvearealet vere vassdekt, og gytelihøva vil ikkje bli dårlegare enn dei er no. Bygging av tersklar vil berre i





- ✓ Anleggsarbeid bør i minste mulig grad foregå i sårbare perioder for viltet. I praksis er det spesielt på våren og forsommeren at dette vil være uheldig. For enkelte rovfuglarter, som kongeørn og hønehawk, vil anleggsarbeid i nærområdet til reiret være skadeleg allerede fra februar og til ut i juni. Det er derfor viktig at anleggsarbeidet ikke starter opp i hekketida, men helst i god tid før slik at arter som kongeørn og hønehawk kan benytte seg av alternative hekkeplasser/reirlokalteter i større avstand til anleggsområdet.



**Figur 14.** Elvestrekninger hvor forholdene ligger godt til rette for bygging av terskler er merket med blå skravur. Strekninger for forholdene er mer ugunstige er markert med rød skravur.

## 7 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Av oppfølgende undersøkelser er det i første rekke aktuelt å få undersøkt om arter som kongeørn og hønehawk hekker i nærområdet til kraftstasjon/massetipp. Dette arbeidet kan utføres av lokale ornitologer.

## LITTERATUR / REFERANSER

- Bevanger, K. 1994. Biologiske aspekter ved konflikter mellom energiforsyning og fugl. *Vår Fuglefauna* 17: 133-144.
- Brittain, J.E. & A.M. Milner. 2001. Ecology of glacier-fed rivers: current status and concepts. *Freshwater Biology* 46: 1571-1578.
- Brittain, J.E., S.J. Saltveit, E. Castella, J. Bogen, T.E. Bønsnes, I. Blakar, T. Bremnes, I. Haug & G. Velle. 2001. The macroinvertebrate communities of two contrasting Norwegian glacial rivers in relation to environmental variables. *Freshwater Biology* 46: 1723-1736.
- Burgherr, P. & J.V. Ward. 2001. Longitudinal and seasonal distribution patterns of the benthic fauna of an alpine glacial stream (Val Roseg, Swiss Alps). *Freshwater Biology* 46: 1705-1721.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999a. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-1999.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999b. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3. 162 s
- Direktoratet for naturforvaltning. 1995. Inngrepsfrie naturområder i Norge. DN-rapport 1995-6.
- Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase. <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn>
- Fjellheim, A., G.G. Raddum & Ø.A. Schnell. 1988. Konesjonsbetingete ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jostedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Laboartorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 64, 157 sider.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red). 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk Serie 2001-4: 1-231.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. 279 sider
- Heggberget, T. M. 1996. En kunnskapsoversikt for eurasiatisk oter *Lutra lutra*. Grunnlag for en forvaltningsplan. NINA Oppdragsmelding 439.
- Isaksen, K., Syvertsen, P. O., Kooij, J. Van der & Rinden, H. (red.) 1998. Truede pattedyr i Norge: faktaark og forslag til rødliste. Norsk Zoologisk Forening. Rapport 5.
- Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red) 2006. Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken, Trondheim.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk flora. 6. Utgåve ved Reidar Elven. Det norske samlaget.
- Lodz-Crozet, B., V. Lencioni, J.S. Ólafsson, L. Snook, G. Velle, J.E. Brittain, E. Castella & B. Rossaro. 2001. Chironomid (Diptera. Chironomidae) communities in six European glacier-fed streams. *Freshwater Biology* 46: 1791-1809.
- Milner, A.M., J.E. Brittain, E. Castella & G.E. Petts. 2001. Trends of macroinvertebrate community structure in glacier-fed rivers in relation to environmental conditions: a synthesis. *Freshwater Biology* 46: 1833-1847.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordiska Ministerrådet 1984. Naturgeografisk regionindelning av Norden. Nordisk Ministerråd, Stockholm.
- Odland A. 1990. Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftutbyggingen i Aurlandsdalen. NINA Forskningsrapport 15: 1-76.

- Odland, A., Aarrestad, P.A. og Kvamme, M. 1989. Botaniske undersøkelser i forbindelse med vassdragsregulering i Jostedalen, Sogn og Fjordane. Botanisk museum, Universitetet i Bergen, Rapport 1989, 210 s.
- Odland, A. 2006. Vegetasjon. Effekter av vannføringsendringer på vannkantvegetasjonen. I Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer, Norges Vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Raddum, G., Arnekleiv, J. V., Halvorsen, G.A., Saltveit, S. J. og Fjellheim, A. Bunndyr. I Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer, Norges Vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Saltveit, S.J., I. Haug & J.E. Brittain. 2001. Invertebrate drift in a glacial river and its non-glacial tributary. *Freshwater Biology* 46: 1777-1789.
- Schnell, Ø.A. & O.A. Sæther. 1988. *Vivacricotopus*, a new genus of Orthoclaadiinae from Norway. – *Spinosa Suppl.* 14: 14-55.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok 140.
- Sægrov, H. & B.A. Hellen. 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 – 2004. Suldalslågen – Miljørapport nr. 13, 55 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal. 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1015, 45 sider.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A., Kålås, S. & Saltveit, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research.* 75: 99-108.
- Sæther, O.A. 1968. Chironomids of the Finse Area, Norway, with special reference to their distribution in a glacier brook. *Archiv für Hydrobiologie*, 64: 426-453.

## VEDLEGG 1: Registrerte naturtyper i influensområdet

<b>Lokalitet:</b>	<b>Ytre Heggheim</b>
<b>Naturtype:</b>	<b>Gråor-heggeskog (F05)</b>
<b>Verdi:</b>	<b>Lokalt viktig (C)</b>
<b>Registrert av/dato:</b>	<b>Ole Roer (23.08.2006), K. J. Grimstad / R. Osen (17.08.2007)</b>

Lokaliteten er under tvil plasser i typen F05 Gråor-heggeskog (DN-håndbok 13 2.utgave 2006). Lokaliteten er liten i utstrekning (ca 2 daa) og er tidligere kulturpåvirket. Lang kontinuitet mangler i tresjiktet. I tresjiktet dominerer gråor med innslag av selje, bjørk og rogn. Naturtypen representerer et næringsrikt og fuktig miljø som gir grunnlag for høy biologisk produksjon og stort arts mangfold. Verdifull lokalitet for bl.a. spurvefugl. Lokaliteten ligger på nordsiden av elva fra der skogsbilvei krysser elva og ca 120 m nedstrøms broa. Verdien er satt til **lokalt viktig (C)**.

<b>Lokalitet:</b>	<b>Klakegg øst</b>
<b>Naturtype:</b>	<b>Gråor-heggeskog (F05)</b>
<b>Verdi:</b>	<b>Lokalt viktig (C)</b>
<b>Registrert av/dato:</b>	<b>Ole Roer / 23.08.2006, K. J. Grimstad / R. Osen (17.08.2007)</b>

Lokaliteten ligger på østsiden av Stardalselva ovenfor det planlagte utløpet fra kraftstasjonen (alt. 1). Kantsona mot elva med gråor-heggeskog har en bredde på 10 – 15 m og lengden av utvalgt lokalitet er snaue 400 m. Lokaliteten utgjør ut fra dette et areal på ca 5 daa. Heller ikke her er det snakk om noen viktig utforming av naturtypen. Det er lite død ved i området og lokaliteten heller ikke preg av lang kontinuitet. Lokaliteten har heller ikke betydelig flompåvirkning. Verdien er satt til **lokalt viktig (C)**.

<b>Lokalitet:</b>	<b>Saudelia</b>
<b>Naturtype:</b>	<b>Gammel løvskog (F07)</b>
<b>Verdi:</b>	<b>Lokalt viktig (C)</b>
<b>Registrert av/dato:</b>	<b>Karl Johan Grimstad og Randi Osen (17.08.2007)</b>

Sørvestlig eksponert skog dominert av gammel bjørk og ospenholt, med innslag av hassel, gråor og furu. Noe stående og liggende død ved i mellom grov blokkstein og bergskrenter. Lokaliteten ligger vest for Saudelia, nord for Langeskorhaugen, og omkranses av furuskog østover, granplantinger sørover, myr vestover og skoggrensa nordover. Vegetasjonen er variert med vegetasjonstypene C2a høgstaude-bjørk-utforming, C1b storbregne-bjørk-utforming, A4b blåbær-skrubbær-utforming, B1 lavurtskog og A5a småbregne-lavurt-utforming i mosaikk avhengig av fuktforholdene. I feltsjiktet vokser arter som hengeving, einstape, skogsnelle, blåbær, skrubbær, fugletelg, sauetelg og geitrams, mens bunnsjiktet domineres av husmose og bjørnemose med innslag av linnea. I busksjiktet vokser blant annet einer og bringebær.

Denne utformingen med gamle trær, dødt trevirke og forekomst av rikkbarkstreet osp gir grunnlag for artsrikdom av fugl, insekter, moser, lav og vedboende sopp. Til tross for solrik eksponering ble det registrert en rekke lavararter som lungenever, grynfiltlav, skjellnever, kystårenever, kystgrønnever, storvreng og papirlav. På liggende død ved larvemose, piggrådsmose, firtannmose og skogflik, ellers kysttornemose og berghinnemose.

Lokaliteten fungerer også som viltokalitet. På stubber og gadd finnes spor av hvitryggspett (NT), og hull som sannsynligvis stammer fra dvergspett (VU) ble også registrert i lokaliteten. Den solrike eksponeringen med direkte sol på hule ospestammer (kvist – og spettehull) er også trolig foretrukket ynglested for flaggermus, noe som gjør lokaliteten til en potensiell lokalitet for flaggermus.

## **VEDLEGG 2:**

**Roer, O. 2009. Stardalen kraftverk. Virkninger på biologisk mangfold. Faun rapport 044-2006.**

Faun Naturforvaltning AS  
Fyresdal Næringshage  
3870 Fyresdal

Tlf. 35 06 77 00  
Fax. 35 06 77 09

[www.fnat.no](http://www.fnat.no)  
[post@fnat.no](mailto:post@fnat.no)

## Stardal Kraftverk

### Virksomheter på biologisk mangfold

Oppdragsgiver:  
TINFOS AS



VILTFORVALTNING



FISKEFORVALTNING



KONSEKVENSTREDNING



LANDBRUK OG NÆRING



Ole Roer

## Forord

Foreliggende temarapport er laget på oppdrag fra TINFOS AS. TINFOS AS planlegger i samarbeid med de lokale grunneierne å bygge kraftverk i Stardalselva i Jølster kommune, Sogn og Fjordane fylke.

Stardalselva er hovedløpet i øvre del av Breimsvassdraget. Vassdraget har utspring i fjell- / breområdene i Stardalen og har sitt utløp i havet ved Sandane ca 6 mil lenger nord.

Rapporten, som er laget etter mal fra NVE-veileder nr 1/2004, oppsummerer kjent kunnskap om biologisk mangfold langs Stardalselva innenfor den planlagte utbyggingens influensområde. Med grunnlag i egen feltbefaring, samt eksisterende data, blir det gitt en faglig vurdering av hvilke virkninger den planlagte utbyggingen vil få på nevnte fagtema. Det må imidlertid understrekes at foreliggende undersøkelse ikke utgjør noen fullverdig konsekvensutredning.

Ole Roer fra Faun Naturforvaltning AS gjennomførte feltbefaring i området 23. august 2006, Thomas Lia fra TINFOS AS, var med som kjentmann under befaringen.

Kontaktperson fra oppdragsgiver har vært Thomas Lia. Prosjektleder fra Faun Naturforvaltning AS har vært Ole Roer.

Oppdragsgiver, Jølster kommune, NVE og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen er alle forespurt om tilgjengelig bakgrunnsinformasjon.

Fyresdal den 25.10.2006



Ole Roer

Forsidefoto: Ole Roer. Bilde av furuskog ved Stardalselva 23.08.2006



## Faun rapport 044-2006:

<b>Tittel:</b>	Stardal Kraftverk - Virkninger på biologisk mangfold
<b>Forfatter:</b>	Ole Roer
<b>Tilgjengelighet:</b>	Begrensa tilgang
<b>Oppdragsgiver:</b>	TINFOS AS
<b>Prosjektleder:</b>	Ole Roer
<b>Prosjektstart:</b>	22.08.2006
<b>Prosjektslutt:</b>	25.10.2006
<b>Referat:</b>	<p>TINFOS AS planlegger i samarbeid med de lokale grunneierne, kraftutbygging i Stardalselva, Jølster kommune i Sogn og Fjordane. Utbyggingen vil medføre sterkt redusert vannføring på en 1,5 - 3 km lang strekning i elva.</p> <p>Redusert vannføring vil føre til tap av gyte- og oppvekstområder for ørret. Produksjonen av bunndyr vil også reduseres. Videre vil tiltaket påvirke tre mindre naturtyper med gråor-heggeskog, alle av lokal verdi. Endra strømforhold og erosjon vil også kunne redusere forholdene for etablering av pionervegetasjon. Fossefallen og enkelte andre vanntilknyttede arter kan også bli negativt påvirket av tiltaket.</p> <p>Samlet sett vurderes utbyggingen å få liten til middels negativ konsekvens for biologisk mangfold.</p>
<b>Sammendrag:</b>	Norsk
<b>Dato:</b>	25.10.2006
<b>Antall sider:</b>	22

## Kontaktopplysninger Faun Naturforvaltning AS:

<b>Post:</b>	Fyresdal Næringshage 3870 FYRESDAL
<b>Internet:</b>	<a href="http://www.fnat.no">www.fnat.no</a>
<b>Epost:</b>	<a href="mailto:post@fnat.no">post@fnat.no</a>
<b>Telefon:</b>	35 06 77 00
<b>Telefax:</b>	35 06 77 09

## Kontaktopplysninger forfatter:

<b>Navn:</b>	Ole Roer
<b>Epost:</b>	<a href="mailto:or@fnat.no">or@fnat.no</a>
<b>Telefon:</b>	35 06 77 02
<b>Telefax:</b>	35 06 77 09



# Innhold

Sammendrag .....	5
1 Innledning.....	6
2 Utbyggingsplaner .....	6
3 Metode.....	9
3.1 Datagrunnlag .....	9
3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser.....	9
4 Avgrensning av influensområdet .....	9
5 Status og verdi .....	9
5.1 Kunnskapsstatus .....	9
5.2 Naturgrunnlaget.....	10
5.3 Naturtyper.....	13
5.3.1 Vegetasjon.....	13
5.3.2 Verdifulle livsmiljø i skog (MIS).....	15
5.3.3 Registrerte naturtyper .....	15
5.4 Artsmangfold.....	16
5.4.1 Fisk og bunndyr.....	17
5.4.2 Fugl og Pattedyr .....	17
5.4.3 Rødlistearter .....	17
5.5 Inngrepsstatus.....	17
5.6 Konklusjon – verdi .....	17
6 Virkninger av tiltakene.....	18
6.1 Omfang og konsekvens .....	18
6.1.1 Vannføringsendringer.....	18
6.1.2 Grunnvannsendringer .....	18
6.1.3 Biologisk mangfold og verneinteresser .....	18
6.1.4 Fisk og bunndyr.....	19
6.1.5 Fugl og pattedyr .....	19
6.1.6 Naturtyper og vegetasjon .....	19
6.2 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/andre nærliggende vassdrag .....	20
6.3 Mulighet for avbøtende tiltak .....	20
7 Sammenstilling.....	21
8 Referanser.....	22

# Sammendrag

## Bakgrunn

TINFOS AS planlegger i samarbeid med grunneierne å gjennomføre kraftutbygging i Stardalselva i Jølster kommune, Sogn og Fjordane fylke. Stardalselva er hovedløpet i øvre del av Breimsvassdraget. Stardal kraftverk planlegges med installert effekt 9,5-, 10,8- eventuelt 13,4 MW avhengig av hvilke utbyggingsalternativ som blir valgt. Utbyggingen utløser krav fra statlige myndigheter om gjennomføring av biologisk mangfold undersøkelser. Faun Naturforvaltning AS har gjennomført 1 dags feltbefaring i området med hensikt å registrere verdifulle naturtyper og rødlistede arter innenfor utbyggingens influensområde. Tilgjengelige rapporter, muntlige kilder og ulike databaser er også benyttet i datainnsamlingen. Videre er virkningene av planlagt kraftutbygging vurdert ut fra konsekvensene på registrerte naturkvaliteter. Foreliggende temarapport er utarbeidet på oppdrag fra tiltakshaver.

## Utbyggingsplaner

Stardal kraftverk er planlagt med inntaksdam ved kote 282 og kraftstasjon ved kote 239, -230 eventuelt -219 avhengig av utbyggingsalternativ. Vannveien blir ca 1500 – 3000 m. Dersom største utbyggingsalternativ velges vil vannveien gå i ca 2,5 km lang tunnel. For de to andre alternativene vil vannveien gå i rørgate med 3 m i diameter, som graves ned på nordsiden av elva. Det er ikke snakk om magasinering av vann. Beregnet produksjon for normal år blir ca 33-, 37- eventuelt 46 GWh. Maks slukeevne til kraftverket blir 25 m<sup>3</sup>/s, mens minste slukeevne blir ca 2,5 m<sup>3</sup>/s. Middelvannføringa i Stardalselva er beregnet til 12,6 m<sup>3</sup>/s. Da Stardalselva følger riksveien på nær hele strekningen hvor utbyggingen er planlagt, blir den kun behov for korte veistubber fram til kraftstasjonen og inntaksdam. Innenfor den aktuelle elvestrekningen krysser skogsbilvei elva på tre ulike punkter. For å tilknytte kraftstasjonen til eksisterende 22 kV nett som går langs riksveien, er den snakke om en strekning på maks 300 m linje i luftspenn, avhengig av hvilket utbyggingsalternativ som blir valgt.

## Metode

Den påfølgende gjennomgangen av konsekvenser for biologisk mangfold utgjør ingen fulldekkende konsekvensutredning (KU). Veileder nr 1/2004 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)”, utgitt av NVE, er benyttet som mal for arbeidet. Opplysninger om området er samlet inn gjennom egen feltbefaring gjennomført 23.08.2006, samt opplysninger fra litteratursøk, tiltakshaver, Jølster kommune og Fylkesmann i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen.

## Virksomheter på biologisk mangfold

Med unntak av vannstrengen på berørte strekning, antas det at de naturtypene som ligger innenfor influensområdet er godt dekket opp i tilstøtende områder. Det er ikke registrert rødlistearter i området. Ingen av de påviste artene/naturtypene virker å være spesielt sjeldne eller verdifulle for regionen. Det er heller ikke knyttet kjente verneinteresser til influensområdet. Deler av nedbørsfeltet ligger innenfor området til Jostedalsbreen nasjonalpark.

Redusert vannføring vil føre til tap av gyte- og oppvekstområder for ørret innenfor utbyggingens influensområde. Produksjonen av bunndyr vil også reduseres. Videre vil tiltaket påvirke tre mindre naturtyper med gråor-heggeskog, alle av lokal verdi. Redusert grunnvannspeil langs elva vil kunne påvirke den rikeste delen av vegetasjonen som står på løsmasser. Resultatet for deler av denne vegetasjonen vil bli en utvikling mot en fattigere karakter. Endra strømforhold og erosjon vil også kunne redusere forholdene for etablering av pionervegetasjon. Fossekallen sammen med enkelte andre vanntilknyttede arter kan også bli negativt påvirket av tiltaket. Samlet vurdering av virkning og omfang for biologisk mangfold er satt til liten til middels negativt konsekvens.

Slipp av minstevannføring fra inntaksdammen vil virke positivt for fisk og andre vannlevende organismer, derfor også for biologisk mangfold. Ofte vil ei minstevannføring kunne sikre relativt god overlevelse av bl.a. bunndyr. For samstilling av vurderingene for biologisk mangfold, se samletabell kap. 7

# 1 Innledning

Etter krav fra Olje- og energidepartementet er nå alle utbyggere av småkraftverk pålagt å gjennomføre en faglig undersøkelse av biologisk mangfold innenfor utbyggingens influensområde. Småkraftverk er her definert som alle kraftverk med en installasjon på 1-10 MW. Stardal kraftverk planlegges med en installasjon på 9,5; 10,8 eventuelt 13,4 MW og omfattes derfor av dette kravet. Stardalen omfattes videre av Samlet plan (St.meld.nr.63). I 2005 vedtok Stortinget at prosjekter med mindre enn 10 MW installert effekt automatisk skulle unntas behandling i Samlet plan. Nye vannkraftverk større enn 10 MW skal fremdeles behandles i Samlet plan. Prosjekter der det kan sannsynliggjøres at en ordinær behandling vil resultere i en plassering i kategori I får imidlertid unntak fra Samlet plan.

Med hensikt å standardisere fremgangsmåte og rapportering i forbindelse med utarbeidelsen av denne type rapporter knytta mot biologisk mangfold, har NVE utarbeidet en egen veileder. NVE veileder nr 1/2004 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)” er derfor benyttet som mal for foreliggende rapport.

Faun Naturforvaltning AS har gjennomført feltbefaring i området i tilknytting til nevnte kraftutbygging.

Foreliggende rapport har som målsetting å:

- beskrive naturverdiene i området.
- vurdere konsekvenser av tiltaket for biologisk mangfold.
- vurdere behov for og virkning av avbøtende tiltak.

## 2 Utbyggingsplaner

I Stardalselva foreligger planer om kraftutbygging. Per i dag er det tre ulike utbyggingsalternativer som blir vurdert. Inntaket, som er planlagt ved kote 282, er likt for alle alternativene. Tenkt plassering av kraftstasjon og vannvei for de ulike alternativene fremgår av fig.1-3. Brutto fallhøyde for de tre alternativene er henholdsvis 43 m, 52 m og 63 m. For det lengste alternativet planlegges vannveien i tunnel på ca 2,5 km. For de to minste alternativene planlegges vannveien i rørgate med rørdiameter 3m.

Det korteste alternativet med 43 m fall planlegges med installert effekt på 9,5 MW. De to øvrige alternativene planlegges med henholdsvis 10,8 MW og 13,4 MW. Maks slukeevne til kraftverket blir 25 m<sup>3</sup>/s, mens minste slukeevne blir ca 2,5 m<sup>3</sup>/s. Middelvannføringa i Stardalselva er beregnet til 12,6 m<sup>3</sup>/s (Thomas Lia pers medd). Beregnet produksjon for normal år for de tre ulike alternativene er 33-, 37- eventuelt 46 GWh. For de to korteste alternativene, hvor vannveien er planlagt i rørgate, vil rørgata graves ned på nordsiden av elva, se fig 2 og -3.

Da Stardalselva følger riksveien på nær hele strekningen hvor utbyggingen er planlagt, blir den kun behov for korte veistubber fram til kraftstasjonen og inntaksdam. Innenfor den aktuelle elvestrekningen krysser bilvei elva på tre ulike punkter. For å tilknytte kraftstasjonen til eksisterende 22 kV nett som går langs riksveien, er den snakke om en strekning på maks 300 m linje i luftspenn, avhengig av hvilket utbyggingsalternativ som blir valgt.



Bildet viser stedet hvor inntaksdammen er planlagt ved kote 282. Foto: Ole Roer



Bildet viser stedet hvor planlagt kraftstasjonen for det lengste alternativet (63 m fall) er tenkt lokalisert. Utløpet blir inne i bukta midt i bildet på kote 219, se fig 1. Foto: Ole Roer







## **3 Metode**

NVE veileder nr 1/2004 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)”, er benyttet som mal for arbeidet.

### **3.1 Datagrunnlag**

Oversikt over utbyggingsplanene er mottatt av oppdragsgiver. Vurdering av dagens status for biologisk mangfold innenfor influensområdet til planlagte kraftutbygging er gjort på bakgrunn av egen feltbefaring gjennomført 23.08.2006, samt sammenfatning av eksisterende kunnskap/-litteratur fra området.

Avdelingsleder Oddmund Klakegg og Konsulent Arne Kristian Borger begge fra Jølster kommune, har sammen med Tore Larsen, Førstekonsulent hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen, Konsulent Harald Sægrov i Rådgivende Biologer og Grunneier Narve Heggheim, alle bidratt med opplysninger.

Johannes Anonby, Førstekonsulent hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane og Ivar Sægrov fra NVE er også begge forespurt om relevante opplysninger. I tillegg er registreringer fra naturtyperegistreringer og viltkartlegging sjekket ut gjennom naturbasen ([www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)). Oversikt over geologiske forhold og løsmasser er hentet fra NGU sine databaser ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

### **3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser**

Håndbok 140 for konsekvensutredninger (Statens vegvesen 1995), del II a, er benyttet som metodegrunnlag for å vurdere verdier og virkningene for biologisk mangfold. For nærmere metodebeskrivelse, se vedlegg 1 i NVE's veileder nr 1/2004 (kan lastes ned fra NVE's hjemmeside – [www.nve.no](http://www.nve.no)).

## **4 Avgrensning av influensområdet**

I denne undersøkelsen er influensområdet definert som den delen av Stardalselva som ligger mellom inntak og planlagt kraftstasjon. Til sammen dreier dette seg om en elvestrekning på ca 3 km for det lengste av de tre utbyggingsalternativene som blir vurdert. Videre omfattes influensområdet av rørgate/tunnel, kraftstasjon, elektriske installasjoner og ei 100 m bred sone rundt disse. Influensområdet utgjør her undersøkelsesområdet.

## **5 Status og verdi**

### **5.1 Kunnskapsstatus**

Jølster kommune har gjennomført kartlegging av naturtyper i henhold til DN-håndbok 13-1999 (Fjeldstad 2004). I Stardalen ble det registrert 3 prioriterte naturtyper. Dette var naturbeitemark ved henholdsvis Befringsstøylen og Fonn, samt ett kalkrikt område i fjellet ved Strupen i Befringsdalen. Ingen av de nevnte lokalitetene ligger i nær tilknytning til vurdert influensområde.

Selv om det ikke ble registrert noen prioriterte naturtyper innenfor influensområde ved nevnte naturtypekartlegging, er dette likevel ingen garanti for at det ikke kan finnes prioriterte

naturtyper i området. Den kommunale naturtypekartlegginga hadde begrensa midler til rådighet, noe som gjorde det nødvendig å prioritere under kartleggingsarbeidet. De prioriterte naturtypene som er registrert i Jølster kommune er lagt ut i Naturbasen ([www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)).

I tillegg til data lagt ut i Naturbasen, er det også mottatt oversikt over hvilke biologiske registreringer Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen sitter på i det aktuelle området (Tore Larsen pers. medd.).

Når det gjelder kunnskap om fisk i vassdraget, så skal det være gjennomført en fiskebiologisk undersøkelse i Våtedalselva i forbindelse med omlegging E39 på strekningen Grungen – Byrkjelo. Nevnte undersøkelse skulle være utarbeidet på oppdrag fra Statens vegvesen i Sogn og Fjordane av ett firma med tilknytning til Universitetet i Bergen. Arbeidet med nevnte undersøkelse skal ha blitt gjennomført rundt 1990 (Oddmund Klakegg pers medd.).

Undertegnede ha vært i kontakt med alle aktuelle kilder, men har ikke greid å skaffe tilveie nevnte rapport. Ingen av kildene som ble kontaktet hadde kjennskap til at en slik rapport var utarbeidet.

Under egen feltbefaring gjennomført 23.08.2006 ble naturtyper, vegetasjonstyper, karplanteflora, lav- moseflora, og viltforekomst undersøkt i deler av influensområdet.

## 5.2 Naturgrunnlaget

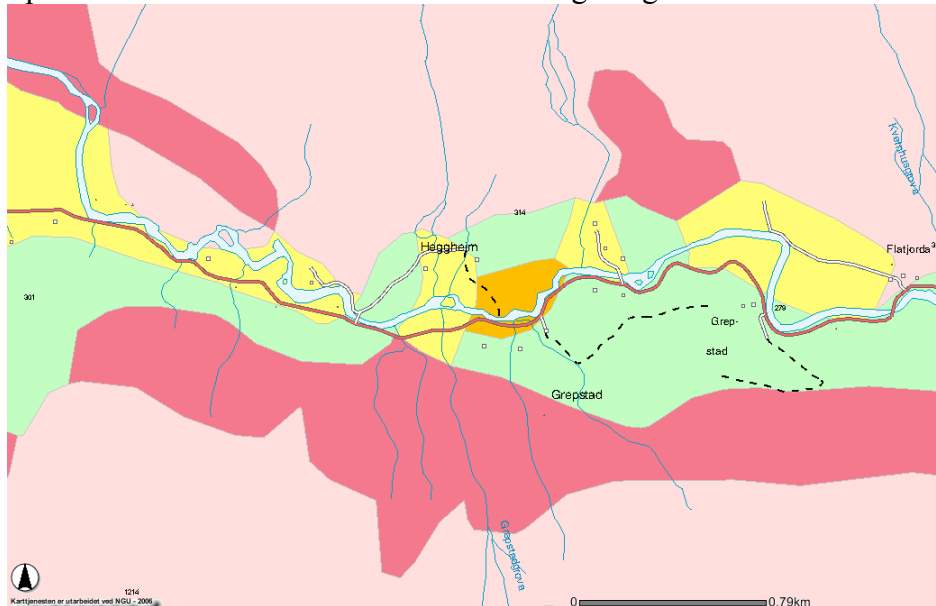
### Berggrunn

Grovkornet Kvarstmonzonitt som enkelte steder er omdannet til øyegneis dominerer i influensområdet. Det er også innslag av middelskorna grålig granitt, bedre kjent som trondhemitt ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)). Nevnte bergarter er lite omdannede dypbergarter fattige på plantenæringsstoff.

### Kvartærgeologi

Elveavsetninger i mosaikk med ett tynt morenedekke dominerer langs elvestrekningen hvor kraftutbyggingen er planlagt (fig.4). Rett øst for Heggheim finner en ett parti med breelvavsetninger som har størst omfang på nordsiden av elva ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

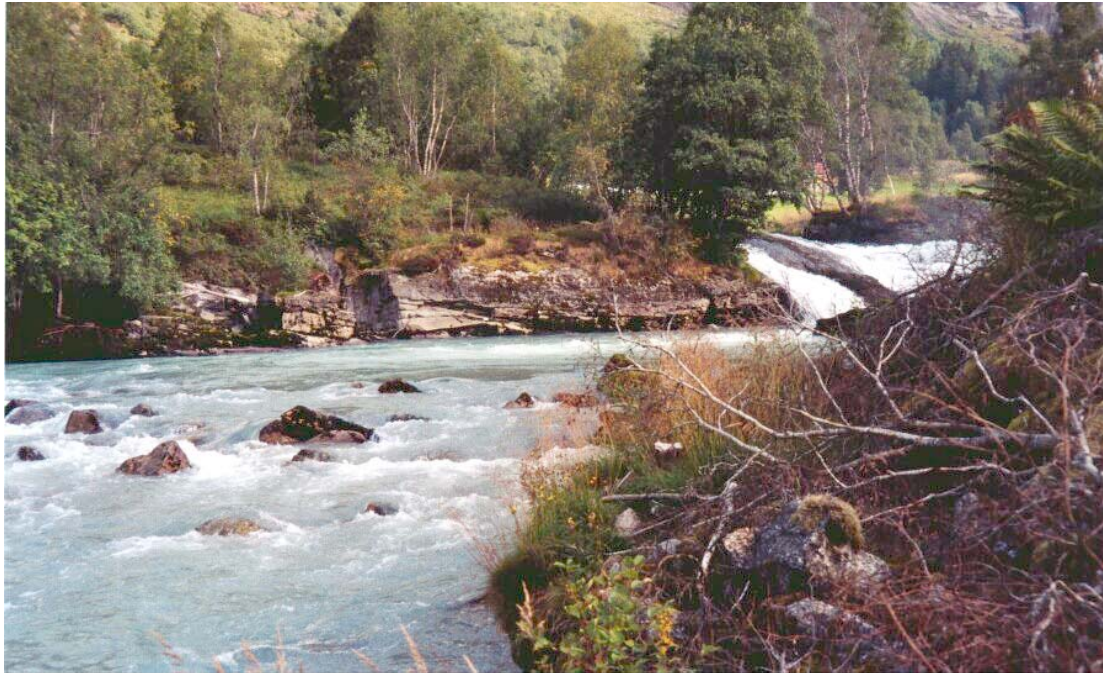
Spesielt interessante eller verdifulle kvartærgeologiske forekomster er ikke kjent i området.



**Figur 4:** Viser grov oversikt over fordeling av løsmasser innenfor influensområdet. Lys gul farge = Elveavsetninger; Mørk gul = Breelvavsetninger; Lys grønn = tynne morener; Mørk rosa = Skredmateriale og Lys rosa = bart fjell, stedvis med tynt morenedekke. Kart hentet fra løsmassedatabasen til NGU-2006.

## Topografi

Jølster kommune ligger i midtre-indre fjordstrøk og har store forskjeller i høydenivåer. Stardalselva renner vestover i ett østvest vendt dalføre. Deler av nedbørfeltet ligger innenfor grensa til Jostedalsbreen nasjonalpark. Mot sør og nord stiger lisiden på begge sider opp til ca 1200 moh, mens inntaket til planlagt utbygging ligger ved kote 282 nede i dalbunnen. Langs elvestrekningen hvor kraftutbyggingen er planlagt finnes ei mindre bekkekløft på snaue 200 m rett nedstrøms planlagt inntak. Elveløpet har videre relativt jevnt svakt fall hele veien ned til der utløp for det lengste alternativet er planlagt, ca 3 km vest for inntaket. Langs elvestrekningen som vil bli påvirket av tiltaket finnes også enkelte små fossefall.



Bildet viser lite fossefall ved ca kote 245. Foto: Ole Roer

## Klima

Klimaet i Jølster er kystnært og fuktig. Høy årsnedbør og milde vintre dominerer. I østre del av Stardalen faller normalt 2500 – 3000 mm nedbør per år (Aune & DNMI 1993). I perioden 1961-1990 var gjennomsnittelig årsnedbør 1950 mm ved Klakegg vest i Stardalen. Tidsrommet sept – januar er den mest nedbørsrike perioden (tall hentet fra Meteorologisk institutt – [www.met.no](http://www.met.no)).

De store høydeforskjellene og påvirkning fra Jostedalsbreen gjør at klimaforskjellene blir store i ulike deler av området. De nedre delene av nedbørfeltet ligger innenfor mellomboreal og sørboreal vegetasjonssone. Fjellbjørkeskogen og snaufjellet tilhører henholdsvis nordboreal og alpin vegetasjonssone (Moen 1998).

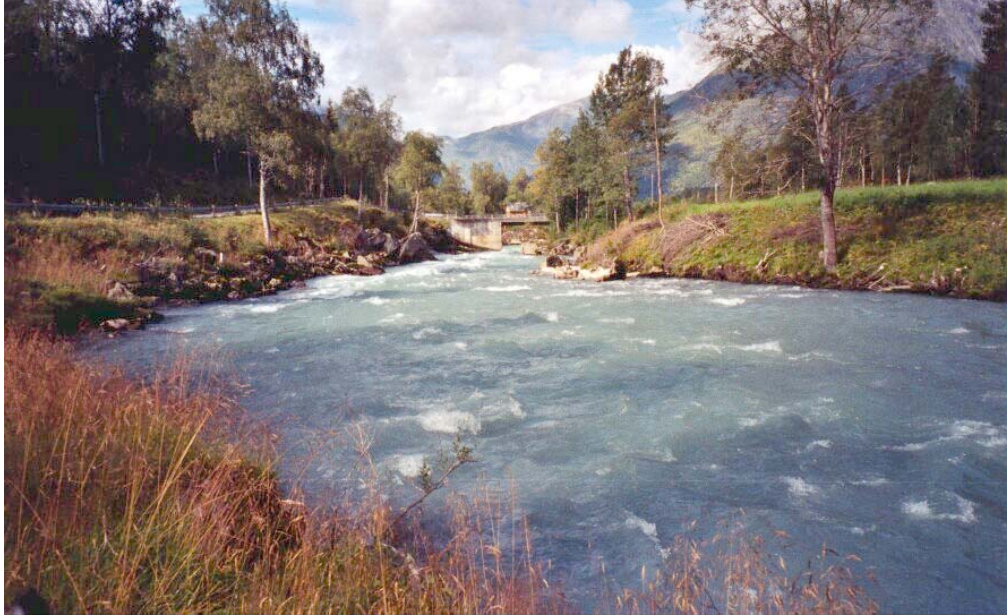
## Menneskelig påvirkning

I Stardalen hvor kraftutbyggingen er planlagt, finner en spredte gårdsbruk og bolighus innover langs hele dalføret. Bebyggelsen er lokalisert på begge sider av elva. Fra planlagt inntak og ned til planlagt kraftstasjon følger riksveien sørsiden av vassdraget hele veien. Langs store deler av omtalt strekning renner elva tett inntil riksveien. På omtalt strekning er det tre plasser hvor skogsbilvei krysser elva med bro. Rett på sørsiden av riksveien går ei 22 kV linje i luftspenn.



Et par km oppstrøms (øst) planlagt inntak er det fra tidligere bygget to småkraftverk. Ett på hver side av dalføret, henholdsvis i Befringselva og Veitebergselva, som begge renner ned i Stardalselva (se fig.1).

Når det gjelder kantsona langs elva innenfor influensområdet, så består denne stedvis av dyrket mark, stedvis av skogvegetasjon av varierende utforming. Store deler av skogvegetasjonen langs elva preges av betydelig menneskelig påvirkning over lang tid. Stedvis er det også plantet inn gran langs elva. En finner innsalg av gran rett oppstrøms for planlagt inntak. Det er også plantet inn gran i et parti mellom riksveien og elva rett nedstrøms den østre broa hvor skogsbilvei krysser elva. Også nedstrøms den midtre broa (ikke kjørbare per i dag) finnes nyere granplantinger.



Bildet viser deler av elveløpet med riksveien til venstre og dyrket mark til høyre i bildet. Langs strekningen som er avbildet er trevegetasjonen nylig ryddet ned. Foto: Ole Roer



Bildet viser lokalitet med plantet gran innenfor influensområdet. Foto: Ole Roer

Noe lenger vest i vassdraget, utenfor influensområdet til planlagt kraftutbygging, ble elveløpet i hovedelva (Våtedalselva) senket i forbindelse med omlegging av riksvei E39 Grungen – Byrkjelo (Oddmund Klakegg pers medd). Dette inngrepet ble foretatt rundt 1990 og medførte bl.a. at et større elvedelta i dag er fulldyrket mark.

### 5.3 Naturtyper

Kartleggingen av naturtyper har som målsetning å identifisere verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbøkene 13 og 15.

#### 5.3.1 Vegetasjon

Stardalen er godt kartlagt botanisk pga at botaniker Olav Befring tidligere var bosatt i området. Det er fra tidligere ikke registret noen spesielle botaniske forekomster i tilknytning til influensområdet. Huldrenøkkel (*Botrychium matricarifolium*) som har status som hensynskrevende (DC) i den nasjonale rødlista (DN 1999), er tidligere registrert ca 800 m øst for planlagt inntaksdam (Tore Larsen pers medd). Det foreligger ingen andre registreringer over rødlista karplanter fra området.

I rapporten som oppsummerer biologisk mangfold registreringene i Jølster kommune (Fjeldstad 2004), står Veitebergdalen, Befringdalen og Kvannebakkane oppført som potensielt verdifulle naturområder med rik karplanteflora (Befring 1981). Nevnte lokaliteter er lokalisert 1 – 2 km øst for planlagt inntak.

Vegetasjonen langs Stardalselva innenfor influensområdet domineres flere steder av gråor-heggeskog av sølvbunke-utforming (C3d) i mosaikk med høystaude-strutseving utforming (C3a). Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997). Av rik bakke indikatorer i feltsjiktet finnes stedvis innslag av mjødur, firblad, skogsalat, brennesle, skogstjerneblom og flere arter av breibladet gras. Av andre feltsjiktarter som ble registrert i gråor-heggeskogen kan vendelrot, sølvbunke, gullris, rød jonsokblom, skogsnelle, klourt, turt, kratthumbleblom, linea og pors nevnes. Gråor er dominerende treslag. En finner også innslag av dunbjørk, gran, rogn, vier og trollhegg i tresjiktet.

I henhold til DN-håndbok 13 2.utgave 2006 inngår høgstaude-strutseving-utformingen av gråor-heggeskog i viktige utforminger av naturtypen som skal kartlegges. Det er imidlertid bare stabile gråor-heggeskoger som normalt skal kartlegges, ikke gjengroingsstadier av tidligere åpen engmark. Foruten størrelse og kontinuitet legges det også vekt på hvor intakte de økologiske prosessene er, f.eks. i form av flompåvirkning.

Det er få lokaliteter langs Stardalselva innenfor den aktuelle strekningen som kan karakteriseres som typiske flommarksskoger. I flommarksskoger finner en bl.a. opphopning av død ved, noe det er lite av innenfor influensområdet. Lokalitetene med gråor-heggeskog består stedvis av pionervegetasjon på elveavsetninger og stedvis av gjengroingsstadier av tidligere ryddede kantsoner mot elva. Innenfor influensområdet finnes få lokaliteter med lang kontinuitet i tresjiktet. Av grove lauvtre ble det kun observert en håndfull ospetrær over 30 cm i diameter og ei selje på ca 40 cm i diameter.

Som tidligere nevnt finnes også lokaliteter med planta granskog langs elva, disse lokalitetene har liten verdi med tanke på biologisk mangfold. Videre er det også innmark helt ned til elva langs flere strekninger i influensområdet. På flere strekninger med innmark er også kantvegetasjonen ned til elva nylig hogd.

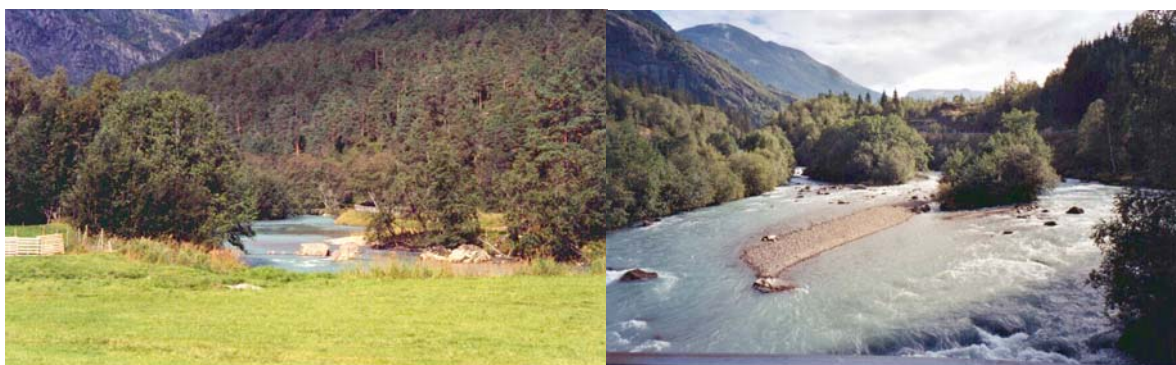


Nedstrøms alternativ 2 (52 m fall) kraftstasjon på nordsiden av elva, finnes en lokalitet med eldre naturlig furuskog, noe som er sjeldent i Jølster kommune. Artsinventaret i furuskogen ble ikke sjekket under egen feltbefaring, men det antas ikke at denne lokaliteten har spesielt store verdier knyttet mot biologisk mangfold. Det er også innslag av fattigere blåbær- og bærlyngvegetasjon langs elva, trolig er dette også dominerende vegetasjonstyper i nevnte furuskog.

I tillegg til nevnte vegetasjonstyper finnes også fragmenter av Q3 elveørkratt over mot skog. Ingen lokaliteter med innslag av nevnte vegetasjonstype har imidlertid en slik utforming og utstrekning at det var aktuelt å velge ut noen prioriterte naturtyper av større elveører.



Bildet viser et parti med gråor-heggeskog innenfor influensområdet. Foto: Ole Roer



Bildet til venstre viser beskrevet lokalitet med eldre furuskog som er lokalisert nedstrøms alternativ kraftstasjon med 52 m fall. Til høyre sees et par mindre grusbanker med fragmenter av Q3 elveørkratt lokalisert rett nedstrøms tidligere beskrevet bekkekløft. Foto: Ole Roer

### 5.3.2 Verdifulle livsmiljø i skog (MIS)

I henhold til metodikken for å kartlegge verdifulle livsmiljø i skog (MIS 2001), så ble det under egen feltbefaring registrert tre aktuelle livsmiljøer innenfor influensområdet som kommer inn under kriteriene for hva som skal registreres. Her må nevnes at ikke hele influensområdet ble befart i detalj. De tre nevnte livsmiljøene er (1.) forekomst av rik bakkevegetasjon i form av gråor-heggeskog, (2.) innslag av bekkekløfter og (3.) bergvegger over 3 m.

Når det gjelder rik bakkevegetasjon av gråor-heggeskog, så er det kun flommarksskog av nevnte vegetasjonstype som skal figureres ut etter MIS-metodikken. Da det er små arealer med utpreget flommarksskog innenfor influensområdet betyr dette at aktuelle miljøfigurer med rik bakkevegetasjon kun dreier seg om mindre arealer.

Langs den aktuelle strekningen fra planlagt inntak ned til de ulike alternativene for plassering av kraftstasjonen ble det registrert ei bekkekløft som holder minstekravet til figurering dvs. over 25 m lengde og min. 5 m høyde. Nevnte bekkekløft er lokalisert rett nedstrøms (50 m) planlagt inntak og har en lengde på ca 150 m. I nevnte kløft finner en ingen stabile fossesprøytsoner pga lite fall. Videre finnes enkelte bergvegger over 3 m i området. Det ble ikke observert noen spesielle signalarter i beskrevet bekkekløft eller på bergveggene innenfor influensområdet.

De registrerte livsmiljøene har lokal verdi (C).



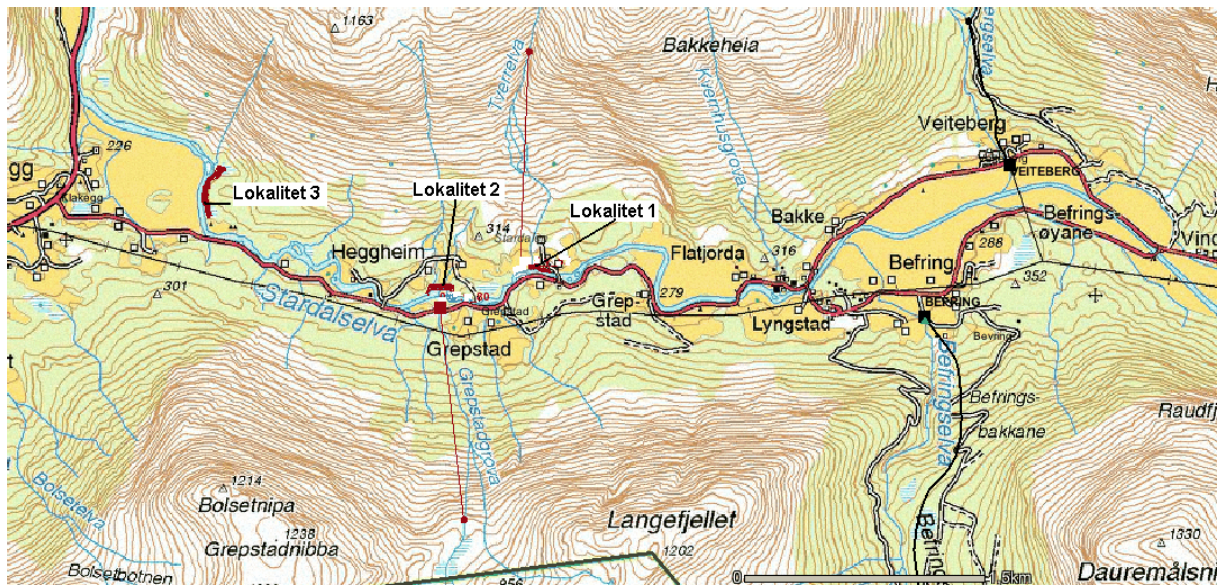
Bildet viser deler av omtalt bekkekløft som er lokalisert rett nedstrøms planlagt inntak. Foto: Ole Roer

### 5.3.3 Registrerte naturtyper

Fra tidligere foreligger ingen registrerte verdifulle naturtyper eller rødlistearter fra influensområdet. Under egen feltbefaring gjennomført 23.08.06 ble det funnet innslag/fragmenter av 3 verdifulle naturtyper, som normalt skal figureres ut etter DN-håndbok 13 2. utgave 2006. Dette er gråor-heggeskog, bekkekløft/bergvegg og elveører.



Med bakgrunn i egen feltbefaring ble 3 lokaliteter valgt ut under prioriterte naturtyper (fig.5).



**Figur 5:** Viser 3 lokaliteter med gråor-heggeskog innenfor influensområdet. Lokalitetene har lokal verdi (C). Kartgrunnlag hentet fra NVE (www.nve.no)

#### 1. Nedstrøms øvre bro - Gråor-heggeskog (F05)

Lokaliteten ble registrert av Ole Roer 23.08.06 og er under tvil plassert i typen F05 Gråor-heggeskog (DN-håndbok 13 2.utgave 2006). Lokaliteten er liten i utstrekning (ca 2 daa) og er tidligere kulturpåvirket. Lang kontinuitet mangler i tresjiktet. I tresjiktet dominerer gråor med innslag av selje, bjørk og rogn. Naturtypen representerer et næringsrikt og fuktig miljø som gir grunnlag for høy biologisk produksjon og stort artsmangfold. Verdifull lokalitet for bl.a. småfugl. Lokaliteten ligger på nordsiden av elva fra der skogsbilvei krysser elva og ca 120 m nedstrøms broa. Verdien er satt til **lokalt viktig (C)**.

#### 2. Heggheim - Gråor-heggeskog (F05)

Lokaliteten ble registrert av Ole Roer 23.08.06 og kan beskrives på nær samme måte som lokalitet 1. For lokalisering se fig.5. Verdien er satt til **lokalt viktig (C)**.

#### 3. Heggheim vest - Gråor-heggeskog (F05)

Lokaliteten ble registrert av Ole Roer 23.08.06 og er lokalisert på østsiden av Stardalselva frem mot utløpt ved alternativ 3 kraftstasjon (63 m fall). Kantsona mot elva med gråor-heggeskog har en bredde på 10 – 15 m og lenden av utvalgt lokalitet er snau 400 m. Lokaliteten utgjør ut fra dette et areal på ca 5 daa. Heller ikke her er det snakk om noen viktig utforming av naturtypen. Det er lite dødved i området og heller ikke preg av lang kontinuitet. Lokaliteten har heller ikke betydelig flompåvirkning. Verdien er satt til **lokalt viktig (C)**.

### **5.4 Artsmangfold**

Innslag av bl.a. gråor-heggeskog som beskrevet over gir potensial for rødlistearter av karplanter, moser, sopp, lav, insekter og fugl. De påviste lokalitetene av nevnte naturtyper innenfor influensområde er ikke av høyeste verdi, potensialet for rødlistearter regnes derfor ikke som stort.

#### 5.4.1 Fisk og bunndyr

Stardalselva har en bestand av stedegen ørret. Småfisk av ørret ble observert i en mindre sidebekk under egen feltbefaring. I følge grunneier Narve Heggheim er ørret eneste fiskeart i vassdraget. Status for ørretbestanden og bunndyrfaunaen er ikke nærmere undersøkt her. Som tidligere nevnt skulle det i følge Oddmund Klakegg ha blitt gjennomført en større fiskebiologisk undersøkelse lenger vest i vassdragset for ca 15 år tilbake. Undertegnede har imidlertid ikke lyktes å få bekreftet at resultater fra nevnte undersøkelse foreligger.

#### 5.4.2 Fugl og Pattedyr

Når det gjelder fugl og pattedyr så antas områdene langs Stardalselva å ha en forventet artssammensetning for regionen. Her må nevnes at det ikke er gjennomført noen detaljerte undersøkelser i forbindelse med denne vurderingen. Under egen feltbefaring 23.08.06 ble fossekallen observert i influensområdet. Det ble også observert sportegn av hjort flere steder langs elva. Gråor-heggeskogen som en finner fleres steder langs elva er normalt viktig for insektspisende småfugl.

Eneste kjente rødlistearter som er registrert i nærområdet er Kongerørn (R). Det er tidligere dokumentert hekking av kongerørn i området, men dette dreier seg om flere km fra utbyggingens influensområde.

#### 5.4.3 Rødlistearter

Ingen nasjonale rødlistearter er registrert i influensområdet.

### 5.5 Inngrepsstatus

Inngrepene i forbindelse med planlagte kraftutbygginger vil ikke føre til reduksjon av inngrepsfrie naturområder (INON – [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)). Menneskelige inngrep i nærområdet av planlagt utbygging er oppsummert under kap. 5.2 ”Menneskelig påvirkning”.

### 5.6 Konklusjon – verdi

Det er ikke registrert nasjonale rødlistearter eller regionalt eller nasjonalt verdifulle naturtyper i området. Innenfor influensområdet er det registrert 3 mindre lokaliteter med gråor-heggeskog, alle av lokal verdi. Gråor-heggeskog dominerer også kantvegetasjonen langs flere andre strekninger enn de utvalgte lokalitetene, men skogen er i liten grad flompåvirket og mangler lang kontinuitet. Videre finnes ei mindre bekkekløft på den aktuelle strekningen i tillegg til et par små fossefall. Når det gjelder stabile fossesprøytoner så finnes ingen utpregede lokaliteter i influensområdet.

Stardalselva har en bestand av ørret. Videre har fossekall tilhold i området. Uten at det gjennomført detaljerte registreringer i forbindelse med denne vurderingen antas influensområde å ha lokal verdi sett opp mot ulike funksjonsområder for vilt. Området har potensial for rødlistearter, men dette vurderes som lavt.

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



## 6 Virkninger av tiltakene

### 6.1 Omfang og konsekvens

Den påfølgende gjennomgangen av konsekvenser for biologisk mangfold utgjør ingen fulldekkende konsekvensutredning (KU), men omfatter en rask oppsummering av ulike aspekter ved planlagte kraftutbygging etter mal fra NVE veileder nr.1-2004.

I tillegg til redusert vannføring fra inntak til utløp, vil opparbeiding av tunnel/nedgraving av rørgate, anleggsveier, kraftstasjon og tilknytting til eksisterende 22 kV nett fører til inngrep i marka. Massedeponi fra eventuell tunnelsprengningen vil også resultere i inngrep i marka.

#### 6.1.1 Vannføringsendringer

Tiltaket vil medføre at vannføringen i Stardalselva fra inntaksdam kote 282 og ned til utløp (avhengig av utbyggingsalternativ kote 239, -230 event. -219), blir sterkt redusert gjennom hele året. Lengden på elvestrekningen som blir berørt varierer fra ca 1,5 – 3 km avhengig av utbyggingsalternativ.

Høsten er den mest nedbørsrike perioden i området, men vannføringa er normalt størst i den varmeste perioden om sommeren pga avsmelting fra Jostedalsbreen. Vinterstid er vannføringa i elva betydelig mindre, da brevann utgjør en liten del i denne perioden.

Stor vannføring bestående av brevann sommerstid, gir betydelig partikkeltransport og dårlig sikt. Breslammet medfører at sikten er helt nede i 0,5 m sommerstid og prøver har vist betydelige mengder breslam helt fram til desember måned (Harald Sægrov pers medd). Mengden av brevann avhenger selvfølgelig av temperatur og avsmelting.

Inntaksbassenget til planlagt kraftverk blir lite i omfang og det er ikke snakk om noen magasinering av vann. Kraftverket vil bli kjørt med konstant vannstand i inntaksdammen uten noen form for regulering. Selv med så stor slukeevnen som 25 m<sup>3</sup>/s, vil det likevel ofte bli overløp over dammen i sommerhalvåret. Om vinteren kan det derimot bli lengre perioder hvor den utbygde elvestrekningen er helt tørrlagt dersom det ikke slippes minstevannføring. Det er svært sjeldent at vannføringa er lavere enn minste slukeevne på 2,5 m<sup>3</sup>/s.

#### 6.1.2 Grunnvannsendringer

Da vannstanden oppstrøms inntak ikke blir nevneverdig hevet vil heller ikke grunnvannstanden bli nevneverdig påvirket oppstrøms inntakspunktet. Noe areal, som i dag er beitemark, vil bli demt ned av inntaksbassenget.

Langs strekningen som blir lagt i tunnel/rør vil redusert vannføring i elva resultere i redusert grunnvannstand langs elva, noe som vil kunne påvirke tilgrensende vegetasjon på arealene med løsmasser.

#### 6.1.3 Biologisk mangfold og verneinteresser

Med unntak av vannstrengen på berørte strekning, antas det at de naturtypene som ligger innenfor influensområdet er godt dekket opp i tilstøtende områder. Det er ikke registrert rødlistearter i området. Ingen av de påviste artene/naturtypene virker å være spesielt sjeldne eller verdifulle for regionen. Det er heller ikke knyttet kjente verneinteresser til influensområdet. Deler av nedbørsfeltet ligger innenfor området til Jostedalsbreen nasjonalpark.

#### 6.1.4 Fisk og bunndyr

Status for ørretbestanden og bunndyr faunaen er ikke kjent da det ikke er gjennomført nærmer undersøkelser i forbindelse med denne vurderingen. Det finnes imidlertid en bestand av ørret i elva. Fra tidligere undersøkelser er det allment kjent at lav temperatur og høy partikkelkonsentrasjon i breelver normalt gjør dem til mindre verdifulle fiskehabitat. Høy konsentrasjon av breslam i sommerhalvåret skulle tilsi at store deler av Stardalselva har begrenset verdi som gyte- og oppvekstområde for fisk. Breelver har også normalt liten produksjon av bunndyr. Enkelte bunndyr arter kan likevel opptre i betydelig antall.

Da deler av den berørte strekningen har lite fall og dermed mindre strøm antas likevel strekningen å inneholde partier av betydning som gyte- og oppvekstområder. Sterkt redusert vannføring gjennom året vil resultere i tap av gyte- og oppvekstområder for ørret på strekningen fra inntak til utløp. Videre vil rester av sprengstoff, sprengstein og tilslamming av vannet under anleggsarbeidet kunne føre til skader på gjeller hos fisken. Stor vannføring vil fortynne eventuelle utslipp i forbindelse med anleggsfasen, noe som vil virke begrensende på skadevirkningene. En bør selvfølgelig likevel i størst mulig grad forsøke å begrense eventuelle utslipp.

Reduksjon i vannføringen vil også kunne virke negativt på bunndyr og andre vannlevende organismer. Forekomsten av vannlevende insekter innenfor den berørte strekningen antas imidlertid å skille seg lite fra andre tilsvarende forekomster i regionen. Det er ellers svært liten vannføring som er nødvendig for å sikre relativt god overlevelse av bunndyr.

#### 6.1.5 Fugl og pattedyr

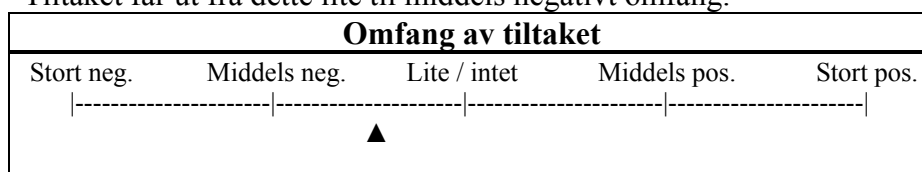
Når det gjelder fugl vil fossekallen trolig kunne bli noe negativt påvirket pga redusert vannføring. Også enkelte andre vanntilknnyta arter sammen med noen småfuglarter tilknyta deler av kantvegetasjonen langs elva kan bli svakt negativt påvirket av tiltaket. Utbyggingen vil ha liten eller ingen innvirkning på kjente pattedyrarter i området.

#### 6.1.6 Naturtyper og vegetasjon

Deler av den mest artsrike og frodige kantvegetasjonen langs elva er avhengig av høy grunnvannstand. Redusert grunnvannstand vil derfor kunne resultere i en utvikling mot fattigere vegetasjonstyper for de lokalitetene med rikere vegetasjon og som er lokalisert på løsmasser. Her skal nevnes at vegetasjonen innenfor influensområdet antas å være godt dekket opp andre steder langs vassdraget. Videre er det små arealer med særlig rik kantvegetasjon innenfor influensområdet. Erosjonen som skaper forhold for pionervegetasjon langs/i elveløpet vil reduseres pga lavere vannføring, noe som på sikt vil redusere arealene med pionervegetasjon.

Når det gjelder de påviste naturtypene beskrevet under kap. 5.3, så vil vegetasjonen innenfor disse lokaliteten bli noe fattigere pga redusert flomvannspåvirkning og -grunnvannsspeil. Lokalitet 2 vil bli påvirket av inngrep i marka ved alternativ utbygging med 43 m fall. Her vil kraftstasjonen med utløp beslaglegge deler av areale til lokalitet 2. For alternativ utbygging med 63 m fall vil utløpet beslaglegge en mindre del av lokalitet 3.

Tiltaket får ut fra dette lite til middels negativt omfang.



Utbyggingen vil ha negativ virkning på ørret og bunndyr faunaen. Fossefall og enkelte andre vanntilknyttede fuglearter vil også kunne bli negativt påvirket. Registrerte lokaliteter med gråor-heggeskog vil bli negativt påvirket gjennom redusert flomvannspåvirkning og senket grunnvannspeil. Redusert vannføring fører også til et mindre fuktig miljø i påviste bekkeløft, men her antas ikke å være spesielt verdifulle arter. Biologisk mangfold verdien i området blir ut fra dette middels negativt påvirket pga av tiltaket.

Betydning av tiltaket						
Sv.st.neg.	St.neg.	Midd.neg.	Lite / intet	Midd.pos.	St.pos.	Sv.St.pos
----- ----- ----- ----- ----- -----						
▲						

## 6.2 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/andre nærliggende vassdrag

Virksomheter og konfliktgrad er avhengig av om det finnes lignende kvaliteter utenfor utbyggingsområdet. Ingen svært viktige eller sjeldne arter/-naturtyper er påvist i området. Gråor-heggeskog dominerer flere strekninger langs elva, men det er få lokaliteter med utpreget flommarksskog av nevnte naturtype. Registrerte naturtyper innenfor undersøkelsesområdet antas ut fra dette å være godt dekket opp andre steder i nedbørfeltet. Noen omfattende sammenligning med andre vassdrag i distriktet er ikke gjort.

## 6.3 Mulighet for avbøtende tiltak

Slipp av minstevannføring fra inntaksdammen vil virke positivt for fisk og andre vannlevende organismer, derfor også for biologisk mangfold. Ofte vil ei minstevannføring kunne sikre relativt god overlevelse av bunndyr. Fossefallet vil også nyte godt av ei minstevannføring. For å gjenspeile de naturlige forholdene i elva bør minstevannføringen settes høyere enn alminnelig lavvannføring i sommerhalvåret. Minstevannføringen kan være lavere om vinteren.

Utover slipp av minstevannføring anbefales ingen andre avbøtende tiltak. Det blir imidlertid viktig å gjennomføre anleggsarbeidet på en mest mulig skånsom måte, for å minimalisere uheldige utslipp bl.a. rester av sprengstoff og sprengstein. Det forutsettes at sårene etter utbyggingen gradvis får gro igjen på naturlig vis.

## 7 Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter		i) Vurdering av verdi
<p>Utbyggingen vil påvirke en strekning på 1500 – 3000 m av Stardalselva som er hovedløpet i øvre del av Breimsvassdraget. Hvor lang strekning som blir påvirket avhenger av hvilket utbyggingsalternativ som blir valgt. Inntaksdam er planlagt ved kote 282 og utløp for største utbyggingsalternativ er ved kote 219. Vassdraget har utspring i fjell- / breområdene i Stardalen og har sitt utløp i havet ved Sandane ca 6 mil lenger nord. Det er registrert ørret i elva. Status for ørretbestanden og bunndyr faunaen er imidlertid ikke kjent i detalj, da det ikke er gjennomført nærmer undersøkelser i forbindelse med denne vurderingen. Innenfor utbyggingens influensområde er det videre registrert 3 lokaliteter med gråor-heggeskog, alle av lokal verdi. Det er også registrert ei mindre bekkekløft og fragmenter av eleveørkratt langs vassdraget. Når det gjelder fugl og pattedyr antas området å ha en forventet artssammensetning for regionen. Fossekallen ble observert i området under egen feltbefaring.</p> <p>Med unntak av vannstrengen på berørte strekning, antas at de naturtypene som ligger innenfor influensområdet er godt dekket opp i tilstøtende områder. Det er ikke registrert rødlistearter i området. Ingen av de påviste artene/-naturtypene virker å være spesielt sjeldne eller verdifulle for regionen. Det er heller ikke knyttet kjente verneinteresser til influensområdet.</p>		<p>Liten Middels Stor</p> <p> ----- ----- </p> <p>▲</p>
<p>Datagrunnlag: Enkel feltbefaring gjennomført 23.08.2006. I tillegg opplysninger fra Jølster kommunen ved Arne Kristian Borger og Oddmund Klakegg, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen ved Tore Larsen og Johannes Anonby, Harald Sægrov fra Rådgivende Biologer, grunneier Narve Heggheim og Thomas Lia fra TINFOS. I tillegg er tilgjengelige rapporter og databaser benyttet i datainnsamlingen.</p>		<p>Middels Godt</p>
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
<p>Inntaksdam bygges på kote 282. Vannet føres i 1500 – 3000 m lang tunnel/rør ned til kraftstasjon på kote 239 event. - 230 eller -219.</p>	<p>Tiltaket vil føre til sterkt redusert vannføring i deler av året på en ca 1,5 – 3 km lange elvestrekning fra inntaksdam ned til planlagt kraftstasjon. Tunnel/rørgate, anlegg av kraftstasjon, kabel og nybygg av enkelte veistubber fører til inngrep i marka. Redusert vannføring fører til tap av gyte- og oppvekstområder for ørret. Produksjonen av bunndyr vil også reduseres. Videre vil tiltaket påvirke tre mindre naturtyper med gråor-heggeskog, alle av lokal verdi. Endra strømforhold og erosjon vil også kunne redusere forholdene for etablering av pionervegetasjon. Fossekallen sammen med enkelte andre vanntilknyttede arter kan også bli negativt påvirket av tiltaket. Samlet vurdering av virkning og omfang for biologisk mangfold er satt til liten til middels negativt.</p> <p><b>Omfang:</b> Svært neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Svært pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p>▲</p>	<p>Liten negativ konsekvens: -</p>

## 8 Referanser

**Befring O.J. 1981.** Jølstrafloraen. Bok. 72 s. Eget forlag.

**Brodtkorb, E. & Selboe, O-K. 2004.** Veileder nr 1/2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Norges vassdrags- og energidirektorat. 17 s.

**Direktoratet for naturforvaltning 1996.** Viltkartlegging. DN-håndbok 11-1996.

**Direktoratet for naturforvaltning 1999.** Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-1999.

**Direktoratet for naturforvaltning 1999.** Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3. 162 s.

**Direktoratet for naturforvaltning 2000.** Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000. ISBN-nr: 82-7072-383-5.

**Direktoratet for naturforvaltning:** Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON). Kun internett ([www.dirnat.no](http://www.dirnat.no))

**Direktoratet for naturforvaltning 2006.** Kartlegging av naturtyper - Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006.

**Fjeldstad, H. 2004.** Biologisk mangfold i Jølster kommune. *Miljøfaglig Utredning Rapport 2004-4*: s. 1-24.

**Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279.

**Miljøregistrering i skog – Biologisk mangfold. 2001.** Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 1: Bakgrunn og prinsipper; Hefte 3: Instruks for registrering 2001.

**Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss

**Statens vegvesen 1995.** Håndbok-140 for konsekvensutredninger, del II a.

### Kart

**Aune, B. & Det norske meteorologiske institutt 1993.** Årsnedbør. 1:2 mill. Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.1, Statens kartverk  
M711 – kartserien fra Statens kartverk.

### Muntlige Kilder

Johannes Anonby, Førstekonsulent hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen  
Arne Kristian Borger, Konsulent i Jølster kommune  
Narve Heggheim, Grunneier  
Oddmund Klakegg, Avdelingsleder Nærings- og Miljøavdelingen i Jølster kommune  
Tore Larsen, Førstekonsulent hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen  
Thomas Lia, TINFOS AS  
Vigdís Lobenz, Statens vegvesen Region Vest  
Ivar Sægrov, Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) – Region Vest i Førde  
Harald Sægrov, Rådgivende Biologer