

Skagerak Kraft

# Sauland kraftverk - miljøvurderinger av revidert utbyggingsløsning

2014-09-17 Oppdragsnr.: 5135649



J04	17.09.2014	Endelig rapport	E. Førde, T. Rinde, L. Bendixby, E. Berg, K. Sandem, T. Kornstad	Aslak Løvoll	Aslak Løvoll
J03	15.09.2014	Endelig rapport	E. Førde, T. Rinde, L. Bendixby, E. Berg, K. Sandem, T. Kornstad		Aslak Løvoll
B02	01.09.2014	For gjennomgang hos kunden	E. Førde, L. Bendixby mfl		
A01	28.09.2014	For intern kvalitetssikring	E. Førde, T. Rinde, E. Berg, L. Bendixby, K. Sandem		
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Innhold

1	Innledning	11
1.1	Bakgrunn	11
1.2	Formål og arbeidsopplegg	12
1.3	Rapportens innhold og avgrensning	12
2	Utbyggingsplanene	14
2.1	Dagens situasjon	14
2.2	Omsøkt løsning og NVE`s innstilling	15
2.2.1	Omsøkt løsning	15
2.2.2	NVEs innstilling	16
2.3	Revidert utbyggingsløsning	16
3	Hydrologi	19
3.1	Metode og datagrunnlag	19
3.2	Statusbeskrivelse og omsøkt løsning	20
3.3	Endring i vannføring ved alternative løsninger for Sauland kraftverk	23
3.3.1	Endringer i Hjartdøla	23
3.3.2	Betydning av kunstig uttak av vann fra elva	30
3.3.3	Betydning av å flytte kravpunktet fra Hjartsjø til Omnesfoss	30
3.3.4	Endring i vannføringer – Skorva og Grovaråa	33
3.3.5	Endring i vannføring i Skogsåa	33
4	Vanddekket areal ved ulike vannføringer	35
4.1	Metode og datagrunnlag	35
4.2	Modellerte situasjoner	35
4.3	Resultater	36
5	Elvemusling og vertsfisk	40
5.1	Metode og datagrunnlag	40
5.2	Generelt om elvemusling	42
5.3	Statusbeskrivelse	43
5.3.1	Elvemusling	43
5.3.2	Vertsfisk	44
5.3.3	Begrensende faktorer for elvemuslingbestanden – dagens situasjon	45
5.4	Miljømål - elvemusling	45
5.5	Virkninger	45
5.6	Vurdering av minstevannføring	48
5.7	Avbøtende tiltak, for- og etterundersøkelser	49
6	Landskap	51
6.1	Metode og datagrunnlag	51
6.2	Miljømål – landskap	51
6.3	Statusbeskrivelse og virkninger	52
6.3.1	Omnesfossen	52

6.3.2	Øvrige vurderte strekninger (Skogsåa, Grovaråa og Nedre Skorva)	54
6.4	Avbøtende og kompensierende tiltak	57
6.5	Oppfølgende undersøkelser	58
7	Fuktighetskrevende naturtyper og rødlistearter	59
7.1	Metode og datagrunnlag	59
7.2	Statusbeskrivelse	59
7.2.1	Vurdering i KU og NVEs innstilling	59
7.2.2	Skogsåa	59
7.2.3	Skorva	60
7.2.4	Vesleåa/Kjempa (sidebekk til Hjartdøla)	60
7.3	Miljømål – Naturtyper	60
7.4	Virkninger	60
7.4.1	Skogsåa og Grovaråa	60
7.4.2	Skorva	61
7.4.3	Vesleåa/Kjempa (sidebekk til Hjartdøla)	62
7.4.4	Oppsummering	62
7.5	Avbøtende tiltak	62
7.6	Oppfølgende undersøkelser	62
8	Referanser	63
8.1	Grunnlagsrapporter utarbeidet for prosjektet i 2014	63
8.2	Andre referanser	63

## Sammendrag

Sauland Kraftverk AS søkte i 2009 Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) om konsesjon for utbygging av Sauland kraftverk i Hjartdal og Notodden kommuner. NVE gikk i sin innstilling til Olje- og energidepartementet i februar 2014 inn for utbyggingen, under forutsetning av noen planjusteringer og økt minste vannføringskrav.

Med utgangspunkt i omsøkt løsning og NVEs innstilling, har Skagerak Kraft, på vegne av Sauland kraftverk AS, bedt Norconsult om å utarbeide en justert utbyggingsløsning og å gjøre supplerende miljøundersøkelser. Formålet har vært å sikre en lønnsom utbygging samtidig som det tas hensyn til sentrale miljøverdier knyttet til elvemusling, landskapskvaliteter knyttet til Omnesfossen og rødlistede plantearter/naturtyper. Det er først og fremst hensyn til disse miljøtemaene som er vektlagt i NVEs innstilling.

### Revidert utbyggingsløsning

Revidert utbyggingsløsning er summarisk presentert og sammenliknet med omsøkt løsning og NVEs innstilling i tabellen under.

Alternativ			
Navn	Konsesjonssøkt	NVEs innstilling	Revidert løsning
Inntak Grovaråa	Ja	Nei	Ja med slipp 30 l/s
Inntak Vesleåa	Ja	Ja	Ja
Inntak Kvitåa	Ja	Ja	Ja
Inntak Uppstigåa	Ja	Ja	Ja
Øvre Skorva	Ja	Nei	Nei
Inntak Nedre Skorva	Ja	Nei	Ja med slipp 60 l/s
Inntak Kjempa	Ja	Nei	Nei
Minste vannføring fra Hjartsjø (m <sup>3</sup> /s) vinter/sommer	0,5/1,0	2,0/3,0	1,0/2,0
Minste vannføring Omnesfossen (m <sup>3</sup> /s) vinter/sommer	1,0/2,5	0/0	2,0/3,0
<sup>1</sup> Midlere årsproduksjon GWh/år	229,8	197,9	215,6

<sup>1</sup> Produksjonstallene er basert på oppdatert hydrologi og produksjonsmodell (men før optimalisering av tunneltvernsnitt) og avviker derfor fra tallene i konsesjonssøknaden.

Som det framgår av tabellen, anslås revidert utbyggingsløsning å ville gi en midlere årsproduksjon på 215,6 GWh, altså 14,2 GWh mindre enn omsøkt løsning, men 17,7 GWh mer enn NVEs innstilling.

Den økte produksjonen sammenliknet med NVEs innstilling skyldes at Grovaråa og Nedre Skorva fortsatt er med i planene (jfr. omsøkt løsning), men nå med minstevannføringskrav på henholdsvis 30 og 60 l/s. I tillegg er kravet til minstevannføring ut fra Hjartsjø redusert fra 2,0/3,0 m<sup>3</sup>/s hhv vinter og sommer til 1,0/2,0 m<sup>3</sup>/s vinter og sommer. Samtidig foreslås et krav til minstevannføring i Omnesfossen på 2,0/3,0 m<sup>3</sup>/s. Et slikt krav inngår ikke i NVEs innstilling. Kravet i Omnesfossen vil først og fremst sikre tilstrekkelig vann på de aller tørreste dagene.

### Vannføringsforhold

Hjartdøla og Skogsåa er i dag sterkt påvirket av reguleringer i forbindelse med Hjartdøla kraftverk (idriftsatt i 1958). Overføringer av felter har medført vesentlig økt vannføring i Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa og redusert vannføring i Skogsåa i forhold til naturlig tilstand. Skagerak Kraft praktiserer i dag et selvpålagt minstevannføringskrav på 1/2,5 m<sup>3</sup>/s hhv vinter og sommer i Omnesfossen.

Ved en utbygging, uavhengig av alternativ, vil middelvannføringen i Hjartdøla bli langt lavere enn i dag og lavere enn naturlig tilstand (mellom 22-35 % av naturlig vannføring, avhengig av nivå på minstevannføring fra Hjartsjø). Flomvannføringen vil bli redusert og ukependlingene som skyldes reguleringer i Hjartdøla kraftverk vil bli borte. De laveste vannføringene i Hjartdøla vil også bli redusert i forhold til dagens nivå, men noe økt sammenliknet med naturlig vannføring. Dette skyldes foreslått minstevannføringsregime. Det mest kritiske for elvemusling og for landskap er vannføringen i tørre perioder. Det er derfor nivåene av lavvannføring vi har hatt mest fokus på ved vurdering av revidert løsning.

### Miljøvirkninger

Virkningene av revidert utbyggingsplan, inklusive tre alternative nivåer av minstevannføring fra Hjartsjø, er vurdert for miljøtemaene rødlistede plantearter, landskap og elvemusling. Som grunnlag for vurderingene av virkninger for elvemusling er det utført nye registreringer av forekomst og tetthet av elvemusling på utvalgte representative elvestrekninger. Det er også gjort undersøkelser av rekruttering av ørret som er vertsfisk for elvemusling, samt foretatt modellering av vanndekket areal ved ulike nivåer av lavvannføring.

Som et ledd i planarbeidet ble det i samråd med Skagerak Kraft definert miljømål for hvert av de tre miljøtemaene. Revidert plan med alternative nivåer av minstevannføring og mulige virkninger av disse er vurdert opp mot målene, se tabell under.

### Miljømål for prosjektet

<b>Elvemusling</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Å sikre forhold i Hjarthøla som gir grunnlag for å opprettholde en levedyktig bestand av elvemusling</li></ul>
<b>Landskap</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vannføringen i Omnesfossen skal være tilstrekkelig til at den opprettholder sin karakter som foss.</li><li>• Grovaråa og Skogsåa skal ha vannføringer som, eventuelt i kombinasjon med biotiltak/terskler gjør at de fortsatt har en positiv funksjon i landskapsbildet</li></ul>
<b>Naturtyper</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utbyggingen av Sauland kraftverk skal ikke i vesentlig grad forringe verdien av verdifulle fuktighetskrevede naturtyper eller redusere viktige, kjente forekomster av rødlistede plantearter</li></ul>

### **Elvemusling**

Virkinger på elvemusling av den planlagte utbyggingen er det mest sentrale miljøtemaet i dette prosjektet og er tillagt stor vekt i NVEs innstilling.

Elvemuslingen er i dag klassifisert som sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2010 og er gjennom naturmangfoldloven gitt betegnelsen prioritert art. På IUCN (International Union for the Conservation of Nature) sin globale rødliste er den i kategori sterkt truet.

Det finnes en bestand av elvemusling i Heddøla, nedenfor Omnesfossen og nedenfor utløpet av det planlagte Sauland kraftverk. Denne benytter laks som vertsfisk og er ikke vurdert nærmere i denne rapporten.

Elvemuslingpopulasjonen i Hjarthøla på den berørte strekningen antas å ha høy verdi, selv om rekrutteringsstatus er definert som usikker. Det er ikke funnet elvemusling i sidevassdragene som berøres av den planlagte utbyggingen. Det vurderes som sannsynlig at viktige bestandsbegrensende faktorer er begrenset rekruttering av vertsfisk, samt store vannføringer med raske pendlinger som kan bidra til å spyle ut muslinglarver før de får festet seg på vertsfisken.

Det er først og fremst redusert vannføring som vil være den viktigste påvirkningsfaktoren på elvemusling ved utbygging av Sauland kraftverk. Vannføringsreduksjon og reduserte pendlinger i vannføring sammenholdt med dagens situasjon, kan gi positive effekter gjennom redusert utvasking av muslinglarver, mindre fare for stranding av vertsfisk og musling og flere områder i elva som får mer optimal vannhastighet for elvemusling (0,1 – 0,8 m/s). I tillegg vil lavere vannføring gi økt vanntemperatur i sommerhalvåret som igjen kan gi bedre vekst- og rekrutteringsforhold for musling og fisk.

De viktigste truslene mot elvemuslingbestanden ved en utbygging vil mest sannsynlig være mulig gjenklogging av leveområder for muslingen som følge av økt sedimentasjon av finstoff ved stabilt lave vannføringer, samt reduksjon i leveområder som følge av tørrlagt areal ved lave vannføringer. Det er også knyttet usikkerhet til hvordan redusert vannføring vil endre vannkvaliteten (pH), da deler av restnedbørfeltet har surere vann.

Undersøkelser viser at elvemuslingen i Hjartdøla hovedsakelig finnes på dyp større enn 20 cm, og det er en signifikant trend at antall elvemuslinger per kvadratmeter øker med økende dybde. Det vil oppstå en situasjon etter utbygging med en permanent lav vannføring, og det er trolig at habitatet for elvemusling vil bli redusert til arealer som har dette minimumsdypet på den laveste vannføringen etter utbygging.

Etter en vurdering av de tre scenariene for minstevannføring ved revidert utbyggingsløsning, anbefales det at et minstevannslipp fra Hjartsjå som et minimum bør ligge på 2 m<sup>3</sup>/s om sommeren (1. mai- 30. sept.) og 1 m<sup>3</sup>/s om vinteren (1. okt.- 31. april). Disse nivåene ligger høyere enn de naturlige 5%-persentilene ved utløpet av Hjartsjå. I NVEs kunnskapsoppsummering om elvemusling antydes dette som et minimum for at elvemusling skal klare seg. Den naturlige 5%-persentilen før utbygging av Hjartdøla kraftverk ved utløp fra Hjartsjå, tilsvarte 0,79 m<sup>3</sup>/s (sommer) og 0,49 m<sup>3</sup>/s (vinter). Basert på resultater fra modellering av vassdraget ved ulike nivåer av minstevannføring, anbefales det å legge minstevannføringen på et høyere nivå enn dette for å redusere tørrlegging av arealer og redusere risiko for både innfrysing og dårlig vannkvalitet (risiko for lav pH og lite oksygen).

Opprettholdelse av naturlig vannføring i sideelva Kjempa langt oppe på den berørte elvestrekningen, vurderes som positivt for elvemuslingen da Kjempa, sammen med de andre uberørte tilløpselvene på sørsida av Hjartdøla, også vil bidra med naturlige vannføringsvariasjoner inn i Hjartdøla. For å øke den naturlige vannføringsvariasjonen og dermed redusere faren for gjenklogging av habitat for elvemusling i Hjartdøla, anbefales det at en ser nærmere på muligheten for å øke flomslippene noe fra inntaket i Skorva slik at dette også bidrar til en mer dynamisk vannføring i Hjartdøla.

Nytteverdien for elvemusling av å sløyfe inntaket i Grovaråa er begrenset da de beste elvemuslinglokalitetene ligger ovenfor samløpet mellom Skogsåa og Hjartdøla.

Det anbefales videre at det gjennomføres en grundig kartlegging av gyte- og oppveksthabitater for ørret i Hjartdøla som et grunnlag for utforming av en plan for biotopforbedrende tiltak. En slik plan kan omfatte etablering av celleterskler, utlegging gytegrus og steingrupper, samt flytting av elvemusling og infisert ørret til nye områder i Hjartdøla der rekrutteringen er lav i dag. Målsettingen med dette vil være å legge til rette for økt rekruttering av vertsfisk og å utvide leveområdene for elvemusling. Bruk av spyleflommer for å fjerne fine sedimenter og slam bør vurderes nærmere. Det anbefales videre at elvemusling- og ørretbestanden overvåkes i en periode etter utbygging og dersom det avdekkes vesentlige negative virkninger bør det vurderes iverksettelse av tiltak.

*Det vurderes som mulig å nå det oppsatte miljømålet for elvemusling ved utbygging i henhold til revidert utbyggingsplan og slipp av minstevannføring fra Hjartsjå tilsvarende 1,0 m<sup>3</sup>/s om vinteren og 2,0 m<sup>3</sup>/s om sommeren. Det anbefales at en ser nærmere på dimensjonering av inntaket i Nedre Skorva med tanke på å øke flomspill fra inntaket.*

## Landskap

Omneshossen bidrar i stor grad til landskapsopplevelsen i sitt nærmiljø og er en attraksjon for både lokalbefolkning og tilreisende. Den nedre strekningen vurderes som den mest markante og den mest synlige fra E134. Nedre deler benyttes også til bading og fiske. Studier av fotografier som viser ulike



lave vannføringer, viser påfallende liten forskjell i det visuelle inntrykket ved vannføringer fra 2,5 m<sup>3</sup>/s til 5 m<sup>3</sup>/s sommerstid. Mye av det samme mønsteret gjelder også for den øvre delen av fossen, ovenfor E 134. Det innebærer at det gir liten gevinst for opplevelse av Omnesfossens karakter å øke minstevannføringen fra f.eks. 2,5 m<sup>3</sup> til 4 m<sup>3</sup>/s. For de aller laveste vannføringene < 2,5 m<sup>3</sup>/s finnes det lite fotodokumentasjon, men fossen har lite igjen av sin karakter ved vannføringer fra 1,5 m<sup>3</sup> og lavere. Det anbefales i lys av dette en minstevannføring ved Omnesfossen på minimum 2,5 m<sup>3</sup>/s om sommeren og 2 m<sup>3</sup>/s om vinteren. Ved slike nivåer vil fossen kunne fungere som en opplevelsesressurs hele året og være velegnet til bading om sommeren. For øvrig viser de hydrologiske beregningene at vannføringen i store deler av året uansett vil ligge over det foreslåtte minstevannføringskravet i fossen grunnet tilsig fra de uregulerte feltene samt periodevis flomvannføringer.

Elvestrekningen fra inntaket i Nedre Skorva til samløpet med Hjartdøla er skjult i en forsenkning og har liten betydning som karakterdannende landskapselement. Det samme gjelder for en stor del Skogsåa som primært representerer landskaps- og opplevelsesverdier for sine nære omgivelser. Ved Grovaråa, mellom veggen og samløp med Skogsåa, er det et par hytter. Slipp av minstevannføring på denne strekningen vil gi en positiv landskapseffekt. Grovaråas bidrag til vannføringen i Skogsåa vurderes å gi relativt liten landskapseffekt.

*Det vurderes som mulig å nå de oppsatte målene for landskap ved utbygging i tråd med revidert utbyggingsplan og med et minstevannføringskrav i Omnesfossen på minimum 2,0/3,0 m<sup>3</sup>/s, samt slipp av minstevannføring i Grovaråa.*

### **Naturtyper**

Fuktighetskrevede naturtyper og rødlistede plantearter med stor verdi (jfr konsekvensutredning) forekommer først og fremst langs Kjempa, Skorva og nedre deler av Skogsåa. Konsekvensene av omsøkt utbyggingsløsning ble i konsesjonssøknaden vurdert som store negative i disse områdene.

Ved Kjempa er det i forbindelse med den nasjonale bekkekløftregistreringen funnet 7 rødlistearter f.eks. sjokoladekjuka, almekullsopp og huldregras. Basert på eksisterende kunnskap om lokalisering og utbredelse av disse artene, vurderes det slik at konfliktpotensialet vil reduseres vesentlig ved å flytte inntaket litt lenger ned i elva.

I Skorva er det funnet 19 rødlistede arter. De største verdiene er knyttet til området mellom Listul og Steinskotet. Særlig huldregras vil bli sterkt berørt ved fjerning av vatn fra Øvre Skorva. Inntaket Nedre Skorva er lokalisert nedenfor de viktigste verdifulle forekomstene.

Den nasjonale kartleggingen av bekkekløfter angir fire rødlistearter fra Skogsåa. Disse er alle knyttet til et parti med gammel, vestvendt skog oppover lisen på Sudlimoen, nesten helt nederst i Skogsåa. Dette partiet er gitt nasjonal verdi, mens resten av bekkekløfta er gitt regional. Verdiene er først og fremst knyttet til gammelskogspreg, og vannføring i Skogsåa har trolig liten innvirkning på disse.

Det er pekt på en forekomst av gråor-heggeskog nederst i Skogsåa. Naturtypen gråor-heggeskog er tatt ut av rødlista etter at konsekvensutredningene ble gjennomført. Det samme gjelder arten orejammose som representerer en viktig verdi i denne naturtypen. Disse forholdene reduserer verdien av gråor-heggeskogen og dermed konfliktpotensialet ved utbygging.

*Det vurderes som mulig å nå det oppsatte miljømålet for flora og naturtyper selv med inntak av Grovaråa og Nedre Skorva. Det å sløyfe inntaket i Øvre Skorva representerer et viktig*

*konfliktreduserende tiltak i forhold til kjente forekomster av rødlistede arter, som for eksempel huldregras. Ved å sløyfe inntaket i Kjempa reduseres konfliktpotensialet med rødlistede arter ytterligere.*

# 1 Innledning

## 1.1 BAKGRUNN

Sauland Kraftverk, ved Skagerak Kraft AS, søkte 30.10.2009 Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) om konsesjon for utbygging av Sauland kraftverk i Hjartdal og Notodden kommuner. NVE avga sin innstilling til Olje- og energidepartementet 13.02.2014.

NVE anbefaler i sin innstilling at Sauland kraftverk AS får konsesjon, men at fire av syv bekkeinntak tas ut av planen og at krav til minstevannføring fra Hjartsjø økes. Endringene som følger av NVEs innstilling vil medføre en reduksjon i kraftproduksjonen på 30 - 35 GWh/år uten at kostnadene blir tilsvarende redusert. Sauland kraftverk vurderer det derfor som usikkert om prosjektet i det hele tatt kan bli lønnsomt innenfor disse rammene.

Bakgrunnen for at NVE i sin innstilling foreslår å ta ut fire inntak samt å øke minstevannføringskravet, er hensynet til miljøinteresser i vassdraget. De viktigste miljøaspektene som NVE har vektlagt er:

- Levevilkår for elvemusling i Hjartdøla, herunder også forholdene for ørret som vertsfisk for muslinglarver
- Landskapsverdier, med hovedvekt på Omnesfossen
- Fuktighetskrevede naturtyper og rødlistede plantearter i sidevassdrag (Skogsåa, Kjempa og Skorva)

Når det gjelder elvemusling, så er det i NVEs innstilling også lagt vekt på at kunnskapene om bestanden og mulige virkninger er begrenset og usikker. I henhold til Naturmangfoldlovens bestemmelser tilsier dette en føre-var holdning der en er særskilt restriktiv i forhold til tiltak som kan medføre negativ påvirkning.

Problemstillinger knyttet til Skogsåas verdi for elvepadling var også vektlagt i NVEs innstilling, men er ikke nærmere vurdert i denne rapporten. NVE foreslo i innstillingen en ordning med tidsavgrenset slipp av vann i to korte perioder for å tilgodese disse interessene.

NVE foreslår i sin innstilling å utvide det som i krav til minstevannføring benevnes sommer med 1 måned i forhold til det som var lagt til grunn i konsesjonssøknaden. NVEs forslag er lagt til grunn for de supplerende miljørapportene.

NVE har sendt sin innstilling til Olje- og energidepartementet (OED) for videre behandling og vedtak. Det forventes at OED vil fatte vedtak i 2015.

## 1.2 FORMÅL OG ARBEIDSOPPLEGG

På bakgrunn av signalene i NVEs innstilling har Skagerak Kraft, på vegne av Sauland kraftverk AS, arbeidet med å videreutvikle utbyggingsplanene med den *målsetting at viktige miljøhensyn tillegges ytterligere vekt samtidig som lønnsomheten i utbyggingsprosjektet søkes opprettholdt*. Skagerak Kraft engasjerte derfor våren 2014 Norconsult for å gjennomføre tilleggsundersøkelser av elvemusling og vertsfisk i Hjartdøla, foreta grundigere vurderinger av landskapsmessige forhold ved ulike vannføringer med særskilt vekt på Omnesfossen, samt å foreta en enkel oppdatering av naturtype-/vegetasjonsvurderingene.

Samtidig med disse miljøundersøkelsene og -vurderingene, er de tekniske planene blitt bearbeidet. I den forbindelse har det vært gjennomført idedugnader og work-shops der teknisk personell og miljøfaglig personell, både fra utbygger og konsulent, har deltatt. Det har vært en viktig føring for planarbeidet at en revidert løsning ikke skal berøre nye nedbørfelt eller vassdragsavsnitt, eller bidra til ytterligere reduksjon i vannføring på noen elvestrekninger sammenliknet med omsøkt løsning. Dermed vil det heller ikke være behov for å utføre nye konsekvensvurderinger for alle virkningstema.

Som en del av plan- og utredningsarbeidet er det definert miljømål. Sammen med lønnsomhetsmål har miljømålene vært førende ved prioritering av løsninger og dimensjonering av minstevannføringsnivå. Miljømålene er definert for hvert miljøtema og er gjengitt i de respektive temakapitlene i denne rapporten.

Formålet med denne rapporten er å presentere revidert utbyggingsløsning sammen med vurdering av virkninger for de tre prioriterte miljøtemaene.

## 1.3 RAPPORTENS INNHOLD OG AVGRENSNING

Denne rapporten gir en sammenfattende beskrivelse av:

- Utbyggingsplanene, revidert utbyggingsløsning og sammenlikning med omsøkt løsning og NVEs innstilling (Kap. 2)
- Vannføringsforhold ved revidert utbyggingsløsning, sammenlikning med naturlig tilstand, dagens situasjon og NVEs innstilling (Kap. 3)
- Modellerte endringer i vanddekt areal ved ulike nivåer av minstevannføring (Kap. 4)
- Beskrivelse av bestanden av elvemusling og vertsfisk, begrensende faktorer og mulige virkninger av revidert utbyggingsløsning. Drøfting av hva som er akseptable nivåer for minstevannføring og andre avbøtende tiltak. (Kap. 5)
- Landskapsmessige virkninger av revidert utbyggingsløsning med vekt på Omnesfossen. Drøfting av akseptable nivåer for minstevannføring og andre avbøtende tiltak. (Kap. 6)
- Rødlistede plantearter og naturtyper langs berørte elvestrekninger, påvirkning ved revidert utbyggingsløsning (Kap. 7) .

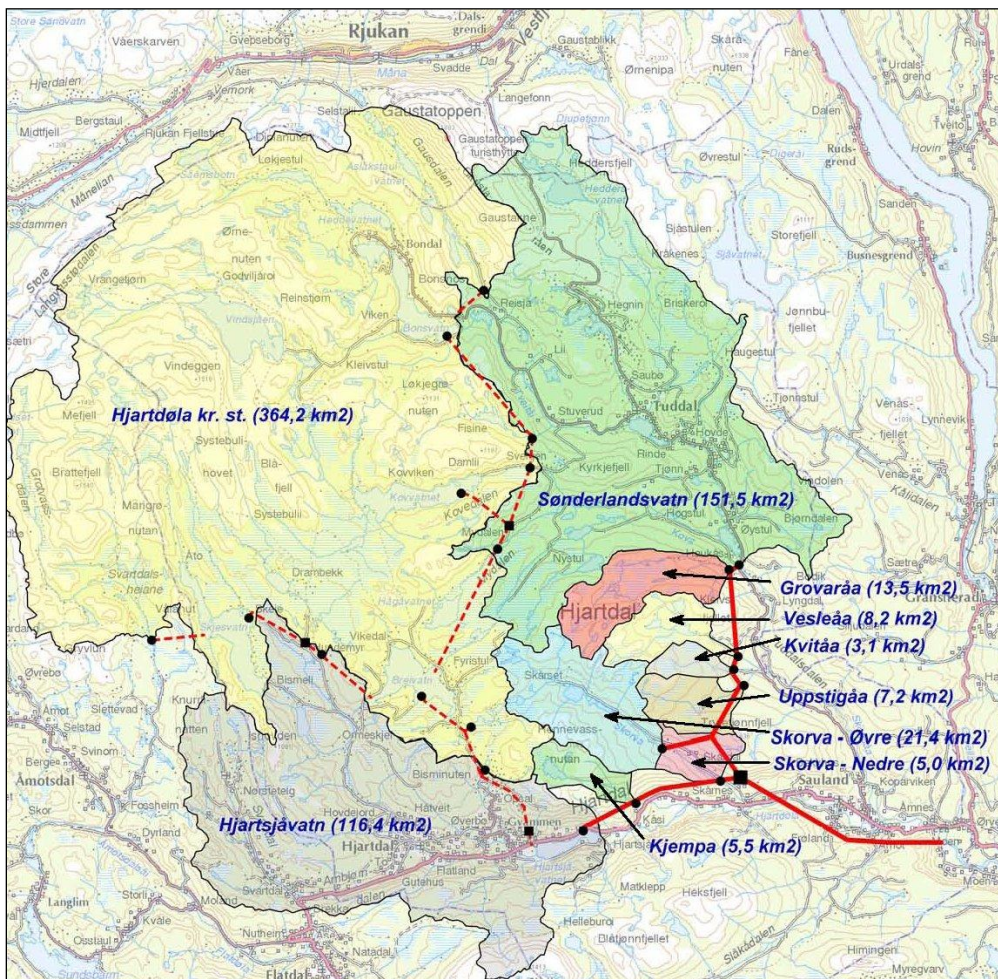
Rapportens kapittel 8 gir en oversikt over grunnlagsrapporter og benyttede referanser.

Denne rapporten er altså ikke en revidert konsekvensutredning for prosjektet Sauland kraftverk. Arbeidet har vært avgrenset til de miljøtemaene som er vurdert som potensielt mest konfliktfylte og som derfor er tillagt særskilt vekt i NVEs innstilling, nemlig elvemusling, landskap og rødlista plantearter/naturtyper. Det foreligger egne fagrapporter for hvert av disse sentrale miljøtemaene, samt en egen hydrologirapport og en rapport om arbeidet med modellering av strømningsforhold og vanndekket areal ved ulike vannføringer. Denne rapporten gir en sammenfattende framstilling av utførte arbeider og resultater, vurderinger og anbefalinger. Fagrapportene som rapporten bygger på er listet opp i kapittel 8.1.

# 2 Utbyggingsplanene

## 2.1 DAGENS SITUASJON

Tilsiget til Hjartsjø er delvis regulert i forbindelse med utbygging av Hjartdøla kraftverk på 1950-tallet. Det ligger flere magasiner oppstrøms Hjartdøla kraftverk som har utløp i Hjartsjø. Tilsiget til Sønderlandsvatnet og til bekkeinntakene er uregulert. Se Figur 2-1.



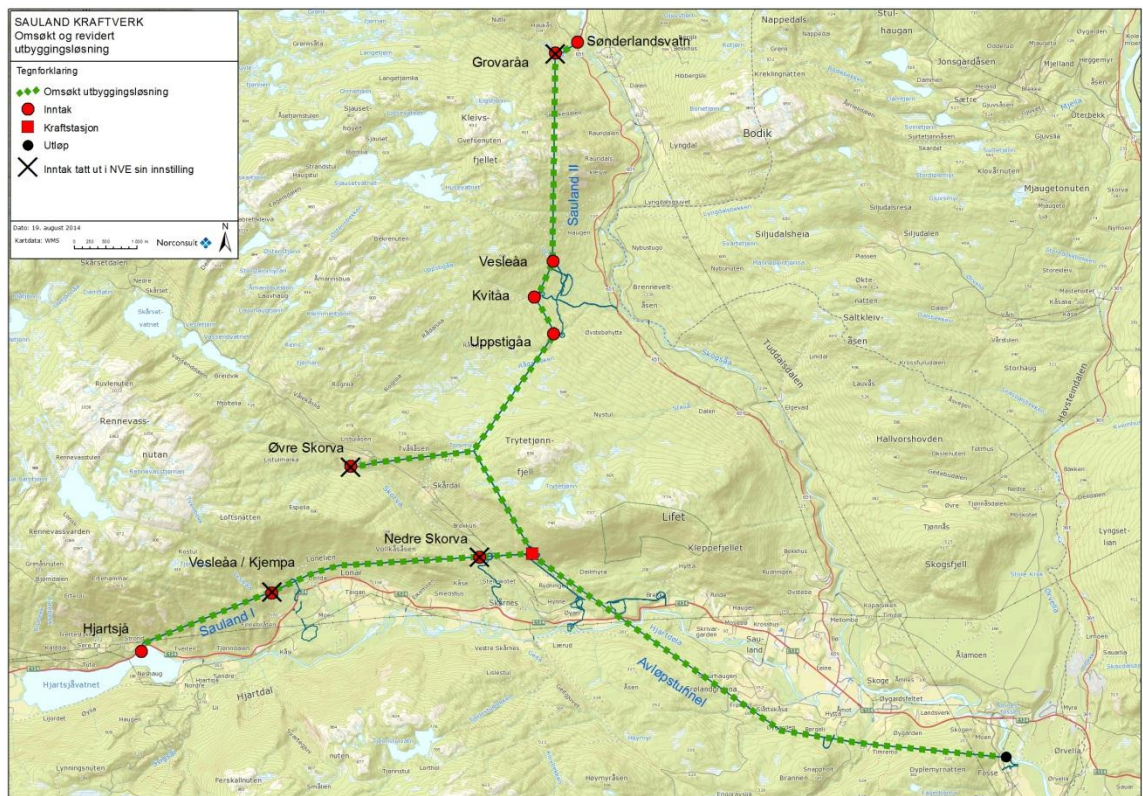
Figur 2-1 Nedbørfelter og overføringer for eksisterende Hjartdøla kraftverk (stiplet rød) og planlagt Sauland 1 og 2 kraftverk (heltrukket rød)

Ved utbygging av Hjartdøla kraftverk (satt i drift 1958) ble vannføringen i Hjartdøla betydelig økt, mens den ble sterkt redusert i Skogsåa, da vann fra nordvestlige nedbørfelt til Skogsåa ble overført til Hjartdøla kraftverk, se Figur 2-1.

## 2.2 OMSØKT LØSNING OG NVE'S INNSTILLING

### 2.2.1 Omsøkt løsning

Omsøkt løsning Figur 2-2 omfatter utbygging av to fall i samme kraftstasjon. Sauland 1 utnytter det ca. 111,5 meter høye fallet i Hjartdøla fra Hjartsjå (kt. 157,5) til nedstrøms Omnesfossen (kt. 46,0), mens Sauland 2 utnytter det ca. 351 m høye fallet mellom Sønderlandsvatnet (kt. 397,25) og Hjartdøla nedstrøms Omnesfossen (kt. 46,0).



Figur 2-2 Sauland kraftverk – omsøkt utbyggingsløsning. NVEs innstilling innebærer at fire av inntakene sløyfes. Disse er markert med kryss. I tillegg legger NVE opp til økt slipp av minstevannføring fra Hjartsjå

I tillegg til Hjartdøla planlegges også avløpet fra Vesleåa/Kjempa og nedre del av nedbørfeltet til Skorva tatt inn på tilløpstunnelen til Sauland 1. Avløpet fra bekkene Grovaråa, Vesleåa, Kvitåa, Uppstigåa vest for Skogsåa, og øvre del av nedbørfeltet til Skorva, planlegges tatt inn på tilløpstunnelen til Sauland 2.

Sauland 1 og 2 har følgende slukevner, Sauland 1; 28 m<sup>3</sup>/s og Sauland 2; 17 m<sup>3</sup>/s. Den omsøkte løsningen har beregnet årsproduksjon på ca 230 GWh. I det reviderte utbyggingsforslaget er det hydrologiske grunnlaget oppdatert og forlenget med årene fra 2004 til 2013. Samtidig er det lagt til grunn mer detaljerte tekniske spesifikasjoner for kraftverksinstallasjonene. I sum har dette gitt en produksjonsøkning på ca. 10 GWh i forhold til det som ble presentert i konsesjonssøknaden.

### 2.2.2 NVEs innstilling

NVEs innstilling er som omsøkt løsning, men med følgende endringer, se også kart Figur 2-2:

- Inntak i Grovaråa tas ut
- Inntak i Kjempa tas ut
- Inntak i hhv Øvre- og Nedre Skorva tas ut
- Minstevannføring i Hjartdøla økes fra 0,5 og 1,0 på hhv. vinter og sommer til 2,0 og 3,0 m<sup>3</sup>/s.

NVEs innstilling er grovt beregnet til å gi en årsproduksjon på ca 198 GWh.

Sammenlikning av noen nøkkeltall for omsøkt løsning, NVEs innstilling samt revidert løsning er vist i Tabell 2-1.

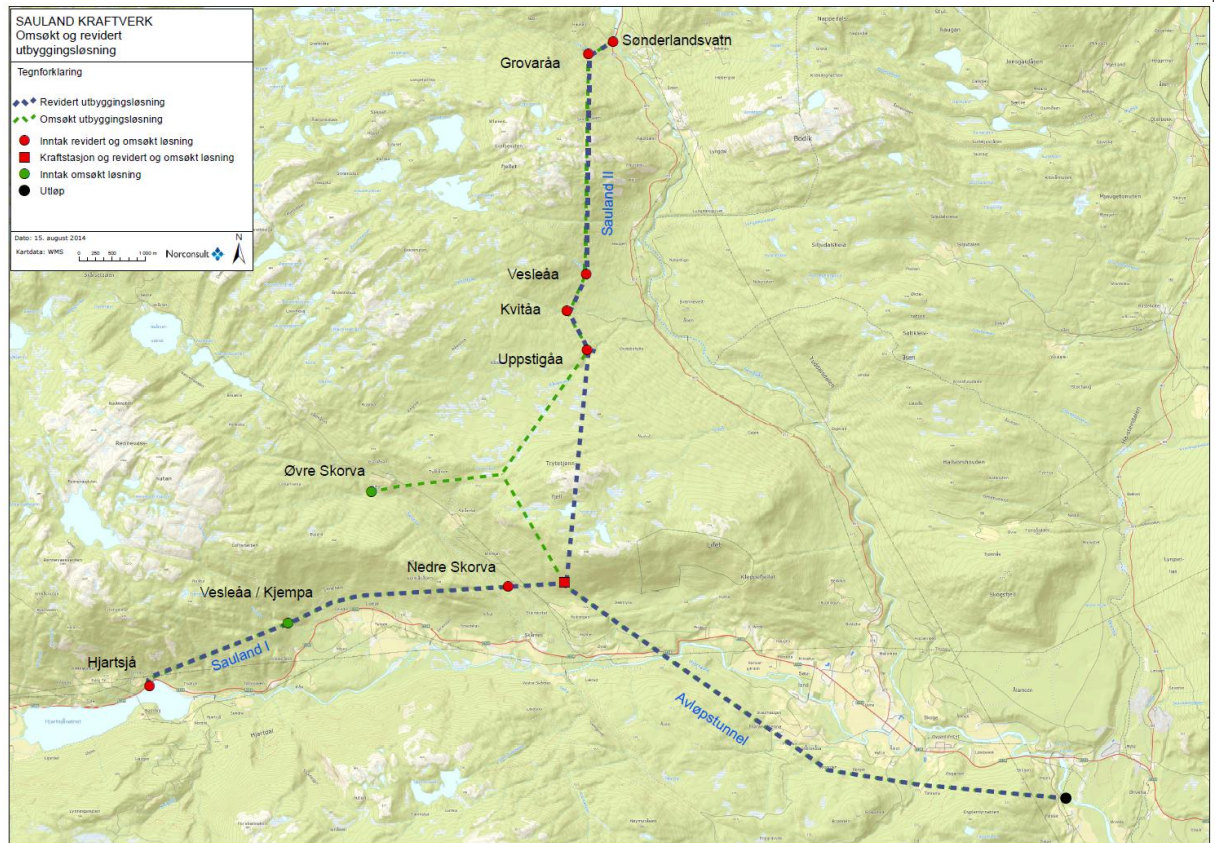
### 2.3 REVIDERT UTBYGGINGSLØSNING

Revidert utbyggingsløsning er som omsøkt med følgende endringer:

- Inntaket i Grovaråa er med i planen, men med minstevannføringslipp på 30 l/s.
- Inntaket i Kjempa tas ut
- Inntaket i Øvre Skorva tas ut
- Inntaket i Nedre Skorva er med i planen men med minstevannføringslipp på 60 l/s
- Minstevannføring i Hjartdøla; 3 alternative nivåer vurderes:
  - A. 0,5 og 1,0 på hhv. vinter og sommer
  - B. 1,0 og 2,0 m<sup>3</sup>/s hhv vinter og sommer
  - C. 2,0 og 3,0 m<sup>3</sup>/s hhv vinter og sommer

Inntakene i Grovaråa og Nedre Skorva vil bidra med henholdsvis ca 7 og 5 GWh/år. Løsningen er vist på kart sammen med omsøkt løsning i Figur 2-3. Løsningen er beregnet til å ville gi en årsproduksjon på 209 - 221 GWh, avhengig av nivå på minstevannføring fra Hjartsjø, se Tabell 2-2.





Figur 2-3 Revidert utbyggingsløsning er vist med mørk stipling. Grønn stipling viser de deler av omsøkt løsning som er tatt ut i revidert løsning.

Tabell 2-1 Sammenligning omsøkt, NVE innstilt og revidert alternativ – minstevannføringslipp og produksjon

Komponent	Omsøkt løsning	NVEs innstilling	Revidert, b
Inntak Sønderlandsvatn, Qmin (m <sup>3</sup> /s) vinter/sommer	0,100/0,360	0,100/0,360	0,100/0,360
Inntak Grovaråa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	-	0,030
Inntak Vesleåa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0
Inntak Kvitåa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0
Inntak Uppstigåa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0
Øvre Skorva, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	-	-
Inntak Kjempa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	-	-
Inntak Nedre Skorva, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	-	0,060
Inntak Hjartsjø, Qmin vinter/sommer (m <sup>3</sup> /s)	0,5/1,0	2,0/3,0	1,0/2,0
Midlere årstilløp (mill. m <sup>3</sup> /år)	615,9	576,1	611,0
Årsmiddelproduksjon Sauland 1	104,1	90,2	101,6
Årsmiddelproduksjon Sauland 2	125,7	107,7	114,0
<sup>2</sup> Total årsmiddelproduksjon	229,8	197,9	215,6

Tabell 2-2 Tre alternative slipp av minstevannføring fra Hjartsjø ved revidert utbyggingsløsning (a, b og c)

Komponent	Revidert a	Revidert b	Revidert c
Inntak Grovaråa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0,030	0,030	0,030
Inntak Vesleåa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0
Inntak Kvitåa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0
Inntak Uppstigåa, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0
Inntak Nedre Skorva, Qmin (m <sup>3</sup> /s)	0,060	0,060	0,060
Inntak Hjartsjø, Qmin vinter/sommer (m <sup>3</sup> /s)	2,0/3,0	1,0/2,0	0,5/1,0
Årsmiddelproduksjon Sauland 1	94,5	101,6	106,7
Årsmiddelproduksjon Sauland 2	114,1	114,0	114,0
<sup>3</sup> Total årsmiddelproduksjon	208,6	215,6	220,7

<sup>2</sup> Produksjonstalla refererer til et utbyggingsalternativ med tunnelterrsnitt 27m<sup>2</sup> i Sauland, 20 m<sup>2</sup> i Sauland 2 og 35 m<sup>2</sup> i utløpstunnel.

<sup>3</sup> Se fotnote 2

# 3 Hydrologi

## 3.1 METODE OG DATAGRUNNLAG

Etter Saulandutbyggingen vil vannføringene i Hjartdøla og Skogsåa bestå av minstevannføring og flomtap fra inntakene pluss uregulert tilsig fra lokalfeltene nedstrøms. Alle disse komponentene beregnes i produksjonssimuleringsmodellen PINEHYDRO som er brukt i dette prosjektet.

Vannføringen umiddelbart ovenfor utløpet fra kraftstasjonen (dvs. Omnesfoss) beregnes direkte av simuleringsmodellen. For punkter lenger oppe på forbitappingsstrekningen må vannføringene beregnes ved at tilsiget for hele lokalfeltet nedskaleres etter forskjellen mellom det samlede lokalfeltsarealet og feltarealene ned til punktene lenger oppe. Minstevassstapping og flomspill fra inntakene ovenfor legges deretter til de beregnede lokaltilsigene.

Vannføringsserier ble beregnet for følgende punkter langs forbitappingsstrekningen i Hjartdøla:

1. Nedenfor utløp av Hjartsjø.
2. Nedenfor samløp med Skorva.
3. Ved Åmot før samløp med Skogsåa.
4. Ved Omnesfossen.

Punktene plassering er vist i *Figur 3-1* nedenfor.



*Figur 3-1* Punkter der det er gjort hydrologiberegninger

### 3.2 STATUSBESKRIVELSE OG OMSØKT LØSNING

Det naturlige feltarealet til Hjartsjø er på 214 km<sup>2</sup>, og den naturlige middelvannføringen fra feltet for perioden 1959-2013 er beregnet til 6,16 m<sup>3</sup>/s. Tilsvarende er naturlig feltareal til Sønderlandsvatn 374 km<sup>2</sup>, og den naturlige middelvannføringen fra feltet 10,56 m<sup>3</sup>/s.

Med utbyggingen av Hjartdølaverkene i 1958 ble 222 km<sup>2</sup> av feltarealet til Sønderlandsvatn overført til Hjartsjø. I tillegg ble Heiåfeltet på 40 km<sup>2</sup> overført fra Bø-Seljordsvassdraget, samt at ca. 5 km<sup>2</sup> som ellers rant til Hjartdøla nedenfor Hjartsjø ble tatt inn på driftstunnelen til Hjartdøla kraftverk. Tilsigsarealet til Hjartsjø ble dermed økt fra 214 km<sup>2</sup> til 481 km<sup>2</sup>, mens tilsigsfeltet til Sønderlandsvatn ble redusert fra 374 km<sup>2</sup> til 152 km<sup>2</sup>. Middelvannføringen ut fra Hjartsjø økte som følge av dette fra 6,16 m<sup>3</sup>/s til 13,69 m<sup>3</sup>/s, mens den for Sønderlandsvatn ble redusert fra 10,56 m<sup>3</sup>/s til 4,09 m<sup>3</sup>/s. Av vannføringen på 13,69 m<sup>3</sup>/s ut fra Hjartsjø utgjorde produksjonstappingen fra Hjartdøla kraftverk 10,39 m<sup>3</sup>/s, mens de resterende 3,30 m<sup>3</sup>/s består dels av uregulert tilsig fra Hjartsjø lokalfelt (ca. 2,85 m<sup>3</sup>/s) og dels av flomspill fra reguleringsanleggene ovenfor (ca. 0,45 m<sup>3</sup>/s).

Vannføringsberegningene er beskrevet mer detaljert i Norconsultrapporten «Sauland kraftverk – hydrologi – alternative utbyggingsløsninger» (Rinde T., 2014).

Målt middelvannføring i Omnesfoss var i perioden 1959-2013 på 23,43 m<sup>3</sup>/s. Differansen mellom vannføringen i Omnesfoss og vannføringene ut fra Hjartsjø og Sønderlandsvatn representerer avrenningen fra det mellomliggende lokalfeltet. Denne differansen utgjør 5,65 m<sup>3</sup>/s for den samme perioden 1959-2013.

Tabell 3-1 oppsummerer middelvannføringene fra Hjartsjø, Sønderlandsvatn, nedenforliggende lokalfelt, og ved Omnesfoss, for situasjonene før og etter Hjartdølautbyggingen.

Tabell 3-1. Middelvannføringer før og etter Hjartdølautbyggingen.

	Naturlig middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)	Middelvannføring etter Hjartdølautbyggingen (m <sup>3</sup> /s)
	Beregnet 1959-2013	Registrert 1959-2013
Vannføring fra Hjartsjø	6,16	13,69
Vannføring fra Sønderlandsvatn	10,56	4,09
Uregulert tilsig fra lokalfelt ndf.	5,75	5,65
Vannføring ved Omnesfoss	22,47 <sup>1)</sup>	23,43

1) 22,47 m<sup>3</sup>/s er den registrerte vannføringen i Omnesfoss fratrukket 0,96 m<sup>3</sup>/s for Heiåi-overføringen.

I Tabell 3-2 er vist karakteristiske vannføringstall for de fire punktene i Hjartdøla for situasjonene før og etter Hjartdølautbyggingen, samt for situasjonen etter utbygging av det konsesjonssøkte utbyggingsalternativet for Sauland kraftverk..

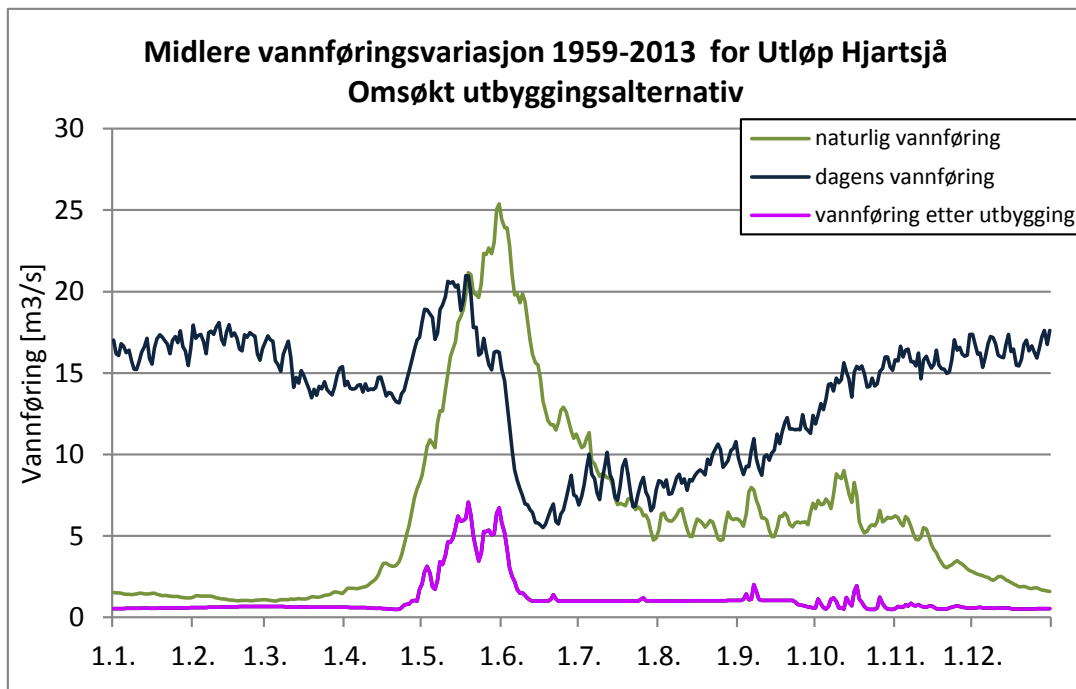
Tabell 3-2. Karakteristiske vannføringer i Hjordøla for naturlig situasjon, dagens situasjon og for situasjonen etter utbyggingen av omsøkt alternativ for Sauland.

Stasjon	Vannføring i naturlig, dagens, og utbygd situasjon [m <sup>3</sup> /s]				
	Qmiddel	Qmedian	Q25%	Q10%	Q5%
1 Utløp Hjartsjå					
Naturlig situasjon	6,16	3,45	1,55	0,70	0,55
Dagens situasjon	13,65	10,45	5,36	2,07	1,58
Etter omsøkt Sauland	1,15	0,65	0,5	0,50	0,50
2 Ndf. samløp Skorva					
Naturlig situasjon	8,08	4,53	2,04	0,91	0,73
Dagens situasjon	15,57	12,35	6,70	3,15	2,64
Etter omsøkt Sauland	2,17	1,44	1,05	0,95	0,91
3 Ovf. Samløp Skogsåa					
Naturlig situasjon	8,46	4,74	2,13	0,96	0,76
Dagens situasjon	15,95	12,71	6,95	3,36	2,84
Etter omsøkt Sauland	2,53	1,66	1,24	1,10	1,05
4 Omnesfoss					
Naturlig situasjon	22,47	12,59	5,67	2,54	2,08
Dagens situasjon	23,43	19,87	11,14	7,54	6,15
Etter omsøkt Sauland	5,92	3,14	2,53	2,00	2,00

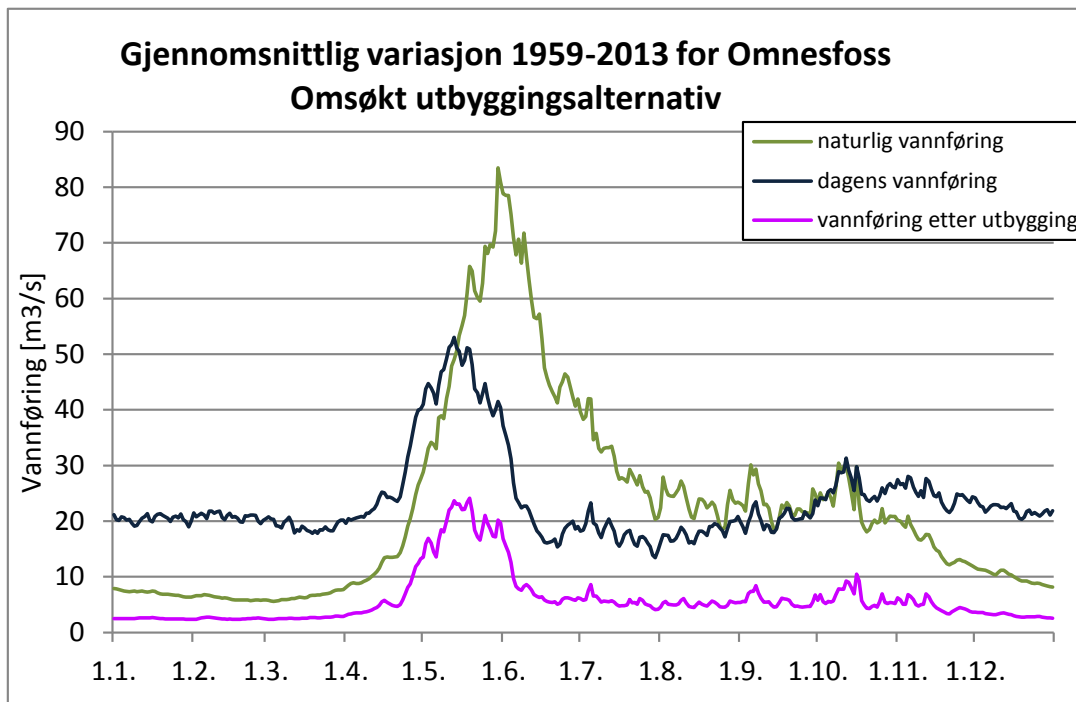
Det framgår av tallene at Hjordøla fra Hjartsjå til samløpet med Skogsåa har en betydelig større vannføring i dagens situasjon, enn det den hadde i den naturlige situasjonen før utbyggingen av Hjordølaverkene. Sterkest har økningen vært i periodene med de laveste vannføringene. Tallene viser at mens middelvannføringene på strekningen ble rundt regnet doblet, ble vannføringene som underskrides i 5 % og 10 % av tiden (Q5% og Q10%) tredoblet ved utbyggingen av Hjordølaverkene. Samtidig ble også flomtoppene redusert.

Det vises også i tabellen at ved utbygging av Saulandverkene vil denne situasjonen reverseres. De gjennomsnittlige vannføringene i Hjordøla vil da bli langt mindre enn de er i dag, og også mindre enn de var i den naturlige situasjonen før Hjordølaverkene ble utbygd. Hvis det konsesjonssøkte utbyggingsalternativet for Sauland blir realisert vil f.eks. middel- og medianvannføringene i Hjordøla bli redusert til mellom 25 % og 35 % av sine naturlige verdier. De laveste vannføringene vil likevel bli lite endret, eller endog økt, i forhold til sine opprinnelige naturlige verdier. Dette kommer som følge av minstevannføringsregimet som er foreslått fra Hjartsjå.

Figur 3-2 viser midlere årsprofiler for vannføringen ut fra Hjartsjå for situasjonen før og etter Hjordøla-utbyggingen, og etter utbyggingen av det konsesjonssøkte Saulandalternativet. Figur 3-3 viser tilsvarende kurver for vannføringen ved Omnesfoss.



Figur 3-2. Årsprofil for middelvannføring nedenfor inntaket til Sauland 1: naturlig vannføring (før utbygging av Hjarthøla kraftverk), eksisterende vannføring (med Hjarthøla kraftverk) og vannføring etter utbygging av det konsesjonssøkte utbyggingsalternativet for Sauland kraftverk.



Figur 3-3. Årsprofil for middelvannføring ved Omnesfoss: naturlig vannføring (før utbygging av Hjarthøla kraftverk), eksisterende vannføring (med Hjarthøla kraftverk) og vannføring etter utbygging av det konsesjonssøkte utbyggingsalternativet for Sauland kraftverk.

### 3.3 ENDRING I VANNFØRING VED ALTERNATIVE LØSNINGER FOR SAULAND KRAFTVERK

I det etterfølgende er tre ulike utbyggingsalternativer for Sauland kraftverk evaluert, hhv. det opprinnelige konsesjonssøkte utbyggingsalternativet, NVEs innstilte utbyggingsalternativ, og et revidert utbyggingsalternativ som representerer en mellomting mellom disse to. For det reviderte utbyggingsalternativet er dessuten tre ulike minstevannføringsregimer analysert, hhv. alternativ A med et minstevannføringskrav ut fra Hjartsjø på 2,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 3,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid, alternativ B med 1,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 2,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid, og alternativ C med 0,5 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 1,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid.

Produksjons- og vannføringsforholdene for alle alternativene er beregnet med simuleringsmodellen PINEHYDRO. I tabellene og figurene nedenfor er forskjellene mellom utbyggingsalternativene m.h.p. vannføringsforholda i Hjartdøla presentert. Ved å sammenligne med vannføringsverdiene gitt i *Tabell 3-2* kan vannføringsforholda for de ulike utbyggingsalternativene vurderes opp mot de naturlige vannføringene og vannføringene i dagens situasjon.

En utbygging av Saulandverkene vil gi redusert vannføring i Hjartdøla mellom Hjartsjø og Omnesfoss. Hvor store reduksjonene blir, avhenger av hvilket utbyggingsalternativ og hvilket minstevannføringsregime som blir valgt. Vannføringsforholda for det konsesjonssøkte utbyggingsalternativet er vist i *Tabell 3-2*. Nedenfor er vist hvordan vannføringsforholdene ved de fire stasjonene langs Hjartdøla blir for følgende utbygginger:

- Utbygging av Sauland iht. NVEs innstilling.
- Revidert utbyggingsløsning: 

Alternativ A	( $Q_{\min, \text{Hjartsjø}} = 2,0 / 3,0$ )
Alternativ B	( $Q_{\min, \text{Hjartsjø}} = 1,0 / 2,0$ )
Alternativ C	( $Q_{\min, \text{Hjartsjø}} = 0,5 / 1,0$ )

For alle utbyggingsalternativene er det lagt til grunn at en minstevannføring på 2,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 3,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid må overholdes i Omnesfossen. Dette er strengere enn ordningen som i dag praktiseres av Skagerak Kraft, som er 1,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 2,5 m<sup>3</sup>/s sommerstid.

#### 3.3.1 Endringer i Hjartdøla

*Tabell 3-3* oppsummerer de karakteristiske vannføringer for de fire utbyggingsalternativene for stasjonene langs Hjartdøla. Vannføringene som kommer ut lavere enn i naturtilstanden (se *Tabell 3-2*) er skrevet med rødt, mens vannføringene som kommer ut høyere enn i naturtilstanden er skrevet med blått.

Tabell 3-3. Karakteristiske vannføringer i Hjartdøla for utbygging av Sauland iht. NVEs innstilling og iht. revidert utbyggingsalternativ A, B, og C.

Stasjon	Karakteristiske vannføringer for NVEs innstilte utbygging, og revidert utbyggingsalternativ A, B og C. [m <sup>3</sup> /s]				
	Qmiddel	Qmedian	Q25%	Q10%	Q5%
1 Utløp Hjartsjå					
NVEs innstilling	2,60	2,00	2,00	2,00	1,58 <sup>(1)</sup>
Rev.alternativ A	2,75	2,00	2,00	2,00	1,89 <sup>(1)</sup>
Rev.alternativ B	1,86	1,00	1,00	1,00	1,00
Rev.alternativ C	1,22	0,51	0,50	0,50	0,50
2 Ndf. samløp Skorva					
NVEs innstilling	4,45	3,15	2,82	2,54	2,39
Rev.alternativ A	3,96	2,80	2,60	2,42	2,31
Rev.alternativ B	3,07	1,99	1,63	1,48	1,39
Rev.alternativ C	2,43	1,52	1,17	1,04	0,99
3 Ovf. samløp Skogsåa					
NVEs innstilling	4,82	3,38	2,99	2,67	2,49
Rev.alternativ A	4,33	3,04	2,77	2,54	2,40
Rev.alternativ B	3,44	2,24	1,81	1,60	1,49
Rev.alternativ C	2,80	1,69	1,34	1,19	1,12
4 Omnesfoss					
NVEs innstilling	8,34	5,32	4,53	3,84	3,42
Rev.alternativ A	7,57	4,78	4,12	3,57	3,23
Rev.alternativ B	6,68	3,95	3,18	2,63	2,29
Rev.alternativ C	6,03	3,33	2,70	2,13	2,00

Det framgår at alle utbyggingene vil redusere middel- og medianvannføringene i Hjartdøla til under det som var det naturlige nivået. Det omsøkte utbyggingsalternativet vil redusere vannføringene mest, mens utbyggingen etter NVEs innstilling vil redusere vannføringene minst. For de reviderte alternativene vil alternativ A, som har det strengeste minstevannføringsregimet, redusere vannføringene minst, og alternativ C, som har det mildeste minstevannføringsregimet, redusere vannføringene mest. Alternativ B blir en mellomting. Det må imidlertid påpekes at alle de reviderte alternativene vil gi mindre vannføringsreduksjon enn det konsesjonssøkte utbyggingsalternativet. Dette bl.a. fordi sideelva Kjempa ikke er med i utbyggingen, og dermed tilfører hele sin naturlige vannføring (ca. 150 l/s) øverst i Hjartdøla, og fordi det er lagt inn minstevannslipp på 60 l/s i Skorva og 30 l/s i Grovaråa.

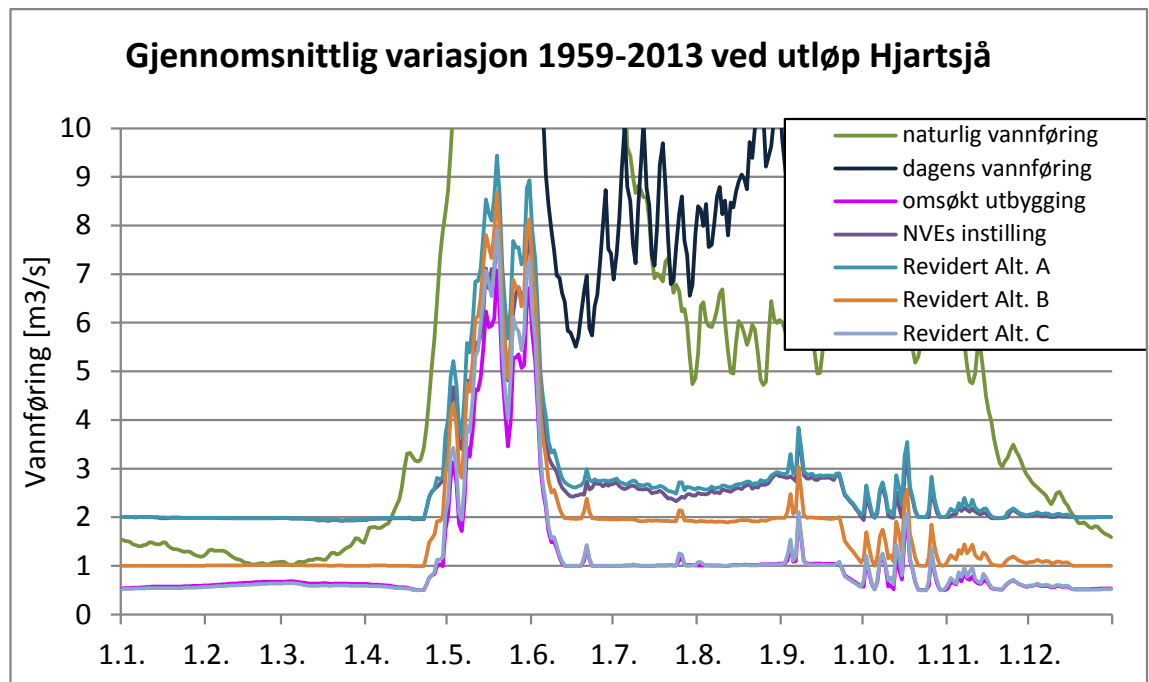
Selv om middel- og medianvannføringene blir redusert til under det naturlige nivået så gjelder ikke dette for de laveste vannføringene. Med unntak av revidert utbyggingsløsning alternativ C, hvor Q10% og Q5% kommer ut omtrent likt med de naturlige verdiene (litt over eller litt under avhengig av hvilken stasjon en ser på) så blir verdiene for Q10% og Q5% høyere enn de naturlige nivåene for alle de øvrige utbyggingsalternativene. F.eks. er naturlig Q5% ut fra Hjartsjå 0,55 m<sup>3</sup>/s, mens utbygging etter NVEs innstilling og etter revidert alternativ A og B gir hhv. 1,58 m<sup>3</sup>/s, 1,89 m<sup>3</sup>/s, og 1,00 m<sup>3</sup>/s. Q5%-verdien øker m.a.o. mellom 2 og 3,5 ganger ved utbygging av Sauland kraftverk, avhengig av hvilket alternativ som velges. Tilsvarende økninger vises også for stasjonene nedenfor utløpet av Hjartsjå, men dog i litt mindre grad ved Omnesfoss enn ved de øvrige.



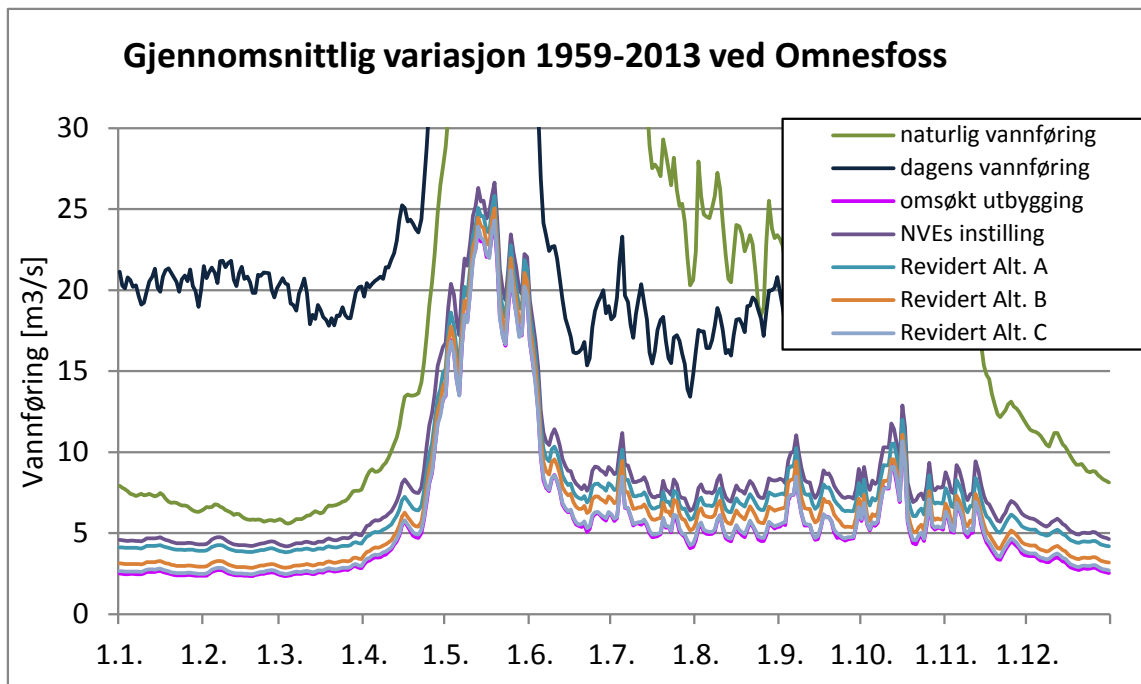
Der hvor beregningene gir lavvannføringer som ligger under minstevannføringskravet (markert med <sup>(1)</sup> i *Tabell 3-3*), så vil disse verdiene i realiteten være underestimerte i forhold til hva som vil bli tilfellet i en virkelig situasjon. Dette skyldes at en i simuleringene ikke har kunnet inkludere effekten av at kjøremønsteret i Hjartdøla kraftverk, etter en utbygging av Sauland, vil bli tilpasset de nye minstevannføringskravene som blir gjeldende. Underskridelsene av minstevannføringsverdiene ut fra Hjartsjø, som f.eks. vises for NVEs innstilling og revidert alternativ A i *Tabell 3-3*, vil derfor i et reelt tilfelle bli eliminert ved at kjøringen i Hjartdøla blir tilpasset de nye minstevasskravene. Kun i tilfeller der også Hjartdølaverkene er tomme for vann vil en bli ute av stand til å oppfylle minstevannføringskravene, noe som må forventes å inntreffe veldig sjeldent.

Det må også nevnes at *Tabell 3-3* (og *Tabell 3-2*) gjengir gjennomsnittlige årsverdier for de karakteristiske vannføringene. Karakteristiske verdier for vinter- og sommerperiodene er gitt i fagrapporten «Sauland kraftverk – hydrologi – alternative utbyggingsløsninger» (Rinde, 2014).

*Figur 3-4* viser midlere variasjon i lavvannføringene ut fra Hjartsjø ved de ulike utbyggingsalternativene for Sauland kraftverk, sammenlignet med naturtilstanden og dagens situasjon. *Figur 3-5* viser tilsvarende vannføringer for Omnesfoss.



*Figur 3-4.* Årsprofil for de lave vannføringene ut fra Hjartsjø for naturlig situasjon, dagens situasjon (med Hjartdøla kraftverk) og etter alternative utbygginger av Sauland kraftverk.



Figur 3-5. Årsprofil for de lave vannføringene ved Omnesfoss for naturlig situasjon, dagens situasjon (med Hjartdøla kraftverk) og etter alternative utbygginger av Sauland kraftverk.

En alternativ måte å studere konsekvensene av utbyggingene på er å se på hvordan vannføringene i et vått, et middels og et tørt år blir påvirket. I perioden 1959-2013 var 1988 det våteste året, 2004 det året som lå nærmest middelavrenningen, og 1996 det tørreste året.

Grafene i Figur 3-6 og Figur 3-7 viser vannføringsvariasjonen i disse årene ved hhv. utløpet av Hjartsjø og ved Omnesfoss. Det framgår at ved de strengeste minstevannføringskravene (dvs. for NVEs innstilling og revidert alternativ A) så blir vintervannføringene ut fra Hjartsjø mye større enn det den naturlige vannføringen ville vært, mens for de laveste kravene (dvs. for det konsesjonssøkte alternativ og revidert alternativ C) blir disse noe lavere enn den naturlige. Minstevannføringskravet i revidert alternativ B gir omtrent samme nivå på vintervannføringene ut fra Hjartsjø som den naturlige tilstanden. Ellers i året blir restvannføringene etter utbyggingene generelt mindre enn det den naturlige vannføringen ville vært. Ved Omnesfoss er vintervannføringene etter utbygging kun større enn naturlig verdi i det tørreste året, og for de strengeste minstevannføringskravene.

Tabell 3-4 oppsummerer antallet dager med overløp fra Hjartsjø, og antallet dager med underskridelse av minstevannføringskravene for vått, middels og tørt år.

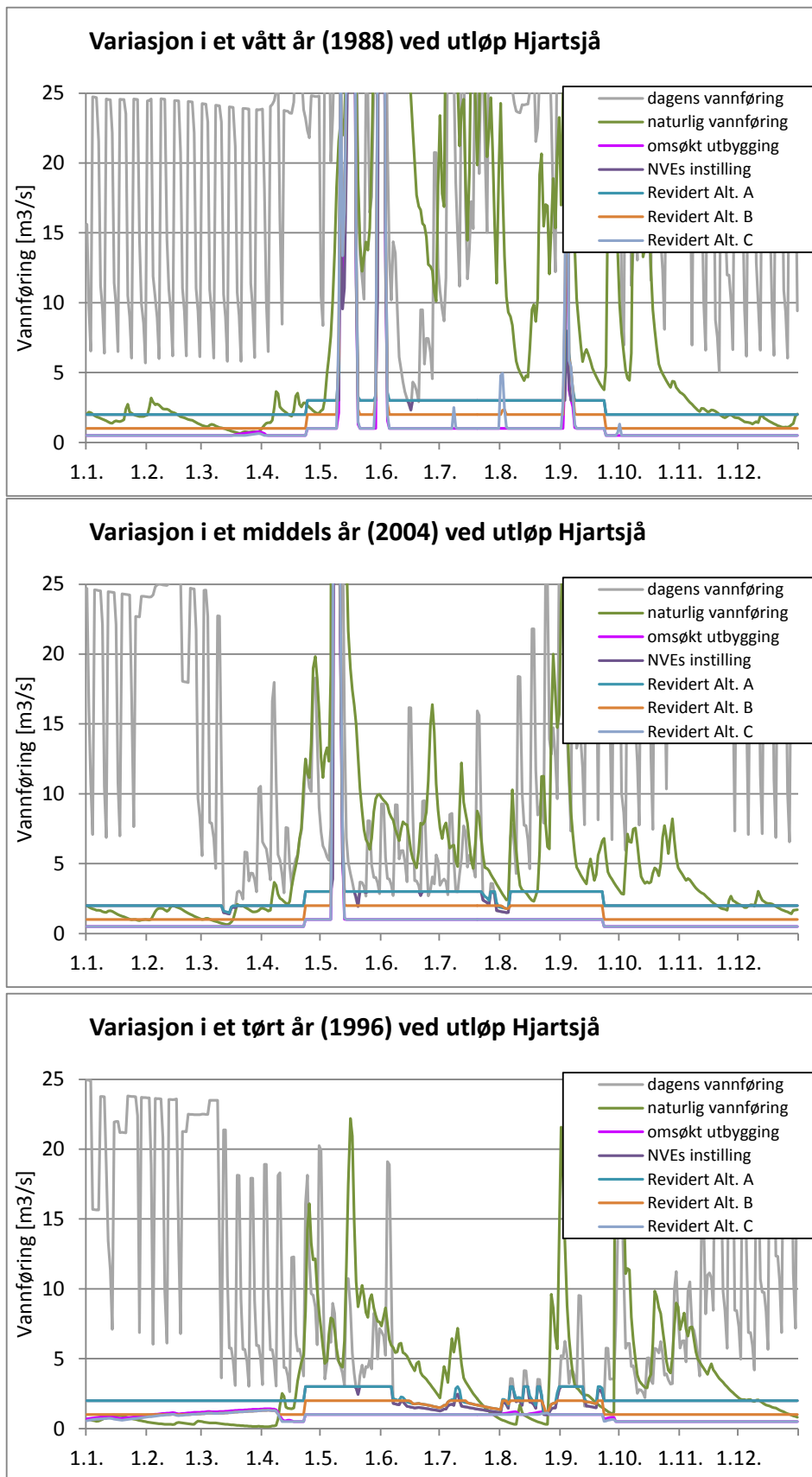
Tabell 3-4. Dager med overløp og underskridelse av minstevannføring i vått, middels og tørt år.

Utbyggings- alternativ	Dager med flomspill fra Hjartsjø / Dager med underskridelse av Qmin fra Hjartsjø			Dager med underskridelse av Qmin ved Omnesfoss		
	vått år	middels år	tørt år	vått år	middels år	tørt år
Omsøkt utbygging	23 / 7	7 / 8	0 / 8	0	0	2
NVEs innstilling	18 / 9	6 / 31	0 / 99	0	0	0
Rev. alt. A	23 / 7	7 / 25	0 / 93	0	0	0
Rev. alt. B	26 / 7	7 / 12	0 / 62	0	0	2
Rev. alt. C	33 / 7	7 / 8	0 / 8	0	0	2

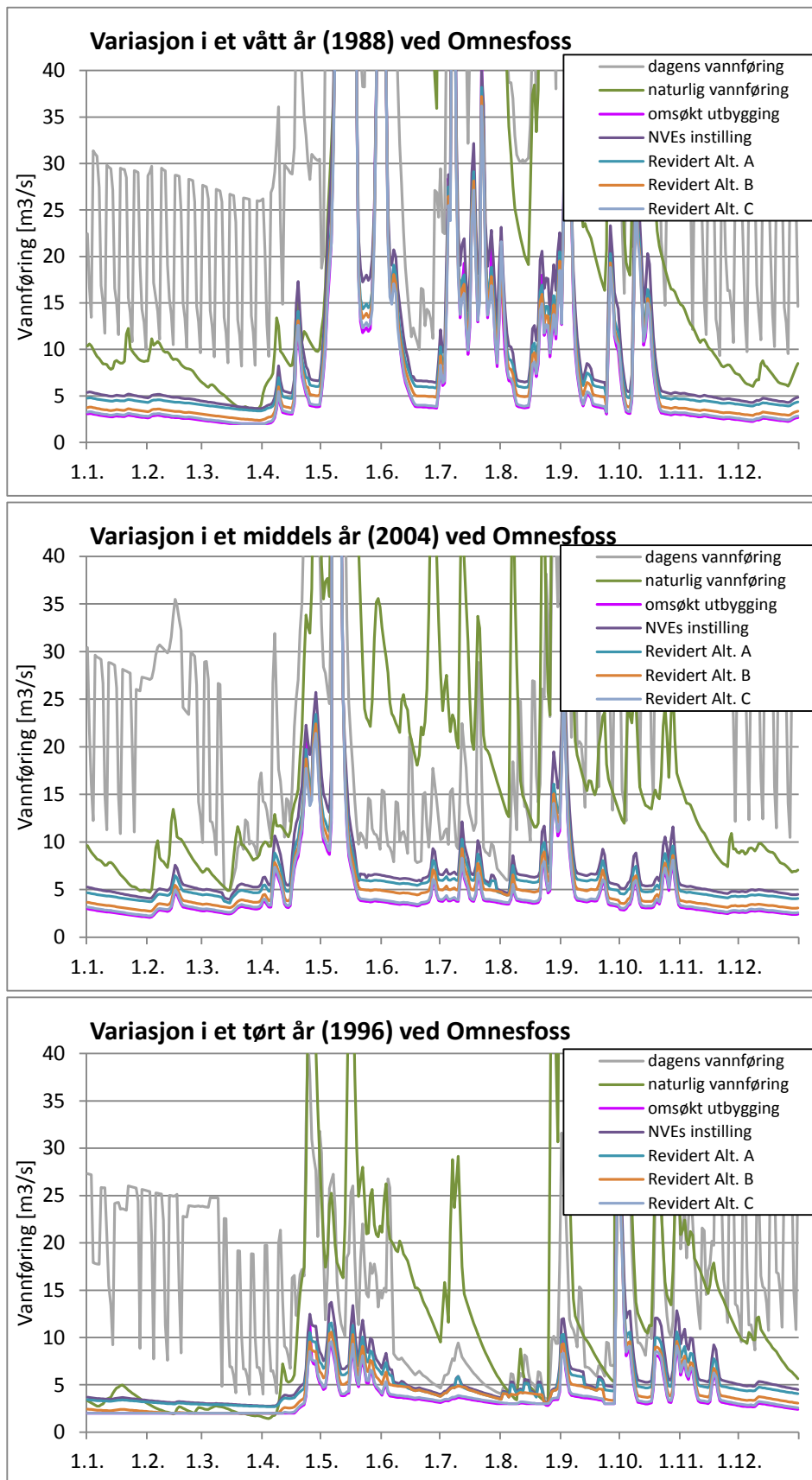
I beregningene er det ikke tatt hensyn til at kjøremønsteret i Hjartdøla kraftverk, etter en utbygging av Sauland, vil tilpasses de nye minstevannføringskravene. Antall dager med underskridelsene av minstevannføringsverdiene som her vises vil derfor i et reelt tilfelle kunne elimineres ved at kjøringen i Hjartdøla tilpasses kravene.

Beregningene indikerer hvilke av utbyggingsalternativene som vil ha størst behov for etterfylling fra Hjartdøla for å overholde minstevannføringskravene.

Det er også gjort beregninger som viser at det i gjennomsnitt vil være flomtap fra Hjartsjø mellom 6 og 9 dager pr år avhengig av utbyggingsløsning, (6 dager ved NVEs innstilling og 9 dager ved revidert utbyggingsløsning alt b og c). Midlere antall dager med underskridelse av minstevannføring fra Hjartsjø varierer mellom 5 ved revidert løsning alt. c og 49 dager ved NVEs innstilling. I tilfeller der tilsiget til Hjartsjø er mindre enn det som kreves for minstevannføringsglipp, vil det være behov for å benytte vann fra magasiner i Hjartdal kraftverk for å fylle på i Hjartdøla. Dette vil medføre kostnader som følge av at kraftverket må kjøres i perioder der kraftprisene er lave for å sikre tilstrekkelig vann til minstevannføring i Hjartdøla.



Figur 3-6. Vannføringsvariasjoner ved utløp Hjartsjø i et typisk vått, middels, og tørt år.



Figur 3-7. Vannføringsvariasjoner ved Omnesfoss i et typisk vått, middels, og tørt år.

### 3.3.2 **Betydning av kunstig uttak av vann fra elva**

Hjartdal kommune har et vannverk (grunnvann) langs Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa. Vannverket har en maksimal uttakskapasitet på 280 m<sup>3</sup> per døgn, dvs. under 4,0 l/s. Dette uttaket må anses å være helt ubetydelig i forhold til vannføringen i elva.

Det finnes også noen private vannforsyningsanlegg til gårder og boliger langs elvestrekningen, men gitt det lave persontallet som forsynes må også dette anses til å være ubetydelig i forhold til vannføringen i elva.

Uttak av vann til vannforsyning anses derfor ikke å ha merkbar virkning på vannføringsforholda i Hjartdøla.

I følge opplysninger fra Hjartdal kommune finnes det to irrigasjonsanlegg for landbruksformål langs Hjartdøla, hver med en kapasitet på ca. 65 m<sup>3</sup>/time. Legges dette til grunn blir maksimalt uttak til irrigasjon på 130 m<sup>3</sup>/t, eller 36 l/s. Det kan i tillegg være noen mobile (f.eks. traktordrevne) vanningsanlegg som kan komme i drift i tørre perioder. Landbruksvanning antas derfor å kunne representere et maksimalt uttak på 40 – 60 l/s. I tørre perioder på sommeren kan altså vannføringen i elva bli tilsvarende redusert. De største landbruksarealene langs elvestrekningen ligger like oppstrøms Åmot, og det er derfor sannsynlig at uttaket av irrigasjonsvann i hovedsak finner sted mellom samløpet med Skorva (stasjon 2) og samløpet med Skogsåa (stasjon 3). To bønder tar imidlertid ut vann også fra Kjempa.

Et uttak på 0,04 – 0,06 m<sup>3</sup>/s er også svært lite i forhold til kapasiteten til å etterfylle vann til Hjartsjø fra Hjartdøla kraftverk som har en slukeevne på fra ca. 2,5 m<sup>3</sup>/s til ca. 25 m<sup>3</sup>/s. Uttak av vann til landbruksvanning anses derfor kun til å kunne gi helt marginal reduksjon i lavvannføringene i Hjartdøla mellom Hjartsjø og Omnesfoss, og kun i svært tørre perioder på sommerstid.

Det er imidlertid relativt store grunnvannsforekomster i løsmasseavsetningene langs elva, og ved at disse uttømmes som følge av vannuttak til boliger eller irrigasjon sommerstid, vil etterfylling av grunnvannsmagasinerne også kunne representere et uttak av vann fra elva. Driftspersonalet i Skagerak Kraft hevder at dette forekommer i varme og tørre perioder på sommeren. Generelt vil imidlertid slike uttak av vann fra elva på strekningen mellom Hjartsjø og Omnesfoss kunne kompenseres med litt økt etterfylling av vann fra Hjartdølaverkene. Kun i de sjeldne tilfellene hvor sjøl Hjartdølaverkene er uten vann, vil en miste muligheten til å oppfylle minstevannføringskravene.

### 3.3.3 **Betydning av å flytte kravpunktet fra Hjartsjø til Omnesfoss**

I sin innstilling til konsesjon for Saulandutbyggingen påla NVE en minstevannføring ut fra Hjartsjø på 2,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 3,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid, og intet minstevannføringskrav i Omnesfoss.

Det kan diskuteres om det kan være like hensiktsmessig å ha kravpunktet til denne minstevannføringen ved Omnesfoss i stedet for ved utløpet av Hjartsjø.

Minstevannføringen i Omnesfoss består av uregulert tilsig fra lokalfeltet nedenfor inntakene og av minstevannstapping fra Hjartsjø og Sønderlandsvatn. For det reviderte utbyggingsalternativet slippes også minstevannføringer fra inntakene i Grovaråa og Skorva. I tørre perioder om sommeren, hvor det er lite lokaltilsig, vil det i praksis kun være Hjartsjø som vil ha nok magasin vann å tappe av til å kunne opprettholde et minstevannføringskrav i Omnesfoss, og Hjartsjø kan i sin tur etterfylles med vann fra Hjartdølaverkene ovenfor.

Et krav om minstevannføring i Omnesfoss vil således påvirke vannføringen oppstrøms i Hjartdøla ved at det i perioder med lite lokaltilsig må tappes vann fra Hjartsjå. Det kan dermed stilles spørsmål ved hvorvidt et permanent høyt minstevannføringskrav ut fra Hjartsjå er hensiktsmessig. Stilles det i stedet et passende krav til minstevannføring i Omnesfoss vil dette sikre at lavvannføringene i Hjartdøla opprettholdes, sjøl om minstevannføringskravet ut fra Hjartsjå settes til et lavt nivå. For utbygger vil en slik løsning ha fordel av at det ikke trengs å tappe minstevannføring fra Hjartsjå i perioder hvor lokaltilsiget er stort. Dette vannet kan da i stedet utnyttes til kraftproduksjon.

For å analysere hvilken effekt en slik kombinasjon av minstevannføringskrav kan ha er det for det reviderte utbyggingsalternativet gjort simuleringer for et antall ulike kombinasjoner av minstevannføringskrav i Hjartsjå og Omnesfoss. De karakteristiske vannføringene som framkom er så sammenlignet med de tilsvarende verdiene for vassdraget i sin naturlige situasjon.

I *Tabell 3-5* er listet de karakteristiske vannføringsverdier i Hjartdøla for naturlig, uregulert tilstand, mens *Tabell 3-6* til *Tabell 3-8* viser hvordan disse karakteristiske vannføringene blir for tre kombinasjoner av minstevannføringspålegg i Hjartsjå og Omnesfoss. Verdier som er mindre enn de naturlige verdiene er markert med rødt, og verdier som er større med blått. *Tabell 3-6* og *Tabell 3-7* viser vannføringene for hhv. revidert utbyggingsalternativ A og B, mens *Tabell 3-8* viser vannføringene for revidert utbyggingsalternativ C, men der et høyere minstevannføringskrav enn tidligere er lagt til grunn i Omnesfoss (2,5 m<sup>3</sup>/s / 4,5 m<sup>3</sup>/s i stedet for 2,0 m<sup>3</sup>/s / 3,0 m<sup>3</sup>/s).

Simuleringene viser at et utslippskrav fra Hjartsjå på 2,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 3,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid vil gi vesentlig høyere lavvannføringer i Hjartdøla enn det det ville vært i den naturlige situasjonen. Om utslippskravet i Hjartsjå reduseres til 1,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 2,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid, og kombineres med et krav på 2,0 m<sup>3</sup>/s og 3,0 m<sup>3</sup>/s i Omnesfoss, så vil Q10%- og Q5%-verdiene i Hjartdøla reduseres, men fortsatt ligge høyere enn naturverdiene. Sjøl for det laveste utslippskravet fra Hjartsjå, på 0,5 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 1,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid, så kan Q10%- og Q5%-verdiene i Hjartdøla opprettholdes på omtrent samme eller litt høyere nivå enn naturverdiene, hvis utslippskravet i Omnesfoss settes opp til 2,5 m<sup>3</sup>/s / 4,5 m<sup>3</sup>/s. For kraftproduksjonen betyr disse to alternative minstevannføringskravene i Hjartsjå omtrent 10 GWh i ekstra produksjon.

Ut i fra dette, og dersom de naturlige lavvannføringene skal brukes som målestokk, kan det argumenteres for at et minstevannføringskrav ut fra Hjartsjå på 2,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 3,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid er unødvendig høyt. I det minste vil en reduksjon til 1,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 2,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid, kombinert med et krav på 2,0 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 3,0 m<sup>3</sup>/s sommerstid i Omnesfoss, opprettholde lavvannføringer over det naturlige nivået, og samtidig gi økt kraftproduksjon.

Tabell 3-5. Karakteristiske vannføringer for naturlig situasjon (uten noen utbygginger).

Naturlig situasjon	Kraftproduksjon: 208,6 GWh				
	Qmiddel	Qmedian	Q25%	Q10%	Q5%
1 Utløp Hjartsjø	6,16	3,45	1,55	0,70	0,55
2 Ndf. samløp Skorva	8,08	4,53	2,04	0,91	0,73
3 Ovf. Samløp Skogsåa	8,46	4,74	2,13	0,96	0,76
4 Omnesfoss	22,47	12,59	5,67	2,54	2,08

Tabell 3-6. Vannføringer for minstevannføringsregime med 2,0 / 3,0 m<sup>3</sup>/s (vinter / sommer) i Hjartsjø og 2,0 / 3,0 m<sup>3</sup>/s i Omnesfoss. Revidert utbyggingsalternativ.

(1) Minstevannføring: Hjartsjø: 2,0 / 3,0 m <sup>3</sup> /s Omnesfoss: 2,0 / 3,0 m <sup>3</sup> /s	Kraftproduksjon: 208,6 GWh				
	Qmiddel	Qmedian	Q25%	Q10%	Q5%
1 Utløp Hjartsjø	2,75	2,00	2,00	2,00	1,89
2 Ndf. samløp Skorva	3,96	2,80	2,60	2,42	2,31
3 Ovf. Samløp Skogsåa	4,33	3,04	2,77	2,54	2,40
4 Omnesfoss	7,57	4,78	4,12	3,57	3,23

Tabell 3-7. Vannføringer for minstevannføringsregime med 1,0 / 2,0 m<sup>3</sup>/s (vinter / sommer) i Hjartsjø og 2,0 / 3,0 m<sup>3</sup>/s i Omnesfoss. Revidert utbyggingsalternativ.

(2) Minstevannføring: Hjartsjø: 1,0 / 2,0 m <sup>3</sup> /s Omnesfoss: 2,0 / 3,0 m <sup>3</sup> /s	Kraftproduksjon: 217,6 GWh				
	Qmiddel	Qmedian	Q25%	Q10%	Q5%
1 Utløp Hjartsjø	1,86	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Ndf. samløp Skorva	3,07	1,99	1,63	1,48	1,39
3 Ovf. Samløp Skogsåa	3,44	2,24	1,81	1,60	1,49
4 Omnesfoss	6,68	3,95	3,18	2,63	2,29

Tabell 3-8. Vannføringer for minstevannføringsregime med 0,5 / 1,0 m<sup>3</sup>/s (vinter / sommer) i Hjartsjø og 2,5 / 4,5 m<sup>3</sup>/s i Omnesfoss. Revidert utbyggingsalternativ.

(3) Minstevannføring: Hjartsjø: 0,5 / 1,0 m <sup>3</sup> /s Omnesfoss: 2,5 / 4,5 m <sup>3</sup> /s	Kraftproduksjon: 218,9 GWh				
	Qmiddel	Qmedian	Q25%	Q10%	Q5%
1 Utløp Hjartsjø	1,45	1,00	0,50	0,50	0,50
2 Ndf. samløp Skorva	2,66	1,84	1,25	1,15	1,12
3 Ovf. Samløp Skogsåa	3,03	2,01	1,45	1,32	1,29
4 Omnesfoss	6,26	3,86	2,70	2,50	2,50



### 3.3.4 Endring i vannføringer – Skorva og Grovaråa

I NVEs innstilling er begge sideelvene Skorva og Grovaråa tatt ut av Saulandprosjektet. Elvene vil da beholde sine naturlige vannføringer.

I det omsøkte og de reviderte utbyggingsalternativene er begge sideelvene tatt med i utbyggingen. I de reviderte alternativene er det da lagt inn at det skal slippes minstevannføringer, hhv. på 30 l/s fra Grovaråa og 60 l/s fra Skorva (tilsvarende 5 % persentilene for naturlig vannføring, Q5%).

Tabell 3-9 viser størrelsen på de uregulerte feltarealene i sideelvene Skorva, Grovaråa og Skogsåa for dagens situasjon og de ulike utbyggingsalternativene.

Tabell 3-9. Uregulerte nedbørfelt/ restfelt i sideelvene.

Stasjon	Dagens situasjon	Omsøkt utbygging	NVEs innstilling	Revidert alternativ
1 Skorva	28,0 km <sup>2</sup>	1,6 km <sup>2</sup>	28,0 km <sup>2</sup>	1,6 km <sup>2</sup>
2 Grovaråa	14,1 km <sup>2</sup>	0,6 km <sup>2</sup>	14,1 km <sup>2</sup>	0,6 km <sup>2</sup>
3 Skogsåa	75,8 km <sup>2</sup>	43,7 km <sup>2</sup>	57,3 km <sup>2</sup>	43,7 km <sup>2</sup>

Siden inntakene som eventuelt blir anlagt i Skorva og Grovaråa av praktiske grunner vil få relativt store kapasiteter i forhold til vannføringene i elvene, kan en, etter en utbygging, kun forvente at det vil forekomme overløp fra inntakene ved store flommer og/eller intens snøsmelting. Siden restfeltene nedenfor inntakene i Skorva og Grovaråa samtidig er små, vil vannføringene i disse delene av elveløpene dermed i praksis bli definert av minstevannføringene som slippes fra inntakene.

For det omsøkte utbyggingsalternativet betyr dette at elveløpene nedenfor inntakene i Skorva og Grovaråa stort sett vil bli tørrlagte etter en utbygging, mens de for de reviderte alternativene vil holde en vannføring på rundt Q5%. Høye vannføringer vil kun forekomme i tilknytning til store flomhendelser og/eller snøsmelting. Av hensyn til elvemusling og ønsket om å oppnå en dynamisk vannføring i Hjartdøla med utspyling av fine sedimenter, kan det være ønskelig å dimensjonere inntaket i Nedre Skorva slik at flere flomtopper slipper forbi.

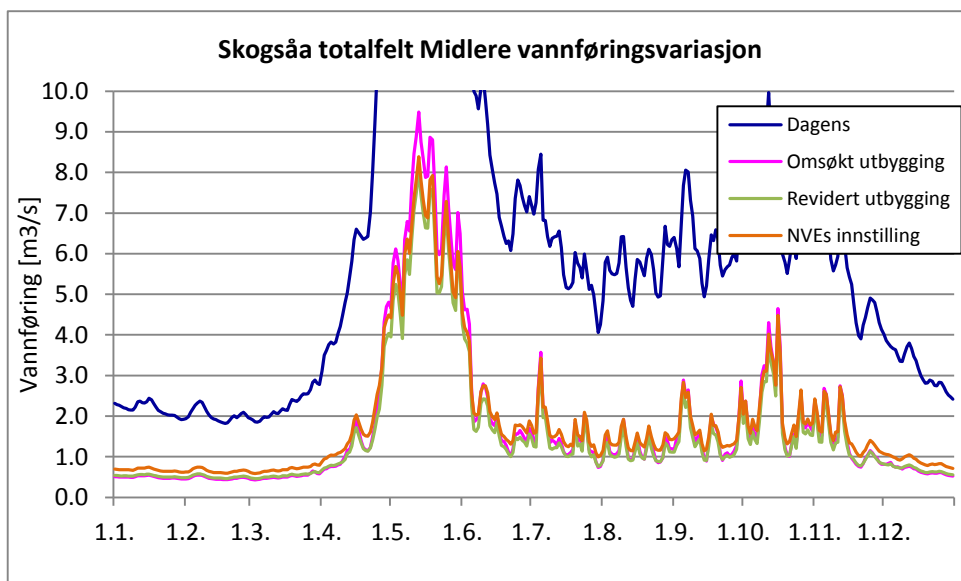
### 3.3.5 Endring i vannføring i Skogsåa

For Skogsåa er situasjonen noe annerledes enn for Grovaråa og Skorva, siden Skogsåa fortsatt vil ha et betydelig uregulert lokalfelt sjøl etter utbygging av omsøkt eller revidert alternativ. Skogsåa vil derfor fortsatt opprettholde en vannføring med tilnærmet naturlig variasjon sjøl etter en utbygging, i det minste i de nedre deler. Vannføringsnivået vil imidlertid være lavere enn i dagens situasjon, og i de øverste delene av elva vil vannføringsmønsteret i hovedsak være definert av minstevannslippene fra Sønderlandsvatn og Grovaråa.

Figur 3-8 viser midlere vannføringsvariasjon ved utløpet av Skogsåa for dagens situasjon og for de ulike utbyggingsalternativene.

Det kan se ut som en inkonsistens at middelvannføringen i Skogsåa blir høyere for det omsøkte utbyggingsalternativet enn for det reviderte alternativet, siden det jo slippes minstevannføring fra Grovaråa i det reviderte alternativet. Forholdet skyldes imidlertid at i det omsøkte alternativ tas størstedelen av Skorva inn på Sauland 2 kraftverk, i stedet for på Sauland 1 kraftverk slik som i det reviderte alternativet. Dette sammen med at det ikke slippes minstevannføring fra Grovaråa gjør at flomspillene fra Sønderlandsvatn blir langt større i det omsøkte alternativet enn i det reviderte. Denne økningen i flomspill overstiger minstevannføringen fra Grovaråa, og middelvannføringen i Skogsåa blir dermed høyere for det omsøkte alternativet enn det reviderte alternativet, på tross av at dette er ment å ta større miljøhensyn. Dette tilsynelatende noe «sjølmotsigende» forholdet gjelder imidlertid kun for middeltilsiget. For lavvannføringer gir det reviderte utbyggingsalternativet høyere verdier i Skogsåa enn det omsøkte utbyggingsalternativet.

For ytterligere detaljer; se fagrapport «Sauland kraftverk – hydrologi – alternative utbyggingsløsninger» (Rinde, 2014).



Figur 3-8. Midlere vannføringsvariasjon ved utløp Skogsåa.

# 4 Vanndekket areal ved ulike vannføringer

## 4.1 METODE OG DATAGRUNNLAG

Hydrateam as gjennomførte oppmåling av elvebunnsprofilen i fire representative delområder i Hjartdøla våren 2014. Delområdene sammenfaller med stasjoner for undersøkelse av elvemusling, se kart i Figur 5-1. Basert på oppmålingene utførte Norconsult en modellering av vanndekt areal, dyp og vannhastighet for tre ulike nivåer av minstevannføringer i en revidert utbyggingsløsning. Resultatene er også sammenholdt med ortofoto av Hjartdøla ved lav vannføring.

Beregning av vanndekte arealer, vanndybder og vannhastigheter er utført ved hjelp av programmet MIKE-21. MIKE-21 er et 2-dimensjonalt program som foretar dynamiske beregninger. Elvebunnen er delt i celler og det beregnes hydrauliske forhold for hver celle. Det brukes en raster-modell med 0,5 x 0,5 m celler.

Det er utarbeidet en TIN (triangulated irregular network) terrengmodell ut fra oppmålte punkter med hjelp av Auto-CAD. TIN-modellen er deretter konvertert til en raster-terrengmodell som brukes i den hydrauliske modellen.

De største usikkerhetene i vurdering av strømningsforhold med hjelp av en 2D-modell er knyttet til detaljeringsgrad i kartlegging av elvebunnen. For oppmåling av elvebunnen ble det benyttet akustisk doppler operert fra en flåte. Varierende vannføring under oppmåling gir utfordringer i bearbeidelsen av oppmålingsdata og kan redusere nøyaktigheten noe.

For grundigere beskrivelse av datagrunnlag, metode og verktøy henvises til egen rapport (Uribe 2014).

## 4.2 MODELLERTE SITUASJONER

Simuleringer er utført for sommer – og vintersituasjoner. Det er lagt til grunnen vannføring fra lokale felter tilsvarende 5%-persentil eller Q5% (vannføringsnivå som kun underskrides 5% av tida), samt minstevannføringslipp fra inntaksmagasinerne til det planlagte Sauland kraftverk. Det som varierer mellom de modellerte alternativene er kun det som slippes som minstevannføring fra Hjartsjø:

- Alternativ A ( $Q_{\min, \text{Hjartsjø}} = 2,0 / 3,0$  vinter/sommer)
- Alternativ B ( $Q_{\min, \text{Hjartsjø}} = 1,0 / 2,0$  vinter/sommer)
- Alternativ C ( $Q_{\min, \text{Hjartsjø}} = 0,5 / 1,0$  vinter/sommer)

Lokale tilsig fra restfeltene er beregnet til:

- Q5 % ovenfor Skorva, ved Eikemoen nedstrøms Vesleåa: 0,29 m<sup>3</sup>/s (vinter) og 0,51 m<sup>3</sup>/s (sommer).
- Q5 % ovenfor Skogsåa, ved Mosebø og kommunehuset: 0,35 m<sup>3</sup>/s (vinter) og 0,61 m<sup>3</sup>/s (sommer).
- Q5 % Omnesøy: 0,92 m<sup>3</sup>/s (vinter) og 1,61 m<sup>3</sup>/s (sommer).

Resultatene fra modelleringen er først og fremst benyttet som grunnlag for å vurdere forhold for elvemusling i Hjartdøla ved ulike nivåer av minstevannføring fra Hjartsjø.

### 4.3 RESULTATER

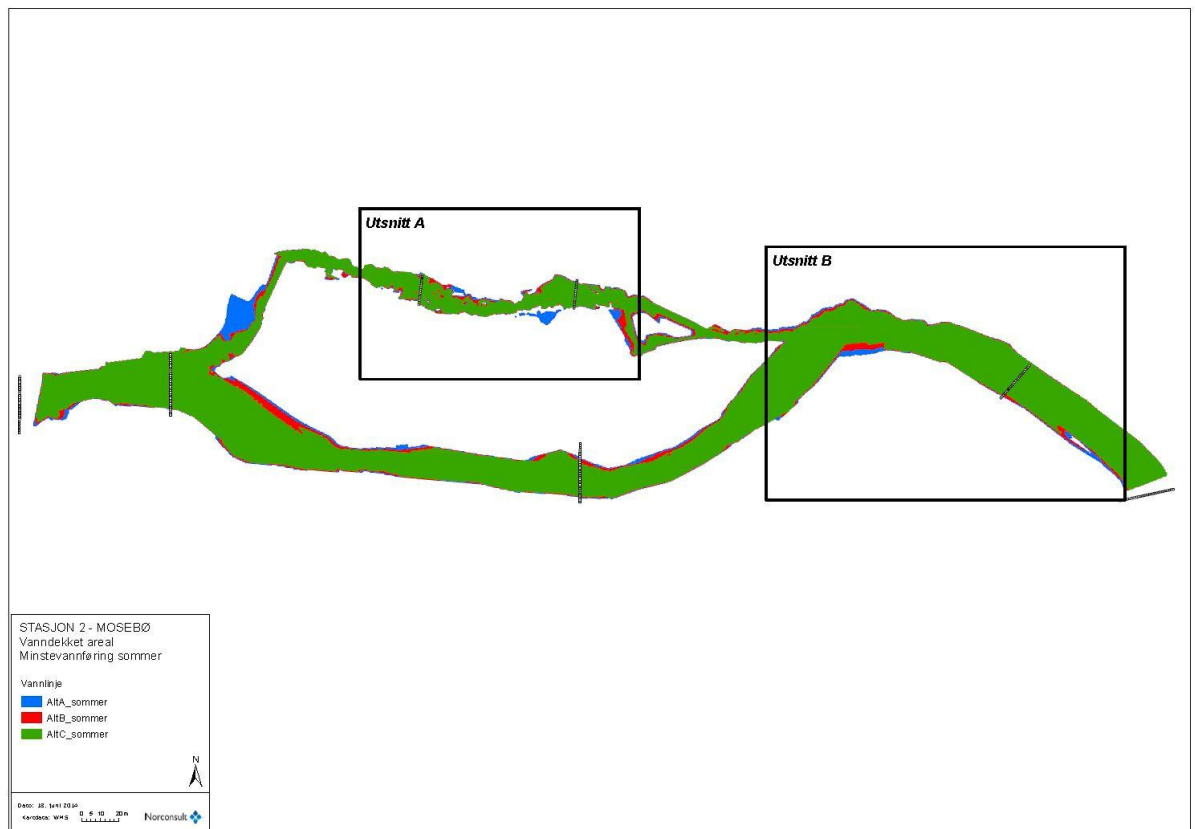
Modelleringene av de fire delområdene viser som forventet at reduksjonen i vanddekket areal blir størst der elvebunnprofilen er slak, i innersvinger og i grunne strykområder. I kulper og ytterkanter i svinger blir endringene mindre fordi strandsonen har en bratt helning. Tabellen under viser reduksjon i areal (%) ved minstevannføringslipp alternativ b og c sammenliknet med alternativ a (100%).

*Tabell 4-1. Reduksjon i areal (%) fra alternativ a (100 %), til alternativene b og c basert på modellering i de fire delområdene for sommer og vinter. (Ikke beregnet for Stasjon 1 ved sommervannføring).*

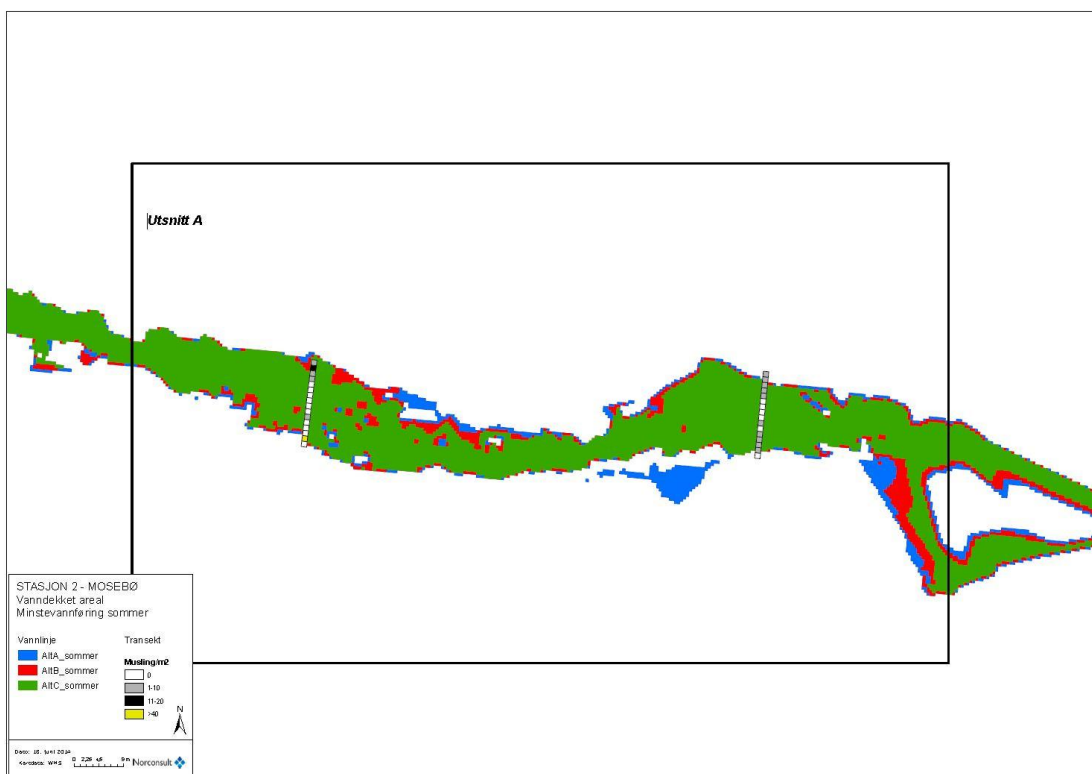
Stasjoner	Alt. B sommer (reduisert %)	Alt. C sommer (reduisert %)	Alt. B vinter (reduisert %)	Alt. C vinter (reduisert %)
Stasjon 1 – Eikemoen	-	-	8	12,5
Stasjon 2 – Mosebø-øya	7,4	16,4	9,8	17,5
Stasjon 3 – Kommunehuset	5,7	14	10,2	17,7
Stasjon 4 – Omnesøy	3,7	8,4	6	10,9
Samlet gjennomsnitt	5,8	12,9	8,6	15

Modelleringen av de fire stasjonene viser generelt relativt moderat reduksjon i vanddekket areal når slipp av minstevannføring fra Hjartsjø reduseres fra 3 m<sup>3</sup>/s om sommeren og 2 m<sup>3</sup>/s om vinteren til hhv 2 m<sup>3</sup>/s om sommeren og 1 m<sup>3</sup>/s om vinteren. Gjennomsnittlig økning i tørrlagt areal i sommersituasjonen er 5,8 % ved de fire undersøkte stasjonene. Tilsvarende gjennomsnittlig økning i tørrlagt areal i vintersituasjonen er 8,6 %. Økningen i tørrlagt areal blir vesentlig større ved å redusere minstevannføringen sommer/vinter til hhv 1 og 0,5 m<sup>3</sup>/s, hhv et gjennomsnitt på 12,9 % om sommeren og 15 % i vintersituasjon.

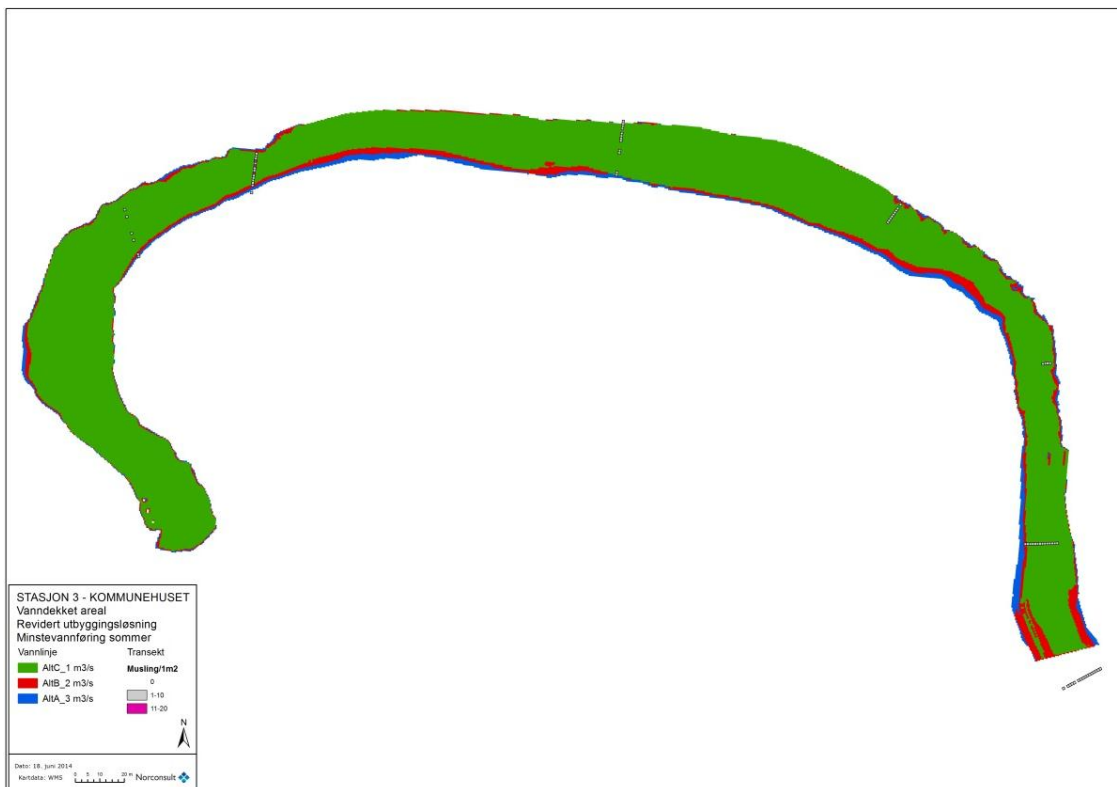
Kartutsnitt fra to stasjoner (*Figur 4-1 - Figur 4-3*) illustrerer dette og viser samtidig variasjonene mellom ulike elveavsnitt. Det vil selvsagt være usikkerhet knyttet til generalisering av bildet for hele Hjartdøla ut fra fire oppmålte og modellerte stasjoner i elva, men hovedtendensen støttes av ortofotos som viser ulike nivå av lave vannføringer, se Bendixby L. og Sandem K. 2014.



Figur 4-1. Vanddekket areal ved stasjon 2 Mosebø, sommersituasjon ved h.h.v. 1, 2 og 3 m<sup>3</sup>/s minstevannføringslipp. Blå arealer viser tørrlagt areal ved reduksjon fra 3 til 2 m<sup>3</sup>/s m, røde felter viser ytterligere tørrlagging ved reduksjon til 1 m<sup>3</sup>/s.



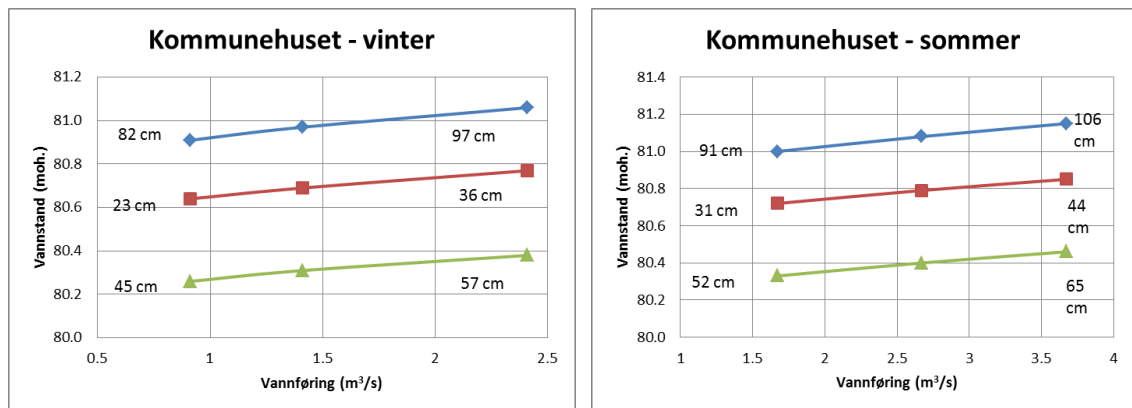
Figur 4-2. Vanndekket areal sommersituasjon ved 1, 2 og 3 m<sup>3</sup>/s i det nordre løpet på stasjon 2 (Mosebø).



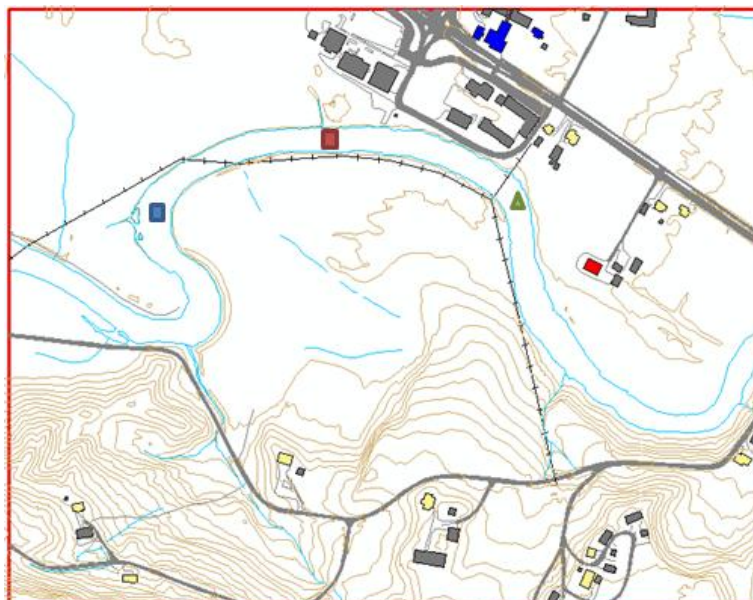
Figur 4-3. Vanndekket areal sommersituasjon ved 1, 2 og 3 m<sup>3</sup>/s ved stasjon 3 (kommunehuset).

Det er også gjort beregninger av endring i vannstand og vanddyb ved tre ulike nivåer av minstevannføringslipp fra Hjartsjå. Beregningene er gjort for et utvalg punkter innenfor de modellerte stasjonene.

Som et eksempel er effekten på vanddyb ved tre punkter innenfor stasjon 3 Kommunehuset vist i *Figur 4-4*. I vintersituasjonen endres vanddybden her med 7-9 centimeter når minstevannføringsslippet fra Hjartsjå endres fra 2 til 1 m<sup>3</sup>/s (fra alt. A til alt. B). Tilsvarende endring ved sommersituasjonen (3 til 2 m<sup>3</sup>/s) gir 6-7 centimeter mindre vanddyb ved reduksjon av minstevannføringslipp fra Hjartsjå fra 3 til 2 m<sup>3</sup>/s.



*Figur 4-4. Vannstand og vanddyb ved stasjon 3 (kommunehuset) i 3 ulike punkt i elven (grønn, rød og blå linje). Venstre diagram sammenligner minstevannføring vinter - hhv. 0,5, 1,0 og 2,0 m<sup>3</sup>/s fra Hjartsjå. Høyre diagram sammenligner minstevannføring sommer - hhv. 1,0, 2,0 og 3,0 m<sup>3</sup>/s fra Hjartsjå. Vannføringen på horisontal akse viser vannføring ved Kommunehuset ved nevnte slipp fra Hjartsjå.*



*Figur 4-5. Stasjon 3 ved Kommunehuset og de tre punktene for vist vannstand og vanddybde.*

Tilsvarende data er vist for de andre stasjonene i del-rapporten om vanddekt areal (Uribe C. 2014).

# 5 Elvemusling og vertsfisk

## 5.1 METODE OG DATAGRUNNLAG

Kartleggingene som er gjort av elvemusling i Hjartdøla i 1998, 2008 og 2013 er basert på telling i oppmålte områder for å kunne estimere en bestandsstørrelse. I 1998 ble strekningen fra Hjartsjø til Omnesfossen undersøkt, og det ble funnet muslinger i varierende antall fra Lonarøya ved Eikemoen og videre nedstrøms til Åmotshølen. Oppstrøms dette, antas det å være begrensede forekomster. I 2008 ble fire lokaliteter undersøkt for å vurdere eventuelle endringer i populasjonsstørrelse fra forrige undersøkelse, samt at det ble lett etter musling i et avgrenset område i nedre deler av Skogsåa. Det ble funnet muslinger på lokalitetene i Hjartdøla fra Eikemoen og videre nedstrøms, slik at resultatene var relativt sammenfallende med de tidligere vurderingene. De minste målte individene i 1998 og 2008 var hhv. 5,7 og 4,7 cm.

Foruten kartlegging i Skogsåa i 2008 er det så langt vi kjenner til ikke kartlagt elvemusling i sidebekkene.

I 2013 ble det foretatt en telling av elvemusling ved Sauland og en vurdering av total bestandsstørrelse i Hjartdøla samt status for rekruttering. Bestandsstørrelsen ble estimert til ca. 100.000 individer, og rekruttering og bestandsstatus definert som usikker. (Sandaas & Enerud, 2013). Estimering av bestandsstørrelse er nyttig i forvaltningsøyemed, men sier lite om hvor i elvebunnsprofilen dyra finnes, og er således lite nyttig i forhold til å kunne vurdere endret minstevannføring i Sauland kraftverk.

På bakgrunn av dette har Norconsult gjennomført feltundersøkelser i Hjartdøla i flere perioder, vår og sommer 2014 for å treffe på så lav vannføring som mulig. Målsetningen med undersøkelsene har vært å kartlegge følgende:

1. Gi en vurdering av bestandsstatus for elvemusling og ørret som vertsfisk (supplere eksisterende informasjon).
2. Vurdere mulige virkninger ved ulike slipp av minstevannføring fra Sauland kraftverk ved Hjartsjø. Det er gjennomført en modellering av vanddekt areal for tre ulike minstevannføringer i revidert utbyggingsløsning, vinter (1. okt.- 31. april) og sommer (1. mai-30. sept.).

For å kunne belyse bestandsstatus og mulige virkninger ved de ulike minstevannføringene har vi gjennomført en kartlegging av følgende:

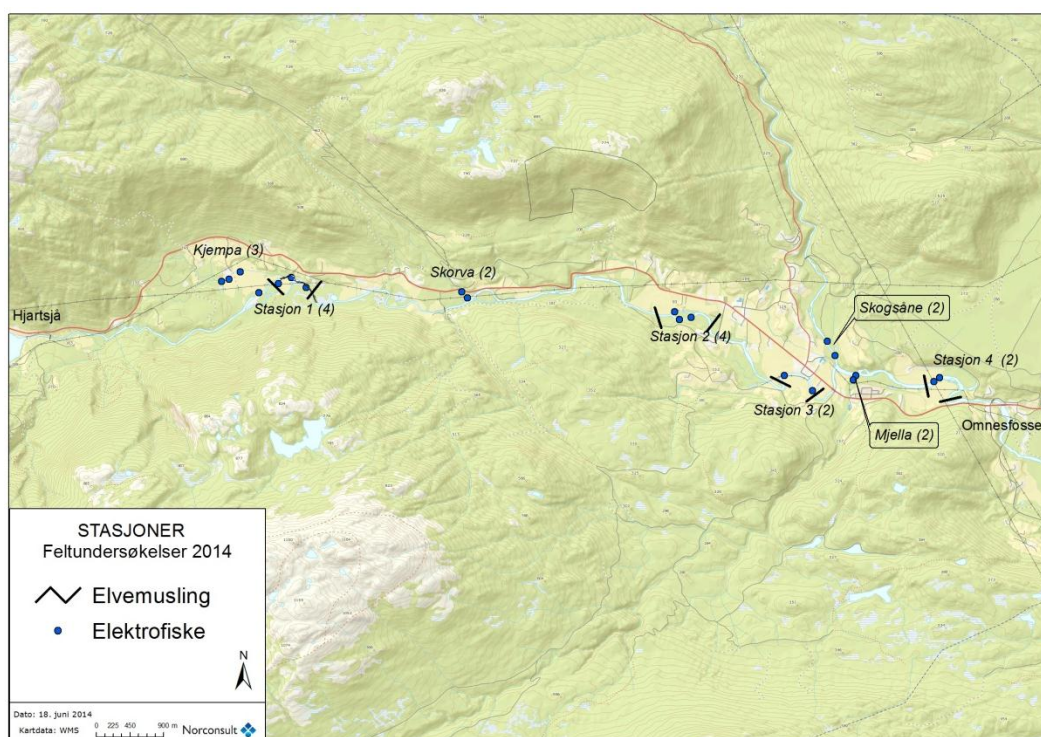
- Distribusjon av elvemusling i elvetvernsnittet, for å kunne vurdere tørrleggingseffekter, endret dyp, og endrete strømningsforhold ved ulike minstevannføringslipp.
- Rekruttering av elvemusling på utbyggingstrekningen.



- Rekruttering av vertsfisk (ørret), samt ørekyte.
- Supplere tidligere undersøkelser for å beskrive fysisk habitat (substrat) med hensyn på elvemusling, samt potensielle gyte- og oppvekstområder for ørret.
- Vurdere de største sidevassdragenes betydning for ørret- og muslingpopulasjonen i Hjartdøla (Skogsåa, Skorva, Kjempa og Mjella).

Det er valgt ut fire områder i elva der det er gjennomført kartlegging av elvemusling (figur 5-1); Stasjon 1 – Eikemoen, Stasjon 2 – Mosebøya, Stasjon 3 – Kommunehuset og Stasjon 4 – Omnesøy (Figur 5-1). Områdene er valgt ut fra følgende forutsetninger:

- Der det er registrert elvemusling ved tidligere kartlegginger.
- Innehar ulike elvetyper som skal være representative for utbyggingsstrekningen (stilleflytende, stryk, glattstrøm, kulp).
- Lokalteter noenlunde jevnt spredt i lengderetningen på utbyggingsstrekningen.



Figur 5-1. Stasjoner i Hjartdøla og sideelver (antall el-fiskestasjoner i parentes) De sorte strekene markerer Stasjon 1-4 der det ble gjort undersøkelser etter elvemusling og modelleringer av vanddekket areal.

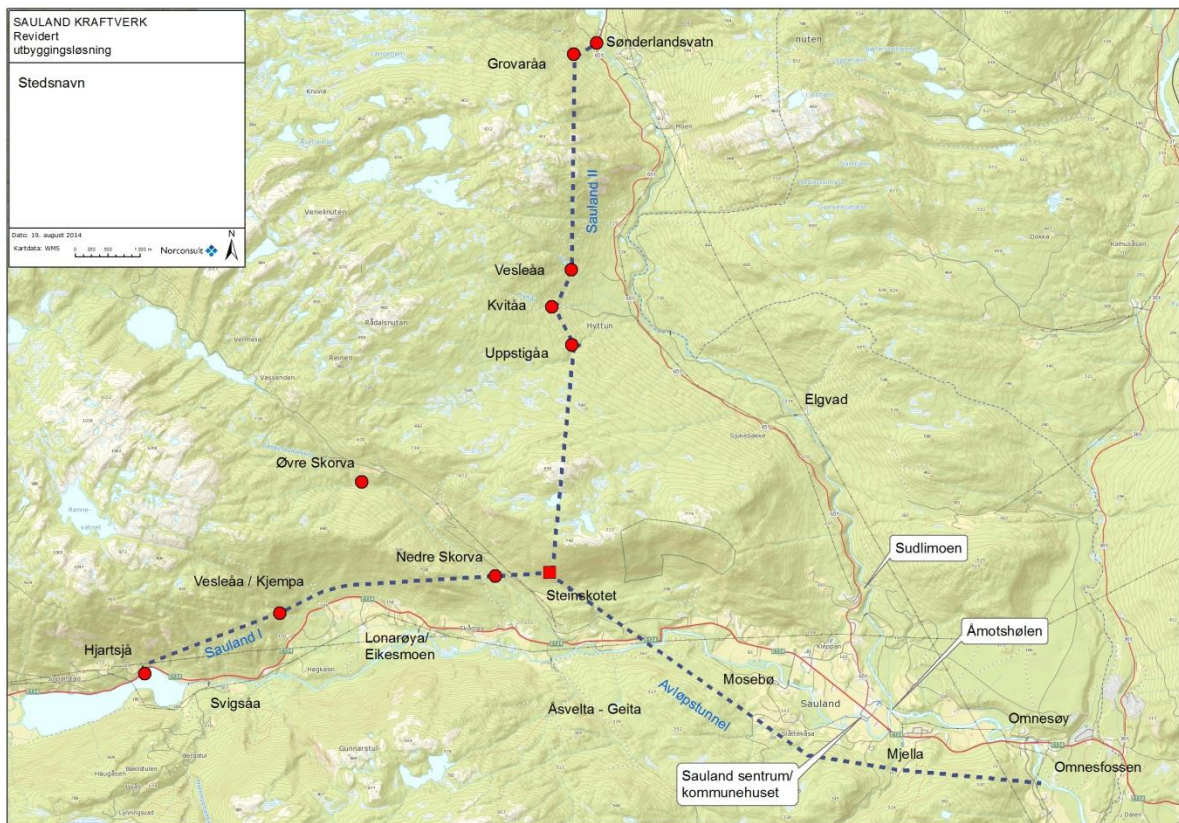
## 5.2 GENERELT OM ELVEMUSLING

Elvemuslingen er i dag i kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2010 og er gjennom naturmangfoldloven gitt betegnelsen prioritert art. På IUCN (International Union for the Conservation of Nature) sin globale rødliste er den i kategori sterkt truet.

Elvemusling har både larve- og voksenstadium. På våren/forsommeren slipper hunnmuslingen de frittlevende larvene, som da må feste seg på gjellene til vertsfisk (laks eller ørret). Etter 9-10 måneders utvikling på fiskegjellene omvandles de til frittlevende muslinger, slippes fra gjellene og graver seg ned i bunnsubstratet. Etter 4-5 år er muslingen om lag 1 cm lang og kan gjenfinnes i substratet.

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann og normalt finnes de på 0,5-2 meter dyp, men de kan også leve grunnere, avhengig av vannstandsvariasjonen gjennom året. En populasjon av elvemusling vil alltid opptre som varierende i tetthet i vassdraget, avhengig av substrat, vannhastighet, næringstransport og en rekke andre fysiske faktorer. I et vassdrag vil laveste vannføring over tid være begrensende for muslingenes utbredelse. Elvemuslingen i Hjartdøla finnes derfor hovedsakelig i områder på elvebunnen som er vandekte selv på de laveste vannføringene i dag.

Elvemusling tolererer vannhastigheter opp til 2 m/s, men optimal vannhastighet er oppgitt å ligge i intervallet 0,1-0,8 m/s. Den finnes oftest i næringsfattige lokaliteter der grus og sandbunn dominerer mellom stein og blokker som er med på å stabilisere substratet. Arten finnes kun unntaksvis i områder med bløtbunn, da finsediment hindrer unge muslinger å etablere seg.



Figur 5-2 Kart med benyttede stedsnavn samt revidert utbyggingsløsning

## 5.3 STATUSBESKRIVELSE

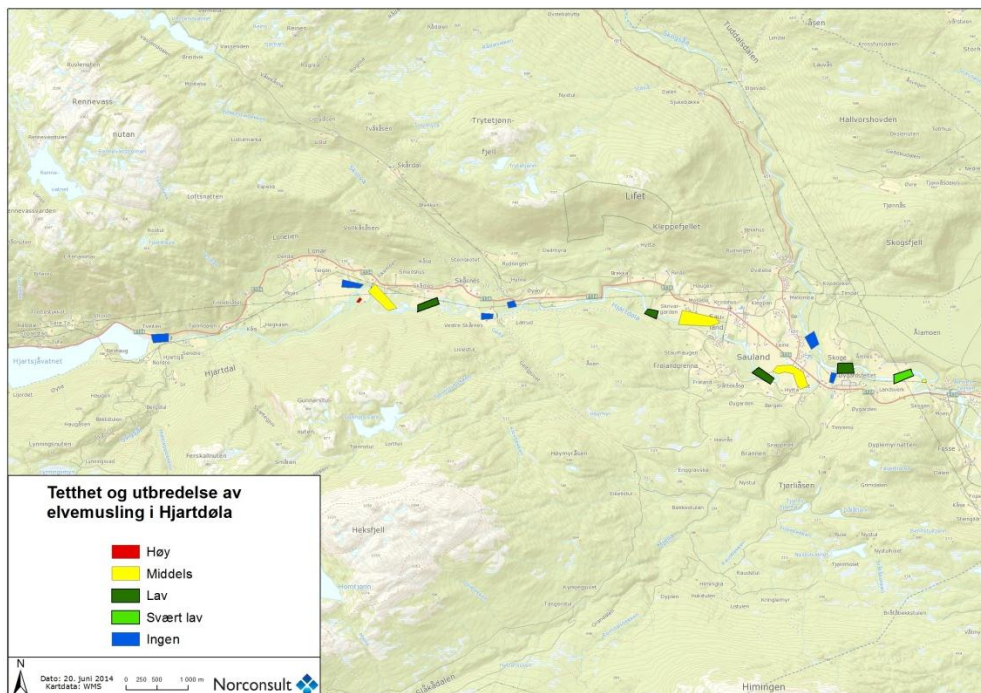
### 5.3.1 *Elvemusling*

Elvemuslingpopulasjonen i Hjartrdøla antas å ha høy verdi, og elva ble i 1999 vurdert som den viktigste lokaliteten i Telemark for arten. Imidlertid er rekrutteringsstatusen til elvemuslingen i nyere tid definert som usikker. Bestanden av elvemusling i Hjartrdøla finnes på en strekning på ca. 11 km. Innenfor denne strekningen varierer tettheten sterkt, med lav tetthet fra Hjartsjø til Lonarøya (se kart Figur 5-2) ved Eikemoen, og stedvis gode, spredte forekomster fra Lonarøya og ned til Omnesfossen. Registreringer på representative elveavsnitt utført i 1999 tyder på en gjennomsnittstetthet på rundt 1 individ pr m<sup>2</sup>. I 2013 ble det estimert at den totale bestandsstørrelsen er under 100.000 individer. Minste elvemusling som ble funnet var 44 mm, og det ble vurdert at det var lite sannsynlig at det foregikk rekruttering på undersøkelsestidspunktet. Det lengste individet målte 146 mm. Vertsfisk for elvemuslingen i Hjartrdøla er ørret. Lav tilgjengelighet av vertsfisk ble antatt å være begrensende for rekrutteringen. Figur 5-3 viser tettheten av elvemusling i Hjartrdøla med sidevassdrag, basert på kartleggingene som er gjennomført.

Elvemusling ble i undersøkelsene gjennomført av Norconsult i 2014 funnet på vanddyb mellom 22 cm og ut til vadbart dyp (109 cm). Muslinger som lå dypere enn dette, ble ikke registrert, men må antas å finnes der. Tetthetsdata for elvemuslinger fra transekter i Hjartrdøla, fordelt på 20 centimeters dybdeintervaller viser at det er en signifikant trend at antall elvemuslinger per kvadratmeter øker med økende dybde. I de grunneste områdene langs bredden ble det i all hovedsak ikke påvist levende muslinger, unntatt to områder der det begge steder var dypt helt inntil elvebredden (hhv. 50 og 80 cm dybde).

Skogsåa ble undersøkt for elvemusling i 2008 uten at arten ble funnet. Det er ikke gjennomført systematiske søk etter elvemusling i noen av de andre sideelvene, men det foreligger ingen informasjon om tidligere registreringer. Undersøkelser av fiskegjeller fra ørret i Skorva, Kjempa, Skogsåa og Mjella i 2014 indikerer at sideelvene ikke er av betydning for rekruttering av elvemusling til Hjartrdøla.

I Heddøla (nedstrøms Omnesfossen) er rekrutteringen vurdert til å være god (trolig), bestandsstatus usikker, men antakelig økende. Dette forklares med en oppsving i laksebestanden (Sandaas & Enerud, 2013).



Figur 5-3. Tetthet av elvemusling på undersøkte lokaliteter i Hjartdøla, basert på undersøkelser i 1998/1999, 2008 og 2014.

I undersøkelsene i 2014, var totalt 21 % av den undersøkte fisken fra hovedelva infisert av muslinglarver. Det bemerkes her at antall undersøkt fisk enkelte steder var svært lav grunnet lave fangster. Alle infeksjoner ble funnet på ettårig fisk (1+), det ble ikke påvist larver på eldre fisk.

Det ble ikke påvist muslinglarver på gjellene til fisk som ble fanget i sideelvene, med unntak av ett individ i Mjella som ble fanget om lag 150 meter fra samløpet.

Størrelsesfordeling hos muslingene ble undersøkt i fem arealer på 1\*1 meter, der alle synlige individer ble plukket opp samt at det ble gravet i elvegrusen. Den minste muslingen målte 40 mm. Totalt 20 av 70 muslinger var mindre enn 66 mm, som i andre elver har vist å være skillet mellom individer yngre og eldre enn 10 år.

### 5.3.2 Vertsfisk

I hovedsak ble det avdekket svært lave til lave tettheter av ørret i Hjartdøla og i de undersøkte sidevassdragene. Ved stasjon 1 (Eikemoen) i Hjartdøla var det høye tettheter av ørret (68 ind./100 m<sup>2</sup>). På de resterende stasjonene i hovedelva ble det fanget få ørreter, og bestanden framstår som tynn til middels tett ved alle de øvrige undersøkte områdene (fra 0 til 21 ind./100 m<sup>2</sup>). Resultatene samsvarer med tidligere vurderinger om at tetthet av vertsfisk per i dag kan være begrensende faktor for rekruttering av elvemusling i Hjartdøla.

Elektrofiske i Skogsåa, Skorva og Mjella viste middels til lave tettheter av ørret.

Basert på feltarbeidet i de fire delområdene, samt tidligere vurderinger, er inntrykket at gode gyte- og oppvekstområder i Hjartdøla er fordelt, slik at gode gyteområder mangler nærliggende områder

med gode oppvekstforhold og motsatt. Elva fremstår i dag som noe steril og ensformig i de undersøkte områdene. Dette kan være en av årsakene til den lave tettheten av ungfisk.

### **5.3.3 Begrensende faktorer for elvemuslingbestanden – dagens situasjon**

Undersøkelsene våre viser at elvemuslingen kun finnes i områder med et visst dyp. Distribusjonen i elvetverrsnittet er derfor en funksjon av den laveste vannføringen i vassdraget. Manøvreringen i Hjartdøla kraftverk har vært preget av pendling mellom høy og lav vannføring på ukesbasis, som har ført til en veksling mellom tørrlegging av elvebunn i grunne områder på lav vannføring, og fare for avdrift og mekanisk påvirkning ved høy vannføring. Dette kan både begrense utbredelsen av muslinger på grunn av tidvis redusert vandekke, samt svekke rekruttering til ørret (vertsfisk).

Selv om den naturlige vannføringen i Hjartdøla historisk var preget av perioder, særlig om vinteren med lav vannføring, må en anta at situasjonen med store ukevariasjoner i vannstanden med driften av Hjartdøla kraftverk har hatt en negativ effekt på elvemuslingpopulasjonen. Dette kommer tydeligst frem på den øvre strekningen mellom Hjartsjø og Lonarøya/Eikemoen, der pendlingen i vannføring har størst virkning på vannstanden. I dette området av elva er elvemuslingpopulasjonen antakelig svært redusert med hensyn på antall individer. I følge lokale kjentmenn var denne delen av elva preget av mye musling før igangsetting av Hjartdøla Kraftverk i 1958. Høy vannføring i perioder da elvemuslingen slipper sine spermier og larver, samt når larvene slippes fra vertsfiskens gjeller, kan ha medført en unaturlig høy utvasking nedstrøms. Det er også nevnt av lokale kjentmenn at kunstig høy vannføring i enkelte perioder, etter igangsetting av Hjartdøla Kraftverk, har gravd ut finere løsmasser fra elvekanten som har sedimentert i tykke lag i kulper som tidligere har hatt gode bestander av elvemusling.

Tetthet av tilgjengelig vertsfisk (laks eller ørret) er oppgitt å være  $\geq 5 /100 \text{ m}^2$  for at elvemuslingen skal klare seg (WWF, udat.). I flere av de undersøkte lokalitetene i Hjartdøla var tettheten under denne terskelverdien.

## **5.4 MILJØMÅL - ELVEMUSLING**

I forbindelse med utarbeiding av revidert utbyggingsløsning er følgende mål definert for elvemusling:

*Det skal sikres forhold i Hjartdøla som gir grunnlag for å opprettholde en levedyktig bestand av elvemusling også etter utbygging av Sauland kraftverk*

## **5.5 VIRKNINGER**

De viktigste virkningene av kraftutbygging på elvemuslingbestanden i Hjartdøla er oppsummert i tabell 5-1.

*Tabell 5-1. Mest sannsynlige negative og positive virkninger for elvemusling, ved utbygging av Sauland kraftverk.*

Negative virkninger	Positive virkninger
Redusert vannføring vil på sikt kunne gi økt sedimentering og gjenklogging av bunnssubstratet	Jevnere vannføring (mindre pendling) vil være positivt for akvatisk fauna ved at en motvirker stress, utvasking og mekanisk drift, samt stranding. Lavere vannhastighet vil dessuten gi flere områder i elva med vannhastigheter som ligger innenfor hva elvemuslingen prefererer.
Redusert vanddekket areal kan gi reduserte leveområder for muslingen (dette blir trolig av begrenset art ved et riktig minstevannføringsnivå)	Høyere temperatur om sommeren vil kunne være positivt for vekst og rekruttering hos elvemusling.
Grunnere vann kan gi økt fare for innfrysing om vinteren.	Høyt ambisjonsnivå for biotiltak og kompenserte tiltak vil kunne ivareta og forhåpentlig styrke bestanden av elvemusling.
Usikkerhet omkring endret vannkvalitet (lavere pH) i Hjørdøla ved at sideelvene fra Lifjellområdet får større betydning	

#### *Vanddekket areal*

Ved å sammenholde våre funn om distribusjonen av elvemusling i elveprofilen med modelleringen av vanddekket areal, ser en at kun noen av områdene med registrerte muslinger blir påvirket av tørrelgging. I sideløpet ved Mosebøya forventes det tørrelgging der vi har registrert elvemusling. Dette gjelder også til en viss grad ved kommunehuset. Utover dette vil tørrelgging av registrert elvemusling forekomme i liten grad i de modellerte områdene.

Andelen grunne områder øker naturlig nok med lavere vannføring og mindre vanddekket areal, og tilsvarende minker andelen dypere områder. Det ble i våre undersøkelser ikke funnet levende elvemusling på dyp mindre enn 20 centimeter, og det er en signifikant trend at antall elvemuslinger per kvadratmeter øker med økende dybde. Det vil oppstå en situasjon etter utbygging med en permanent lav vannføring, og fordi det kun ble observert muslinger under 20 cm er det trolig at habitatet for elvemusling vil bli redusert til arealer som innehar dette minimumsdypet på den laveste vannføringen etter utbygging. Alternativ C vil således gi et mindre tilgjengelig areal for elvemuslingen enn alternativ B og A.

#### *Temperaturforhold*

Vanntemperaturen forventes å bli mer i likevekt med omgivelsene etter utbygging, slik at det blir litt varmere om sommeren og kaldere om vinteren. Økt sommertemperatur vil kunne øke reproduksjon og vekst, samt redusere dødeligheten hos unge muslinger sammenliknet med situasjonen i dag med kaldt magasin vann om sommeren.

Bunnfrysing om vinteren vil antakelig begrenses til grunne områder og stryk. Generelt vil det være en økt sammenheng mellom lavere vannføring og bunnfrysing. Ved de laveste vannføringene kan dette medføre at elvemusling som ligger i de grunneste områdene vil fryse inn. I Hjartdøla finnes elvemuslingen stort sett på dyp > 20 centimeter og det vurderes som lite sannsynlig at innfrysing av elvemusling vil ha vesentlig omfang.

Økt temperatur om sommeren vil kunne gi mer begroing i vassdraget, som kan være lite gunstig for musling og fisk. Økt vannslipp fra Hjartsjø og Nedre Skorva i de varmeste periodene vil kunne bidra til å begrense dette.

#### *Strømningsforhold*

Vannhastigheten vil synke ved lavere minstevannføringsslipp på alle stasjoner. Elvemusling prefererer vannhastigheter mellom 0,1-0,8 m/s. I områder der det i dag er høy vannhastighet og grovt bunnsstrat, vil trolig habitatet for elvemusling kunne bedres ved lavere vannføringer. I enkelte partier i elva der det i dag er registrert gode forekomster med musling, vil en få vannhastigheter som ligger i nedre sjiktet av muslingens preferanser

En situasjon med jevn, redusert vannhastighet vil også være gunstigere for elvemuslingen, sammenliknet med dagens ukependling mellom høy og lav vannføring, ved at en får en mer stabil situasjon uten masseforflytning og utvasking av muslinger.

Det er sannsynlig at ørekyte vil få gunstigere betingelser ved redusert vannføring etter utbygging av Sauland kraftverk. Ørekyte er en sterk konkurrent til ørret, og vil derfor kunne virke negativt inn på rekruttering av vertsfisk for elvemusling.

#### *Partikkeltransport*

Den største risikoen for elvemusling knyttet til redusert vannhastighet, er risiko for økt sedimentasjon og akkumulering av finpartikler over tid.

Det forventes mindre erosjon i elva enn hva som er tilfelle i dag og hva som er naturlig for vassdraget. Likevel forventes noe mer sedimentering av siltfraksjoner fordi vannføringen blir permanent lav. Dette kan være skadelig for muslingen fordi det i et lengre tidsperspektiv tetter igjen porer i bunnsstratet. Slik gjenklogging av bunnsstratet medfører mindre oksygentilførsel, som gir et lite gunstig habitat for muslinglarver og fiskeegg.

Unntatt i forbindelse med vårflommen (mai-juni) vil det ikke bli overløp som bidrar med store endringer i vannføringen i øvre deler av Hjartdøla. Vårflommen vil imidlertid fortsatt bli relativt stor også etter utbygging i våte år, og i år med middels avrenning, og bidra til at det vaskes ut noe finsediment nedover i vassdraget. I tørre år (år med lite nedbør) vil en ikke få den samme flomtoppen. Det er uvisst hvor stor forskjell det vil bli i omfang ved de tre foreslåtte minstevannføringsslippene. Trolig vil det være viktig å opprettholde noen flomtopper (spyleflommer) som ivaretar en viss naturlig dynamikk i vannføringen og som bidrar til utspyling av finstoff.

#### *Vannkvalitet*

Sidevassdragene Geita, Mjella og Svigsåa har naturlig lav pH. Det er i tidligere undersøkelser nevnt som en sannsynlig konsekvens at vannet i Hjartdøla vil bli surere etter utbygging. Bidraget av

surt vann fra sidevassdragene til Hjartdøla, vil få en mindre fortynning, jo lavere minstevannføringen er i Hjartdøla.

## 5.6 VURDERING AV MINSTEVANNFØRING

Det bør legges opp til at det slippes nok permanent vann til at elvemuslingbestanden vil kunne være rekrutterende også etter utbygging av Sauland kraftverk.

Minstevannføringen må sikre at den laveste vannføringen på året minst er på størrelse med vassdragets naturlige lavvannføring, slik den var før utbygging av Hjartdøla kraftverk i 1958. Dette betyr ikke at den historisk laveste målte vannføringen kan legges til grunn, da denne kun opptrer sjelden. En minstevannføring som er på størrelse med naturlig 5 % -persentilen antydes i NVE sin kunnskapsoppsummering om elvemusling å være et minimum for at elvemusling skal klare seg etter utbygging. Den naturlige 5 % -persentilen (Q5 %) før utbygging av Hjartdøla kraftverk ved utløp Hjartsjø, tilsvarte 0,79 m<sup>3</sup>/s (sommer) og 0,49 m<sup>3</sup>/s (vinter).

Det anbefales at et minstevannslipp fra Hjartsjø ikke bør ligge lavere enn 2 m<sup>3</sup>/s om sommeren (1. mai- 30. sept.) og 1 m<sup>3</sup>/s om vinteren (1. okt.- 31. april). Dette innebærer at minstevannføringene vil ligge på et høyere nivå enn 5 % -persentilen ut fra Hjartsjø. Dette for å begrense reduksjon av vanddekket areal og areal som har tilstrekkelig dybde til at vi finner elvemusling i dag. Dette vil også bidra til å redusere risiko for innfrysing og forringelse av vannkvalitet (lav pH og lite oksygen).

Ved slipp av minstevannføring fra Hjartsjø bør det benyttes overflatevann for å gi en mest mulig naturlig vanntemperatur nedover i vassdraget.

Opprettholdelse av naturlig vannføring i sideelva Kjempa langt oppe på den berørte elvestrekningen er positivt for elvemuslingen da Kjempa vil bidra med naturlige vannføringsvariasjoner gjennom året sammen med uberørte sideelver fra sør.

Det er ønskelig at Skorva også etter utbygging bidrar positivt til vannføringsvariasjoner i Hjartdøla. Dette kan f.eks. løses ved at inntaket i Nedre Skorva får mindre kapasitet slik at flomtopper slippes forbi inntaket.

I tillegg anbefales det at minstevannføringen suppleres med slipp av spyleflommer for å begrense sedimentasjon og begroing. Det bør gjøres undersøkelser av hvilken effekt spyleflommer har på sedimentering på elvebunnen, som grunnlag for å fastsette størrelsen på disse.

Den biologiske nytteverdien av å slippe vann i Skogsåa (utelate Grovaråa), er mindre enn om dette vannet slippes som minstevannføring lenger opp i Hjartdøla. Dette fordi Skogsåa renner inn i Hjartdøla langt nede på utbyggingstrekningen, i et område med antatt lavere verdi for elvemusling enn lenger oppstrøms.

Fastsettelse av minstevannføring må ta hensyn til at det i tørre år tas ut vann til jordbruksvanning og vannforsyning. I følge Rinde, 2014 vil landbruksvanning mellom Hjartsjø og Omnesfoss kunne representere et maksimalt uttak på ca. 0,05 m<sup>3</sup>/s. I svært tørre perioder på sommeren kan altså vannføringen i elva bli tilsvarende redusert. Vannverket i Hjartdal representerer et vannforbruk på under 4,0 l/s. Problemstillingen er derfor kun relevant i svært tørre og varme perioder. Det må vurderes å stilles krav til og måles minstevannføring både ut fra Hjartsjø og ved Omnesfossen for å sikre at minstevannføringa opprettholdes på hele den berørte strekningen i tørre perioder.

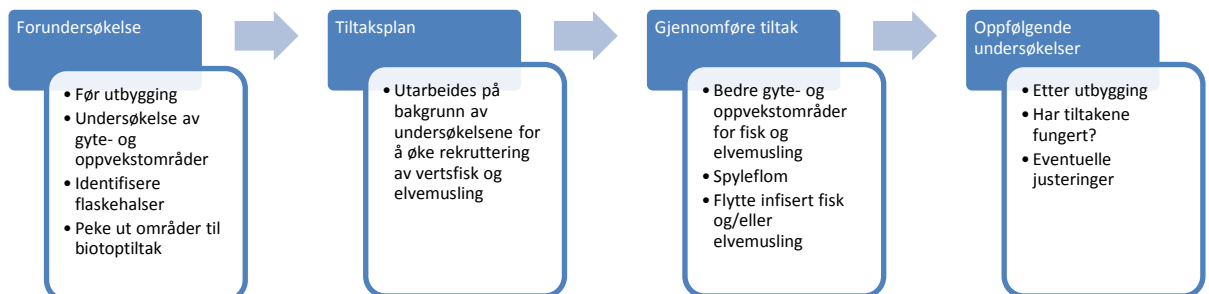
Dersom oppfølgende undersøkelser som er beskrevet i neste avsnitt, viser at utbyggingen med pålagt minstevannføringsslipp medfører skader eller ulemper for elvemuslingbestanden (eller ørret



som vertsfisk), bør det åpnes for en vurdering av endret minstevannføring. Dette er i tråd med NVE sitt forslag til manøvreringsreglement for Sauland kraftverk.

## 5.7 AVBØTENDE TILTAK, FOR- OG ETTERUNDERSØKELSER

Hovedutfordringene for elvemuslingbestanden i Hjartdøla i dag er sannsynligvis, lav rekruttering av vertsfisk, kombinert med store pendlinger i vannstand ved dagens kjøring av Hjartdøla kraftverk. Målsettingen med avbøtende tiltak vil være å legge til rette for at ørret og elvemusling i Hjartdøla skal ha gode levevilkår også etter utbygging. Det anbefales en trinnvis tilnærming ved miljøoppfølgningen av Sauland kraftverk:



### Forundersøkelser

Som skissert over anbefales at det i forkant av en eventuell utbygging gjennomføres noen supplerende undersøkelser i Hjartdøla for å sikre at en tiltaksplan er kunnskapsbasert og målrettet. Undersøkelsene bør blant annet omfatte kartlegging av gyte og oppvekstforhold (bonitering) for vertsfisk, undersøkelse av vannkvalitet i hovedelv og sidebekker, samt modellering og vurdering av mulige effekter av spyleflom.

### Tiltaksplan og gjennomføring av tiltak

Basert på utførte undersøkelser utformes en plan for istandsetting av vassdraget, for å øke rekruttering av både vertsfisk og elvemusling etter utbygging. Planen bør inneholde beskrivelse av konkrete tiltak, samt plan for oppfølgende undersøkelser i en periode etter regulering.

Eksempler på avbøtende tiltak som kan inngå i og detaljeres i planen er:

- Tilrettelegging for fisk i Hjartdøla på berørt strekning. Utlekking av gytegrus i områder der dette mangler i dag, samt utlegging av steingrupper, tømmer eller annet som øker skjulmulighetene for ungfisk. I dag finnes det få områder der både gyte- og oppvekstforhold for fisk er representert. Det er flere sammenhengende partier med gode oppvekstforhold, uten særlig mulighet for gyting, og motsatt. Dette medfører en flaskehals i rekruttering av vertsfisk.

- Tiltak for å bedre leveområdene til elvemusling. Dette kan omfatte utlegging av store strukturer (stein, tømmer) som danner mikrohabitater som gir leveområder for voksne muslinger.
- «Muslingbarnehage». Tiltak som tilrettelegger for unge muslinger. Disse trenger stabilt substrat med sand og grus uten for høy vannhastighet. Slike områder bør ha både grove og fine strukturer og det er viktig å stabilisere det fine substratet med større stein. Områdene vil også være av nytte for ørret.
- Terskler (celleterskler) i vassdraget for å ivareta den biologiske produksjonen.
- Tilrettelegging for elvemusling og fisk i sidebekken Kjempa og i Hjartdøla i områder der den i dag er i fåtall (mellom Hjartsjø og Eikemoen). Dette vil innebære at man flytter muslinger og/eller infisert vertsfisk, samt at man tilrettelegger med steingrupper og gytesubstrat for fisk.
- Vurdere behovet for kalking av sure sidevassdrag.

#### *Oppfølgende undersøkelser*

Aktuelle problemstillinger for oppfølgende undersøkelser vil være rekruttering av ungfisk, rekruttering av elvemusling, oppfølging av vannkvalitet samt dokumentasjon på faste stasjoner i vassdraget for å beskrive substratsammensetting og eventuell endring over tid.

#### *Miljøbasert vannføring og spyleflom*

Det anbefales å opprettholde noen flomtopper som ivaretar en viss naturlig dynamikk i vannføringen i vassdraget (se også omtale under punktet minstevannføring). Spyleflommer er et virkemiddel som er benyttet i en del vassdrag for å forebygge og fjerne nedslamming av substrat, samt økt begroing. Det er imidlertid usikkerhet knyttet til effekten av spyleflommer, og det bør derfor gjøres en beregning av effekten av en spyleflom nedover i vassdraget for å treffe «riktig» nivå. Et alternativ kan være å slippe spyleflommer kombinert fra Hjartsjø og fra Skorva for å øke effekten nedover i vassdraget. Det bør i så fall legges opp til et program med etterundersøkelser for å måle behovet for-, og effekten av spyleflom som virkemiddel.

Eventuelle spyleflommer legges til vårperioden (før 1. juni), før muslinglarvene slipper fiskens gjeller. I tillegg til spyleflommer vil det være nyttig med noen mindre vannslipp i varme perioder om sommeren for å tilføre friskt, oksygenrikt vann og motvirke begroing.

Ved nedtrapping fra evt. spyleflom er det viktig at dette skjer gradvis. Nedtappingshastigheten bør settes til et nivå som minimerer risiko for stranding av elvemusling og ungfisk. En nedtappingshastighet på maks 13 cm pr time er anbefalt i laksevassdrag. Det kan være aktuelt å undersøke effekten av et slikt regime i Hjartdøla, med hensyn på strandingsutsatte områder, for å definere en nedtappingshastighet som passer for vassdraget.

#### *Andre hensyn*

I arbeid ved elva som kan medføre avrenning av masser, bør dette begrenses så langt det lar seg gjøre. Ved arbeid direkte i elva må en sikre at det ikke graves eller kjøres i områder der det finnes elvemusling.

# 6 Landskap

## 6.1 METODE OG DATAGRUNNLAG

Sammenholdt med grunnlaget som ble brukt i fagutredningen for landskap i den opprinnelige konsesjonssøknaden, er det i denne utredningen lagt vekt på å tolke fotografier av ulike vannføringer (spesielt i Omnesfossen) mer detaljert for å kunne si noe om minimumsvolumer og terskelverdier for fossens karakter som opplevelseselement. I tillegg til fotoene er de hydrologiske beregningene for viktige målepunkter, samt aktuelle utsnitt fra den hydrologiske modelleringen, benyttet til å tolke effektene av ulike lave vannføringer.

Landskapsvurderingene er avgrenset til å omfatte de delene av planene der det vil være avvik mellom NVEs innstilling og Skagerak Krafts reviderte planer, og for de strekninger der det har vært lagt vekt på konsekvenser for landskapet. I praksis vil det si Hjartdøla ved Omnesfossen, Skogsåa uten uregulert restfelt fra Grovaråa, Grovaråa selv, og kortfattet om Nedre Skorva.

For avbøtende og kompenserende tiltak har det vært sett på enkelte andre delstrekninger av betydning for landskap, slik som strekningen gjennom Sauland sentrum.

## 6.2 MILJØMÅL – LANDSKAP

I forbindelse med detaljering av utbyggingsplanene og dimensjonering av minstevannføringer, er det i samråd med utbygger definert miljømål for hver av de viktigste miljøtemaene. For tema landskap er målene definert slik:

- Vannføringen i Omnesfossen sommerstid skal være tilstrekkelig til at dens karakter som foss opprettholdes. Økt variasjon i vannføringen på nivåer over dagens pålagte slippvolum tilstrebes, noe som kan bidra til å styrke fossens karakter som landskapselement.
- Omnesfossen skal fortsatt ha opplevelsespotensiale både visuelt og som bruksressurs (fotografering, turisme, bading).
- Vintervannføringen i Omnesfossen skal være tilstrekkelig til å sikre åpent og rennende vann i fossen til alle årstider.
- Grovaråa og Nedre Skorva skal ha vannføringer som, eventuelt i kombinasjon av biotoptiltak/terskler, sikrer tilstrekkelig vanddekt areal til at elva som landskapselement opprettholdes.
- Skogsåa skal ha tilstrekkelig vannføring til at elva fortsatt skal ha en positiv funksjon i landskapsbildet.

## 6.3 STATUSBESKRIVELSE OG VIRKNINGER

### 6.3.1 Omnesfossen

Omnesfossen er en tydelig og viktig del av landskapsopplevelsen i sitt nærmiljø og er en attraksjon både for lokalbefolkningen og tilreisende. Den kan likevel deles inn i to nokså ulike elveavsnitt: fossen på strekningen ved Heddal Mølle oppstrøms veibrua over E134, og fossestrekningen nedstrøms E134. Det er den nedre strekningen som er den mest markante og egenartede av disse, og hvor fossen som landskapselement har spesielt stor betydning. Den øvre strekningen har mer lokal verdi og betydning. På denne bakgrunn er det fossekarakteren på den nedre strekningen som er tillagt størst vekt ved vurdering av minstevannføring.

Som påvist i konsekvensutredningen og i bilder tatt av Omnesfossen på ulike vannføringer er det på nedre strekning overraskende liten forskjell på vannføringer innenfor ulike intervaller, mens det i overganger mellom disse er noen terskelnivåer som synes å skape endringer i fossens karakter. Innenfor disse intervallene er det like mye skiftninger i årstider, vær og lys som skaper variasjon i inntrykket av fossen som variasjonen i selve vannføringen, slik billedserien i Figur 6-1 - Figur 6-3 illustrerer. Sommerstid er det liten forskjell på fossens karakter innenfor intervallet 2,5 m<sup>3</sup>/s og 5 m<sup>3</sup>/s. Det indikerer at det gir liten gevinst å øke minstevannføringen i sommersesongen til f.eks. 3,0 eller 5,0 m<sup>3</sup>/s i fossen.

Selv på den øvre strekningen av fossen, der elvetrauet til dels er langt smalere, er mønsteret det samme: med utgangspunkt i vannføringer rundt gjeldende minstevannslipping gir det små effekter med mindre vannføringen økes dramatisk (flerdobles). Variasjoner i årstid, lysforhold og vær betyr innenfor de tidligere omtalte intervallene mer for inntrykket enn selve volumet på vannføringen.

For de aller laveste vannføringene (under 2,5 m<sup>3</sup>/s) foreligger det lite dokumentasjon, men det lille som foreligger indikerer at fossen har lite igjen av sin opprinnelige karakter på vannføringer under 1 - 1,5 m<sup>3</sup>/s. Det er i lys av dette ønskelig med en minstevannføring sommerstid på minst 2,5 m<sup>3</sup>/s og vinterstid på minst 2,0 m<sup>3</sup>/s. Ved slike nivåer på minstevannføring i Omnesfossen vurderes det som mulig å nå det fastsatte målet for landskap på denne elvestrekningen.

Uavhengig av om konsesjonssøkt løsning, NVEs innstilling eller revidert utbyggingsløsning legges til grunn, vil det også etter utbygging av Sauland kraftverk være store deler av året der det vil være naturlige vannføringsvariasjoner i Omnesfossen utover fastsatt krav til minstevannføring, jfr. Figur 3-3.

I en eventuell avveining av om minstevannføringskravet skal etableres ved utløpet av Hjartsjø eller rett oppstrøms fossen, er det for landskapet viktigst at fossen sikres den nødvendige vannføringen. Modelleringen av Hjartdøla og fotodokumentasjon fra strekninger i dalen viser at Hjartdøla har betydelig vanddekt areal selv på svært lave vannføringer (rundt 1 m<sup>3</sup>/s).



Figur 6-1: Omnesfossen med  $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$



Figur 6-2: Omnesfossen med  $3,6 \text{ m}^3/\text{s}$



Figur 6-3: Omnesfossen med 5,5 m<sup>3</sup>/s

### 6.3.2 Øvrige vurderte strekninger (Skogsåa, Grovaråa og Nedre Skorva)

Grovaråas bidrag til restvannføring og minstevannføring i Skogsåa vurderes som moderat. I øverste del av Skogsåa, før tilløp fra uregulerte felter på østsiden av dalen, blir vannføringen uansett «slunken» etter en utbygging. Skogsåa har svært varierende karakter, med vekslinger mellom svaberg, kulper og naturlige terskler, og grovblokket elvebunn. Der det er svaberg og kulper bidrar disse til å opprettholde vannspeil på selv lave vannføringer, mens på strekninger som domineres av stor stein vil vannføringene både med og uten bidrag fra Grovaråa være så lave at vannet i stor grad forsvinner mellom steinene. Figur 6-4 og 6-5 viser at selv en to- til tredobling på lave vannføringer ikke endrer særlig mye på elvas karakter på slike elvestrekninger.

Restfeltbidraget fra Grovaråa vurderes ikke å innvirke vesentlig på Skogsåas karakter. Det må også fremholdes at Skogsåa for en stor del går dypt nedsenket i dalen og er lite tilgjengelig og synlig bortsett fra de helt nære omgivelser, men at elva likevel har en betydning for bruk og opplevelse for de som benytter hyttene i området nedstrøms Sønderlandsvatn.

Selv om en foreslått minstevannføring i Grovaråa i revidert utbyggingsløsning på 30 l/s tilsvarende 5%-persentilen er en beskjeden vannføring, representerer dette likevel en vesentlig forbedring i opplevelse av landskapet rundt elva sammenholdt med den totale tørrleggingen som lå inne i omsøkt utbyggingsløsning. Se Grovaråa på lav vannføring i Figur 6-6.

Elvestrekningen fra inntaket i Nedre Skorva til samløpet med Hjartdøla renner stort sett nedsenket i landskapet slik at elva her har liten betydning som karakterdannende landskapselement. Se Figur 6-7. Nivået på minstevannføringen på denne elvestrekningen bør dimensjoneres ut fra hensyn til biologiske forhold, og ikke primært ut fra en vektlegging av elva som visuelt landskapselement.



*Figur 6-4 Skogsåa sett fra bro ved Elgvad på lav vannføring (0,57 m<sup>3</sup>/s).*



*Figur 6-5 Skogsåa sett fra bro ved Elgvad. Vannføring ca 1,4 m<sup>3</sup>/s. I en slik blanding av grove blokker og skurte svaer endrer ikke elvas karakter seg så mye ved endring i vannføringen.*



*Figur 6-6: Grovaråa på lav vannføring, anslått til rundt 50 l/sek.*





*Figur 6-7: Nedre del av Skorva renner gjennomgående i et trangt og dypt forsenket dalrom dominert av skog. Elva utgjør ikke noe sentralt blikkfang eller landskapselement.*

## 6.4 AVBØTENDE OG KOMPENSERENDE TILTAK

Av flere grunner vurderes slipp av store volumer i korte perioder («turistvann») som et uegnet virkemiddel for Omnesfossen:

- Aktuelt slippsted fra Hjartsjå, kombinert med at bare betydelige endringer i vannføring vil bli visuelt merkbare, ligger så langt ovenfor fossen at effekten av økt vannføring flates ut og gir liten effekt i Omnesfossen
- Fossen brukes ikke bare til beskuelse, men på lave vannføringer (rundt nåværende minstevannføring på 2,5 m<sup>3</sup>/s) også til bading. Brå endringer i vannføringer ville på den ene siden være farlig, og på den annen side også senke badevannstemperaturene i kulpene.

Andre tiltak kan være:

Variabel minstevannføring over året i Grovaråa, slik at det slippes mer vann om sommeren, og mindre om vinteren siden sommersesongen er viktigst for bruk og opplevelse.

Aktiv markedsføring av «Saulandsveka» i forbindelse med padleaktiviteter i Skogsåa. I utbyggingsavtalen med Hjartdal kommune er det avsatt 5 mill. til å utvikle Omnesfossen som friluftsområde. Disse og eventuelt ytterligere midler bør også kunne brukes til å utvikle markedspotensialet rundt Sauland generelt og vassdragene spesielt. I dag ligger Sauland som et lite profilert område mellom attraksjoner og turmål som Heddal stavkirke, Lifjell og Tuddal – Gaustatoppen. Potensialet for i større grad å synliggjøre Sauland som et sentrum i Øst-Telemarkskultur bør være til stede.

Biotopforbedrende tiltak på strekningen gjennom Sauland sentrum for å styrke Hjartdølas verdi som opplevelseselement (mer interessant strømningshabitat, bedre forhold for fisk/vertsfisk for elvemusling) vil passe som hånd i hanske med foregående punkt.

## **6.5 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER**

Spesielt effektene av lave vintervannføringer i Omnesfossen er vurdert på tynn grunnlagsdokumentasjon. Av den grunn kan det være nyttig å ha en tidsavgrenset prøveperiode på 5 – 10 år, hvoretter det vurderes om det er grunnlag for justering av konsesjonsvilkår og manøvreringsreglement. Dette gjelder først og fremst hvis man setter så lave krav til minstevannføring som 0,5 eller 1 m<sup>3</sup>/s.

# 7 Fuktighetskrevende naturtyper og rødlistearter

## 7.1 METODE OG DATAGRUNNLAG

Planområdet er godt undersøkt. Det ble gjort en undersøkelse av naturverdier på slutten av 80-tallet (Erikstad m.fl. 1989) og en kartlegging av verdifulle naturtyper på slutten av 1990-tallet (Hjeltnes 1999). I forbindelse med konsesjonssøknaden ble det gjort en grundig kartlegging av flora og naturtyper (Oddane 2008). Omtrent samtidig ble det gjort en nasjonal kartlegging av bekkekløfter (Evju m.fl. 2011), der tre av bekkekløftene befinner seg innenfor planområdet (Skogsåa, Skorva og Vesleåa/Kjempa). Det faglige innholdet i rapportene er godt og grundig, og det er liten grunn til å betvile identifikasjonen av arter og naturtyper som er utført i de fire rapportene.

Vurderingene i dette kapitlet baserer seg i sin helhet på en kritisk gjennomgang av informasjon hentet inn fra litteraturen som er nevnt ovenfor, sett i lys av oppdaterte rødlistelister for arter og naturtyper. Det er altså ikke gjort supplerende registreringer i felt i denne forbindelse.

I denne rapporten vurderes vegetasjon og naturtyper for Skogsåa og Grovaråa, Skorva og Vesleåa/Kjempa (sidebekk til Hjartdøla). Disse områdene ansås å være viktigst når det kommer til forekomster av verdifulle naturtyper. I tillegg er det registrert viktige naturtyper langs Hjartdøla (kroksjøer og flomrenner), men det legges til grunn at disse ivaretas indirekte gjennom vurderingene som gjøres for elvemusling og vertsfisk.

## 7.2 STATUSBESKRIVELSE

### 7.2.1 *Vurdering i KU og NVEs innstilling*

Ifølge konsekvensutredningens temarapport flora (Oddane 2008) er konsekvensene av Sauland kraftverk store negative for Skogsåa samt for sidebekkene til Hjartdøla, Vesleåa/Kjempa og Skorva. Vurderingen er knyttet til funn av rødlisteartene orejammemose, huldregras, solblom samt rødlistete sopparter og truede naturtyper. Konsekvensene for floraen langs Hjartdøla vurderes til middels negative.

På bakgrunn av konsekvensutredningene og innkomne høringsuttalelser skriver NVE i sin innstilling at det ved en eventuell utbygging må pålegges en minstevannføring som i størst mulig grad ivaretar rødlistede arter og viktige naturtyper, særlig i Skorva der det er registrert en rekke fuktighetskrevende rødlistearter, men også i Skogsåa, Hjartdøla/Heddøla og Vesleåa/Kjempa.

### 7.2.2 *Skogsåa*

Den nasjonale kartleggingen av bekkekløfter angir fire rødlistearter fra Skogsåa: Sjokoladekjuke (EN), rosenkjuke (NT), sprikeskjegg (NT) og grønnsko (VU). Disse er alle knyttet til et parti med gammel, vestvendt skog oppover lisen på Sudlimoen, nesten helt nederst i Skogsåa. Dette partiet

er gitt nasjonal verdi (A), mens resten av bekkekløfta er gitt regional verdi (B). Samtidig bemerkes det at det var tilnærmet umulig å bevege seg langs selve elva, noe som tilsier at en kan ha gått glipp av artsfunn i bergveggen som omgir den.

### **7.2.3 Skorva**

Konsekvensutredningen for tema flora (Oddane 2008) angir stor negativ konsekvens for tiltaket i Skorva. Den nasjonale kartleggingen av bekkekløfter angir hele 19 rødlistearter fra Skorva (2 EN, 3 VU og 14 NT). De største verdiene er knyttet til områdene mellom Listul og Steinskotet.

### **7.2.4 Vesleåa/Kjempa (sidebekk til Hjartdøla)**

Konsekvensutredningen (Oddane 2008) angir stor negativ konsekvens for tiltaket i Vesleåa/Kjempa. Den nasjonale undersøkelsen av bekkekløfter fant 7 rødlistearter: Sjokoladekjuke (EN), grønnsko (VU), almekullssopp (VU), alm (NT), huldregras (NT), rosenkjuke (NT) og rynkeskinn (NT). De fleste rødlisteartene fantes i høydelaget mellom 400 og 500 moh., knyttet til gammelskog med mye død ved og rik edelløvskog.

## **7.3 MILJØMÅL – NATURTYPER**

I forbindelse med videreutvikling av utbyggingsløsningen for Sauland kraftverk er det i samråd med utbygger definert følgende miljømål for naturtyper og rødlistede plantearter:

*Utbyggingen av Sauland kraftverk skal ikke i vesentlig grad forringe verdien av fuktighetskrevede naturtyper eller redusere forekomsten av rødlistearter.*

## **7.4 VIRKNINGER**

### **7.4.1 Skogsåa og Grovaråa**

Siden 2008 har det kommet både en ny rødliste for arter og en ny rødliste for naturtyper. I rødlista for arter er orejamnemoose og dvergspett tatt ut. Disse artene er nevnt spesifikt fra Skogsåa. Videre står verken gråor-heggeskog eller rik edelløvskog på rødlista for naturtyper, selv om de fortsatt er å regne som viktige naturtyper i henhold til Håndbok 13 2. utgave. Kontinentale skogsbekkekløfter er derimot rødlistet som NT.

Basert på en ny vurdering av eksisterende litteratur er det gjort endringer i verdi- og konsekvensvurderingene for Skogsåa med sidebekker (Tabell 7-1). En utfyllende gjennomgang av revurderingen for de enkelte elementene finnes i notatet om vegetasjon og naturtyper (Kornstad 2014).

Tabell 7-1: Oppdaterte verdi- og konsekvensvurderinger for Skogsåa med sidebekker, basert på Norconsult sin gjennomgang av eksisterende litteratur.

	Verdi	Omfang	Konsekvens
<b>Totalvurdering</b>	<b>Middels</b>	<b>Middels negativt</b>	<b>Middels negativ (--)</b>
Bekkekløft unntatt Sudlimoen	Middels	Middels negativt	Middels negativ (--)
Sudlimoen	Stor	Lite/middels negativt	Middels negativ (-/--)
Rik edelløvsskog	Middels	Lite/middels negativt	Liten/middels negativ (-/--)
Gråor-heggeskog	Middels	Stort negativt	Middels/stor negativ (--/---)
Slåtteeng ved Kopparvik	Liten/middels	Lite negativt	Liten negativ (-)

NVE har i sin innstilling foreslått at inntaket i Grovaråa tas ut for å sikre god og varierende vannføring i Skogsåa. Basert på gjennomgang av eksisterende litteratur synes det klart at de største naturverdiene i området er knyttet til forekomster av gammelskog, som i liten grad vil berøres av forskjeller i vannføring. De viktigste verdiene og muligens største konsekvensene knyttet til vannføring i Skogsåa er gråor-heggeskogen nederst i elva, i tillegg til at det er muligheter for at det kan forekomme sjeldne arter i bergveggene langs elva nedenfor Elgvad, se kart i Figur 5-2. Spørsmålet er om vannføring fra Grovaråa har betydning for disse lokalitetene, og hvorvidt dette bør vektlegges. Konsekvensene for gråor-heggeskogen antas å være redusert sammenliknet med beskrivelsen i konsekvensutredningen Oddane (2008) som følge av at denne naturtypen er tatt ut av rødlista og at to av viktige arter som finnes i denne lokaliteten er tatt ut av rødlista. Når det gjelder bergveggene i bekkekløfta er det oppgitt at det ikke er noen store fosser langs lokaliteten. Vannføring i elv/bekk er først og fremst viktig for å ivareta fossesprutsoner, og spiller mindre rolle for mikroklimaet når slike ikke er til stede (Evju m.fl. 2011). Dermed faller noe av argumentasjonen bort for å opprettholde vannføring fra Grovaråa for å bevare viktige naturtyper.

#### 7.4.2 Skorva

Bekkekløfta i Skorva overlapper til en viss grad både med det som er definert som rik edelløvsskog og det som er definert som gråor-heggeskog, dermed behandles disse under ett. Basert på beskrivelsene som er gjort av områdene, med høye forekomster av rødlistearter innenfor flere artsgrupper, synes stor verdi å være en passende vurdering. Omfangsvurderingene virker også rimelige, særlig med hensyn til forekomsten av huldregras (NT) langs Skorva som trolig vil berøres sterkt av mindre vannføring. Også verdi- og omfangsvurderingen av høstingsskogen virker rimelig. Når det gjelder forekomsten av solblom virker det noe rart at denne ikke ble gått opp under feltarbeidet som ble gjort av Oddane (2008). Arten ble sist observert i 1988. Den er først og fremst knyttet til ugjødsla slåtte- og beitemark, og har gått sterkt tilbake i Norge. Et sikkert gjenfunn av arten hadde vært ønskelig for reell vurdering av verdi og omfang.

Oppsummert støttes verdi- og omfangsvurderingene for Skorva fra Oddane (2008), selv om det er usikkerhet rundt forekomsten av solblom. Det anbefales derfor ikke at det etableres inntak i øvre deler av Skorva. Når det gjelder nedre deler av Skorva er den foreslåtte plasseringen av inntaket nedenfor områdene med størst verdi, og nedenfor forekomsten av huldregras. Med forbehold om at huldregras har potensiale til å opptre også lenger ned langs elva, er det altså mindre konfliktfylt å etablere inntak i nedre deler av Skorva.

### **7.4.3 Vesleåa/Kjempa (sidebekk til Hjartdøla)**

Basert på eksisterende litteratur virker verddivurderingene å være korrekte. Omfangsvurderingene er muligens også korrekte, men om inntaket flyttes et lite stykke nedover sammenliknet med den opprinnelig foreslåtte plasseringen, vil konflikten med verdier knyttet til flora og naturtyper kunne dempes. Således vil etablering av inntak i Vesleåa kunne gjøres på en måte som er nokså skånsom mot vegetasjonen, i og med at storparten av verdiene finnes langs de øvre delene av bekken.

### **7.4.4 Oppsummering**

Kunnskapsgrunnlaget som ligger i de refererte rapportene er nokså sterkt, og det anslås at det ikke trengs ytterligere befaringer for å konkludere på hvilke verdier som finnes når det gjelder flora og naturtyper. Usikkerheten er først og fremst knyttet til hvorvidt det finnes intakte forekomster av solblom og eventuelle uoppdagede forekomster av huldregras langs nedre del av Skorva, og videre om det finnes sjeldne arter i bergveggene langs Skogsåa. Sistnevnte feltarbeid er nok i praksis umulig å utføre ut fra områdebeskrivelsene i de refererte rapportene.

Når det gjelder utbyggingsplanene er grunnlaget noe svekket for å fjerne inntaket i Grovaråa av hensyn til flora og naturtyper i Skogsåa, sammenliknet med Oddane (2008). Det anbefales ikke å etablere inntak i øvre deler av Skorva, mens det er mindre konfliktfylt med etablering i nedre deler. I Vesleåa/Kjempa kan det trolig etableres et inntak med lavt konfliktnivå om det flyttes noe nedstrøms sammenliknet med utbyggingsplanene.

Det vurderes som mulig å nå det oppsatte miljømålet for flora og naturtyper selv med inntak av Grovaråa, Nedre Skorva og Vesleåa/Kempa. Det siste bør i så fall flyttes noe lenger ned enn omsøkt løsning. Ved å ta ut inntaket Øvre Skorva reduseres konflikten med bl.a. forekomster av fuktighetskrevende huldregras.

## **7.5 AVBØTENDE TILTAK**

De avbøtende tiltakene nevnt i konsekvensutredningen, Oddane (2008), vurderes fortsatt å være relevante. Viktige tiltak er krav til et visst slipp av minstevannføring, særlig i juli-august, samt opprettholdelse av flomtopper om våren.

## **7.6 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER**

For å ivareta miljømålet for Sauland kraftverk er det viktig å kontrollere at tilstrekkelig vannføring opprettholdes i flomperioder, slik at fuktighetskrevende naturtyper ikke forringes. Videre bør det gjennomføres en oppfølgende befaringsen viss tid etter at et eventuelt kraftverk er satt i drift, der viktige naturtyper og forekomster av rødlistearter nevnt i tidligere rapporter oppsøkes og tilstanden sjekkes opp mot det som er beskrevet i rapportene.

# 8 Referanser

## 8.1 GRUNNLAGSRAPPORTER UTARBEIDET FOR PROSJEKTET I 2014

Bendixby L. og Sandem K. (2014). Kartlegging av elvemusling og ørret i Hjartdøla. Sauland kraftverk – vurdering av ulike minstevannføringsløp. Norconsult, Sandvika.

Berg E. (2014). Vurdering av virkninger for viktige landskapsavsnitt. Sammenlikning av NVEs innstilling og Skagerak Krafts reviderte utbyggingsløsning. Norconsult, Sandvika.

Kornstad, T. H. (2014). Notat om innvirkning på flora og naturtyper, Sauland kraftverk. Notat. Norconsult, Sandvika.

Rinde T. (2014). Sauland kraftverk – hydrologi – alternative utbyggingsløsninger. Norconsult, Sandvika.

Uribe C. (2014). Sauland kraftverk. Vurdering av strømningsforhold i Hjartdøla. Norconsult, Sandvika.

## 8.2 ANDRE REFERANSER

Ecofact – notat 2011. Sammenstilling av arter fra to ulike rapporter i forbindelse med Saulandutbyggingen.

Elnan, Svein D. og Ledje, U. P. 2008. Konsekvenser for fisk og bunndyr ved utbygging av Sauland kraftverk, Hjartdal kommune. s.l. : AMBIO Miljørådgivning AS, 2008.

Erikstad, L., Bendiksen, E., Spikkeland, I. og Kroken, A. (1989). Prosjekt Skogsåi (Hjartdal, Telemark), fagrapport om naturfag og friluftsliv. NINA oppdragsmelding 5, NINA Norsk institutt for naturforskning, Ås.

Evju, M. (red.), Hofton, T. H., Gaarder, G., Ihlen, P. G., Bendiksen, E., Blindheim, T. & Blumentrath, S. (2011). Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringene 2007–2010. NINA Rapport 738, NINA Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.

Hjeltnes, A. (1999). Verdifull vegetasjon og naturtyper (biologisk mangfold), naturfaglige undersøkelser i forbindelse med planlagt bygging av Omnesfossen kraftverk i Hjartdal kommune. Arbeidsrapport nummer 9-1999, Telemarksforskning, Bø.

Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) (2010). Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim

Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) (2011). Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

Oddane, B. (2008). Sauland kraftverk – virkninger på flora, vegetasjon og naturtyper. Rapport nr. 2008-14, Naturforvalteren Aksjeselskap, Sandnes.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2013. Kartlegging av elvemusling Margaritifera margaritifera i Telemark 2013.

WWF. udat.. Restaurering av flodpärlmusselvatten. udat.

Faktaark om bekkekløfter på de omtalte lokalitetene:

Skogsåa: [http://biolitt.biofokus.no/rapporter/omraadebeskrivelser/Bekkekloefter2008\\_Skogsaaa.pdf](http://biolitt.biofokus.no/rapporter/omraadebeskrivelser/Bekkekloefter2008_Skogsaaa.pdf)

Skorva: [http://biolitt.biofokus.no/rapporter/omraadebeskrivelser/Bekkekloefter2008\\_Skorva.pdf](http://biolitt.biofokus.no/rapporter/omraadebeskrivelser/Bekkekloefter2008_Skorva.pdf)

Vesleåa/Kjempa:

[http://biolitt.biofokus.no/rapporter/omraadebeskrivelser/Bekkekloefter2008\\_Rennevassjuvet-Vesleaaa.pdf](http://biolitt.biofokus.no/rapporter/omraadebeskrivelser/Bekkekloefter2008_Rennevassjuvet-Vesleaaa.pdf)