

Konsekvenser for fisk og bunndyr ved utbygging av Sauland kraftverk, Hjarthdal kommune



Stavanger, oktober 2008



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00

Fax.: 51 44 64 01

E-post: post@ambio.no

Konsekvenser for fisk og bunndyr ved utbygging av Sauland kraftverk, Hjartdal kommune

Oppdragsgiver: Skagerak Kraft as

Forfatter: Svein D. Elnan, U. P. Ledje

Prosjekt nr.: 25328, Sauland kraftverk

Rapport nummer: 25328-4

Antall sider: 68

Distribusjon: Åpen

Dato: 21.10.08

Prosjektleder: T. Tysse

Arbeid utført av: S. D. Elnan, R. Idsøe, U. P. Ledje, K. Langøen, A. Folvik

Stikkord: Vannkraft, utbygging, Sauland kraftverk, Hjartdal kommune, Hjartdøla, Skogsåa, fisk, elvemusling, bunndyr

Sammendrag:

Skagerak Kraft as planlegger utbygging av Sauland kraftverk. Kraftverket vil bli bygd med to aggregat i samme stasjon. Hovedinntakene vil være i Hjartsjø (øverst i Hjartdøla) og Sønderlandvatnet (øverst i Skogsåa). Utløpet fra kraftverket vil bli i Heddøla, straks nedstrøms Omnesfossen. I tillegg til at det vil bli ført bort vann fra Hjartdøla og Skogsåa, vil flere sidebekker til disse vassdragene bli tatt inn på overføringstunnelene. Det vil bli sluppet minstevannføring i Hjartdøla og Skogsåa, men ikke fra bekkeinntakene i sidebekkene. Virkningene av utbyggingen av Sauland kraftverk er vurdert i forhold til fisk og bunndyr.

Hjartdøla med sidebekker har en tett bestand av stasjonær aure. I tillegg finnes det ål, bekkeniøye og trepigget stingsild i elva. Ørekyte, som er introdusert i vassdraget finnes i dag langs hele vassdraget. Hjartdøla huser en stor bestand av den rødlistede arten elvemusling, og elva er trolig den viktigste lokaliteten i Telemark for denne arten. Redusert vannføring vil forringe og til viss grad ødelegge vekst- og levevilkårene for fisk og elvemusling i Hjartdøla både i sommer- og vinterperioden. Størst virkning vurderes tiltaket å ha i vinterperioden. Tiltaket vil ha middels negativ konsekvens for fisk og elvemusling i Hjartdøla.

Skogsåa med sidebekker har også bestander av aure, ørekyte og ål. Tetthetene av aure vurderes å være lave. I Skogsåa vil redusert vannføring redusere vekst- og levevilkår for fisk. Tiltaket vil gi liten negativ konsekvens for fisk og bunndyr i elva.

I de berørte sidebekkene vil leve- og oppvekstområder for fisk i stor grad bli ødelagt. Tiltaket vil ha stort negativt omfang, men stort sett liten negativ konsekvens da disse områdene vurderes å ha liten-middels verdi for fisk og bunndyr.

Det er tatt bunndyrprøver i alle berørte vassdragsgreiner. Det ble kun registrert arter som er representative for regionen, og det ble ikke funnet arter som er sårbare eller rødlistede.

I Heddøla kan det forekomme både aure, laks, ål, sik, gjedde og abbor. Heddalsvatnet har en bestand av storaure, men det er antatt at bestanden er liten. I perioder med stor vannføring kan større fisk gå opp i Heddøla, men ved liten vannføring blir de stående i elvemunningen. Heddøla var en bedre aureelv tidligere, og tilbakegangen knyttes til den eksplosjonsartede veksten av ørekytebestanden, inngrep i elva og vannkraftutbygging. Det er tatt enkelte laks i elva, men dette hører til sjeldenhetene. Slik som forholdene er i dag vurderes øvre del av Heddøla å ha liten verdi for storaure og laks. Det finnes elvemusling i Heddøla, men forekomstene er begrenset til spredte enkeltindivider.

Strekningen mellom fossen og kraftverksutløpet vil få redusert vannføring og bli mindre attraktiv for oppvandrende laks og storaure. Fisk som er på vei opp kan også bli stående å stange ved kraftverksutløpet,

Sammendrag, forts.

som vil være den dominerende strømmen i dette området. Ut fra foreliggende informasjon er området oppstrøms utløpet lite brukt som gyteområde. Utløpet vil bli etablert i en relativt stor kulp med god fjelloverdekning. Stranding av fisk ved start/stopp situasjoner vurderes dermed ikke å være et vesentlig problem.

Nedstrøms kraftverktløpet, dvs. langs mesteparten av Heddøla, vil vannføringen bli som i dag. Tiltaket vurderes i liten grad å påvirke rekrutteringsforholdene for laks og storaure i vassdraget. Negative virkninger er knyttet til utslipp av finpartikulært materiale fra tunnelen og endringer i vanntemperatur som følge av utslipp av magasinsvann med høyere vintertemperaturer og lavere sommertemperaturer enn i Heddøla.

Utspyling av partikler kan framfor alt ha negative virkninger på elvemusling. Denne virkningen vil avta etter at kraftverket har vært i drift i en periode. Hvorvidt de estimerte temperaturendringene er store nok til å gi virkninger på bestandsnivå er tvilsomt. Jevn kjøring av Sauland 1 vil ha mindre negative virkninger enn døgnkjøring. Utbyggingen vurderes å ha små-middels store negative konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer i Heddøla. Virkningene vil avta nedover mot Heddalsvatnet pga. av en utjevning av temperaturforskjeller og fortynning av tilførte partikler.

En alternativ utbyggingsløsning hvor det øvre inntaket i Skorva utelates fra planen og det etableres et inntak av Stavåa isteden, vil ha liten betydning i forhold til konsekvenser for fisk og bunndyr.

Forslag til avbøtende tiltak inkluderer tiltak som kan sikre opp- og nedgang av ål og etablering av fiskesperre i kraftverksutløpet. Før det legges opp til inngrep som terskler og biotopforbedrende tiltak i Hjartdøla foreslås det oppfølgende undersøkelser for å se hvordan redusert vannføring påvirker utbredelsen av vanndekket areal. Videre foreslås det overvåking av elvemusling- og aurebestandene. Vannkvaliteten nedstrøms utløpet fra Sauland renseanlegg bør også overvåkes. Utløpet bør overføres til utløpstunnelen dersom rensekapasiteten ikke er god nok for å opprettholde tilfredsstillende vannkvalitet.

INNHOOLD

1	INNLEDNING.....	6
2	TILTAKSBESKRIVELSE.....	6
2.1	PRESENTASJON AV TILTAKSHAVER.....	6
2.2	EKSISTERENDE FORHOLD I VASSDRAGET.....	6
2.3	TEKNISK PLAN.....	8
2.3.1	Vannveier.....	9
2.3.2	Sauland kraftstasjon.....	10
2.3.3	Veier.....	10
2.3.4	Tipper.....	10
3	TILTAKETS VIRKNINGER PÅ HYDROLOGI, VANNTEMPERATUR OG VANNKVALITET. 11	
3.1	HYDROLOGI.....	11
3.1.1	Vannføringsvariasjon i Hjartdøla.....	11
3.1.2	Vannføringsvariasjon i Skogsåa.....	13
3.1.3	Vannføringsvariasjon i Heddøla ved Omnesfossen.....	14
3.1.4	Sidebekker.....	15
3.1.5	Vannstand i Hjartsjø og Sønderlandsvatnet.....	16
3.2	VANNTEMPERATUR OG ISFORHOLD.....	16
3.2.1	Status.....	16
3.2.2	Tiltakets virkninger.....	17
3.3	VANNKVALITET OG PARTIKKELTRANSPORT.....	18
3.3.1	Status.....	18
3.3.2	Tiltakets virkninger.....	18
4	MATERIALE OG METODER.....	20
4.1	DATAGRUNNLAG.....	20
4.2	FELTUNDERSØKELSER.....	20
4.3	KONSEKVENSVURDERING.....	21
5	FELTUNDERSØKELSER 2008.....	24
5.1	METODIKK.....	24
5.2	FISK.....	27
5.3	ELVEMUSLING.....	35
5.4	KREPS.....	39
5.5	BUNNDYR.....	39
6	STATUS OG VERDI FOR BERØRTE ELVESTREKNINGER.....	39
6.1	GENERELT OM FISK OG FERSKVANNSORGANISMER I VASSDRAGET.....	39
6.2	HJARTDØLA FRA HJARTSJÅ TIL OMNESFOSSEN.....	41
6.3	SKOGSÅA.....	42
6.4	SIDEBEKKENE.....	43
6.5	HEDDØLA.....	45
6.6	HJARTSJÅ OG SØNDERLANDSVATNET.....	46
6.7	OPPSUMMERING AV VERDIVURDERINGEN.....	46
7	KONSEKVENSVURDERING.....	46
7.1	PROBLEMSTILLINGER.....	46
7.2	KONSEKVENSVURDERINGER.....	49
7.2.1	Hjartdøla fra Hjartsjø til Omnesfossen.....	49
7.2.2	Skogsåa.....	51
7.2.3	Sidebekkene.....	53
7.2.4	Omnesfossen til kraftverksutløpet.....	53
7.2.5	Heddøla nedstrøms kraftverksutløp.....	54
7.2.6	Hjartsjø og Sønderlandsvatnet.....	55

8	OPPSUMMERING	55
8.1	FISK OG BUNNDYR I INFLUENSOMRÅDET	55
8.2	TILTAKETS VIRKNINGER.....	56
8.3	VIRKNINGSOMFANG OG KONSEKVENSER FOR FISK OG BUNNDYR	57
8.4	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER.....	59
9	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	59
10	FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER.....	60
11	FORSLAG TIL OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER.....	60
12	REFERANSER	61
	VEDLEGG 1.....	63
	VEDLEGG 2.....	65

1 INNLEDNING

Skagerak Kraft as planlegger i samarbeid med Notodden Energi as og Tinfoss as en utbygging av Sauland kraftverk i Hjartdal kommune. Utbyggingsplanene omfatter utbygging av to fall i samme kraftstasjon. Sauland I utnytter det ca. 111,5 meter høye fallet i Hjartdøla fra Hjartsjå (kt. 157,5) til nedstrøms Omnesfossen (kt.46,0), mens Sauland II utnytter det ca. 351 m høye fallet mellom Sønderlandsvatn (kt. 397,25) og Hjartdøla nedstrøms Omnesfossen (kt. 46,0).

Utbyggingsplanene er av et slikt omfang at de automatisk utløser plikt om utarbeidelse av konsekvensutredning. Foreliggende fagrapport er en av flere fagrapporter som utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Presentasjon av tiltakshaver

Skagerak Kraft AS er et heleid datterselskap av Skagerak Energi AS. Skagerak Energi AS eies med 66,62 % av Statkraft Regional Holding AS, mens 33,38 % eies av Grenlandskommunene Skien, Porsgrunn og Bamble. Selskapet ble dannet 1.1.2001 gjennom en fusjon mellom Skiensfjordens kommunale kraftselskap AS og Vestfold Kraft AS.

Skagerak Kraft AS driver produksjon og engrosomsetning av elektrisk kraft, med en midlere kraftproduksjon på ca. 5 TWh/år fra 45 hel- og deleide kraftstasjoner i Sør-Norge. Hovedkontoret ligger i Porsgrunn.

2.2 Eksisterende forhold i vassdraget

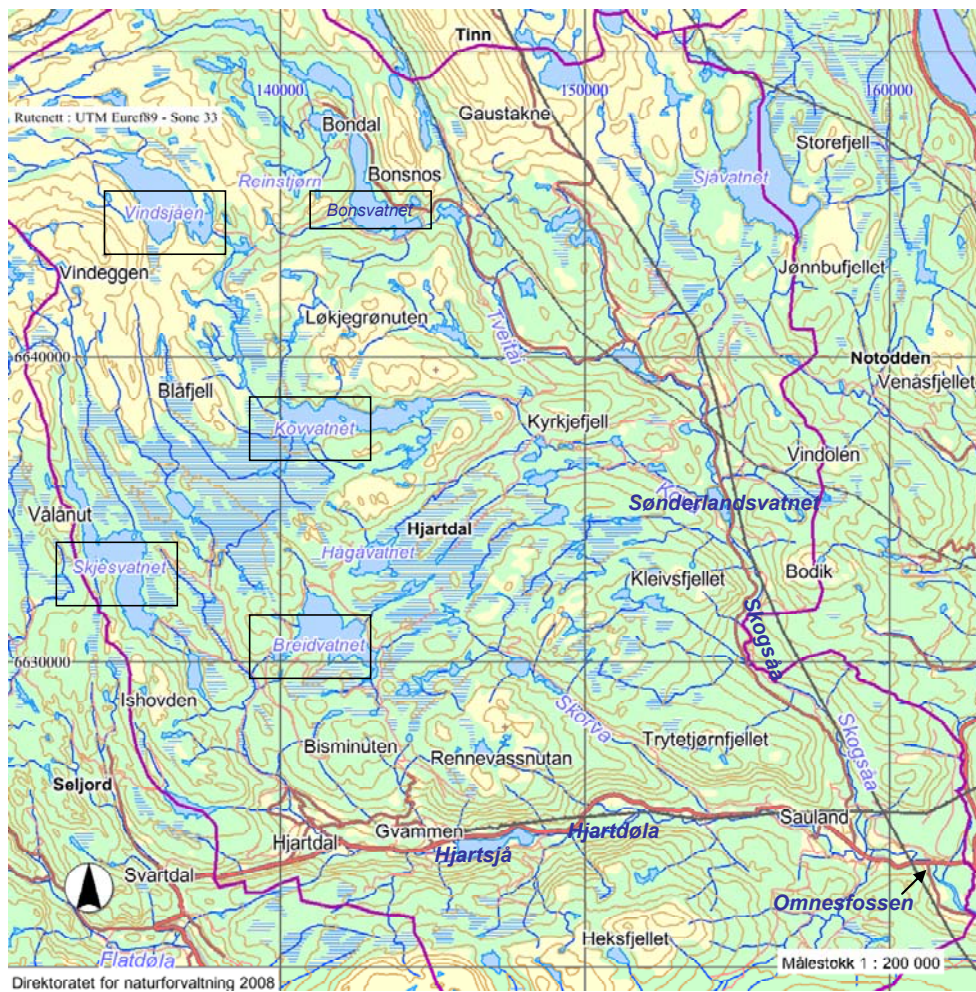
Utbyggingen av Hjartdals- og Tuddalsvassdraget startet på 50-tallet. Kraftressursene utnyttet i dag i Hjartdøla (2x60 MW), Bjordalen (3 MW) og Mydalen (7 MW) som ble idriftsatt i perioden 1958 til 1961. Samlet midlere kraftproduksjon er i dag på ca. 520 GWh. Utbyggingene har medført at de øvre delene av nedbørfeltet til Skogsåa er overført til Hjartdøla.

Eksisterende magasin

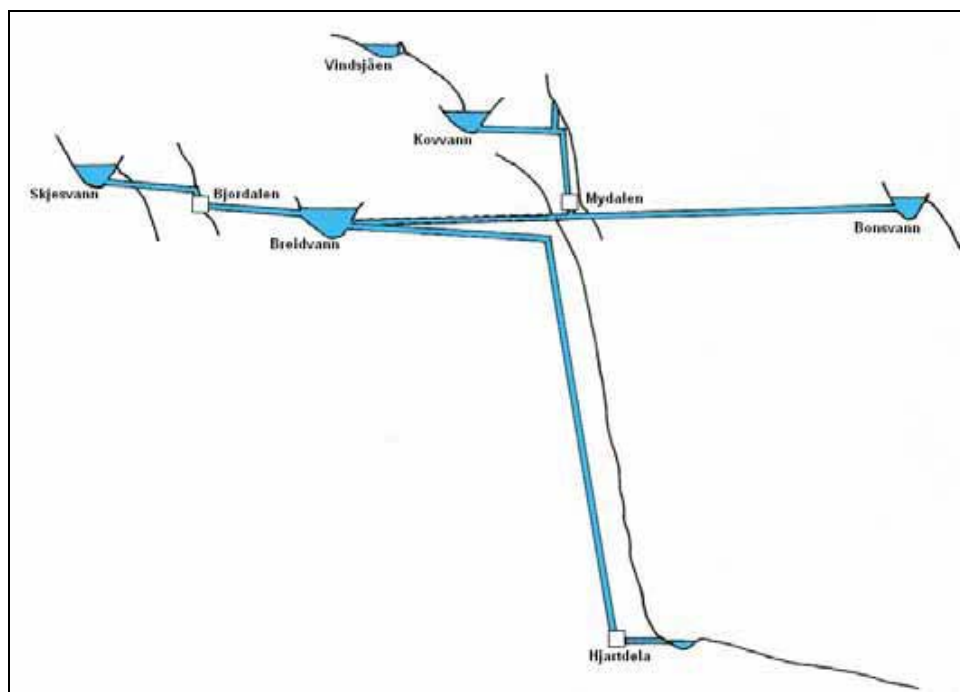
Reguleringsmagasinene i Tuddalsvassdraget ovenfor Sønderlandsvatn er Vindsjåen (58,0 mill. m³), Kovvatn (39,2 mill. m³) og Bonsvatn (29,8 mill. m³) med et samlet magasinivolum på 127,0 mill. m³.

Reguleringsmagasinene i Hjartdøla ovenfor Hjartsjå er Skjesvatn (45,6 mill. m³) og Breivatn (61,4 mill. m³) med et samlet magasinivolum på 107,0 mill. m³. Samlet magasinivolum oppstrøms Hjartdøla kraftverk er 234,0 mill. m³.

Kartet i figur 2.1 gir en oversikt over vassdraget. Figur 2.2 viser eksisterende magasin og kraftverk i Hjartdals- og Tuddalsvassdraget.



Figur 2.1. Oversiktskart over vassdraget og magasinene i Hjørdøla og Skogsåa (Tuddalsvassdraget)



Figur 2.2. Eksisterende magasin og kraftverk i Hjørdals- og Tuddalsvassdraget

Cirka 62 % av det totale nedbørfeltet til Hjartdøla ved Omnesfossen (se kart, fig. 2.1) er i dag regulert til kraftproduksjon. Hjartdøla kraftverk var ferdig i 1958. Dette har gitt elva en relativt stabil og høy vintervassføring, i middel ca. 150 % av det som var før reguleringene. Om sommeren har vassføringen periodevis vært betydelig redusert, men i nedbørrike somrer har det innimellom blitt sluppet en del vann fra Hjartdøla kraftverk. Dette har ført til relativt store døgnvariasjoner, med opptil 1 m i nivåforskjell enkelte plasser.

Overføringene til Hjartdøla kraftverk har ført til at nedbørfeltet til Sønderlandsvatnet er kraftig redusert, fra 373 km² før utbyggingene i 1958 til ca. 151 km² i dag. Den opprinnelige vannføringen i Skogsåa er dermed kraftig redusert.

2.3 Teknisk plan

Skagerak Kraft AS planlegger i samarbeid med Notodden Energi AS og Tinfos AS å bygge Sauland kraftverk. Sauland kraftverk vil bli bygd med to aggregat i samme kraftstasjon, som utnytter fallene i:

- Hjartdøla, mellom Hjartsjø og nedstrøms Omnesfossen (Sauland I)
- Skogsåa (Tuddalsgreinen), mellom Sønderlandsvatn og nedstrøms Omnesfossen (Sauland II)

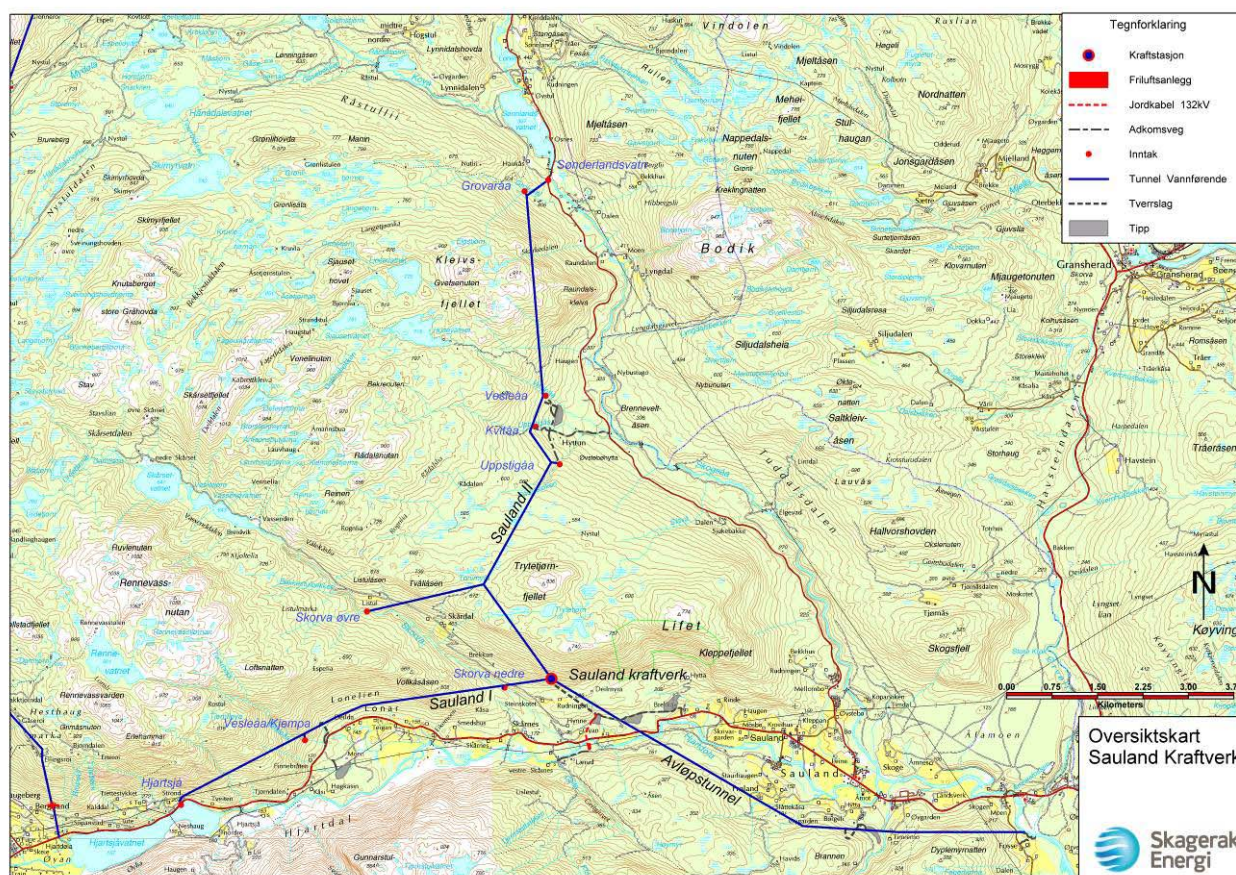
I tillegg til Hjartdøla vil også Vesleåa/Kjempa og nedre nedbørfelt av Skorva tas inn på inntakstunnelen til Sauland I.

Bekkene Grovaråa, Vesleåa, Kvitåa, Uppstigåa vest for Skogsåa, og øvre nedbørfelt av Skorva som har utløp i Hjartdøla ved Skårnes vil bli tatt inn på inntakstunnelen til Sauland II.

Figur 2.3 gir en oversikt over tiltaksplanene.

Prosjektet planlegges med en samlet installert ytelse på 84 MW og vil gi en årlig produksjon på ca. 216 GWh. Det er også planlagt en alternativ løsning hvor også Stavåa tas inn på Sauland II og hvor Skorvas hovednedbørfelt tas inn på Sauland I istedenfor Sauland II. Dette alternativet vil gi ca. 210 GWh.

Reguleringene av Hjartsjø og Sønderlandsvatn vil i all hovedsak befinne seg innenfor vannenes eksisterende variasjonsområder. Planlagte reguleringer/inntaksmagasin har kun som hensikt å utjevne korttidsvariasjoner i tilsiget.



Figur 2.3. Oversikt over tunnelssystem hovedalternativ

2.3.1 Vannveier

Tilløpssiden Sauland I – Hjartdølagrenen

Sauland I utnytter avløpet fra det regulerede nedbørfeltet til Hjartdøla kraftverk (365,2 km²), i tillegg til det uregulerede nedbørfeltet til Hjartsjø (117,0 km²), samt det uregulerede nedbørfeltet over kt. ca. 240 fra Vesleåa/Kjempa (5,5 km²) og det uregulerede nedbørfeltet fra nedre Skorva (5 km²). Det totale nedbørfeltet for Sauland I er 491 km², og midlere årstilsig ca. 439 mill. m³, tilsvarende en midlere vannføring på 13,9 m³/s.

Sauland I har inntak i Hjartsjø (HRV kt.157,5). Selve inntak etableres ved Strond rett nord for Neshaug (fig. 2.3).

Tilløpstunnelen fra inntaket i Hjartsjø til kraftverket blir ca. 6,7 km lang og vil få et tverrsnitt på ca. 27 m². Tunnelen vil bli lagt i fjellmassivet nord for Hjartdøla. På tunnelen tas Vesleåa/Kjempa inn via en boret sjakt. Via svingesjakt tas også restfeltet fra Skorva inn på tunnelen. Ved Lonelien etableres det et tversslag som de øvre deler av tilløpstunnelen drives fra.

Tilløpssiden Sauland II – Skogsågrenen

Sauland II utnytter det uregulerede nedbørfeltet til Sønderlandsvatn fra kt. 397 (ca. 151,5 km²), samt de uregulerede nedbørfeltene over kt. ca. 430 fra Grovaråa (13,5 km²), Vesleåa (8,2 km²), Kvitåa (3,1 km²), Uppstigåa (7,2 km²) og Skorva (21,4 km²). Sauland II sitt totale nedbørfelt er ca. 205 km². Dette gir et midlere årstilsig på ca. 172 - 177¹ mill. m³, tilsvarende en midlere vannføring på ca. 5,5 m³/s.

¹ 172 mill. m³ er beregnet for periode 1961-1990; 177 mill. m³ for periode 1959-2004

Sauland II har inntak i Sønderlandsvatn (kt. 397,25). Tilløpstunnelen fra inntaket i Sønderlandsvatn får en lengde på ca. 9,1 km og et tverrsnitt på ca. 20 m² frem til kraftstasjonen. På tunnelen tas Grovaråa, Vesleåa, Kvitåa og Uppstigåa inn med bruk av korte sjakter.

Inntaket fra Skorva vil fungere som svingesjakt. Sør for Hauen (tverrslag Skogsåa, fig. 2.3) etableres det et tverrslag som de øvre deler av tilløpstunnelen drives fra.

Avløpstunnel Sauland I og II

Avløpstunnelen som er felles for begge fallene får en lengde på ca. 8,5 km og et tverrsnitt på ca. 35 m². Det vil bli etablert et eget tverrslag sørøst for Sauland sentrum hvor de nedre deler av avløpstunnelen drives fra.

2.3.2 Sauland kraftstasjon

Det vil bli bygd en felles kraftstasjon for Sauland I og II, plassert i fjell nord for Skårnes (fig. 2.3). Stasjonen sprenges ut via en ca. 1 km lang atkomsttunnel med påhugg ca. 1,5 km vest for Brekka. Fra stasjonsområdet vil det via diverse transporttunneler også bli drevet deler av tilløpstunnelene og deler av avløpstunnelen.

Sauland kraftverk utnytter et samlet nedbørfelt på 696 km² med et midlere årstilløp på ca. 614² mill. m³, tilsvarende en midlere vannføring på ca. 19,5³ m³/s.

Transformatorene plasseres i separate utsprengte nisjer avskilt fra maskinsalen.

2.3.3 Veier

Anleggsstedene er i det alt vesentligste beliggende ved eksisterende veier. Foruten utbedring og forlengelse av vegene til tverrslagene og kraftstasjonsområdet nord for Skårnes, vil det ikke være behov for bygging av nye veier. Nødvendig oppgradering og forlengelse/justeringer av berørte lokale bygdeveier/traktorveier frem til bl.a. diverse bekkeinntak vil bli foretatt.

2.3.4 Tipper

Det vil bli tatt ut tunnelmasser som er tenkt plassert på følgende steder som alle ligger i nærheten fra uttaksstedet:

- ca 240 000 m³ planlegges uttatt ved tverrslaget på Sauland I (tipp Lonargrend)
- ca 200 000 m³ ved tverrslaget på Sauland II (tipp Skogsåa)
- ca 450 000 m³ ved kraftstasjonsområdet (tipp Brekka 1, 2 og 3)
- ca 205 000 m³ ved tverrslaget på avløpstunnelen (tipp avløpstunnel)

En del tunnelmasser vil bli fraktet videre til videreforedling i løpet av anleggsperioden. Uttak fra tippen for avløpstunnelen og fra tippen for Sauland II vil bli prioritert. Totalt vil det bli tatt ut ca 1 200 000 m³ tunnelmasser.

² 611 mill. m³/år midlere tilsig er beregnet for periode 1961-1990 og 616 mill. m³/år for 1959-2004.

³ 19,3 m³/s midlere tilsig er beregnet for periode 1961-1990 og 19,6 m³/s for 1959-2004.

3 TILTAKETS VIRKNINGER PÅ HYDROLOGI, VANNTEMPERATUR OG VANNKVALITET

Tiltakets konsekvenser for fisk og bunndyr vil være relatert til hvordan utbyggingen påvirker vannføring, vanntemperatur og vannkvalitet. Disse forholdene er belyst i fagrapporter for hydrologi (Lancaster 2008), vanntemperatur og isforhold (Kvambekk 2008), hydrogeologi, vannkvalitet og forurensning (Uppstad 2008) og erosjon og sedimenttransport (Tuttle 2008). Nedenfor er de viktigste konklusjonene fra disse rapportene sammenfattet.

3.1 Hydrologi

Det hydrologiske beregningene har tatt utgangspunkt i følgende slukevner:

- Sauland 1: 28 m³/s
- Sauland 2: 17 m³/s

3.1.1 Vannføringsvariasjon i Hjartdøla

Siden Hjartdal kraftverk ble satt i drift, har Hjartdøla vært preget av en ukentlig rytme med lavere vannføring i helgene. Etter utbygging av Sauland kraftverk vil vannføringsvariasjonene stort sett være uavhengig av driften i Hjartdøla kraftverk. Vannføringen vil ofte være redusert til minstevannføringen og tilsiget fra restfeltene.

Minstevannføringen i Hjartdøla vil sikres gjennom tilpasset drift i Hjartdøla kraftverk, og vannføringen i Hjartdøla vil ikke underskride 0,5 m³/s om vinteren og 1,0 m³/s om sommeren (tab. 3.1). I tørre perioder øker derfor vannføringen med utbygging av Sauland kraftverk noe.

Tabell 3.1. Foreslått minstevannføring i Hjartdøla fra Hjartsjø

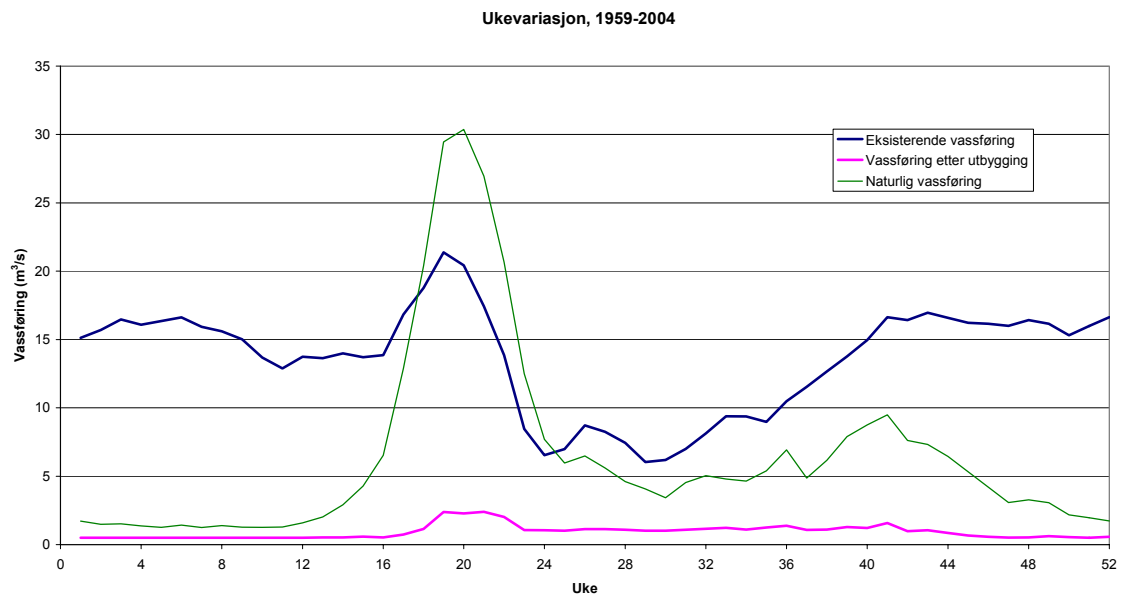
Periode	Minstevannføring (m ³ /s)
Sommer (1.6-30.09)	1,0
Vinter (1.10-31.5)	0,5

Tabell 3.2 viser vannføringsendringer på tre stasjoner i Hjartdøla før og etter utbygging av Sauland kraftverk. Tallene er basert på ukemiddelverdier.

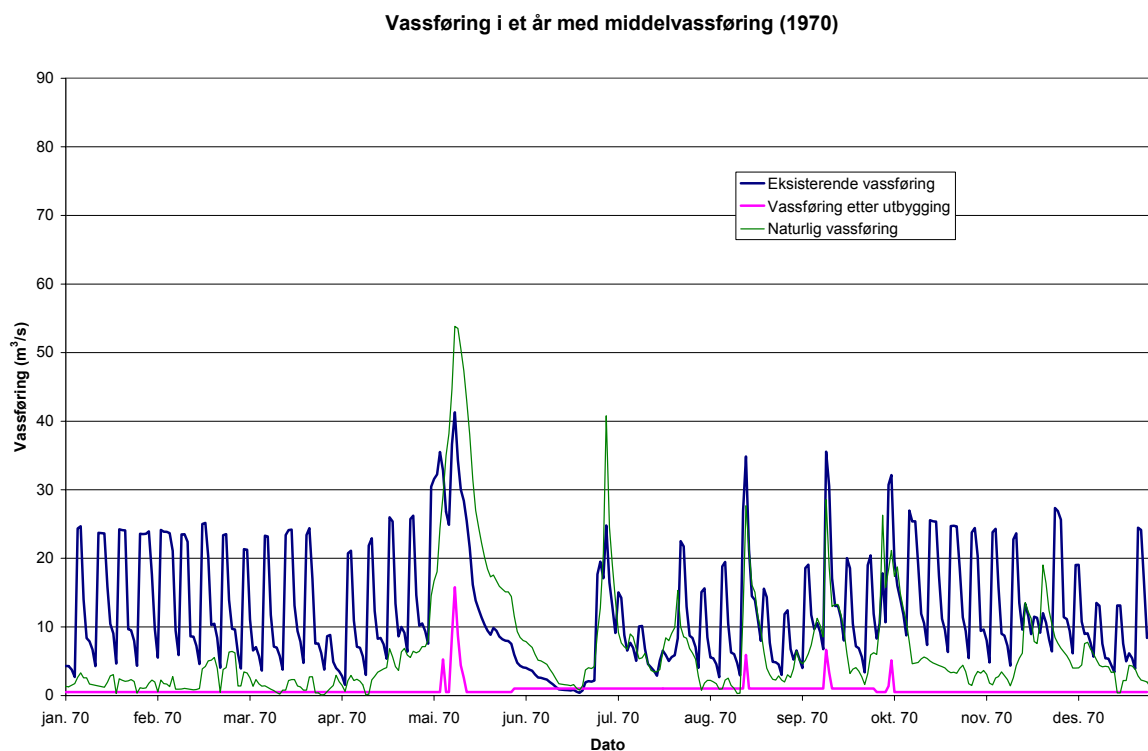
Tabell 3.2. Vannføring (m³/s) i Hjartdøla før og etter utbygging av Sauland kraftverk

Parameter	Nedstrøms Hjartsjø			Nedstrøms samløp med Skorva		Ved Åmot	
	Naturlig vassføring	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
Middelvannføring	6,51	13,61	0,93	15,54	1,95	15,88	2,30
Median vannføring	2,70	14,20	0,5	15,40	1,10	15,60	1,30
95-persentil	0,44	1,26	0,50	1,70	0,59	1,77	0,62

Figur 3.1 og 3.2 viser årsprofil av gjennomsnittlig vannføring resp. vannføringsvariasjoner i Hjartdøla før og etter utbygging.



Figur 3.1. Årsprofil for gjennomsnittlig vannføring nedenfor inntaket til Sauland 1: naturlig vannføring (før utbygging av Hjartdøla kraftverk), eksisterende vannføring (med Hjartdøla kraftverk) og etter utbygging av Sauland kraftverk



Figur 3.2. Vannføringsvariasjon nedenfor inntaket til Sauland 1 i året nærmest middelvannføring. Figuren er basert på verdier med døgnoopløsning, slik at de sterke endringene i løpet av uken ved eksisterende vannføring er synlige.

3.1.2 Vannføringsvariasjon i Skogsåa

Variasjonsmønsteret vil følge et naturlig årsprofil også etter utbygging av Sauland kraftverk. Det vil bli sluppet minstevannføring slik som vist i tabell 3.3.

Tabell 3.3. Foreslått minstevannføring i Skogsåa fra Sønderlandsvatnet

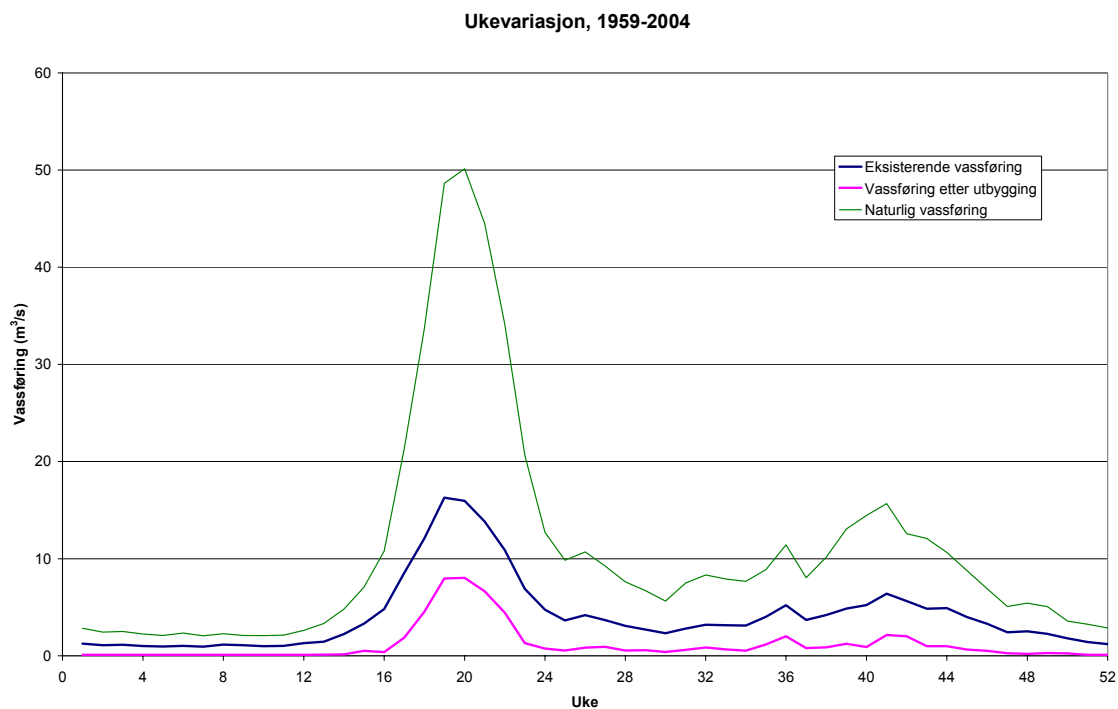
Periode	Minstevannføring (m ³ /s)
Sommer (1.6-30.09)	0,36
Vinter (1.10-31.5)	0,1

Vannføringen, som allerede er betydelig redusert siden utbyggingen av Hjartdøla kraftverk, vil reduseres ytterligere ved utbyggingen av Sauland kraftverk (se tabell 3.4).

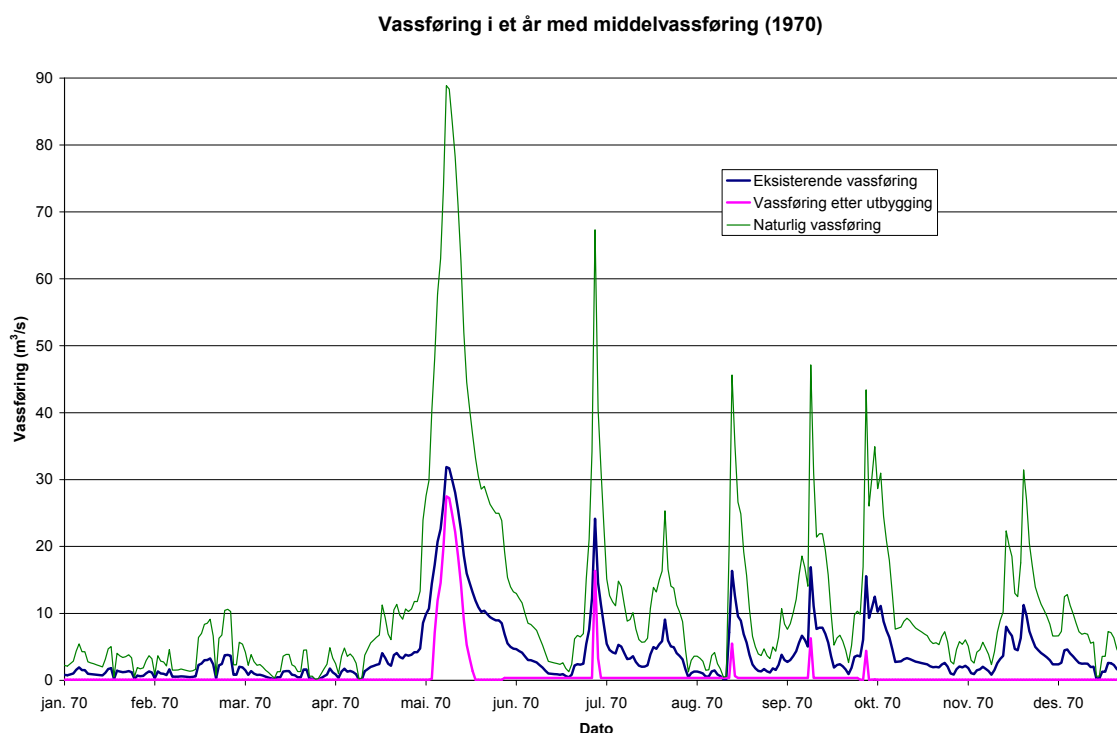
Tabell 3.4. Vannføring (m³/s) i Skogsåa før og etter utbygging av Sauland kraftverk

Parameter	Nedstrøms Sønderlandsvatnet			Ved Elgevad		Ved Åmot	
	Naturlig vannføring	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
Middelvannføring	10,74	4,11	1,15	5,52	1,64	5,74	1,87
Median vannføring	4,40	1,80	0,10	2,40	0,40	2,50	0,50
95-persentil	0,73	0,30	0,10	0,41	0,14	0,43	0,16

Figur 3.3 og 3.4 viser årsprofil av gjennomsnittlig vannføring resp. vannføringsvariasjoner i Skogsåa før og etter utbygging.



Figur 3.3. Årsprofiler for gjennomsnittlige vannføring nedenfor inntaket til Sauland 2: naturlig vannføring (før utbygging av Hjartdøla kraftverk), eksisterende vannføring (med Hjartdøla kraftverk) og etter utbygging av Sauland kraftverk.



Figur 3.4. Vannføringsvariasjon nedenfor inntaket til Sauland 2 i året nærmest middelvannføring: naturlig vannføring, eksisterende vannføring (med Hjartdøla kraftverk) og etter utbygging av Sauland kraftverk

3.1.3 Vannføringsvariasjon i Heddøla ved Omnesfossen

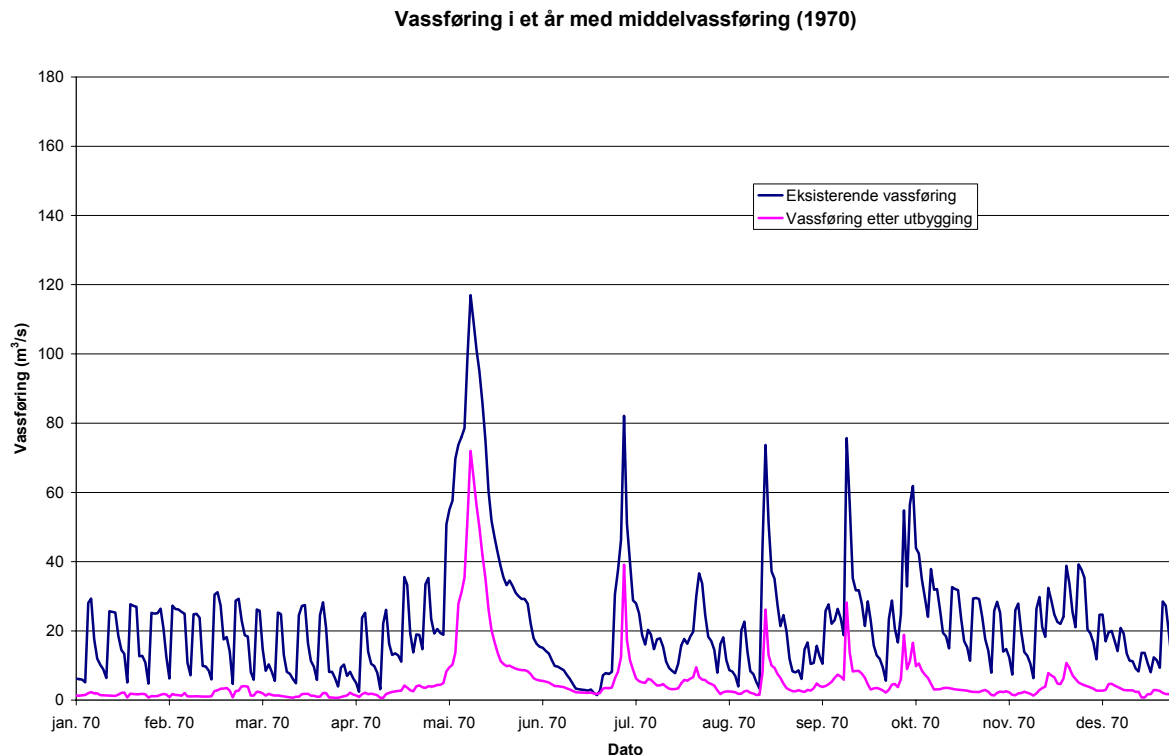
Skagerak Kraft AS praktiserer et minstevannføringsregime i Hjartdøla med Omnesfossen som referansepunkt. Gjennom tilpassert drift i Hjartdøla kraftverk slippes nok vann fra Hjartsjø til at Omnesfossen fører 1 m³/s i vinterperioden (1.10-31.05) og 2,5 m³/s i sommerperioden (1.6-30.09). Ordningen er foreslått videreført etter utbygging av Sauland kraftverk.

Vannføringen oppstrøms kraftstasjonsutløpet etter utbygging vil tilsvare 24 % av vannføringen før utbygging (5,6 m³/s mot 23,0 m³/s i årsgjennomsnitt, se tab. 3.5).

Tabell 3.5. Vannføring ved Omnesfossen oppstrøms utløpet fra Sauland kraftverk: eksisterende vannføring og vannføring etter utbygging av Sauland kraftverk

Parameter	Før utbygging	Etter utbygging
Middelvannføring	23,01	5,56
Median vannføring	19,20	2,3
95-persentil	3,25	0,90

Figur 3.5 nedenfor viser konsekvensene for vannføringen ved Omnesfossen, oppstrøms utløpet av Sauland kraftverk. Vannføringen reduseres betydelig etter utbygging, men vannføringsregimet vil ikke lenger variere i uketakt og dermed være mer lik naturlig vannføring.



Figur 3.5. Vannføringsvariasjon ved Omnesfossen umiddelbart oppstrøms utløpet fra Sauland kraftverk i året nærmest middelvannføring, før og etter utbygging.

Nedenfor utløpet for Sauland kraftverk vil vassføringen bli praktisk talt uforandret.

3.1.4 Sidebekker

De aktuelle bekkene vil bli sterkt påvirket av utbyggingen med Sauland kraftverk. Nedstrøms bekkinntakene vil det svært sjeldent forekomme flomoverløp. Tilsig fra restfeltene vil sikre en viss vannføring i bekkene før samløpene med Hjartdøla og Skogsåa.

Tabell 3.6 viser beregnet avløp for restfeltene. Medianavløpet kan gjelde som en representativ verdi – halvparten av dagene i året er avløpet høyere, mens den er lavere den andre halvparten. Midlere avløp er derimot sterkt påvirket av dager med høy avrenning.

Tabell 3.6. Avløp fra bekkenes restfelt

Bekk	Midlere avløp	Medianavløp
Grovaråa	10 l/s	4 l/s
Uppstigåa	40 l/s	10 l/s
Vesleåa	5 l/s	2 l/s
Skorva	30 l/s	10 l/s
Vesleåa/Kjempa	60 l/s	20 l/s

3.1.5 Vannstand i Hjartsjå og Sønderlandsvatnet

Hjartsjå

Vannstanden i magasinet skal reguleres mellom 155,7 og 157,5 moh, selv om det vil forekomme dager med høyt tilløp hvor vannstanden kan stige over 157,5 moh og vannføringen i Hjartdøla vil bli betydelig.

Simuleringer viser at vannstanden vil være veldig avhengig av driften i Sauland kraftverk og at vannstanden sannsynligvis vil være jevnere enn før utbygging.

Sønderlandsvatnet

I forbindelse med utbygging av Sauland kraftverk er det planlagt å rive den eksisterende damterskelen og erstatte den med en ny dam.

Vannstanden i magasinet skal reguleres mellom 396,6 og 397,25 moh. Det vil likevel forekomme dager med overløp og betydelig vannføring i elva.

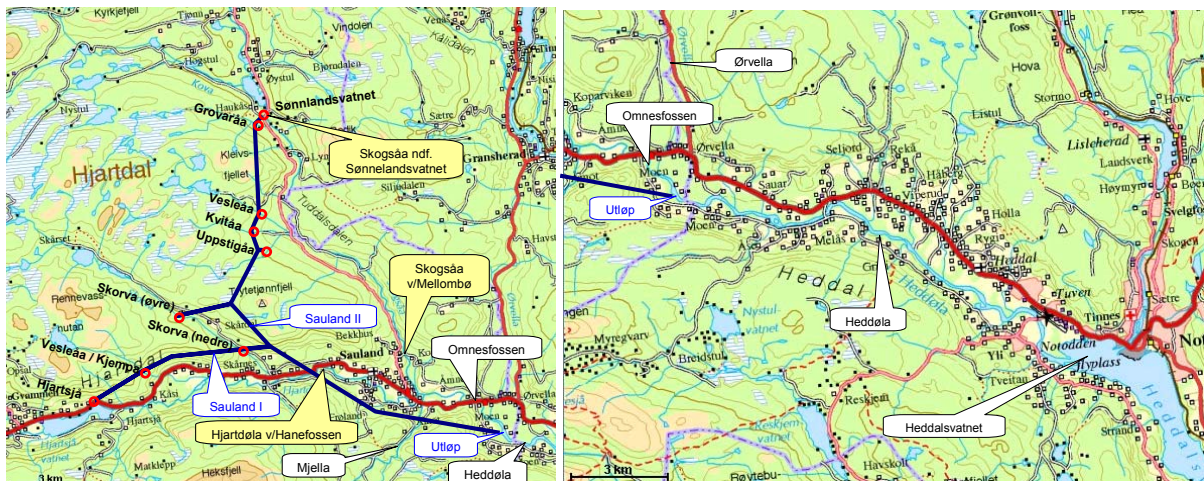
De nederste 35 cm av reguleringshøyden i Sønderlandsvatnet vil brukes for å sikre minstevannføring i Skogsåa.

3.2 Vanntemperatur og isforhold

3.2.1 Status

Vannføringen inn til Hjartsjå er dominert av vannføringen fra Hjartdøla kraftverk. Vanntemperaturen her er varmere enn i elvene om vinteren og kaldere om sommeren. Selv om vanntemperaturen modifiseres noe gjennom Hjartsjå, er vannet ut av innsjøen også varmere enn i naboelvene om vinteren, og kaldere om sommeren. Om vinteren vil vannet avkjøles nedover vassdraget mot Heddalsvatnet (fig. 3.6). Stort sett er elva i dag isfri fra Hjartsjå til Omnesfossen. Fra Omnesfossen til Heddalsvatnet er det oftest åpent strømdrag, men med isdannelse langs kantene. I riktig kalde perioder kan den nederste delen bli helt islag og til og med tette elva slik at det blir oversvømmelser. I mildere perioder kan derimot strømdraget være åpent helt til Heddalsvatnet.

Skogsåa, som er fraført store deler av de høyereliggende delene av nedbørfeltet, er vesentlig varmere om sommeren enn Hjartdøla. Vanntemperaturen er i likevekt med omgivelsene (dvs. luften). Om vinteren faller vanntemperaturen til frysepunktet i november, og elva blir islagt. Isløsningen er normalt i april. I milde vintre kan issesongen være kortere.



Figur 3.6. Kartskisse over utbyggingen og målesteder for vanntemperatur (markert med gule tekstbokser) (Kvambekk 2008).

3.2.2 Tiltakets virkninger

Hjartdøla

Redusert vannføring vil føre til at vanntemperaturen i elva raskt vil oppnå likevekt med lufttemperaturen, og allerede ved Hanefoss (fig. 3.6) forventes det vanntemperaturer nær de en i dag finner i Skogsåa. Om vinteren vil elva islegges som Skogsåa i dag, bortsett fra området nærmest dammen som fremdeles vil være åpent. På grunn av liten vannføring vil det bli moderate ismengder, og derfor ventes ingen vesentlige isproblemer.

Skogsåa

Ytterligere vannføringsreduksjoner vil føre til at responsen på lufttemperaturen kan bli noe raskere i Skogsåa. Elva vil trolig bli islagt enda noen dager tidligere enn i dag. Isdekket vil vanligvis bli stabilt, og isløsningen skje omtrent som i dag.

Vanntilførsel fra sideelvene har liten innvirkning på vanntemperaturen i Skogsåa, og fraføring av disse forventes ikke ha noen større betydning for vanntemperaturen i elva.

Bekker med inntak

For sidebekkene vil vanntemperaturen forandres lite nedstrøms inntakspunktene. Det forventes ingen store endringer i islegging (kanskje noen dager tidligere enn i dag).

Heddøla til Heddalsvatnet

Når vann føres i tunnelen endres vanntemperaturen svært lite. Temperaturen ved utløpet blir dermed en blanding av vannmassene fra Sauland 1 og Sauland 2. Temperaturen på utgående vann vil imidlertid være avhengig av kjøringen på disse to turbinene. Sauland 2 vil kjøre på tilsiget, mens Sauland 1 kan kjøres med døgnregulering. Da det er store forskjeller i vanntemperaturen på de to kildene, vil det bli forholdsvis store korttidsvariasjoner i vanntemperaturen nedstrøms utløpet.

Temperatur i Heddøla nedstrøms utløpet vil være avhengig av kjørestrategien i kraftverket. Når Sauland 1 står stille og Sauland 2 går vil vanntemperaturen i Heddøla ikke forandre seg etter innblanding med utløpsvannet.

Kjøring med døgnregulering av Sauland 1

Når Sauland 1 går med full maskin vil vanntemperaturen etter innblanding pendle i intervallene 14-20 °C i varmt sommervær, 12-15 °C i mer normalt sommervær og 0-2 °C om vinteren.

Jevn kjøring av Sauland 1

Ved antatt jevn kjøring av Sauland 1 på 15 m³/s kan en forvente vanntemperaturer i intervallene 12-14 °C om sommeren og 1-2 °C om vinteren, og langsomme temperaturendringer. Videre nedover vassdraget vil temperaturen langsomt gå mot likevekt med omgivelsene.

Fra Heddalsvatnet og videre nedover vassdraget forventes utbyggingen ikke å påvirke vanntemperatur eller isforhold.

Hjartsjø og Sønderlandsvatnet

Det forventes ingen vesentlige endringer av vanntemperaturen i Hjartsjø eller Sønderlandsvatnet.

3.3 Vannkvalitet og partikkeltransport**3.3.1 Status**

Det ble tatt vannprøver i forbindelse med utredningsarbeidet som ble utført i 1999 (Bjørnson & Lind 1999). Resultatene fra tre prøvetakingsserier på to stasjoner i Hjartdøla resp. Skogsåa i perioden november 1998- mai 1999 er vist i tabell 3.7.

Tabell 3.7. Vannkvalitet i Hjartdøla og Skogsåa (gjennomsnitt fra 6 prøver pr. elv) sammenlignet med SFTs kriterier for vannkvalitet (Bjørnson & Lind 1999)

Virkninger av:	Parametere	Hjartdøla	Skogsåa	Tilstandsklasse		
				I (meget god)	II (god)	III (mindre god)
Nærings-salter	Total fosfor (µg P/l)	3,1	3,1	<7	7-11	11-20
	Total nitrogen (µg N/l)	228	230	<300	300-400	400-600
Organiske stoffer	TOC (mg C/l)	4,1	5,6	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5
	Fargetall (mg Pt/l)	27	38	<15	15-25	25-40
Forsurende stoffer	pH	6,6	6,4	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0
	Alkalitet (mmol/l)	0,06	0,05	>0,2	0,05-0,5	0,01-0,05
Partikler	Turbiditet (FTU)	0,5	0,3	<0,5	0,5-1	1-2

Med unntak av organiske stoffer er vannkvalitet god eller meget god. Høyt fargetall og innhold av organisk karbon kommer vesentlig fra avrenning fra uberørte områder og skogsdrift (Bjørnson & Lind 1999).

Hjartdøla og Skogsåa inngår også i de regionale overvåkingsundersøkelsene av vannforekomster i Telemark som ble utført i perioden 1970-2005 (Fylkesmannen i Telemark 2005). Etter 1999 har det vært en svak tendens til forbedret pH både i Hjartdøla og i Skogsåa.

Hjartdøla er resipient for utslipp fra renseanlegget for kommunalt avløpsvann på Sauland. Avløpet, som ledes ut i elvas hovedstrøm, er nøye overvåket, og i dag er belastningen ca. 650 personekvivalenter.

Vassdraget er vurdert å ha gode resipientforhold, og i stand til å tåle en endring dersom minstevannføring opprettholdes.

3.3.2 Tiltakets virkninger

Etter utbygging av Sauland kraftverk blir vannføringen redusert, noe som gir lavere forurensningsfortynning. Samtidig bedres minstevannføringen i tørre perioder, noe som vil være positivt for resipientkapasiteten.

Dersom en vurderer det slik at renseanlegget ikke har tilstrekkelig rensegrad i forhold til den lavere vannstanden i resipienten kan det være aktuelt å lede avløpsvannet inn i kraftverkets avløpstunnel.

Lavere vannføring vil redusere erosjonspotensialet i elvene. Det vil fortsatt foregå erosjonsprosesser, men ved en lavere rate enn ved dagens vannføring eller slik tilfelle hadde vært ved naturlig vannføring. Erosjon og sedimentasjon i elveløpene anses som ubetydelig begrunnet den lavere vannføringen som vil prege elvene. Det kan bli noe siltavsetning i elvene, men det vil fremdeles være episoder med flomvannføring som vil kunne skylle slike sedimenter lengre nedstrøms. Det kan hende at siltmassene vil bli er fremtredende på elveslettene etter flomepisoder etter utbyggingen.

4 MATERIALE OG METODER

4.1 Datagrunnlag

Fagrapporten er basert på resultater av feltundersøkelser i perioden 11-14.8 2008, samt opplysninger fra tidligere rapporterte undersøkelser.

Hjartdøla med sidebekkene Vesleåa og Skorva er tidligere undersøkt på slutten av 1990-tallet i forbindelse med planlagt utbygging av Omnesfossen kraftverk. Disse undersøkelsene er presentert i rapporten "Fisk og botndyr. Naturfaglege undersøkingar i samband med planlagt utbygging av Omnesfossen kraftverk i Hjartdal kommune" (Kiland og Simonsen 1999).

Skogsåa og Sønderlandsvatn ble undersøkt i 1988 i forbindelse med søknad om konsesjon for utbygging av Sønderlandsvatn, Skogsåa og Skorva. Disse undersøkelsene er presentert i rapporten "Skogsåi kraftverk. Fagrapport om fisk" (Schei 1989).

I tillegg til skriftlig materiale er det tatt kontakt med Fylkesmannens miljøvernavdeling og Hjartdal kommune ved miljøvernleder.

4.2 Feltundersøkelser

Fiskebestandene i berørte bekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Det ble satt garn på to lokaliteter i Hjartdøla og på to lokaliteter i Skogsåa. Det ble tatt bunndyrprøver i alle berørte sidebækker, i Hjartdøla og i Skogsåa. Hjartdøla ble undersøkt for elvemusling på fire utvalgte lokaliteter fra Hartsjø til Sauland sentrum. En lokalitet i nedre del av Skogsåa ble også undersøkt for forekomst av elvemusling.

Under høringsrunden ble det fra Notodden Jeger- og Fiskeforening og Norges Jeger- og Fiskeforbund avd. Telemark oppgitt at det skal finnes ferskvannskreps i vassdraget. Etter kontakt med Notodden Jeger- og Fiskeforening ved Johnny Brenna fikk vi oppgitt at professor Jan Heggenes hadde kommet med opplysningen om forekomst av kreps. Professor Heggenes oppgir overfor oss at han ikke kjenner til at det skal være forekomst av ferskvannskreps i Hjartdøla eller Skogsåa (Jan Heggenes pers. med.). Det skal imidlertid være satt ut kreps i Sønderlandsvatn på 1960-tallet (Finn Johansen, pers. med.). For å undersøke påstanden om forekomst av kreps, ble det satt ut krepseruser i Skogsåa og Hjartdøla.

En samlet oversikt over gjennomførte ferskvannsundersøkelser i 2008 er vist i tabell 4.1.

Kapittel 5 gir en nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og presenterer resultatene fra undersøkelsene.

Tabell 4.1. Gjennomførte undersøkelser i Hjartdøla, Skogsåa og berørte sidebekker i perioden 11.-14. august 2008.

Vassdrag	Undersøkelse	Antall lokaliteter	Dato
Hjartdøla	Garnfiske	2	11-12.8
	Elvemusling	4	13.8
	Bunndyr	2	13.8
	Krepseruser	4	13-14.8
Vesleåa/Kjempa	El-fiske	1	12.8
	Bunndyr	1	
Skorva	El-fiske	1	12.8
	Bunndyr	1	
Skogsåa	Garnfiske	2	13-14.8
	Elvemusling	1	14.8
	Bunndyr	2	12. og 14.8
	Krepseruser	4	12-13.8
Grovaråa	El-fiske	1	14.8
	Bunndyr	1	
Vesleåa	Bunndyr	1	14.8
Uppstigåa	El-fiske	1	14.8
	Bunndyr	1	
Stavåa	Bunndyr	1	14.8
Heddøla nedstrøms Omnesfossen	Krepseruser		13.14..8

4.3 Konsekvensvurdering

Konsekvensutredningen har i stor grad fulgt metodebeskrivelsen om ikke-prissatte konsekvenser gitt i Statens vegvesens Håndbok 140 om konsekvensanalyse (2006).

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensen er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for vedkommende interesse/tema i det området prosjektet planlegges. Verdien vurderes etter en tredelt skala: liten, middels og stor.
2. Konsekvensens omfang, dvs. hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende interesse/tema. Tiltakets omfang vurderes etter en femdelt skala; fra stort negativt til stort positivt.
3. Konsekvensens betydning, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi, samt omfanget av tiltakets effekt.

Nedenfor er det foretatt en gjennomgang av de kriterier som er lagt til grunn for å fastsette verdi, virkningsomfang og konsekvenser.

Verdi

Verdivurderingen angis på en glidende skala fra liten til stor verdi (se fig. 4.1). Vassdragets eller naturområdet verdi kan fastsettes på bakgrunn av ulike kriterier. Disse kriteriene baserer seg både på generelle faglige vurderinger av forekomst, sårbarhet, økologisk funksjon og/eller betydning, i tillegg til mer konkrete kriterier som f.eks. rødlistestatus.

Kriteriene som er brukt i denne vurderingen er i hovedsak hentet fra DN-håndbok 15, Kartlegging av ferskvannslokaliteter (Direktoratet for naturforvaltning 2000). Ut over kriteriene i håndboka er det brukt faglig skjønn basert på generell biologisk og økologisk kunnskap. Kategorier for grad av truethet

er brukt i henhold til Norsk rødliste 2006 (Kålås et al. 2006). Kriterien som er brukt for å vurdere de ulike områdenes verdi for fisk og bunndyr er gitt i tabell 4.1.

Tabell 4.1. Verdikriterier for fisk og bunndyr. Kriteriene er hentet fra DN-håndbok 15 (2000) og systematisert i henhold til metodikken beskrevet av Statens vegvesen (2006).

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Forekomst av truede arter	Arter som ikke kommer inn under "Middels" og "Stor" verdi.	Arter i kategoriene "nær truet" eller "datamangel" (Kålås et al. 2006).	Arter i kategoriene "kritisk truet", "sterkt truet" og "sårbar" (Kålås et al. 2006).
Lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsorganismer	Alle lokaliteter med viktige arter og bestander som ikke kommer inn under "Middels" og "stor" verdi	Viktige gyte- og oppvekst-områder i alle vassdrag med anadrome laksefisk i kategori 2, 3, 4 og 5*. Næringslokaliteter til storaurestammer** Lokaliteter med forekomster av viktige bestander av ferskvannsorganismer***	Forekomst av viktige bestander av ferskvannsorganismer som definert av Direktoratet for naturforvaltning**
Fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk	-	Naturlige fiskebestander hvor utsetting kun har vært sporadisk. Eventuelle utsettinger skal ikke ha påvirket fiskebestanden negativt og kun skjedd med stedefegen stamme.	Naturlige fiskebestander hvor det ikke er satt ut rogn, yngel eller villfisk.
Lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn	Lokaliteter som tilfredsstiller kravene om upåvirkede plante- og dyresamfunn, men som pga. vassdragsregulering ikke tilfredsstiller kravene til "Middels" eller "Stor" verdi.	Større uregulerte lokaliteter** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene negativt.	Større uregulerte lokaliteter*** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye arter ikke er introdusert av mennesker.
Områder av særlig betydning for bestander av ferskvannsorganismer	Lite viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Særlig viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.

* jf. DN's lakseregister

** Gjelder blant annet nasjonale laksevassdrag, relikte laks og gyte- og oppvekstelter til alle storaurestammer som er definert som sikre i DN-utredning nr. 1997-2, gyte- og oppvekstområder til asp.

** Med større lokaliteter menes innsjøer over 5 ha eller elver med årlig middelvannføring >5 m³/s.

*** I alt 16 arter eller økologiske former er i DN håndbok nr 15 om kartlegging av ferskvannslomaliteter ført opp som viktige ferskvannsorganismer, disse inkluderer bl.a. bekkeniøye, sik, laks, storaure og elvemusling

Omfang

Omfangsvurderingene er et uttrykk for hvor store negative og positive endringer det aktuelle tiltaket vil ha for det aktuelle temaet. Tabell 4.2 viser en oversikt over de kriterier som er benyttet til å bedømme et tiltaks virkningsomfang for fisk og bunndyr. Oversikten er hentet fra Statens vegvesen håndbok 140 (Statens vegvesen 2006), og er opprinnelig utarbeidet for naturområder. Ved vurdering av omfang tas det ikke hensyn til områdets verdi.

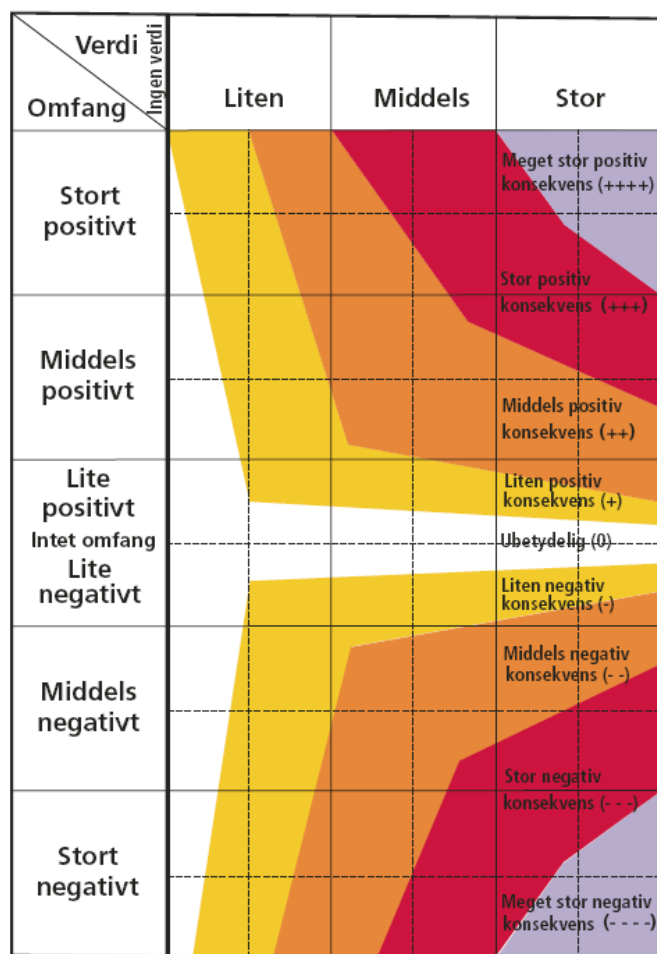
Tabell 4.2. Kriterier for å bedømme omfanget for biologisk mangfold (etter Statens Vegvesen 2006)

Omfang/tema	Arter (planter og dyr)
Stort positivt	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår
Middels positivt	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår
Lite/intet	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår
Middels negativt	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår
Stort negativt	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår

Konsekvens

Målet for konsekvensvurderingen er å gi vurderinger av de positive og negative virkningene av tiltaket. Konsekvensen for et tema blir uttrykt som en syntese av temaets/områdets verdi og i hvor stort omfang tiltaket vil berøre temaet/området.

Konsekvensen for et miljø/område framkommer ved å sammenholde miljøet/områdets verdi og tiltakets omfang. Vifta som er vist i figur 4.1, er en matrise som angir konsekvensen ut fra gitt verdi og omfang. Som det framgår av figuren, angis konsekvensen på en ni-delt skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). Midt på figuren er en strek som angir intet omfang og ubetydelig konsekvens. Over streken vises de positive konsekvenser, og under streken de negative konsekvenser.



Figur 3.2. Samlet framstilling av de tre trinnene i konsekvensvurderingen. Verdivurdering er vist i øverste rad, og omfang er vist i venstre kolonne. Konsekvens er gitt som fargekode hvor gul er liten konsekvens, oransje er middels konsekvens, rød er stor konsekvens og fiolett er meget stor konsekvens. Etter Håndbok 140, Statens vegvesen (2006).

Avgrensing av influensområde

Influensområdet omfatter det området hvor de planlagte tiltakene kan ha vesentlig effekt på miljøforholdene. I denne rapporten er influensområdet definert som Hjartdøla mellom utløp Hjartsjåvatn og planlagt kraftverksutløp nedstrøms Omnesfossen, Skogsåa fra utløp Sønderlandsvatn til samløp Hjartdøla og berørte sidebekker nedstrøms planlagte inntak. Videre inngår også elvestrekningen fra utløpet nedstrøms Omnesfossen til Heddalsvatnet, samt innsjøene Hjartsjå og Sønderlandsvatnet i influensområdet.

5 FELTUNDERSØKELSER 2008

5.1 Metodikk

Garnfiske

Det er en utfordring å finne egnet metodikk for fiskeundersøkelser i rennende vann med stor vannføring. Både Hjartdøla og Skogsåa er for store elver til at disse kan undersøkes med elektrisk fiskeapparat på en tilfredsstillende måte. Det ble derfor valgt å bruke garn.

I Hjartdøla ble det satt ut garn på to lokaliteter; i kulpen der Skogsåa renner inn i Hjartdøla og i tjernet på Skårnes (se kart, fig. 5.1). Tjernet står i direkte kontakt med elva, og det kan derfor forventes at fisken her er representativ for vassdraget. Begge lokalitetene ble fisket med garn i 1998 (Kiland og Simonsen 1999).

Skogsåa hadde ganske stor vannføring i undersøkelsesperioden. Det ble likevel satt ut garn i to kulper: i kulpen nedfor brua ved Elgvad og i kulpen nedfor brua ved Moen. På grunn av stri strøm ble det satt ut kun ett garn i hver av kulpene.

Til fisket i Hjartdøla og Skogsåa ble det benyttet bunngarn av typen oversiktsgarn, også kalt ”Nordisk serie”. Garna er 30 m lange, 1,5 m dype og sammensatt av 12 seksjoner à 2,5 m. Alle seksjonene har ulik maskevidde, slik at fangsten skal gi et representativt bilde av fiskebestanden i vannet (tabell 5.1).

Tabell 5.1. Sammensetning av prøvefiskegarn. Maskestørrelsene er oppgitt i mm, målt langs tråden fra knute til knute.

Sammensetning av prøvefiskegarn, maskestørrelse (m)											
43	19,5	6,25	10	55	8	12,5	24	15,5	5	35	29

All fisk ble bestemt til art, lengdemålt og veid. Kondisjonsfaktoren (K) er beregnet etter Fultons formel: $K\text{-faktor} = (\text{vekt i gram}) \times 100 / (\text{lengde i cm})^3$. K-faktoren beskriver forholdet mellom fiskens lengde og vekt. Normal kondisjon for aure vil ligge rundt $1,0 \pm 0,1$. Fiskens kondisjon kan variere relativt mye fra år til år og gjennom sesongen, og er derfor ikke noe godt mål på tilstanden i bestanden med mindre kondisjonsfaktoren avviker vesentlig fra det normale (Hellen m.fl. 2000).

El-fiske

Sidebekkene ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat. Det var relativt stor vannføring i undersøkelsesperioden. El-fiske krever lav vannstand og moderat vannføring for å et godt resultat. Under gode forhold brukes el-apparatet til å måle tettheter av fisk, dvs. antall fisk per arealenhet. Man måler da opp et areal på om lag 100-200 m², og fisker over dette i tre omganger. Fisketetthet kan deretter beregnes gjennom å bruke en egen formel.

Stri vannføring i småbekkene vanskeliggjorde fisket med el-apparat. Det ble derfor valgt å gjennomføre fisket med det formål å finne ut om det faktisk var fisk i sidebekkene. Det ble fisket over en gitt strekning, antall observert fisk ble notert og fanget fisk ble artsbestemt og lengdemålt.

Visuelle observasjoner

Gjennom visuell observasjon er berørte områder vurdert med tanke på egnethet for oppvekst og gyting av fisk. Ved beskrivelse av substrat er det brukt en modifisert utgave av Wenworth skala (tabell 5.2).

Tabell 5.2. *Wenworth skala for inndeling av partikler.*

Partikkelkategori	Størrelse (mm)	Kode
Blokk	> 256	1
Stor stein	65-256	2
Liten stein	17-64	3
Grus	2-16	4
Sand, mudder	>2	5
Fjell	-	6

Elvemusling

Forekomst av elvemusling ble undersøkt ved hjelp av vannkikkert. Fire lokaliteter i Hjartdøla og én lokalitet i Skogsåa ble undersøkt. Ved funn av musling, ble inntil 15 individ lengdemålt på hver av lokalitetene. Muslingene ble satt ut igjen straks etter måling.

Antall muslinger kan telles på to måter; som antall individ per arealenhet, eller som antall individ observert per tidsenhet (Larsen og Hartvigsen 1999). I denne undersøkelsen ble det benyttet en modifisert utgave av antall individ per tidsenhet. Det ble gått i sikksakk over et område i 15 minutter. Antall observerte døde og levende muslinger ble notert. Det undersøkte området ble deretter målt opp med målbånd.

Bestanden av elvemusling i Hjartdøla ble grundig undersøkt i 1998/99 (Kiland og Simonsen 1999). Den gangen ble 11 lokaliteter sjekket for forekomst av muslinger. Det ble brukt ulike metoder i undersøkelsen, og det ble utført både vading med vannkikkert og dykking. Under årets feltarbeid ble det lagt vekt på å kontrollere om det var endringer i forhold til tidligere undersøkelser. Det ble derfor valgt ut 4 lokaliteter fra utløpet av Hjartsjø til Sauland sentrum. På hver av lokalitetene ble det valgt ut to stasjoner som ble gjennomgått med vannkikkert i 15 minutter.

Det var stor vannføring i Hjartdøla i undersøkelsesperioden. Dette skyldes en kombinasjon av høy avrenning og kraftig kjøring av kraftverket. Det ville være svært kostbart og endre styringen av kraftverket, og vannføringen ble derfor redusert gjennom å begrense vannslippet ut fra Hjartsjø. Dette var tilstrekkelig til at forholdene for inventering av elva ble akseptable.

Bunndyr

Prøver av bunndyr ble tatt ved å benytte den såkalte ”sparkemetoden” (Norges Standardiseringsforbund, 1994). Det ble benyttet en håv med maskevidde på 500 µm. Prøvene ble konservert i etanol i felt, og ble senere sortert og artsbestemt under lupe.

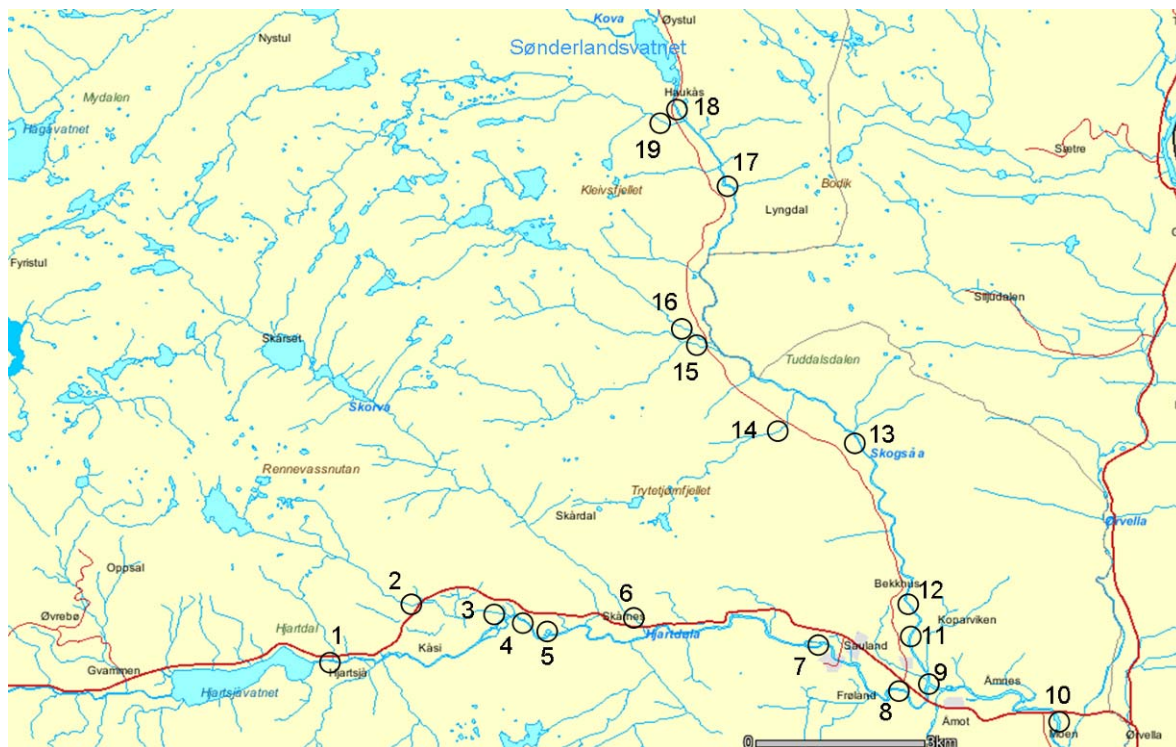
Det ble tatt 1 bunndyrprøve i hver av de berørte sidebekkene og 2 i Hjartdøla og i Skogsåa.

Kreps

Det ble brukt fire krepseruser som stod ute én natt i Skogsåa og én natt i Hjartdøla. Som agn ble det benyttet aure fanget på garn i Hjartdøla. Det ble valgt ut lokaliteter med større stein, som kunne fungere som skjul for krepsen.

Undersøkte lokaliteter

En oversikt over undersøkte lokaliteter er vist i figur 5.1. Lokalitetsnavnene er vist i tabell 5.3.



Figur 5.1. Undersøkte lokaliteter i Hjørdøla med sidebekkene Vesleåa/Kjempa og Skorva, og Skogsåa med sidebekkene Grovaråa, Vesleåa, Uppstigåa og Stavå. Lokalitetene er markert med sort sirkel. Se tabell 5.3 for lokalitetsnavn. Kartgrunnlag: NVE Atlas.

Tabell 5.3. Oversikt over undersøkte lokaliteter i Hjørdøla og Skogsåa med sidebekker.

Nr.	Navn	Undersøkelse
1	Hjørdøla nedenfor utløpet av Hjartsjåvatnet	Elvemusling
2	Vesleåa/Kjempa ovenfor E-134	Bunndyr
3	Vesleåa/Kjempa ovenfor utløp i Hjørdøla	El-fiske
4	Hjørdøla nedenfor Eikemohølen	Elvemusling
5	Tjern i Hjørdøla ved Skårnes	Garn
6	Skorva ovenfor E-134	El-fiske og bunndyr
7	Hjørdøla ved Skrivargarden	Elvemusling og kreps
8	Hjørdøla ved Sauland sentrum	Elvemusling, kreps og bunndyr
9	Hjørdøla ved samløp Skogsåa (Åmotshølen)	Garn
10	Heddøla nedenfor Omnesfossen	Kreps
11	Skogsåa ved Skoge	Elvemusling
12	Skogsåa ved Koparviken	Kreps og bunndyr
13	Skogsåa ved Elgevad	Kreps og garn
14	Stavå	Bunndyr
15	Uppstigåa	El-fiske og bunndyr
16	Vesleåa	Bunndyr
17	Skogsåa ved Moen	Kreps og garn
18	Skogsåa nedenfor utløpet av Sønderlandsvatnet	Kreps og bunndyr
19	Grovaråa	El-fiske og bunndyr

5.2 Fisk

Garnfiske i Hjartdøla

I Tjernet ved Skårnes (stn. 5) ble det fanget i alt 12 aurer og 1 ørekyt. Ørekyten var 6,3 cm lang. Aurene varierte i lengde fra 15,1 til 56,5 cm. Vekten varierte fra 34 til 1.635 gram. Aurene var relativt tynne, og k-faktoren varierte fra 0,67 til 0,99, med et gjennomsnitt på 0,90 (tabell 5.4 og figur 5.2).

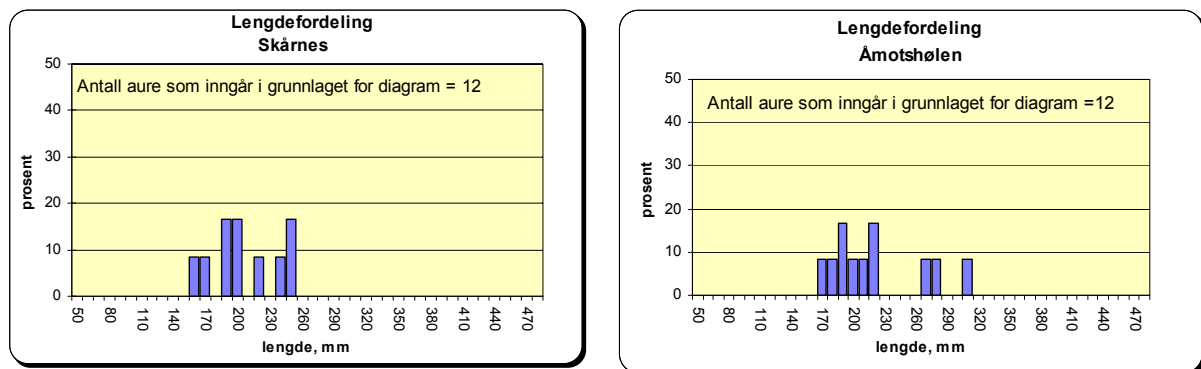
I Åmotshølen ble det fanget i alt 12 aure og 2 ørekyt. Ørekytene var 10,3 og 7,6 cm lange. Aurene varierte i lengde fra 16,5 til 52,5 cm. Vekten varierte fra 44 til 1 395 gram. Flere av aurene var i relativt god kondisjon, og k-faktoren varierte fra 0,83 til 1,07 med et gjennomsnitt på 0,93 (tabell 5.5 og figur 5.3).

Tabell 5.4. Aure fanget på 3 garn i Tjernet ved Skårnes 12.8.2008.

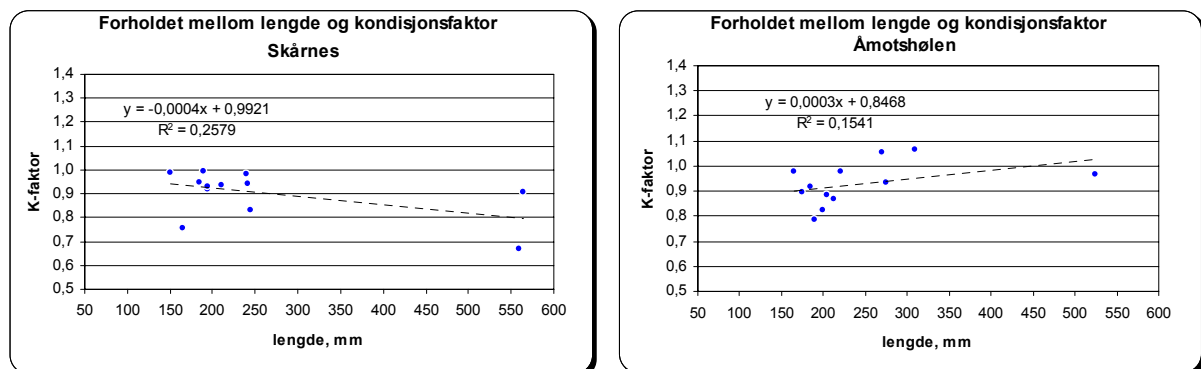
Garn-netter	Total fangst	Kg/garn /natt	Ant. fisk per garn	Snittvekt (g)	Største fisk (g)	K-faktor
3	12	1,21	4	302	1 635	0,90

Tabell 5.5. Aure fanget på 3 garn i Åmotshølen 12.8.2008.

Garn-netter	Total fangst	Kg/garn /natt	Ant. fisk per garn	Snittvekt (g)	Største fisk (g)	K-faktor
3	12	0,88	4	221	1 395	0,93



Figur 5.2. Lengdefordeling aure fanget på garn i Hjartdøla 12.8.2008.



Figur 5.3. Forhold mellom lengde og k-faktor for aure fanget på garn i Hjartdøla 12.8.2008.

Garnfiske i Skogsåa

Skogsåa renner fra Sønderlandsvatn til utløp i Hjartdøla ved Åmot, rett sør for Sauland sentrum. Elva er ca. 10 km lang, og renner gjennom et relativt vilt og til tider juvpreget landskap. Den veksler mellom stryk, kulper og mindre fossefall. Det skal ikke være vandringshindre for fisk mellom Hjartdøla og Sønderlandsvatn (Schei 1989), men det er generelt vanskelig oppvandringsforhold med flere større og mindre fosser.

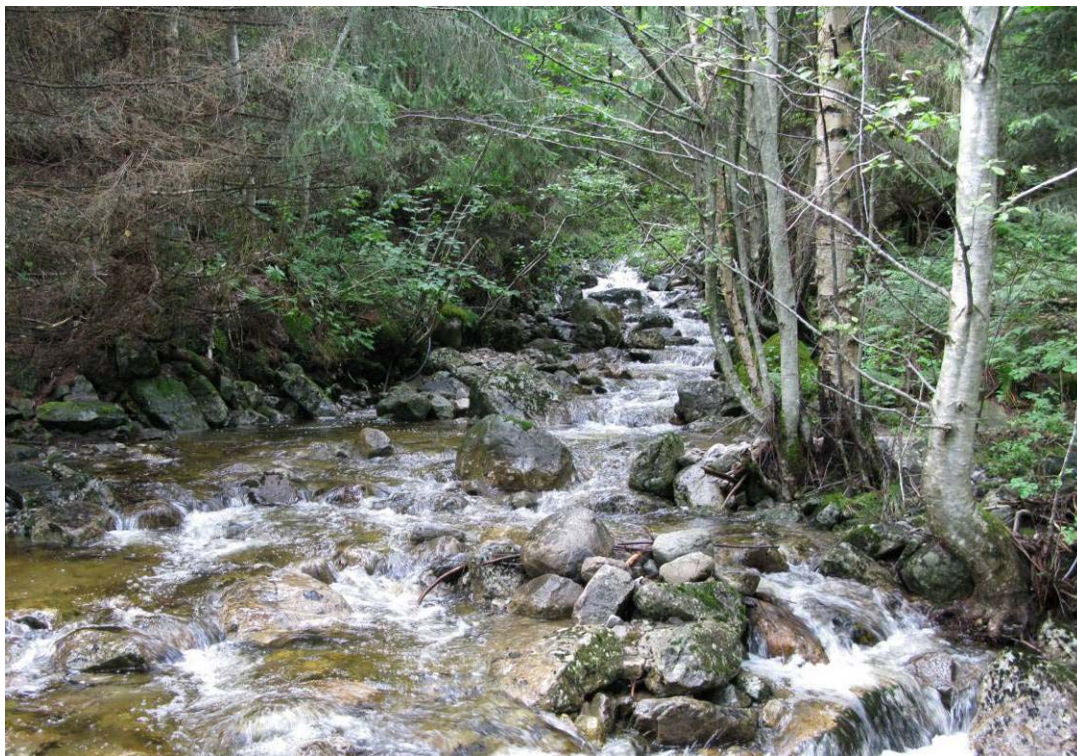
I dammen ved Elgevad ble det fanget 2 aurer på ett garn. Aurene var henholdsvis 13,5 cm og 24 g, og 12,5 cm og 20 g. K-faktoren var 0,98 og 1,02.

I dammen ved Moen ble det fanget 3 aurer på ett garn. Aurene var alle 19,5 cm lange, og veide henholdsvis 58, 60 og 66 gram. Aurene var relativt slanke, med K-faktorer på 0,78; 0,81 og 0,89.

El-fiske og befaring av sidebekkeneVesleåa/Kjempa (Hjartdøla)

Vesleåa/Kjempa drenerer fra områdene vest av Rennevassnuten, og renner ut i Hjartdøla ved Eikemoen (jf. figur 5.1 og tabell 5.3). Fra inntaket og ned til nedenfor E-134 er bekken relativt bratt med mye morenestein av ulike størrelser. Bekken renner gjennom skog og det er tett med vegetasjon langs bekkeløpet (figur 5.4). Denne delen av bekken har stri vannføring med mye stein.

I nedre del flater bekken ut og den endrer karakter fra å være stri og steril til å bli dypere, mer sakteflytende og mer næringsrik. Næringen kommer trolig fra landbruksområdene som ligger på flaten ut mot Hjartdøla. Ned mot utløpet i Hjartdøla er bekken betydelig kanalisert (figur 5.5).



Figur 5.4. Vesleåa/Kjempa ovenfor E-134. Bildet tatt 12.8.2008.



Figur 5.5. Vesleåa/Kjempa ca. 100 m oppstrøms utløpet i Hjartdøla.. Bildet tatt 12.8.2008.

Vesleåa/Kjempa ble el-fisket den 12.8.2008 på én stasjon i nedre del ca. 125 m fra utløpet i Hjartdøla. Dette er den samme stasjonen som ble undersøkt i 1999 (Kiland og Simonsen 1999). Bunnen bestod av mudder med noe sand og grus inne i mellom. En strekning på ca. 30 m lengde og 4 m bredde ble overfisket én gang. Grunnen til at det kun ble fisket én gang var høy vannføring og dermed vanskelige el-fiskeforhold.

Det ble fanget 1 aure og 2 bekkeniøye under el-fisket. Auren var 29 cm og veide 254 g. K-faktor = 1,04. Niøyene var 12,0 og 12,5 cm. I tillegg ble det observert 11 niøye av samme størrelse.

Skorva

Skorva drenerer fra områdene rundt Skårsetdalen, og renner ut i Hjartdøla nedenfor Skårnes (jf. figur 5.1 og tabell 5.3). Bekken er ikke brattere enn at fisk mest sannsynlig kan vandre et godt stykke opp fra Hjartdøla. Skorva renner gjennom et bratt og utilgjengelig dalføre ved Skårdal. Det er derfor bare de nedre delene av bekken som ble befart under feltarbeidet. Som for Vesleåa/Kjempa består substratet i hovedsak av ganske grov morenestein (figur 5.6).

Skorva ble el-fisket den 12.8.2008 på én stasjon i nedre del, ca. 225 m ovenfor E-134. Stasjonen ligger i samme område som ble undersøkt i 1999 (Kiland og Simonsen 1999). Substratet bestod av morenestein med noe sand og grus inne i mellom. En strekning på ca. 75 m lengde og 6 m bredde ble overfisket én gang. Grunnen til at det kun ble fisket én gang var stor vannføring og dermed vanskelige el-fiskeforhold.

Det ble fanget 2 aurer i Skorva. Aurene var 7,5 og 16,8 cm lange 16,8. I tillegg ble det observert 4 aurer, hvorav 1 var 0+ (årsyngel).



Figur 5.6. Skorva ovenfor E-134. Bildet tatt 12.8.2008.

Grovaråa

Grovaråa drenerer til områdene rundt Grønltjerna og renner ut i øvre del av Skogåa (jf. figur 5.1 og tabell 5.3). Rett før utløpet i Skogåa er det en liten foss med et fall på 3-4 m (figur 5.7). Fossen er neppe et absolutt vandringshinder, men aure vil trolig ha problem med å vandre opp denne fossen.

Fra utløpet i Skogsåa og opp mot fjellsiden veksler bekken mellom små fossefall, kulper og stryk. Bekken har substrat og utforming som gjør den godt egnet for mindre aure, og det ble observert flere fine gyte- og oppvekstområder. Fisk kan trolig vandre opp til skaret ca. 500 m oppstrøms utløpet i Skogsåa (figur 5.8).

Grovaråa ble el-fisket den 14.8 2008. Det ble fisket over en strekning på ca. 300 m, med start 75 m ovenfor fylkesveien. Substratet i elva bestod av fjell, stein, sand og grus. Strekningen ble overfisket én gang. Grunnen til at det kun ble fisket én gang var stor vannføring og dermed vanskelige el-fiskeforhold.

Det ble fanget 1 aure i Grovaråa. Auren var 18,5 cm lang og veide 72 g. I tillegg ble det observert 3 aurer.



Figur 5.7. Fossefall i nedre del av Grovaråa. Bildet tatt 14.8.2008.



Figur 5.8. Det er vurdert at fisk kan vandre ca. 500 m opp i Grovaråa. Antatt vandringshinder er markert med sort pil. Bildet tatt 14.8.2008.

Vesleåa (Skogsåa)

Vesleåa drenerer fra Husevatnet og renner ut i Skogsåa ca. midtveis mellom Moen og Elgevad. Bekken er svært bratt med en liten utflating ned mot utløpet. Nedre del av Vesleåa renner gjennom et bratt gjel før utløp i Skogsåa. Denne delen av bekken ble befart med tanke på egnethet for fisk den 14.8 2008. Også nedre del av Vesleåa er vurdert å være for bratt og stri til at det er levelige forhold for fisk (figur 5.9). Vesleåa er ikke el-fisket.



Figur 5.9. Vesleåa nedenfor fylkesveien. Det er vurdert at denne bekken er uegnet for fisk. Bildet tatt 14.8.2008.

Uppstigåa

Uppstigåa passerer fylkesveien bare ca. 75 m fra Vesleåa. Ovenfor fylkesveien renner bekken gjennom bratt terreng. Fra vegen og ned til utløpet i Skogsåa er bekken relativt slak. Nedre del ble befart 14.8.2008, og ca. 150 m av bekken ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat.

Nedre del av bekken er en blanding av stryk og mindre kulper. Substratet består av fjell, stein og noe grus. Selv om Uppstigåa ble vurdert som middels egnet for fisk, ble det ikke fanget eller registrert fisk under el-fisket. Nær utløpet til Skogsåa renner bekken over et svaberg. Dette fungerer muligens som et vandringshinder for aure fra Skogsåa (figur 5.10).



Figur 5.10. Uppstigåa ca. 20 m fra utløpet i Skogsåa. Svaberg som muligens kan hindre oppvandring av aure. Bildet tatt 14.8.2008.

Stavåa

Stavåa er en liten bekk som drenerer området øst for Trytetjørnfjellet, og renner ut i Skogsåa ca. 1,2 km nord for Elgevad. Nedre del av bekken ble befart 13.8.2008. Stavåa ble ikke el-fisket. Det var kommet betydelige nedbørsmengder i forkant av undersøkelsen. Bekken fremsto derfor som mer vannrik enn hva som vil være normalt.

Øvre deler av Stavåa er bratt. Bekken renner deretter gjennom et myrområde, før den går noe brattere ned mot utløpet i Skogsåa. Fisk vil kunne gå opp fra Skogsåa, og bekken har sannsynligvis levetforhold for en moderat mengde med bekkeare. Det er antatt at aure kan vandre ca. 350 m opp i denne sidebekken. Figur 5.11 og 5.12 viser partier av Stavåa.



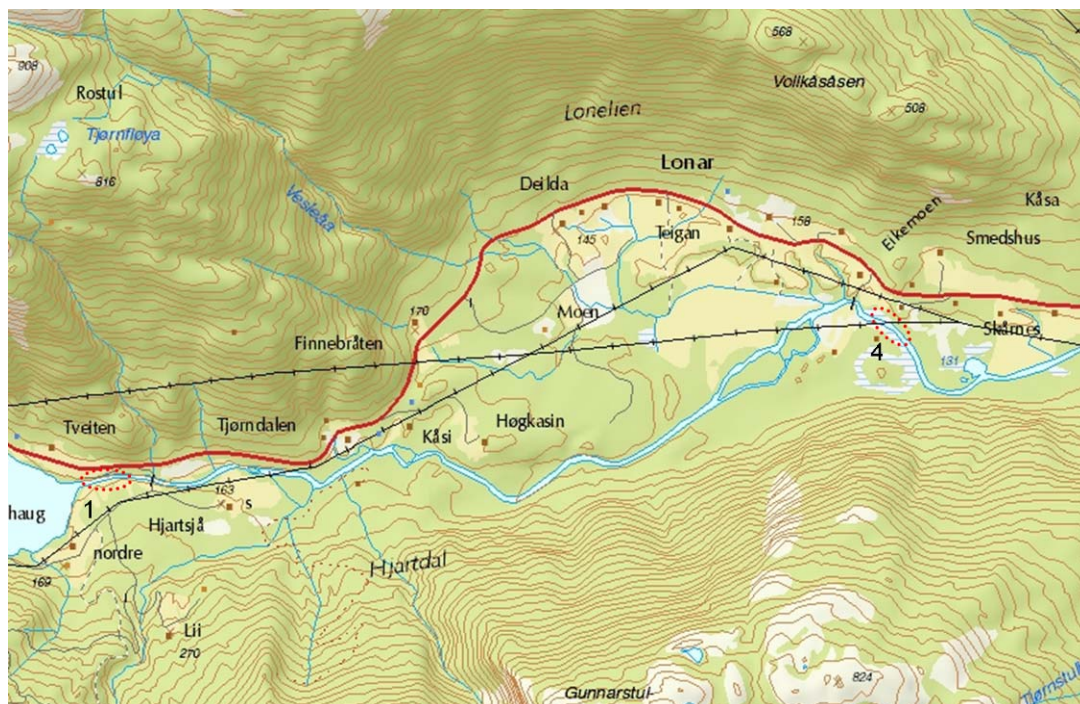
Figur 5.11. Stavåa før utløpet i Skogsåa. Bildet tatt 14.8.2008.



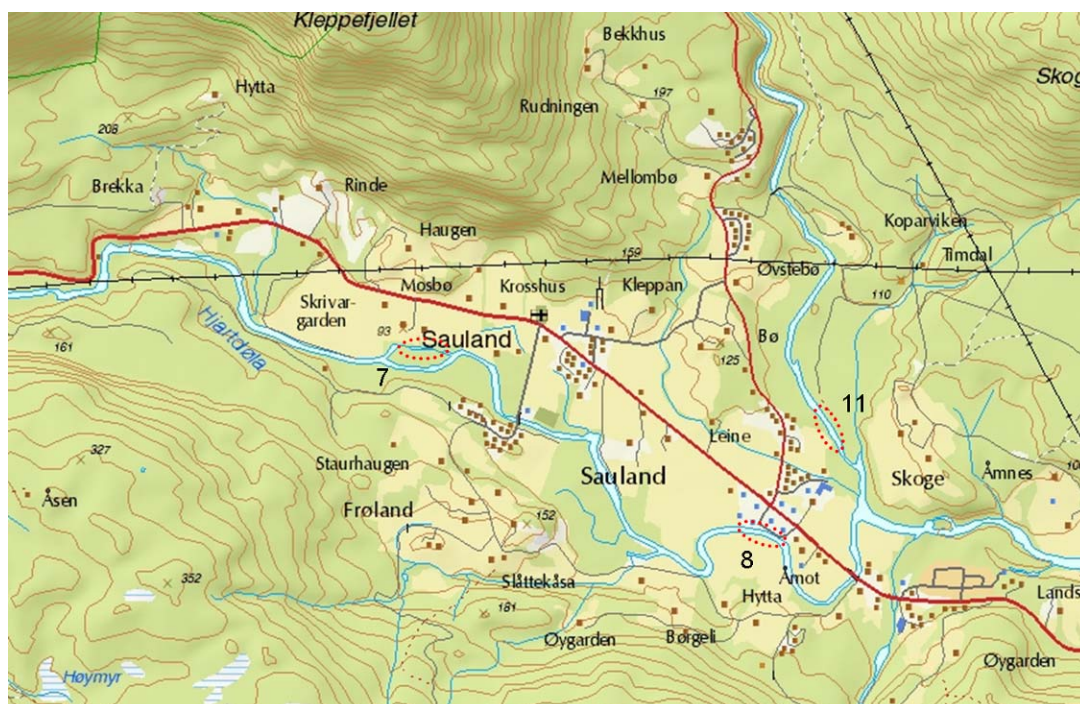
Figur 5.12. Stavåa ca. 150 m fra utløpet i Skogsåa. Bekken renner her gjennom et myrområde. Bildet tatt 13.8.2008.

5.3 Elvemusling

Det ble funnet elvemusling på 3 av de 4 undersøkte lokalitetene i Hjartdøla. Musling ble funnet nedenfor Eikemohølen (4), ved Skrivargarden (7) og ved Sauland sentrum (8). Det ble ikke observert muslinger ved utløpet av Hjartsjå (1). En lokalitet i nedre del av Skogsåa (11) ble undersøkt uten funn av muslinger. Tallene i parentes refererer til lokalitetsnumrene i figur 5.13 og 5.14 (jf. figur 5.1).



Figur 5.13. Kart over øvre del av berørt strekning i Hjartdøla. Lokalitet 1 og 4 som ble undersøkt for elvemusling 13.8.2008 er markert med stiplet, rød linje.



Figur 5.14. Kart over nedre del av berørt strekning i Hjartdøla og Skogsåa. Lokalitet 7 og 8 som ble undersøkt for elvemusling 13.8.2008 er markert med stiplet, rød linje. Lokalitet 11 i Skogsåa ble undersøkt for elvemusling 14.8.2008.

Lokalitet 1

Lokalitet 1 ligger rett nedenfor lukene ved utløpet av Hjartsjå. To stasjoner ble undersøkt, hver i 15 minutter. Substratet bestod av stor og liten stein med litt grus av og til, tilsvarende klasse 2, 3 og 4 (jf. tabell 5.1). Stasjonene som ble undersøkt var henholdsvis $11 \times 15 = 165 \text{ m}^2$ og $10 \times 13,5 = 135 \text{ m}^2$.

Det ble ikke observert elvemusling på lokaliteten.

Før undersøkelsen startet, ble vannføringen i Hjartdøla redusert ved å heve vannstanden i Hjartsjå. Figur 5.15 viser lokalitet 1 sett fra dammen, før og etter redusert vannføring.



Figur 5.15. Lokalitet 1 (nedstrøms Hjartsjå) sett ovenfra før og etter reduksjonen i vannføring. Bildet er tatt 13.8.2008. Bildet til venstre er representativt for framtidig minstevannføring.

Lokalitet 4

Lokalitet 4 ligger i Hjartdøla nedenfor hølen ved Eikemo. Dette området tilsvarer lokalitet nr. 2 i undersøkelsen fra 1998 (Kiland og Simonsen 1998). To stasjoner ble undersøkt, hver i 15 minutter. Substratet bestod i hovedsak av grus og småstein, tilsvarende klasse 4 og 3 (jf. tabell 5.1).

Stasjon 4a ligger rett ovenfor der høyspentlinja krysser elva. Arealet som ble undersøkt var $15 \times 20 = 300 \text{ m}^2$. Det ble funnet 3 muslinger og 9 tomme skall.

Stasjon 4b ligger rett nedenfor der høyspentlinja krysser elva (fig. 5.16). Arealet som ble undersøkt var $12 \times 18 = 216 \text{ m}^2$. Det ble funnet 160 muslinger og 2 døde skall. Gjennomsnittlig lengde for 15 individ var 8,7 cm. Største individ var 9,4 cm og minste individ var 7,8 cm.

Fra høyspentlinja og nedover, renner elva over en rett strekning på ca. 350 m. Av disse ble 200 m raskt sjekket for forekomst av muslinger. Mengden muslinger var tilsynelatende som for stasjon 4b. Gitt en tetthet tilsvarende stasjon 4b, vil dette området av elva huse om lag 3000 elvemuslinger.



Figur 5.16. Lokalitet 4b sett ovenfra. Bildet er tatt 13.8.2008.

Lokalitet 7

Dette området tilsvarer lokalitet nr. 6 i undersøkelsen fra 1998 (Kiland og Simonsen 1998). Ved Mosebø deler Hjartdøla seg i to løp. Det søndre løpet, som også er hovedløpet, har substrat med ganske grov stein (kl. 2). Dette løpet ble forsøkt undersøkt med vannkikkert, men strømmen var for stri og dyp til at lokaliteten kunne undersøkes grundig. Det søndre løpet ble vurdert som lite egnet for muslinger.

Lokalitet 7 ligger i det nordre biløpet. To stasjoner ble undersøkt, hver i 15 minutter. Substratet bestod i hovedsak av stein, småstein og noe grus, tilsvarende klasse 2, 3 og 4 (jf. tabell 5.1).

Stasjon 7a ligger rett ovenfor tilkomsten til elva fra den østligste av gårdene ved Mosebø. Arealet som ble undersøkt var $15 \times 12 = 180 \text{ m}^2$. Det ble funnet 62 muslinger og 0 døde skall. Gjennomsnittlig lengde for 15 individ var 8,3 cm. Største individ var 9,9 cm og minste individ var 4,7 cm.

Muslingene stod i hovedstrømmen, som her gikk på sørsiden av elveløpet.

Stasjon 7b ligger rett nedenfor 7a. Arealet som ble undersøkt var $6 \times 22 = 132 \text{ m}^2$. Det ble funnet 76 muslinger og 3 tomme skall. Muslingene stod i hovedstrømmen, som her gikk på nordsiden av elveløpet.

Lokalitet 8

Lokalitet 8 ligger i Hjartdøla ved Sauland sentrum. Dette området tilsvarer lokalitet nr. 9 i undersøkelsen fra 1998 (Kiland og Simonsen 1998). To stasjoner ble undersøkt, hver i 15 minutter. Substratet bestod i av stor og liten stein med noe innslag av grus, tilsvarende klasse 2, 3 og 4 (jf. tabell 5.1).

Stasjon 8a ligger bak kolonialbutikken. Arealet som ble undersøkt var $5 \times 25 = 125 \text{ m}^2$. Det ble funnet 138 muslinger og 7 tomme skall. Gjennomsnittlig lengde for 15 individ var 9,0 cm. Største individ var 11,9 cm og minste individ var 8,1 cm.

Stasjon 8b ligger bak kommunehuset. Arealet som ble undersøkt var $5 \times 30 = 150 \text{ m}^2$. Det ble funnet 167 muslinger og 9 tomme skall. Minste musling observert var ca. 3 cm.

Lokalitet 11

Lokalitet 11 ligger i nedre del av Skogsåa, jf. figur 5.14. Som følge av mye vann var det kun mulig å undersøke en kortere strekning av elva. Området som ble valgt ut ligger på østsida av elva nær skogs-bilvegen. To stasjoner ble undersøkt, hver i ca. 15 minutter, uten funn av elvemuslinger.

Skogsåa rant relativt stritt på denne lokaliteten, og substratet var i hovedsak stor stein (kl. 2). Den øvre stasjonen lå rett nedenfor et elveøre hvor substratet også hadde en stor andel sand og grus (kl. 5 og 4). Den nedre stasjonen bestod i all hovedsak av stor stein, med noe grus inne i mellom steinene.

Lokaliteten ble vurdert som lite, men ikke direkte uegnet for elvemusling. Figur 5.17 viser et bilde av lokaliteten.



Figur 5.17. Lokalitet nr. 11 ligger i nedre del av Skogsåa. Bildet er tatt 14.8.2008.

Oppsummering elvemusling

Det ble funnet elvemusling på 3 av 4 undersøkte lokaliteter i Hjartdøla. Største tetthet av muslinger ble observert nedenfor hølen ved Eikemo. En oversikt over resultatene fra Hjartdøla er gitt i tabell 5.6.

Det ble ikke funnet elvemusling i Skogsåa. Det var kun et lite område som ble undersøkt, og det kan derfor ikke utelukkes at elvemusling likevel finnes i Skogsåa. Så langt vi kjenner til er det ingen referanser til funn av elvemusling i denne elva

Tabell 5.6. Resultat fra muslingundersøkelsen i Hjartdøla og Skogsåa 13. og 14. august 2008. Substratklasse refererer til Wentworth skala (jf. tabell3.2).

Stasjon	Areal (m ²)	Substrat (klasse)	Tomme skall	Levende muslinger	Tetthet (ind./m ²)	Ant. per minutt	Lengde i cm (gjennomsnitt)
1a	165	2-4	0	0	0	0	-
1b	135	2-4	0	0	0	0	-
4a	300	4-3	9	3	0,01	0,2	-
4b	216	4-3	2	160	0,74	10,7	7,8-9,4 (8,7)
7a	180	2-4	0	62	0,34	4,1	4,7-9,9 (8,3)
7b	132	2-4	3	76	0,58	5,1	-
8a	125	2-4	7	138	1,10	9,2	8,1-11,9 (9,1)
8b	150	2-4	9	167	1,11	11,1	-
11a	75	2 (5-4)	0	0	0	0	-
11b	75	2	0	0	0	0	-

5.4 Kreps

Det ble ikke fanget kreps i noen av rusene som ble satt ut. Det er heller ikke framkommet noen opplysninger som tilsier at det finnes kreps langs de berørte elvestrekningene.

5.5 Bunndyr

Det ble kun funnet arter som er vanlig forekommende i landsdelen. Flest arter/grupper (21 stk) og individer ble funnet i Hjartdøla ved Sauland sentrum. Døgnfluen *Ephemerella ignita* forekom i størst antall. Billen *Elmis aenea*, som krever god vannkvalitet, var også representert med mange individ. På stasjonen i Skogsåa nedstrøms utløpet fra Sønderlandsvatnet ble det også funnet relativt mange arter/grupper, 19 stk. Artssammensetningen her var preget av at stasjonen lå nært et utløp fra et vann. Den vanligst forekommende arten var vårfluelarven *Neuroclipsis bimaclata*, som er en filtrerere som er typisk for slike lokaliteter. Forekomster av vårfluelarven *Hydropsyche angustipennis* indikerer også at Sønderlandsvatnet er relativt næringsrikt. Lavest artsdiversitet var det i prøvene som ble tatt i sidebekkene til Skogsåa, samt i Skogsåa ved Kopervik.

Artssammensetningen indikerte ikke at noen av stasjonene var utsatt for organisk belastning. Det ble ikke funnet noen arter som er ført opp på den norske rødlisten over sårbare eller truede arter. En fullstendig sammenstilling av resultatene fra undersøkelsene er gitt i vedlegg 1.

6 STATUS OG VERDI FOR BERØRTE ELVESTREKNINGER

6.1 Generelt om fisk og ferskvannsorganismer i vassdraget

Fisk

Hjartdøla, Skogså og Heddøla ligger i den øvre delen av Skienvassdraget. Skienvassdraget er lakseførende, og det er framfor alt den nedre delen av vassdraget som er viktig for laks og sjøaure. I hovedvassdraget regnes den 17,2 km lange strekning fra fjorden til Skotfoss som lakseførende. En laksetrapp i Skotfoss muliggjør oppvandring forbi dette hinderet. Trappa fungerer ikke tilfredsstillende, og utbedringer er under vurdering. Laks kan unntaksvis komme helt opp til gyteområder i Heddøla, mellom Heddalsvatnet og Omnesfossen. Liten vannføring langs denne strekning gjør imidlertid at dette skjer sjelden.

Vassdraget har tidligere vært kraftig påvirket av utslipp fra industri. Disse forholdene er blitt betydelig bedre, og vannkvaliteten regnes i dag som god. Elveforbygninger, utrettinger og rørlegging har

sammen med flere store kraftutbygginger hatt negativ innvirkning på rekruttering av anadrom fisk. Lakse- og sjøaurebestanden i vassdraget er i DN's lakseregisteret definert som kategori 4a, dvs. bestander med redusert ungfiskproduksjon. Årlig fangststatistikk viser at det har blitt fanget lite laks i Skiensvassdraget siden den offentlige laksestatistikken startet i 1878, men med stigende fangster fra 1997. I perioden 2000-2003 har gjennomsnittlig fangst ligget på 1.535 kg (www.skiensvassdraget.no). Det drives en del kultivering av laks i vassdraget. Skagerak Kraft er pålagt å sette ut smolt i Heddøla og Bøelva. Utsettingen gir foreløpig dårlige resultater, da det er under 200 laks som årlig går opp i laksetrappa på Skotfoss (www.skiensvassdraget.no).

Heddalsvatnet har en bestand av storaure. Storaure er ingen genetisk enhet innenfor arten aure, men en økologisk form som opptrer det forholdene favoriserer dette (Garnås et al. 1996). Definisjonen på storaure er en selvreproduserende stamme med regulær forekomst av fiskespisende individer som har et nisjeskift i livshistorien hvor overgang til fiskediett gir et markert vekstomslag (Garnås et al. 1996). En forutsetning for storaureforekomster er at det finnes fôrfisk. Storaure i Heddalsvatnet er en av de 30 norske storaurebestander som Direktoratet for naturforvaltning har definert som sikre, og som inngår i den nasjonale forvaltningsplanen for storaure. Storauren gyter om høsten i tilløpselvene til Heddalsvatnet, og kan også gå opp i Heddøla for å gyte. Elvas verdi som gyteområde for storaure er imidlertid betydelig redusert i forhold til tidligere (Kiland & Simonsen 1999).

Aure finnes i hele vassdraget. Stasjonær aure, som har hele livssyklusen i rennende vann finnes i Skogsåa og Hjartdøla med sidebekker. Aure gyter i områder med naturlig elvegrus med steiner mellom 0,5 og 10 cm i diameter. Gyteområdene ligger vanligvis dypere enn 0,2 m, og optimal strømhastighet er 0,2-0,9 m/s (Brittain & Eia 1995). Aure i elver kan nytte sidebekker som gyteområder, og har da vanligvis en rask og kortvarig opp- og nedvandring rundt gytetiden (Saltveit 2006). Innsjøaure finnes både i Hjartsjø og Sønderlandsvatnet. De gyter trolig i innløpsbekkene til vannet.

Ål, som er en rødlistet art med status som kritisk truet (CR) finnes i hele tiltaks- og influensområdet. Ålen kan påtreffes i vann opp til 1000 moh. Ål, som antas å gyte i Sargassohavet, driver med havstrømmer til Europa hvor de vokser opp i ferskvann eller langs kysten. Når ålelarvene når kysten av Norge er de i et utviklingsstadium som kalles glassål. Glassål vandrer opp i vassdrag vanligvis om våren og sommeren. Glassål kan bevege seg på land (dersom det ikke er for tørt eller for glatt), og derfor i stand til å forsure relativt store hindringer. Under oppveksten kalles ålen gulål. Forandringen fra gulål til blankål tar 4-10 år, og gjør fisken klar til å vandre tilbake til havet og gyteområdene. Hovedtyngden av blankålen vandrer ut om høsten under den første større høstflommen. Den høye vannføringen virker som beskyttelse mot predatorer. Hvis høstflommen uteblir vil utvandringen strekke seg over flere måneder. Både glassål og blankål vandrer på den mørkeste tiden av døgnet.

Ål er allment utbredt i Norge, men registreringer av både glassål, blankål og voksen ål viser en klar reduksjon i bestandsstørrelse. Årsaken til tilbakegangen er usikker, men en av årsakene er trolig forringelser av oppvekstområder i ferskvann. Ålens vandringer hindres av fysiske installasjoner. I likhet med laks kan blankålen bli fanget og drept i turbiner og rørgater under utvandring til havet. Dårlige vannkvalitet kan også være en årsak som har bidratt til tilbakegangen (Saltveit 2006).

Bekkeniøye er en art som er definert som viktig ferskvannsorganisme i henhold til DN håndbok 15 om kartlegging av ferskvannslokaliteter. Leveområder er bekker og øvre vassdragsdeler. Arten er vanlig i Hjartdøla med sidebekker. Bekkeniøye skal være relativt stasjonær, men kan vandre opp i mindre elver og bekker i forbindelse med gytingen på vår/forsommer. Som larver lever de på mikro-organismer, men som voksen tar fisken ikke til seg næring. De dør etter gyting, og er da ca. 5,5 år gamle.

Ørekyte er en innført art, og ble første gang observert i vassdraget på 50-tallet (Kiland & Simonsen 1999). Arten har hatt en eksplosjonsartet vekst, og konkurrerer med aureyngel gjennom konkurranse om næring. Den spiser også aurerogn. Samtidig kan arten være næring for stor aure.

I tillegg til artene nevnt ovenfor forekommer sik, gjedde, abbor, røye, stingsild (3- og 9-pigget), krøkle, elve- og havniøye naturlig i vassdraget. Mort og suter er også kjent, men bestandsstatus er ukjent. Karuss, brasme og sørv som alle er utsatt, forekommer også. De øvre liggende delene av vassdraget er mindre artsrik enn de deler av vassdraget som ligger i lavlandet.

Elvemusling

Elvemusling er en rødlistet art i kategorien sårbar (VU). Selv om arten finnes i elver og bekker i lavlandet over det meste av Norge, har antallet lokaliteter med elvemusling gått ned med over 30 % de siste 100 årene (www.artsdatabanken). Selv om noen bestander synes å ta seg sakte opp, har de fleste bestandene sør for Dovre reproduktive problemer (www.artsdatabanken).

Elvemusling finnes i rennende vann, og foretrekker klart, kaldt vann. Arten forekommer normalt på 0,5-2 m vanddyb i områder med en strømhastighet mellom 0,1-0,5 m/s. Elvemusling kan bli 70-150 år gammel og 15-16 cm lang. Den blir kjønnsmoden først ved 15-25 års alder. Gytingen skjer i juni/juli. I løpet av få dager utvikles eggene til glochidielarver. Glochidielarvene fester seg til gjellene på en vertsfisk (laks eller aure) og kapsles inn i en cyste. Larven lever i denne cysten til neste sommer, da den slepper seg ned på elvebunnen. Eggproduksjonen er svært stor, ettersom det kun er en liten andel av larvene som klarer å finne en vert. Parasittstadiet er normalt til liten skade for fisken (Larsen 1997). De første 4-5 årene etter parasittstadiet lever muslingen nedgravd i substratet. Unge eksemplarer er derfor vanskelig å oppdage. I denne perioden er muslingen avhengig av at substratet har en god gjennomstrømming av oksygenrikt vann.

Elvemusling trives best på grus og sandbunn, men kan også finnes i områder med steinbunn. Den sitter nedgravd i bunn med bakenden vendt mot vannstrømmen og filtrerer vann. Det er oppgitt at den kan filtrere 50 l vann om dagen. Organiske stoffer i vannet assimileres av muslingen, som på denne måten har en viktig funksjon for rensing av vann.

Nedgangen i Norge og Europa for øvrig er knyttet til dårlig vannkvalitet og mangel på vertsfisk. Elvemusling er svært følsom for forurensning, kanskje spesielt i yngre livsstadier da den lever nedgravd i sedimentet. I tillegg har fangst av muslingen, som produserer perler, også hatt negative konsekvenser.

6.2 Hjarthøla fra Hjartsjå til Omnesfossen

Fisk

Hjarthøla har bestander av aure, ørekyte, ål, trepigget stingsild og bekkeniøye (Kiland & Simonsen 1999). Fram til 1999, når vassdraget ble undersøkt av Kiland & Simonsen, syntes Hanfoss å representere et hinder som holdt øvre del av Hjarthøla fri for ørekyte. I undersøkelsene som ble gjort i 2008, ble arten imidlertid funnet ved Skårnes, som ligger oppstrøms Hanfoss.

Resultatene fra prøvefisket i 1999 og 2008 ga relativt like resultater med tanke på mengde fanget fisk, lengdefordeling og kondisjonsfaktor. Kondisjonen ligger på et nivå som må regnes som normal for elvevekst. Skjellanalyser som ble gjennomført i 1999 (Kiland & Simonsen) viser god vekst de tre første somrene. Deretter avtok veksten, noe som er typisk for tette bestander. Selv om mesteparten av aure som ble tatt på garn i elva var under 25 cm lang, ble det både ved undersøkelsene i 1999 og 2008 tatt aure på over kiloet. I likhet med i 1999, ble de største aurene tatt i Åmotshølen. Denne hølen er større enn Tjernet ved Skårnes, og en av de største hølene langs en elvestrekning som eller byr på få oppholdssteder for større fisk. Det er derfor naturlig at større fisker skaffer seg revir i slike høler (Kiland & Simonsen 1999). Det er ikke usannsynlig at de store aurene i elva har sluppet seg ned fra Hjartsjå. På grunn av at elva ofte har stor vannføring ble det verken i 1999 eller 2008 gjort elfiskeundersøkelser som kan gi et bilde av hvilke områder som er viktigst med tanke på oppvekst av aureyngel.

Bekkeniøye er vanlig i Hjartdøla med sidebekker.

Verdivurdering: Hjartdøla er et regulert vassdrag som er påvirket av utsatt fisk (ørekyte), faktorer som tilsier liten verdi. Samtidig huser vassdraget den rødlistede ålen, bekkeniøye og en tett aurebestand. Det foreligger ingen opplysninger som tilsier at ålebestanden er spesielt stor, eller på andre måter skiller seg fra andre forekomster av ål i vassdraget. Samlet sett vurderes Hjartdøla å ha liten-middels verdi for fisk.

Bunndyr

Elvemusling

I 1999 ble det gjort registreringer av elvemusling på 11 stasjoner i Hjartdøla. Tre av disse ble fulgt opp i 2008. I tillegg ble et område nedstrøms Hjartsjø undersøkt. Her ble det ikke funnet musling. I følge Kiland & Simonsen (1999) er det ikke registrert elvemusling oppstrøms Vesleåas innløp. På de tre øvrige stasjonene ble det også i 2008 funnet elvemusling. Metodene som ble brukt for å telle muslinger varierte noe mellom stasjonene i 1999, og resultatene er derfor ikke direkte sammenlignbare. I Eikemohølen (stn. 4) og i Sauland sentrum (stn. 8) ble tilnærmet lik metodikk brukt, og resultatene i 2008 kan tyde på noe lavere tettheter enn i 1999. Dette kan imidlertid bero på at tellingene ble gjort på forskjellige områder og av andre personer. Elvemusling kan også grave seg helt ned i elvebunnen, noe som også utgjør en feilkilde ved sammenlignende undersøkelser. Stor vannføring ved undersøkelsene i 2008 er også en feilkilde i forhold til sammenligning av resultatene.

Bestanden av elvemusling i Hjartdøla finnes langs en strekning på ca. 11 km. Innenfor denne strekningen varierer tettheten mye (Kiland & Simonsen 1999). Størst tettheter finner en i den nedre delen av Hjartdøla, fra Hanfoss til Omnesfossen. Ifølge Kiland og Simonsen tyder registreringer på representative strekninger på en gjennomsnittstetthet på rundt 1 individ/m². Med en gjennomsnittlig elvebredde på 10 m, vil dette gi en populasjon på ca. 110.000 individer. Elvemuslingbestanden i Hjartdøla vil da være den absolutt største i Telemark. Til sammenligning ble den totale bestanden i Bøelva, som også er en sidegrein i Skiensvassdraget, estimert til 2.300 individer (± 500) (Lande et al. 1996). Dolmen et al. (1997) nevner totalt 10 elver med levende elvemusling i Telemark. I tillegg har det i senere tid kommet opplysninger om enkelte andre lokaliteter. Ingen av disse har imidlertid bestandstettheter som er sammenlignbare verken med Bøelva eller Hjartdøla. Elvemuslingbestanden i Hjartdøla er trolig ganske unik i Telemark (Kiland & Simonsen 1999).

Andre bunndyr

Bunndyrfaunaen ble undersøkt på to stasjoner i Hjartdøla. Artdiversiteten og individtettheten var størst på den nederste stasjonen. Det ble ikke funnet arter som er rødlistede eller uvanlige for regionen.

Verdivurdering: Hjartdøla er trolig den viktigste lokaliteten i Telemark for den rødlistede elvemuslingen. På grunnlag av dette vurderes Hjartdøla å ha stor verdi for bunndyr. Utover elvemusling ble det ikke registrert bunndyr som er sjeldne eller sårbare.

Samlet verdivurdering

På grunn av at Hjartdøla er den viktigste lokaliteten for elvemusling i fylket gis Hjartdøla samlet sett stor verdi for ferskvannsorganismer.

6.3 Skogsåa

Auren kan nytte hele Skogsåa, fra utløpet fra Sønderlandsvatnet til samløpet med Hjartdøla. Elva har mange større og mindre kulper, og lange strekninger med strykpartier hvor auren kan gyte. Ørekyte er vanlig forekommende i elva. I tillegg forekommer ål. Det skal også ha blitt tatt røye og abbor ved fiske i Skogsåa (Kiland & Simonsen 1999). Både røye og abbor finnes i Sønderlandsvatnet, og røye som

blir tatt i Skogsåa har sluppet seg ned herfra. Det samme gjelder trolig for abbor, som selv om den kan forekomme i elver, ikke trives i områder med sterk strøm.

Det ble satt garn i to av dammene i Skogsåa, ved Elgevad og ved Moen. Her ble det fanget 2 resp. 3 aurer. Samtlige aure var små (under 20 cm), og den største veide 66 g. Elven er vanskelig å undersøke med elektrisk fiskeapparat med mindre det er meget liten vannføring. Ved undersøkelsene i 2008 var vannføringen for stor for å få tilfredsstillende fangbarhet.

Det foreligger ingen andre, nyere undersøkelser av Skogsåa, men elva ble undersøkt av Schei i 1988. Da ble tre stasjoner undersøkt ved hjelp av dykking i utvalgte kulper og elektrofiske. Selv ved liten vannføring vurderte Schei (1989) at fangbarheten av fisk var liten pga. av at elva er stri. De tre stasjonene som ble undersøkt lå mellom Sønderlandsvatnet og Grovaråa, ved Elgevad og ved Sauland, fra samløpet med Hjartdøla og ca. 100 m videre oppstrøms i Skogsåa.

Elektrofisket i 1989 viste lave tettheter av aure. Ved Elgevad var beregnet tetthet 4 ind/100 m² ved elfisket om høsten. Ved Sauland ble det ikke registrert fisk på sommeren, men på høsten ble tettheten beregnet til 1,2 ind/100 m². Ved Elgevad viste undersøkelser på sommer og høst tettheter på 2,7 resp. 1,3 ind/100 m² (Schei 1989). Dykkerundersøkelser i 4 kulper viste at i hvert fall 3 av disse utgjør leveområde for aure. Kulpene ble undersøkt ti ganger, og i snitt ble det talt 4-30 aurer i kulpene.

Ettersom elva er vanskelig å undersøke med elektrisk apparat, er det også stor usikkerhet knyttet til resultatene fra de undersøkelser som er gjort. Schei (1989) mener imidlertid at fiskeproduksjonen er representativ for denne landsdelen. Vannkvaliteten er god, og det må antas fiskeproduksjonen står i forhold til de miljømessige betingelsene som Skogsåa gir med tanke på næring, skjul og gyteområder. Vannføringen i elva er variabel, og i tørre perioder om sommeren kan vannføringen være svært liten. Dette skal også ha vært tilfelle før kraftutbyggingen i 1958.

Nedre del av elva kan trolig ha en viss betydning som gyte- og oppvekstområde for aure i Hjartdøla, uten at det er påvist ved undersøkelser.

Fastboende har oppgitt at fisket i Skogsåa er godt (Schei 1989). Fangsten er hovedsakelig av småaure som sjelden overstiger 100 g. Det hender at enkelte kilofisker blir tatt, noe som oftest forekommer om våren. De store fiskene har sluppet seg ut fra ovenforliggende vann (Kiland & Simonsen 1999).

Det ble ikke funnet bunndyr som er rødlistede eller uvanlige for regionen i Skogsåa.

Verdivurdering: I likhet med Hjartdøla er Skogsåa påvirket av regulering og fremmede arter (ørekyte) Aurebestanden i Skogsåa har ingen spesielle kvaliteter, og elva vurderes å ha liten verdi for denne arten. Den rødlistede ålen forekommer i elva, men utmerker seg ikke gjennom spesielt tett bestand. Bekkeniøye ble ikke registrert, men ved dårlige forhold for elfiske vil denne arten være lett å overse. Det antas imidlertid at den strie Skogsåa ikke er særlig godt egnet for bekkeniøye. Samlet sett vurderes Skogsåa å ha liten verdi for fisk og bunndyr.

6.4 Sidebekkene

Vesleåa/Kjempa (Hjartdøla)

Ved undersøkelser med elektrisk fiskeapparat i 2008 ble det fanget 1 aure og 2 bekkeniøyer i nedre del av Vesleåa/Kjempa. Det var dårlige forhold for el-fiske pga. høy vannføring. Samme stasjon ble undersøkt i 1999 (Kiland & Simonsen 1999). Disse undersøkelsene viste derimot at nedre del av elva har høye tettheter av aure (170 ind./100 m²). Det ble funnet aureunger av to årsklasser (1+ og 2+). I tillegg ble det tatt bekkeniøye (50 stk.) og én tre-pigget stingsild. Store tettheter av den viktige ferksvannsorganismen bekkeniøye tilsier at bekken er et viktig leveområde for arten.

De nederste 800 meterne av elva er trolig de viktigste med tanke på rekruttering av aure. Oppstrøms denne strekningen er bekken relativt bratt, med stri strøm og mye stein. Vesleåa/Kjempa er et viktig gyte- og oppvektsområde for fisk fra Hjartdøla.

Skorva (Hjartdøla)

Den nedre delen av Skorva har ikke større fall enn at aure kan gå opp ca. en kilometer i elva. Undersøkelsene i 1999 (Kiland & Simonsen 1999) viste at elva hadde høye tettheter av aure (49 og 70 ind. $\geq 1+/100 \text{ m}^2$ på de undersøkte stasjonene). I tillegg til ungfisk var det også innslag av stedegen gytefisk.

Ved undersøkelsene i 2008 ble det også fanget og observert aure, både 0+ og eldre, men forholdene for el-fiske var for dårlige for at resultatene skal kunne sammenlignes med de fra 1999.

På grunn av høye tettheter og relativt lang elvestrekning med gode forhold for aure, vurderes Skorva å være et viktig rekrutteringsområde for fisk i Hjartdøla.

Verken i 1999 eller 2008 ble det observert andre arter enn aure i forbindelse med undersøkelsene.

Grovaråa (Skogsåa)

Aure kan trolig vandre ca. 500 m opp i Grovaråa Elva er ikke prøvafisket tidligere. Ved undersøkelsene i 2008 ble det fanget en aure (18,5 cm), og observert ytterligere tre. På grunn av høy vannføring vil evt. forekomster av yngel og yngre aure lett ha blitt oversett. Bekken har imidlertid substrat og utforming som tilsier at den er godt egnet for mindre aure, og det ble observert flere fine gyte- og oppvekstområder. På grunnlag av dette vurderes Grovaråa å ha en viss betydning som rekrutteringsområde for aure i Skogsåa. Grovaråa er den av sidebekkene som har de største arealene med egnede gyte- og oppvekstområder.

Vesleåa (Skogsåa)

Vesleåa er svært bratt, og nedre del renner gjennom et bratt gjel før utløpet i Skogsåa. Elva vurderes å være lite egnet for fisk.

Uppstigåa (Skogsåa)

Selv om nedre del av Uppstigåa vurderes som middels egnet for fisk, ble det verken fanget eller registrert fisk langs en strekning på 150 m som ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat. Nær utløpet til Skogås renner bekken over et svaberg, som muligens kan hindre oppgang fra Skogsåa.

Stavåa (Skogsåa)

Det antas at aure kan vandre ca. 350 m opp i Stavåa, og bekken har sannsynligvis relativt gode levestandarder for aure. Produksjonspotensialet vurderes imidlertid å være lite ettersom bekken er smal.

Verdivurdering

Vesleåa/Kjempa og Skorva vurderes å være viktige gyte- og oppvekstområder for aure i Hjartdøla. Begge bekkene har høye tettheter av ungfisk. I følge Muniz et al. (1997) anses 25 individer pr. 100 m^2 vanndekket elv som en middelvei for norske vassdrag. I Vesleåa/Kjempa ble det registrert tettheter på 170 ind./m^2 , og i Skorva lå tilsvarende tall 49-70 ind./ 100 m^2 . Selv om disse bekkene er viktige som rekrutteringsområder for aure i Hjartdøla, antas det at tilgang til egnede gyte- og oppvekstområder i selve Hjartdøla ikke en begrensende faktor.

Vesleåa/Kjempa har også en tett bestand av bekkeniøye. På grunn av den tette bestanden både av bekkeniøye og aure vurderes Vesleåa/Kjempa som et viktig gyte- og oppvekstområde for disse artene, og gis liten-middels verdi.

Skorva er også et viktig rekrutteringsområde for aure i Hjartdøla. I likhet med i Vesleåa/Kjempa er det her påvist høye tettheter av ungfisk. I tillegg har elva en stedegen aurestamme. Verken i 1999 eller

2008 ble det gjort funn som tyder på at elva har like tett bestand av bekkeniøye som i Vesleåa. Elva gis liten verdi for fisk.

Grovaråa og Stavåa vurderes å ha liten verdi for fisk. Selv om de representerer uregulerte vassdrag, kan de ikke sies å utgjøre viktige vandringsveger, gyte- eller oppvekstområder. Av sidebekkene til Skogsåa vurderes Grovåa å være den som har beste forhold for aure, og som trolig har størst betydning som gyte- og oppvekstområde for aure i Skogsåa.

Vesleåa og Uppstigåa vurderes ikke å ha verdi for fisk.

Bunndyrfaunaen i sidebekkene er representativ for regionen, og det ble ikke påvist sjeldne eller rødlistede arter.

De berørte sideelvene til Skogsåa kan alle gå svært tørre i tørre perioder på sommeren.

6.5 Heddøla

I Heddøla selges det fiskekort, og det fiskes både med stang og garn. Det er mulig å få aure, laks, ål, sik, gjedde og abbor. Gjedde forekommer hovedsakelig i den nedre delen av elva. Om høsten har det vært et aktivt fiske med garn etter sik (Kiland & Simonsen 1999). Det antas derfor at siken kan vandre opp i Heddøla for å gyte om høsten. Det er tatt enkelte laks i elva, men dette hører til sjeldenhetene. I perioder med stor vannføring kan større fisk gå opp i Heddøla, men ved liten vannføring blir de stående i elvemunningen (Kiland & Simonsen 1999). Ifølge lokale kilder var Heddøla en bedre aureelv tidligere, og tilbakegangen knyttes til den eksplosjonsartede veksten av ørekytebestanden.

Undersøkelser i Heddøla i 1992 (Solhøy 1992 sitert i Kiland & Simonsen 1999) viste at tettheten av aure og laks på de fleste stasjonene var lavere enn i de fleste andre lakseførende elvene. Dette gjaldt særlig fisk eldre enn 1 år. Årsaken til dette ble antatt å være mangel på steiner til skjul for større fisk og den store tettheten av ørekyte. I tillegg forekommer gjedde i Heddøla, en art som lever på bl.a. aure. Næringskonkurranse med ørekyte ble også oppgitt som forklaringen til at vekten til aureungene fra Heddøla var dårlig, spesielt i det første året.

En undersøkelse av gytebestanden av laks og storaure i Tinnåa, som drenerer til Heddalsvatnet, konkluderte med at bestanden av stouraure i Heddalsvatnet neppe talte mer enn 2-300 individer (Heggenes & Dokk 1997).

Kiland & Simonsen (1999) gjennomførte dykkeundersøkelser i hølen innunder Omnesfossen i oktober 1998. Til tross for at undersøkelsene ble gjort i gyteperioden, og at Hjørdøla kraftverk hadde vært stengt i 8 timer før undersøkelsen, ble det verken påvist fisk eller gytegroper i hølen. I følge Kiland og Simonsen er det mye som tyder på at periodevis meget liten vannføring, mye ørekyte og mangel på gode standplasser fører til at det er lite oppgang av storaure og laks fra Heddalsvatnet om høsten. Antall laks som årlig passerer laksetrappa ved Skotfoss er også lavt, noe som tilsier at det generelt er lite laks i vassdraget oppstrøms dette vandringshinderet.

På bakgrunn av undersøkelser og samtaler med lokalkjente personer, mener Kiland og Simonsen (1999) at laksen ikke går opp i denne delen av Skiensvassdraget, og at storaurebestanden i Heddalsvatnet er liten. Dårlige forhold i Heddøla byr videre på dårlige vilkår for en egen storaure-stamme i elva. Dette underbygges av opplysninger om at det årlig blir tatt en del storaure på stang i nedre del av Heddøla. Dette er imidlertid aure som ikke bærer preg av å ha stått i elva gjennom sommeren.

Slik som forholdene er i dag vurderes øvre del av Heddøla å ha liten verdi for storaure og laks. En utbedring av oppvandringsforholdene ved Skotfoss er under vurdering (www.skiensvassdraget.no). Dersom dette blir iverksatt kan Heddøla på sikt kanskje få større verdi som gyteområde for laks.

Det finnes elvemusling også i Heddøla, men forekomstene er begrenset til spredte enkeltindivider. Forekomsten er avtakende nedover mot Heddalsvatnet (Kiland & Simonsen 1999).

Verdivurdering

Heddøla huser både rødlistede arter (elvemusling, ål) og prioriterte ferskvannsorganismer (storaure og sik). Vassdraget er imidlertid sterkt påvirket av kraftutbygging og av store forekomster av ørekyte. Foreliggende informasjon indikerer at vassdragets betydning for fisk og ferskvannsorganismer har blitt betraktelig redusert på grunn av dette. Heddøla vurderes derfor å ha middels verdi for fisk og ferskvannsorganismer.

6.6 Hjartsjå og Sønderlandsvatnet

I Hjartsjåvatnet er det i tillegg til aure, røye, sik, abbor og ål (Kiland & Simonsen 1999). Ved fiskeundersøkelsene i Sønderlandsvatnet i 1989 (Schei 1989) ble det fanget aure, røye og abbor. Det finnes også ål i vannet.

Innsjøene vurderes å ha fiskebestander som representerer vanlig forekommende arter i Telemark og Skiensvassdraget. De huser imidlertid bestander av ål (rødlistet) og sik (prioritert ferskvannsorganisme) og gis derfor liten-middels verdi for fisk.

6.7 Oppsummering av verdivurderingen

Tabell 6.1 gir en oppsummering av verdivurderingene som er gjort for de berørte ferskvannslokalitetene.

Tabell 6.1. Sammenstilling verdivurderinger, fisk og bunndyr

Lokalitet/vassddrag	Fisk	Bunndyr	Samlet verdi for ferskvannsorganismer
Hjartsjå	Liten-middels	-	Liten-middels
Hjartdøla fra Hjartsjå til Omnesfossen	Liten-middels	Stor	Stor
Vesleåa/Kjempa	Liten-middels	Liten	Liten-middels
Skorva	Liten	Liten	Liten
Sønderlandsvatnet	Liten-middels	-	Liten
Skogsåa	Liten	Liten	Liten
Grovaråa	Liten	Liten	Liten
Vesleåa	Ingen	Liten	Liten
Uppstigåa	Ingen-liten	Liten	Liten
Stavåa	Liten	Liten	Liten
Heddøla	Middels	Middels	Middels

7 KONSEKVENSVURDERING

7.1 Problemstillinger

Vannføringsendringer

Redusert vannføring kan føre til en reduksjon av produksjons- og oppvekstareal for ferskvannsorganismer. I tillegg kan fysiske forandring av oppvekstområdene som følge av økt sedimentering og gjengroing påvirke levestandard for fisk og bunndyr. Gytesuksessen kan f. eks. bli negativt påvirket ved

økt silting, som kan redusere vanngjennomstrømming i gytegroper og forårsake økt dødelighet ved at yngelen ikke kommer seg opp av grusen (Saltveit 2006).

Effekter på totalbestanden av ungfisk i elver med redusert vannføring er vanskelig å beregne, men mye tyder på at oppvekstområder om vinteren kan være en begrensende faktor for overlevelse. Oppvekstområder om sommeren er neppe en begrensende faktor for årsunger av aure og laks, men kan være begrensende for 1+ fisk og eldre på grunn av økt innslag av sand, mose og finmateriale (Saltveit 2006).

For anadrom fisk og ål som vandrer inn og ut av vassdragene kan tørrlegging og/eller redusert vannføring i vandringsperiodene på høsten utgjøre et vandringshinder.

Økt vannføring i gytetiden gjør at fisken kan bli lurt til å gyte på områder som senere vil bli tørrlagt.

Store vannføringsfluktuasjoner ved effektkjøring har vist at svært mange årsunger kan strande. Dette betyr ikke nødvendigvis at fisken dør. Forsøk har vist at strandet laks og aure kunne overleve flere timer nede i substratet eller dekket av fuktig vegetasjon. Andel fisk som overlever en slik situasjon er størst om vinteren (Saltveit 2006). Hurtige vannføringsøkninger nedstrøms kraftverk kan medføre økt driv eller utspyling av fiskeunger, spesielt den minste fisken.

Redusert vannføring og mindre vanndekket areal kan også føre til nedsatt produksjon av bunndyr. Videre kan redusert vannføring også føre til endringer i artssammensetningen som følge av redusert strømhastighet. Studier fra norske vassdrag med sterkt redusert vannføring viser bl.a. at individtettheten kan øke og at en får en forskyvning fra større til mindre arter. Andelen rovformer og påvekstspisere går ned til fordel for algespisere og filtrerere. Ustabile vannføringsforhold favoriserer arter med kort vekstperiode (Saltveit 2006). Selv om reduserte vannføringer kan føre til økt tetthet av bunndyr, kan biomassen gå ned. Dette er et resultat av forskyvning fra større til mindre arter og mindre andel vanndekket areal (Saltveit 2006).

Nedstrøms noen kraftverksutløp har det vært dokumentert lavere tetthet av bunndyr som følge av forsterket driv bort fra områdene, mens det på andre steder ikke har blitt påvist forskjeller opp- og nedstrøms kraftverksutløpet (Saltveit 2006). Stor vintervannføring kan resultere i økt utvasking av organisk materiale, og dermed dårligere vilkår for bunndyr (Heggberget et al. 1999).

Raske vannføringsfluktuasjoner resulterer også i lavere tettheter av bunndyr. Ved ingen eller liten vannføring reduseres tettheten betraktelig som følge av lite vanndekket areal. Ved stor vannføring vil områdene bli rekolonisert gjennom drift av dyr oppstrøms, men tetthetene vil ikke normaliseres før etter flere måneder med stabil vannføring (Saltveit 2006).

Vanntemperatur

Vannkraftutbygginger resulterer i endring av vanntemperaturforhold både i magasin og i elvene nedenfor. Om vinteren vil temperaturen øke på strekninger som tilføres varmt bunnvann fra magasinene. Omvendt vil bunn tapping eller tapping fra høyereliggende magasiner sammen med lange tunnelpassasjer gi kaldere vann nedfor kraftverksutløp om sommeren. På elvestrekninger hvor det blir fraført vann vil vanntemperaturen i større grad enn tidligere blir styrt av lufttemperaturen. Ved liten vannføring vinterstid kan innfrysning være et reelt problem for arter som f. eks elvemusling, som har begrenset evne til å flytte seg til kulper og områder med dypere vann.

Vanntemperatur er en avgjørende faktor for veksten til fisk. Det er kjent at aureyngel trenger en vanntemperatur som overstiger ca. 4 °C for å ta til seg næring og vokse (Elliot 1993), mens tilsvarende temperatur for lakseyngel trolig er ca. 7-8 °C (Jensen et al. 1989). Gytetidspunktet hos laksefisk er tilpasset lokale temperaturforhold, og fisk som lever i kaldere elver gyter normalt tidligere enn fisk i varmere elver. Årsaken til dette er trolig en tilpasning til det lokale temperaturregimet, som sikrer at yngelen kommer opp av grusen til et mest mulig gunstig tidspunkt. Temperaturendringer kan derfor

medføre at gytetidspunktet ikke lenger er optimalt, og at utviklingstiden fram til yngelen kommer opp av grusen ikke lenger er i fase med naturgitte forhold. Generelt er laks, som krever høyere temperaturer for å vokse, mer ømfintlig enn aure (Saltveit 2006). Redusert temperatur i intervallet 7-17 °C, som er det optimale vekstområdet for laksefisk, kan resultere i redusert vekst (Økland & Økland 1995). Høy temperatur om vinteren, f.eks. i forbindelse med vinterkjøring av kraftverk, fører til at fiskens energibruk øker noe. Dette kan resultere i dårligere kondisjon om våren (Saltveit 2006).

Økte vanntemperaturer om vinteren kan resultere i raskere vekst og endringer i livssyklus hos bunndyr. I Holmevassåna ble det for eksempel vist at forpoppingen av fjærmygg skjedde en måned tidligere enn normalt. Dette, i kombinasjon med økte driv som følge av stor vannføring, kan føre til et unormalt tap av bunndyr (Saltveit 2006).

Vannkvalitet og forurensning

I tillegg til at redusert vannføring kan medføre større sedimentasjon av finpartikulært materiale, vil det også ha negative virkninger med tanke på vassdragets resipientkapasitet. Dårligere resipientkvalitet nedstrøms utslippskilder som f.eks. renseanlegg kan føre til økt begroing og oksygenvinn. Utslipp fra tunneldrift og fra avrenning fra deponier kan være skadelig for liv i vann.

Generelt kan alle suspenderte partikler utgjøre en belastning på økosystemet, men de nydannede, skarpkantede partiklene fra sprengstein regnes som farligst for vannlevende organismer (Sørensen 1998). Suspenderte partikler i vann kan forhindre lysgjennomtrenging, og resultere i blakking av vannet. Dette kan ha negative virkninger for fisk som bruker synet ved næringssøk og for fotosyntesen (dvs. planteproduksjonen i vassdraget).

Fiskens gjeller er svært følsomme overfor miljøforandringer, men en rekke undersøkelser tyder på at det skal til relativt høye konsentrasjoner over lang tid for å klare å spore effekter av suspendert materiale på gjellene til fisk (Hessen 1992). Generelt gir litteraturen inntrykk av at partikler fra sprengstein sjelden gir direkte dødelige skader på fisk, men at partikkelforurensning irriterer gjellevevet (Sørensen 1998). Tilsynelatende ser det ut til at partikler fra bløte bergarter og mineraler som skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt er mest skadelige, mens partikler fra andre bergarter har liten eller ingen innvirkning (Hessen 1992).

Vannhastigheten ved utslippet bestemmer i stor grad størrelsen på partikler som kan være suspendert. De største og tyngste partiklene sedimenterer først når vannhastigheten reduseres. Dette kan påvirke levevilkår både for næringsdyr og fisk. Som tidligere nevnt vil nedslamming av substratet kunne skade bunndyrsamfunn og føre til økt dødelighet på egg og yngel når gyteplassene overdekkes av fint materiale.

Fra ferskvann er det rapportert om få tilfeller hvor nitrogenet stoffer fra sprengstein har forårsaket negative virkninger på vassdragsmiljøet. Det har imidlertid vært knyttet bekymring til avrenning av ammonium og ammoniakk fra steinmasser. Høye konsentrasjoner av ammonium og ammoniakk kan bidra til giftvirkninger på vannlevende dyr (Sørensen 1998). Risikoen er størst ved høye pH-verdier (over pH 7) og høy temperatur, da likevekten mellom ammonium og ammoniakk forskyves mot ammoniakk.

Tekniske installasjoner

Dammer og inntaksarrangementer kan hindre oppvandring av glassål, men dette kan lett avhjelpes ved å etablere såkalte ålerenner. Reduksjon i flomtopper kan påvirke blankålens utvandringsmønster.

Kraftverkutløp i elv kan medføre betydelig forsinkelse eller til og med stopp i gytevandring til innlandsaure og laks. Dersom utløpet ikke er sperret kan fisken gå inn i utløpstunnelen, og bli stående der i både dager og uker. Selv med en sperre i utløpet kan fisken ha problemer med å finne den forholdsvis lille vannstrømmen der de skal vandre videre opp (Saltveit 2006).

Dammer ved utløp av magasin vil føre til at transport av organisk materiale, og dermed en del av næringsgrunnlaget til bunndyr, fra innsjø til elv blir redusert.

7.2 Konsekvensvurderinger

I det følgende gis en vurdering av tiltakets virkningsomfang og konsekvens for fisk og elvemusling på de enkelte elvestrekningene. Konsekvenser for bunndyr er ikke belyst for hver enkelt lokalitet, og heller ikke nærmere vurdert. Generelt sett kan en forvente forskyvninger i artssammensetning som følge av mindre vannføring. Det har vært gjort flere kartlegginger av bunndyr i vassdraget (Spikkeland 1989 og Kiland & Simonsen 1999). Heller ikke ved disse ble det registrert sjeldne eller sårbare arter. Ut fra den kunnskap en har om bunndyrsammensetningen i vassdraget forventes tiltaket ikke å berøre sjeldne eller rødlistede arter.

7.2.1 Hjartdøla fra Hjartsjø til Omnesfossen

Gjennomsnittlig vannføring i Hjartdøla vil bli kraftig redusert. Ved samløpet med Skogsåa vil vannføring i snitt bli redusert med ca. 87 % i forhold til i dag, og med ca. 74 % i forhold til før utbygging av Hjartdøla kraftverk. Variasjonsmønsteret i vannføringen vil imidlertid bli mer likt naturlig vannføring. På grunn av slipp av minstevannføring fra Hjartsjø vil vannføringen i tørre perioder øke i forhold til i dag. Vårflommen vil bli ytterligere redusert.

På grunn av at elva på lange strekninger er relativt dyp vil vanndekket areal ved redusert vannføring fortsatt være relativt stort. Bildene i vedlegg 2 viser vanndekket areal ved en vannføring som tilsvarer gjennomsnittlig vannføring etter utbygging.

Vanntemperaturen, som i dag er påvirket av vannføringen fra Hjartdøla kraftverk, vil i større grad bli som før utbyggingen av Hjartdøla kraftverk. Det vil si at vannet blir varmere på sommeren, og kaldere på vinteren. Som Skogsåa vil Hjartdøla bli islagt på vinteren.

Fisk

Redusert vannføring vil føre til en viss reduksjon av vanndekket areal, noe som generelt sett vil bety redusert produksjonsareal for fisk og bunndyr. Vinterstid vil dette framfor alt berøre strekninger der fisken søker næring, dvs. grunnere arealer som kan bli tørrlagte eller bunnfryse. Ettersom vannføringen i oktober i perioder vil være større enn utover vinteren (se fig. 3.3-3.5) kan redusert vintervannføring også føre til at gytestrekninger blir tørrlagt eller bunnfryser og at rognen blir ødelagt.

Redusert vårflom kan være gunstig for fisk ettersom vannet raskere blir oppvarmet. Det betyr at fisken får en lenger vekstsesong. Det kan også være gunstig for næringsproduksjonen. Samtidig vil økt temperatur trolig føre til større arealkrav pga. større aktivitet hos fisken. I tillegg til at tilgjengelige arealer vil avta med redusert vannføring, kan redusert flom og vannføring generelt kan føre til økt begroing. Dette vil føre til endringer i forhold til skjul, nærings- og gyteområder. Områder med mye fint substrat eller mye mosedekke foretrekkes ikke av fiskeunger, og fører til lavere tettheter (Saltveit 2006).

Hvor stor betydning redusert vannføring i sommerhalvåret vil ha for fisk i vassdrag er vanskelig å vurdere. Aure er relativt fleksibel med tanke på strømhastighet, vanntemperatur og substrat. Produksjonen i et vassdrag vil som regel stå i et direkte forhold til størrelsen på nedbørfeltet (Heggeberget et al. 1999). I dette tilfellet vil ca. 85 % av det opprinnelige nedbørfeltet til Hjartdøla bli overført til Sauland kraftverk. Selv om en i tørre perioder vil få en større vannføring enn i dag, vil en i lange perioder i sommerhalvåret få en betydelig mindre vannføring. Dette vil medføre et reelt tap av produktive arealer.

Avrenning fra tunneldrift og massedeponier vil bli rensert før det slippes ut i elv og vassdrag. Utslippene fra det kommunale renseanlegget på Sauland foreslås overført til utløpstunnelen fra Sauland kraftverk dersom rensekapasiteten ikke er tilfredsstillende. Med disse forutsetningene forventes ikke tiltaket å ha negative konsekvenser for vannkvaliteten.

Vurdering av omfang og konsekvens: Redusert vannføring vil forringe og til viss grad ødelegge vekst- og levevilkårene for fisk i Hjartdøla både i sommer- og vinterperioden. Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for fisk i Hjartdøla.

Elvemusling

Elvemusling finnes i mange regulerte vassdrag i Norge, men det finnes ingen oppfølgende studier som er relatert til virkninger av kraftutbygging (B. M. Larsen, pers. medd.). Vinterkjøring av kraftverk vil kunne gi høyere temperaturer og dermed raskere utvikling av glochidielarvere enn det som er naturlig for vassdraget. Larvene kan derfor komme til å slippe seg av på et ugunstig tidspunkt (B. M. Larsen pers. medd., sitert i Kiland & Simonsen 1999). Fraføring av vann fra Hjartdøla kraftverk vil bety en normalisering av vanntemperaturen i Hjartdøla, og det kan derfor ikke utelukkes at dette kan ha en gunstig innvirkning på elvemusling med tanke på reproduksjon.

Ettersom elvemusling ikke kan flytte seg særlig raskt antas det at permanent vanndekket areal er en av de viktigste parameterne med tanke på bestandsstørrelse, gitt at vannkvalitet og vertsfisk ikke er begrensende faktorer. Om sommeren vil en få større minstevannføring i tørre perioder enn i dag. Virkningen av dette ventes å bli størst i den øvre delen av Hjartdøla hvor restfeltet bidrar minst. Det er framfor alt om vinteren som redusert vannføring vil ha størst betydning i forhold til vanndekket areal. Lav vannstand i denne perioden øker også risikoen for innfrysning. Elvemusling er sårbar for innfrysning.

Selv om det også før utbyggingen av Hjartdøla kraftverk kunne forekomme vintervannføringer som tilsvarer planlagt minstevannføring var disse periodene av kortere varighet. Gjennomsnittlig vintervannføring var vel dobbelt så stor som foreslått minstevannføring (se fig. 3.1 og 3.2). Etter utbygging av Sauland kraftverk forventes det at tap av leveområder framfor alt er knyttet til vinterperioden.

Redusert vannføring vil framfor alt gi utslag i tap av vanndekket areal i de bredeste delene av elva, det vil si der hvor elva har sideløp og i nedre del. Kiland & Simonsen (1999) skriver at sideløp med mindre strøm ofte synes å ha bra med musling. Ved registreringene i 2008 ble det konstatert at muslingene stod i hovedstrømmen i andre områder med bredt elveløp. I nedre del av elva er det stort innslag av rullestein, og forekomster av elvemusling er stort sett begrenset til de større hølene (Kiland & Simonsen 1999). Dette reduserer faren for innfrysning ved lave vintervannføringer i dette området hvor gode forekomster er registrert. Store forekomster er også registrert fra Eikemo til Skårnes. Langs denne strekningen er elva relativt dyp (se bilder i vedlegg 2), noe som er gunstig i forhold til reduksjon av vanndekket areal ved redusert vannføring. Det er registrert at muslingene i Hjartdøla også forekommer i grunne områder av elva (0,2 m dyp). Slike grunne arealer som er i dag er egnet for elvemusling vil trolig utgå som habitat ettersom de kan bli tørrlagt både sommer og vinter. Det samme kan gjelde for enkelte sideløp.

Redusert tilførsel av vann fra Hjartsjø vil resultere i redusert tilførsel av organiske og uorganiske partikler til Hjartdøla. Dette vil til en viss grad redusere næringstilgangen for elvemusling, som lever av å filtrere ut næringsstoffer fra vannet.

Det er ikke funnet opplysninger om hvor lenge eller hvor ofte elvemusling kan tåle tørrlegging. I en studie av hvordan elvemusling kan buffre surt vann ble elvemuslinger eksponert for luft (tatt ut av vannet) i en periode på 7 dager, for så å bli ført tilbake til vann (Heming et al. 1988). Selv om hensikten ikke var å studere hvor godt muslingen tåler eksponering for luft, viser denne studien at musling kan overleve over vannflaten i lengre perioder. I hvilken grad dette er relevant i forhold til

overlevelse ved reduksjon av vanndekket areal er imidlertid usikkert. Overlevelse på sikt forutsetter også at muslingene flytter seg til arealer med permanent vanndecke og at det finnes ledige, egnede områder her. En kan imidlertid anta at kortvarige tørkeperioder ikke betyr at hele bestanden blir slått ut.

Elvemusling vil være utsatt ved nedslamming av bunnsubstrat. Tiltaket vil føre til redusert erosjon. Det vil kunne bli noe siltavsetning i elva etter utbyggingen, men på grunn av lavere erosjonsrate på grunn av redusert vannføring antas ikke dette å utgjøre en vesentlig problemstilling.

Elvemusling trives best i kalkfattige vann, men kalsiumkonsentrasjonene skal helst ikke være lavere enn 1,5 mg Ca/l. Lave kalsiumkonsentrasjoner i kombinasjon med lav pH (<5,4-5,5) anses å være en årsak til at muslingen har forsvunnet fra flere vassdrag (Dolmen & Kleiven 1997). Redusert vannføring i Hjartdøla vil medføre at betydningen av tilførsel fra bekker med dårligere vannkvalitet vil påvirke vannkvaliteten i negativ retning. Dette gjelder uregulerte bekker fra Lifjellsområdet, som har lavere pH og kalsiuminnhold sammenlignet med Hjartdøla. Det er ikke gjort undersøkelser i disse bekkene i senere år, men både i Hjartdøla og Skogsåa har det vært en positiv utvikling med tanke på pH. Det kan ikke utelukkes at dette også gjelder for bekkene fra Lifjellsområdet.

Økte konsentrasjoner av næringssalter og organisk materiale nedstrøms det kommunale renseanlegget vil være negativt for elvemusling. De yngste individene, som lever nedgravd i substratet, er mest følsomme for økt tilslamming og reduserte oksygenkonsentrasjoner.

Glochidielarvene slipper seg av fisken i perioden april- juni. Tidspunktet er avhengig av vann-temperaturen. Strømhastigheten er ofte kritisk for etablering av larvene, og bør ikke være større enn 30 cm/s. Redusert vannføring i forhold til i dag kan bidra til at antall larver som klarer å etablere seg øker. Før utbyggingene i 1958 var imidlertid vårflommene både større og hadde lenger varighet enn i dag. Det er ikke kjent hvilken betydning dette hadde for artens rekruttering.

Vurdering av omfang og konsekvens: Samlet sett vurderes tiltaket å forringe elvemuslingens vekst- og levevilkår ved at områder som i dag er egnede habitater kan utgå, og at produktivt areal vil bli redusert. Det er framfor alt små vannføringer om vinteren som vurderes å ha negative virkninger. Mindre vannføring og strømhastighet når larvene skal etablere seg i substratet kan kanskje ha en gunstig effekt for rekrutteringen. Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang og middels negativ konsekvens for elvemusling.

7.2.2 Skogsåa

Tiltaket vil føre til at middelvannføringen i Skogsåa nærmest inntaket blir redusert med 72 %. Tilsvarende reduksjon ved samløpet med Hjartdøla er 67 %. Også i Skogsåa er det framfor alt om vinteren en kan regne med de minste vannføringene. Redusert vannføring vil føre til en reduksjon av vanndekket areal. Figur 7.1 viser vanndekket areal ved Elgevad under forskjellige vannføringer.

Bortsett fra at isen trolig vil legge seg noen dager tidligere enn i dag, forventes ikke tiltaket å ha vesentlige virkninger på vanntemperatur.

Det er få forurensningskilder i nedslagsfeltet. Redusert vannføring forventes derfor ikke å føre til økt forurensningsbelastning.

a) Vannføring 4,09 m³/sb) Vannføring 1,7 m³/sc) Vannføring 0,89 m³/s

Figur 7.1. Vannføring ved Elgevad (nedstrøms fra bro). Gjennomsnittlig vannføring i dag er 5,52 m³/s, dvs. noe mer enn i figur a). Etter utbygging vil gjennomsnittlig vannføring være 1,64 m³/s, som i figur b. Figur c viser situasjonen ved Elgevad ved lav vannføring

Tiltakets virkninger på fisk i Skogsåa er framfor alt knyttet til en reduksjon av produksjonsarealer. Elva har fra naturens side egnet substrat for skjul om vinteren, da auren trives best i et grovt substrat med hulrom og nok oksygen. De lave vintervannføringene vil imidlertid føre til liten tilgjengelighet til næringsarealer. Tørrlegging/innfrysing av gyteområder og gyteprodukter er også en reell problemstilling i vinterperioden.

Mindre vannføring om sommeren vil, i tillegg til bortfall av produksjonsarealer, kunne resultere i økt begroing i elveløpet. Virkningene av økt begroing er avhengig av hvilken type begroing som utvikles. Moser som ikke danner tykke tepper kan tilby skjul for småfisk, men utvikling av teppemoser (levermoser) gir ikke disse mulighetene, og fisken kan bli mer utsatt for predasjon i slike områder (Saltveit 2006).

Også i dag kan vannføringen i Skogsåa være svært liten i tørre perioder om sommeren. Dette gjelder framfor alt når det ikke er overløp fra Sønderlandsvatnet.

Vurdering av omfang og konsekvens: Tiltaket vil føre til at vekst- og levevilkår for fisk i Skogsåa blir redusert. Virkningsomfanget vurderes å være middels negativt. Ettersom Skogsåa er vurdert å ha liten verdi for fisk vurderes konsekvensen av utbygging av Sauland kraftverk å være liten negativ.

7.2.3 Sidebekkene

Det legges ikke opp til minstevannføring fra bekkeinntakene. I flomsituasjoner kan det bli overløp ved inntaket, men dette vil være sjelden. Bortsett fra Vesleåa/Kjempa har ingen av de aktuelle inntaksbekkene noe restfelt av betydning. Vannføringen vil dermed bli kraftig redusert, og de øvre delene av elvestrekningene vil bli tørrlagt i perioder.

Vesleåa/Kjempa og Skorva (Hjartdøla)

Både Vesleåa og Skorva vil miste sin betydning som gyte- og oppvekstområder for aure som er knyttet til Hjartdøla. Reduserte gytevilkår vil likevel neppe bli den mest begrensende faktoren for fisken i området, da tilgangen på områder for overvintring og næringssøk også kan bli betydelig redusert.

Den stedefne aurestammen i Skorva vil også bli betydelig redusert som følge av tiltaket. Gjennomsnittlig restvannføring i Skorva vil bli helt ubetydelig etter utbyggingen.

Den nedre del av Vesleåa/Kjempa vil trolig få redusert verdi som leveområde for bekkeniøye. Det er ukjent hvor viktig dette området er for arten i forhold til Hjartdøla og andre sidebekker til elva. Redusert vannføring i Hjartdøla kan ha gunstig virkning for arten her.

Tiltaket vurderes å ha middels negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer i Vesleåa/Kjempa og Skorva.

Grovaråa, Vesleåa, Uppstigåa og Stavåa (Skogsåa)

Grovaråa, Uppstigåa og Stavåa har egnede produksjonsområder for fisk. De største produksjonsarealene er i Grovaråa. Selv om Uppstigåa har egnede forhold, har bekken trolig begrenset betydning som gyte- og oppvekstområde for aure i Skogsåa, da bekken er vanskelig tilgjengelig. Alle bekkene vil miste sin verdi som gyte-, oppvekst- og leveområde. I forhold til Skogsåa er det imidlertid begrensede produksjonsarealer som blir berørt av utbyggingsplanene.

Vesleåa har ingen betydning for fisk.

Tiltaket vurderes å ha liten negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer i de berørte sidebekkene til Skogsåa.

Vurdering av omfang og konsekvens: Med unntak av nedre del Vesleåa/Kjempa, vil de berørte elvestrekningene få så liten vannføring at vekst- og levevilkår for ferskvannsorganismer stort sett vil bli ødelagt. Tiltaket vil derfor ha stor negativt omfang for fisk og/eller ferskvannsorganismer for alle berørte bekkestrekninger unntatt Vesleåa/Kjempa. Konsekvensen for fisk og bunndyr vurderes imidlertid å være liten, da ingen av disse bekkestrekningene har stor verdi for fisk eller bunndyr. I Vesleåa/Kjempa vil en få en forringelse av vekst- og levevilkår for aure og bekkeniøye. Virkningsomfanget for Vesleåa/Kjempa vurderes å være middels negativt, med liten-middels negativ konsekvens.

7.2.4 Omnesfossen til kraftverksutløpet

Utbyggingen vil resultere i at den gjennomsnittlige vannføringen ved Omnesfossen blir redusert med ca. 75 %, fra 23 m³/s til 5,3 m³/s. Høstflommene vil i snitt bli redusert fra mellom 20 og 30 m³/s til mellom 5 og 10 m³/s. Minstevannføringen vil imidlertid øke. Strekningen mellom fossen og kraftverksutløpet vil bli mindre attraktiv for oppvandrende laks og storaure, men ut fra foreliggende informasjon er området også i dag lite brukt som gyteområde. Tiltaket vurderes i liten grad å påvirke rekrutteringsforholdene for laks og storaure i vassdraget (lite negativt omfang). Konsekvensen for fisk og ferskvannsorganismer vurderes å være lite negativ.

7.2.5 Heddøla nedstrøms kraftverksutløp

Kraftverksutløpet vil bli etablert i en relativt stor og dyp høl, og vil ha god fjelloverdekning.

Vannføringsforholdene nedstrøms kraftverksutløpet vil i praksis bli uforandret etter utbyggingen. Minimumsvannføringen vil imidlertid bli vesentlig større.

Tiltaket vil ha konsekvenser for vanntemperaturen nedstrøms kraftverksutløpet, men dette vil avhenge av hvordan Sauland 1 kjøres. Ved jevn kjøring vil sommertemperaturene ligge mellom 11-13 °C og vintertemperaturene nær 2 °C. Når Sauland 1 kjøres med døgnvariasjoner (dvs. for fullt om dagen og av om natten) vil vanntemperaturene nedstrøms utløpet pendle i intervallet 14-20 °C ved varmt sommervær, 12-15 °C i mer normalt sommervær og 0-2 °C om vinteren.

Når kraftverket er satt i drift vil partikler som ligger i tunnelen spyles løs, og slippes ut i Heddøla.

Vurdering av omfang:

Utspyling av sprengsteinpartikler fra tunneldriften kan føre til både mekanisk og kronisk skade på gjellene (Sørensen 1998). Dette kan være en problemstilling nedstrøms kraftverksutløpet.

Utbyggingen av Hjordøla kraftverk med påfølgende utspyling av finpartikulært materiale kan ha påført elvemuslingbestanden i Hjordøla en knekk. Det er en vanlig oppfatning av muslingbestanden i Hjordøla gikk ned etter denne utbyggingen, men at den siden har tatt seg opp (Kiland & Simonsen 1999). De første årene etter at Sauland kraftverk er satt i drift vil transport av finpartikulært materiale fra tunnelsystemene kunne ha en negativ innvirkning på elvemuslingbestanden i Heddøla. Utspyling av uorganiske partikler kan også skade gjellene på fisk.

Sedimentasjon av partikler vil kunne skade bunndyrsamfunn og føre til økt dødelighet på egg og yngel når gyteplassene overdekkes av fint materiale. Selv om det i perioder vil sedimentere betydelige mengder av finpartikulært materiale nedstrøms kraftverksutløpet, forventes det at disse sedimentene vil spyles videre i forbindelse med vårflommene. Utspylingen av partikler vil avta etter at kraftverket har vært i drift i en periode.

Tilførsel av vann fra Sauland 1 vil gi en senking av vanntemperaturen nedstrøms utslippet om sommeren. Dette kan gi redusert vekst. For lakseunger kan dette bety at de oppnår smoltstørrelse senere. Dette gir en økt dødelighet i bestanden og lavere produksjon av smolt (Saltveit 2006). For Heddølas del vil dette ha lite å si ettersom oppgang av laks er sporadisk. Om vinteren vil en få økt vanntemperatur i forhold til i dag. Økt temperatur gir økt metabolisme og økt energitap hos fisk. Dette kan gi økt dødelighet.

Ved døgnkjøring av Sauland 1 vil en kunne oppleve store temperatursvingninger, særlig på sommeren. I hvilken grad dette vil ha negative virkninger på fisk er uklart.

Under kjøring av kraftverket vil utløpet fra kraftverket stort sett være den dominerende strømmen i området. Storaure og evt. laks som skal vandre videre opp i elva for å gyte vil kunne bli stående og stange mot dette utløpet isteden for å komme seg videre oppover. Ettersom det kun er ca. 500 m fra kraftverksutløpet til vandringshinderet ved Omnesfossen, vurderes dette å ha liten betydning. Mesteparten av gyteområdene i Heddøla ligger nedstrøms kraftverksutløpet.

Vinterkjøring av kraftverket vil kunne gi høyere temperaturer og dermed raskere utvikling av glochidielarvene enn det som er naturlig for vassdraget. Larvene kan derfor komme til å slippe seg av på et ugunstig tidspunkt (B. M. Larsen pers. medd., sitert i Kiland & Simonsen 1999).

På grunn av at utløpet vil ha god fjelloverdekning og bli etablert i en relativt dyp høl forventes stranding av fisk ved store vannstandsfluktuasjoner ikke å være et vesentlig problem.

Ved jevn kjøring av kraftverket vurderes tiltaket å ha liten negativt virkning for fisk og ferskvannsorganismer. Økt vanntemperatur om vinteren kan ha en negativ effekt på fisk, men hvorvidt økningen er stor nok til å gi virkninger på bestandsnivå er tvilsomt.

Ved døgnkjøring vil en kunne få store temperatursvingninger om sommeren. Døgnkjøring vurderes å ha større negativ virkning enn jevn kjøring av kraftverket. Det er imidlertid vanskelig å vurdere om virkningene som oppstår ved døgnkjøring vil ha betydning på bestandsnivå for fisk. Virkningsomfanget vurderes å være lite-middels negativt.

Vurdering av konsekvens: Utbyggingen vurderes å ha små-middels store negative konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer i Heddøla nedstrøms kraftverksutløpet. Virkningsomfang og konsekvenser vil avta nedover mot Heddalsvatnet pga. av en utjevning av temperaturforskjeller og fortykning av tilførte partikler.

7.2.6 Hjartsjå og Sønderlandsvatnet

Reguleringene av disse magasinene vil i liten grad medføre endringer i forhold til dagens situasjon. Omfang og konsekvens vurderes derfor som ubetydelige.

8 OPPSUMMERING

8.1 Fisk og bunndyr i influensområdet

Hjartdøla med sidebekker

Hjartdøla har en tett bestand av stasjonær aure. I tillegg finnes det ål, bekkeniøye og trepigget stingsild i elva. Ørekyte, som er introdusert i vassdraget, finnes i dag i hele vassdraget. Det er registrert store tettheter av aureyngel i Vesleåa/Kjempa og Skorva, som er de to sidebekkene til Hjartdøla som skal tas inn til Sauland kraftverk. Det antas at disse bekkene har en viss betydning som rekrutteringsområde for aure i Hjartdøla, men at tilgang på egnede gyte- og oppvekstområder i selve Hjartdøla ikke er en begrensende faktor for aurebestanden her. Vesleåa/Kjempa har tett bestand av bekkeniøye, og det antas at bekken er et lokalt viktig gyteområde for denne arten. I tillegg til høye tettheter av aureyngel har Skorva en stasjonær aurebestand. Bekkeniøye er en prioritert ferskvannsorganisme og ål er en rødlistet fiskeart. Selv om ålebestanden i Norge har gått ned er arten vanlig forekommende i de fleste norske vassdrag, og det er ikke kjent at bestanden i Hjartdøla er særlig stor eller viktig. Hjartdøla er kraftig preget av regulering og fiskebestanden er preget av en introdusert art (ørekyte). Samlet sett vurderes Hjartdøla og Vesleåa/Kjempa å ha liten-middels verdi for fisk, mens Skorva vurderes å ha liten verdi for fisk.

Hjartdøla huser en stor bestand av den rødlistede arten elvemusling. Elva er trolig den viktigste lokaliteten i Telemark for denne arten, og har derfor stor verdi for elvemusling.

Skogsåa med sidebekker

Skogsåa har også bestander av aure, ørekyte og ål. Tetthetene av aure vurderes å være små, men fiskebestanden antas å stå i forhold til de miljømessige betingelsene som Skogsåa gir med tanke på skjul, næring og gyteområder. Av sidebekkene som er planlagt overført til Sauland kraftverk vurderes Grovaråa å ha de beste forholdene for aure. Vesleåa og Uppstigåa vurderes å være lite egnet som leveområder for fisk, mens forholdene i Stavåa trolig er relativt gode. Produksjonspotensialet her er imidlertid lite. I likhet med Hjartdøla er Skogsåa preget av reguleringer og fremmede arter (ørekyt). Elva vurderes ikke å være særlig viktig for ål, og bekkeniøye er ikke registrert. Skogsåa og sidebekkene vurderes å ha liten verdi for fisk. Elvemusling er ikke registrert i Skogsåa.

Det ble tatt bunndyrprøver i alle berørte vassdragsgreiner. Det ble kun registrert arter som er representative for regionen, og det ble ikke funnet arter som er sårbare eller rødlistede.

Heddøla nedstrøms Omnesfossen

Heddalsvatnet har en bestand av storaure, men det er antatt at bestanden er liten. I tillegg finnes det bl.a. sik, gjedde, abbor og ål i vannet. I Heddøla kan det forekomme både aure, laks, ål, sik, gjedde og abbor. Gjerdde forekommer hovedsakelig i den nedre delen av elva. I perioder med stor vannføring kan større fisk gå opp i Heddøla, men ved liten vannføring blir de stående i elvemunningen. Heddøla var en bedre aureelv tidligere, og tilbakegangen knyttes til den eksplosjonsartede veksten av ørekytebestanden. Det er tatt enkelte laks i elva, men dette hører til sjeldenhetene. Antall laks som årlig passerer laksetrappa ved Skotfoss lenger nede i vassdraget er også lavt, noe som tilsier at det generelt er lite laks i vassdraget oppstrøms dette vandringshinderet. Slik som forholdene er i dag vurderes øvre del av Heddøla å ha liten verdi for storaure og laks. Det finnes elvemusling i Heddøla, men forekomstene er begrenset til spredte enkeltindivider.

Vassdraget er sterkt påvirket av kraftutbygging og av store forekomster av ørekyte. Foreliggende informasjon indikerer at vassdragets betydning for fisk og ferskvannsorganismer har blitt betraktelig redusert på grunn av dette. Selv om Heddøla huser både rødlistede arter (elvemusling og ål) og prioriterte ferskvannsorganismer (storaure og sik), vurderes elva å ha middels verdi for fisk og ferskvannsorganismer.

8.2 Tiltakets virkninger

Utbyggingen av Sauland kraftverk vil føre til kraftig redusert vannføring i Hjartdøla og Skogsåa. Dette er elver hvor vannføringen allerede er vesentlig endret i forhold til naturlig tilstand som følge av utbyggingen av Hjartdøla kraftverk.

Vannføringen i Hjartdøla vil bli mest redusert vinterstid, da vannføringen i lange perioder kun vil bestå av slipp av minstevannføring ($0,5 \text{ m}^3/\text{s}$) og tilsig fra restfeltet. Om sommeren vil det bli sluppet en minstevannføring på $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Elva vil dermed bli sikret en større minimumsvannføring enn hva som kan forekomme i tørre perioder om sommeren i dag. Vannføringsvariasjonene vil bli mer like de naturlige variasjonene enn i dag.

I Skogsåa vil det bli sluppet $0,36 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren og $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren fra Sønderlandsvatnet.

I tillegg til tilsig fra restfeltet vil en ha perioder med overløp både fra Hjartsjø og Sønderlandsvatnet.

Det er ikke lagt opp til slipp av minstevannføring ved bekkeintakene, og flomoverløp vil sjelden oppstå. Etter utbyggingen vil vannføringen stort sett komme i form av tilsig fra restfeltene, som i de fleste tilfeller er små.

Kraftverksutløpet blir lagt i en relativt stor kulp nedstrøms Omnesfossen. Nedenfor utløpet vil vannføringen praktisk talt bli uforandret. I Omnesfossen vil en få mindre gjennomsnittsvannføring, men på grunn av slipp av minstevannføring fra Hjartsjø og Sønderlandsvatnet, vil minimal vannføring bli større enn i dag.

Vanntemperaturen i Hjartdøla vil bli mer lik den naturlige, med varmere vann om sommeren og kaldere vann om vinteren. I Skogsåa ventes tiltaket ikke å føre til vesentlige virkninger på vanntemperatur eller isforhold. Ytterligere vannføringsreduksjoner vil derimot føre til at responsen på lufttemperaturen kan bli noe raskere, og elva kan bli islagt noen dager tidligere enn i dag. Ved jevn kjøring av Sauland 1, som får vann fra Hjartdøla med overførte magasiner, vil en få temperaturer i intervallene $12\text{--}14^\circ\text{C}$ om sommeren og $1\text{--}2^\circ\text{C}$ om vinteren, og langsomme temperaturendringer. Ved kjøring med døgnregulering og full maskin vil vanntemperaturen etter innblanding kunne pendle i intervallene $14\text{--}20^\circ\text{C}$ i varmt sommervær, $12\text{--}15^\circ\text{C}$ i mer normalt sommervær og $0\text{--}2^\circ\text{C}$ om vinteren.

Vannkvaliteten i Hjartdøla og Skogsåa er god med tanke på forsurening og næringssalter. Hjartdøla er resipient for det kommunale renseanlegget på Sauland, men vurderes å ha tilstrekkelig resipientkapasitet også etter utbyggingen. Dersom rensekapasiteten på anlegget ikke skulle være god nok, kan avløpsvannet imidlertid slippes ut i utløpstunnelen for å opp nå bedre fortynningsforhold. En vil måtte regne med en viss partikkeltransport via tunnelsystemene den første driftsperioden. Disse partiklene vil bli ført ut i Heddøla via kraftverksutløpet.

Forholdene i Hjartsjø og Sønderlandsvatnet vil i liten grad bli påvirket av tiltaket.

8.3 Virkningsomfang og konsekvenser for fisk og bunndyr

Hjartdøla

Redusert vannføring vil føre til en viss reduksjon av vanndekket areal, noe som generelt sett vil bety redusert produksjonsareal for fisk og bunndyr. Denne virkningen vil bli størst om vinteren, som er den periode hvor de minste vannføringene vil forekomme. For fisk vil dette framfor alt berøre strekninger der fisken søker næring, dvs. grunnere arealer som kan bli tørrlagte eller bunnfryse. Ettersom vannføringen i gytetiden om høsten ofte vil være større enn i vinterperioden kan redusert vannføring også føre til at gytestrekkninger blir tørrlagt eller bunnfryser, og at rognen blir ødelagt.

Hvor stor betydning redusert vannføring i sommerhalvåret vil ha for fisk i vassdraget er vanskelig å vurdere. Aure er relativt fleksibel med tanke på strømhastighet, vanntemperatur og substrat. Selv om en i tørre perioder vil få en større vannføring enn i dag, vil en i lange perioder i sommerhalvåret få en betydelig mindre vannføring. Dette vil medføre tap av produktive arealer, spesielt i områder med stryk/litt fall.

Ettersom elvemusling ikke kan flytte seg særlig raskt, antas det at permanent vanndekket areal er en av de viktigste parameterne med tanke på bestandsstørrelse, gitt at vannkvalitet og vertsfisk ikke er begrensende faktorer. Om sommeren vil en få større minste vannføring i tørre perioder enn i dag. Virkningen av dette forventes å bli størst i den øvre delen av Hjartdøla, hvor restfeltet bidrar minst. Det er framfor alt om vinteren som redusert vannføring vil ha størst betydning i forhold til vanndekket areal. Lav vannstand i denne perioden øker også risikoen for innfrysning av elvemusling. Etter utbygging av Sauland kraftverk forventes det at tap av leveområder framfor alt er knyttet til vinterperioden. Selv om store deler av elvemuslingforekomstene er knyttet til dypere områder i hovedstrømmen og høler, er det registrert at muslingen også forekommer på grunnere områder (0,2 m dyp) og i sideløp, dvs. områder som er utsatt for tørrlegging ved redusert vannføring.

Redusert vannføring vil forringe og til viss grad ødelegge vekst- og levevilkårene for fisk og elvemusling i Hjartdøla både i sommer- og vinterperioden. Størst virkning vurderes tiltaket å ha i vinterperioden. Tiltaket vurderes å ha middels negativt omfang og liten-middels negativ konsekvens for fisk og middels negativ konsekvens for elvemusling i Hjartdøla.

Skogsåa

Tiltakets virkninger for fisk og bunndyr i Skogsåa er knyttet til reduserte produksjonsarealer som følge av redusert vannføring. Elva har fra naturens side egnet substrat for skjul om vinteren, da auren trives best i et grovt substrat med hulrom og nok oksygen, men mindre vintervannføring vil føre til redusert tilgjengelighet til næringsarealer. Tørrlegging/innfrysing av gyteområder og gytelprodukter er også en problemstilling i vinterperioden. Også i dag kan vannføringen i Skogsåa være svært liten i tørre perioder om sommeren. Slike perioder vil imidlertid forekomme hyppigere og med lengre varighet etter utbyggingen, noe som vil gi et reelt tap av produksjonsarealer.

Vekst- og levevilkår for fisk i Skogsåa vil bli forringet etter utbyggingen. Tiltaket vurderes å gi middels negativt virkningsomfang og liten negativ konsekvens for fisk og bunndyr i elva.

Sidebekkene

Med unntak av nedre del Vesleåa/Kjempa, vil de berørte elvestrekningen få så liten vannføring at vekst- og levevilkår for ferskvannsorganismer stort sett vil bli ødelagt. Tiltaket vil derfor ha stor negativt omfang for fisk og/eller ferskvannsorganismer for alle berørte bekkestrekninger unntatt Vesleåa/Kjempa. Konsekvensen for fisk og bunndyr vurderes imidlertid å være liten da ingen av disse bekkestrekningene har stor verdi for fisk eller bunndyr. I Vesleåa/Kjempa vil en få en forringelse av vekst- og levevilkår for aure og bekkenøye. Virkningsomfanget for Vesleåa/Kjempa vurderes å være middels negativt, med liten-middels negativ konsekvens for fisk.

Heddøla

Strekningen mellom fossen og kraftverksutløpet vil få redusert vannføring og bli mindre attraktiv for oppvandrende laks og storaure, men ut fra foreliggende informasjon er området også i dag lite brukt som gyteområde. Nedstrøms kraftverksutløpet, dvs. langs mesteparten av Heddøla, vil vannføringen bli som i dag. Tiltaket vurderes i liten grad å påvirke rekrutteringsforholdene for laks og storaure i vassdraget.

De første årene etter at Sauland kraftverk er satt i drift må det forventes at transport av finpartikulært materiale fra tunnelsystemene kan ha en negativ innvirkning på elvemuslingbestanden i Heddøla. Utspyling av uorganiske partikler kan også skade gjellene på fisk, men skadene er sjelden dødelige. Sedimentasjon av partikler vil kunne skade bunndyrsamfunn og føre til økt dødelighet på egg og yngel når gyte plassene overdekkes av fint materiale. Selv om det i perioder vil sedimentere betydelige mengder av finpartikulært materiale nedstrøms kraftverksutløpet, forventes det at disse sedimentene vil spyles videre i forbindelse med vårflommene. Utspylingen av partikler vil avta etter at kraftverket har vært i drift i en periode.

Tilførsel av vann fra Sauland 1 vil gi en senking av vanntemperaturen nedstrøms utslippet om sommeren. Dette kan gi redusert vekst. Om vinteren vil en få økt vanntemperatur i forhold til i dag. Økt temperatur gir økt metabolisme og økt energitap hos fisk. Dette kan gi økt dødelighet. Hvorvidt disse temperaturendringene er store nok til å gi virkninger på bestandsnivå er tvilsomt.

Ved døgnekjøring av Sauland 1 vil en kunne oppleve store temperatursvingninger, særlig på sommeren. I hvilken grad dette vil ha negative virkninger på fiskebestanden er uklart.

Det største negative virkningene for fisk antas å være relatert til temperatureffektene, da disse vil være permanente. Vannkvalitetsendring som følge av utspyling av partikler vil være av forbigående karakter, og vannføringsendringer vil kun berøre en begrenset del av Heddøla. Det er usikkert om temperatureffektene vil ha virkninger på bestandsnivå for fisk. Virkningene vil bli mindre ved jevn kjøring av Sauland 1, ettersom dette både vil gi mindre temperaturendringer og –svingninger.

Utbyggingen vurderes å ha små-middels store negative konsekvenser for fisk og ferskvannsorganismer i Heddøla nedstrøms kraftverksutløpet. Virkningsomfang og konsekvenser vil avta nedover mot Heddalsvatnet pga. av en utjevning av temperaturforskjeller og fortynning av tilførte partikler.

Tabell 7.1 gir en oppsummering av verdivurderingene som er gjort for de berørte ferskvanns-lokalitetene.

Tabell 7.1. Sammenstilling verddivurderinger, fisk og bunndyr

Lokalitet/vassddrag	Verdi		Omfang	Konsekvens
	Fisk	Bunndyr		
Hjartsjå	Liten	-	Intet	Ubetydelig
Hjartdøla fra Hjartsjå til Omnesfossen	Liten-middels	Stor	Middels negativt	Middels negativ
Vesleåa/Kjempa	Liten-middels	Liten	Middels negativt	Lite-middels negativ
Skorva	Liten	Liten	Stort negativt	Lite negativ
Samlet vurdering Hjartdøla med sidebekker				Middels negativ
Sønderlandsvatnet	Liten	-	Lite negativt	Liten negativ
Skogsåa	Liten		Middels negativt	Liten negativ
Grovaråa	Liten		Stort negativt	Liten negativ
Vesleåa	Ingen	Liten	Stort negativt	Liten negativ
Uppstigåa	Ingen-liten	Liten	Stort negativt	Liten negativ
Stavåa	Liten		Stort negativt	Liten negativ
Samlet vurdering Skogsåa med sidebekker				Liten negativ
Heddøla fra Omnesfossen til kraftverksutløpet	Liten -		Lite negativt	Liten negativ
Heddøla fra kraftverksutløpet til Heddalsvatnet	Middels		Lite-middels negativt	Lite-middels negativ
Samlet vurdering Heddøla				Liten-middels negativ

8.4 Alternative utbyggingsløsninger

En alternativ utbyggingsløsning hvor det øvre inntaket i Skorva utelates fra planen og det etableres i inntak i Stavåa isteden vil ha liten betydning i forhold til konsekvenser for fisk og bunndyr.

Fjerning av det øvre inntaket i Skorva vil ikke ha noen betydning for restvannføringen i Skorva ettersom alt tilsig fra nedbørfeltet oppstrøms det nedre inntaket vil bli tatt inn her.

Stavåa har egnede produksjonsarealer for fisk, men kun langs en kortere strekning. På grunn av at bekken er smal og kan gå tilnærmet tørr i tørre perioder om sommeren er produksjonspotensialet lite. Det ble ikke funnet rødlistede eller sårbare bunndyrarter ved prøvetakingen i bekken. Overføring av vann fra Stavåa til Sauland 2 vil imidlertid ytterligere redusere restvannføringen i Skogsåa.

Selv om etablering av bekkeinntak vil medføre at leveområder for fisk og bunndyr blir ødelagt, vurderes konsekvensen av tiltaket å være liten negativ.

9 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

Hjartdøla

De mest negative konsekvensene er knyttet til elvemuslingbestanden i Hjartdøla. Etablering av terskler for å opprettholde vannspeil langs utsatte strekninger vurderes i liten grad å være et effektivt avbøtende tiltak for elvemusling. I terskeldammene vil redusert gjennomstrømming føre til økt sedimentasjon av organiske og uorganiske partikler, dvs. næringsstoffer for muslingene. I tillegg kan økt sedimentasjon og økt oksygenforbruk være uheldig. Bygging av terskler medfører behov for kjøring og graving i elveleiet. Dette kan skade muslingene både direkte og indirekte gjennom knusing og oppvirvling av partikler.

Bygging av terskler vil også resultere i gunstige habitater for ørekyte. I de fleste tilfeller har bygging av terskler resultert i mer fisk, og mer fisk i terskeldammene enn i strykene utenfor. Terskeldammene gir gode sedimentasjonsforhold og bra betingelser for bunndyr som fjærmygg og andre mindre bunndyr. I tillegg slutter auren å hevde revir når strømhastigheten synker til under 0,05-0,1 m/s. Fisken vil da tolerere å ha artsfrender nærmere innpå seg, noe som gir plass til mer fisk (Brittain & Eie 1995). Vanntemperaturen er ofte noe høyere i bassenget, og fisken vil bruke mindre energi for å holde seg der. Det er ofte registrert av fisken vokser bedre i slike dammer (Nøst et al. 1998).

For Hjartdølas vedkommende vil det altså kunne være både positive og negative effekter av å etablere terskler. Elvemusling er helt avhengig av en god aurebestand for å kunne opprettholde en levekraftig reproduksjon, og det er derfor viktig å sørge for best mulige levevilkår for begge disse artene.

Store deler av Hjartdøla er dyp med bratte elvekanter. Dette er gunstig med tanke på opprettholdelse av vanndekket areal ved små vannføringer. Før en vurderer evt. avbøtende tiltak i elveløpet foreslås det at en følger opp endringene i vassdraget etter utbyggingen. Oppfølgende undersøkelser bør omfatte endring i vanndekket areal sommer og vinter, undersøkelser av tetthet av aure sommer og vinter ved bruk av elektrisk fiskeapparat, samt overvåking av elvemusling. Med mindre det raskt blir avdekket et absolutt behov for etablering av terskler bør undersøkelsene av elvemusling og fisk ha en varighet på flere år.

Skogsåa

Utover foreslått slipp av minstevannføring, foreslås det i utgangspunktet ingen avbøtende tiltak i Skogsåa. Etablering av terskler vil kunne bidra til å ytterligere øke ørekytebestanden i elva, noe som i sin tur vil være ugunstig for auren. Det kan være aktuelt å etablere faste overvåkingsområder for tetthetsregistreringer av aure. Eventuelle avbøtende tiltak bør vurderes på bakgrunn av resultatene fra disse undersøkelsene.

Heddøla

Mulige negative virkninger for fisk og bunndyr i Heddøla er framfor alt knyttet til vanntemperaturendringer og utspyling av partikler fra tunnelene. For å minimalisere temperatursvingningene om sommeren anbefales jevn kjøring av Sauland 1. For å hindre fisk fra å gå opp i kraftverksutløpet bør det etableres en fiskesperre her.

Annet

Tiltak som kan sikre opp- og nedgang av ål bør vurderes. Den største flaskehalsen for oppgang og utgang vil trolig være passering av dammene ved Hjartsjø og Sønderlandsvatnet. En overløpsterskel med lederrenne ved inntaksdammen vil ivareta muligheten for at ålen kan vandre både opp og ut.

10 FORSLAG TIL YTTERLIGERE UNDERSØKELSER

Det vurderes ikke å være behov for ytterligere undersøkelser.

11 FORSLAG TIL OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER

For forslag til overvåkingsundersøkelser av vanndekket areal, aure og elvemusling vises det til kapittel 8, Avbøtende tiltak. I tillegg foreslås det at virkningene av utslippet fra Sauland kommunale renseanlegg følges opp, og at avløpet føres over på utløpstunnelen dersom det viser seg at rensekapasiteten på anlegget ikke er tilstrekkelig for å opprettholde en tilfredsstillende vannkvalitet nedstrøms utslippet.

12 REFERANSER

- Bjørnson, G. & Lind, O. 1999. Vannkvalitet og forurensning. Naturfaglige undersøkelser i forbindelse med planlagt bygging av Omnesfossen kraftverk i Hjartdal kommune. Telemarksforskning-Bø, Arbeidsrapport nr. 12. 1999
- Brittain, J. E. & Eie, J. A. 1995. Biotopjusteringstiltak i vassdrag. NVE, Kraft og Miljø 21:1-79
- Direktoratet for naturforvaltning. 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15 (nettversjon).
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. Vitenskapsmuseet rapport zool. Serie 1997-5:1-27
- Elliott, J. M. 1993. The pattern of natural mortality throughout the life cycle in contrasting populations of brown trout, *Salmo trutta* L. Fish. Res. 17:123-136
- Fylkesmannen i Telemark. 2005. Regional overvåking av vannforekomster i Telemark 1970-2005. Rapport 2005-04.
- Garnås, E., Hegge, O., Kristensen, B., Næsje, T., Qvenild, T., Skurdal, J., Veie-Rosvoll, B., Dervo, B., Fjeldseth, Ø. & taugbøl, T. 1996. Forslag til forvaltningsplan for storørret. Utredning for DN 1997-2 Hellen m.fl. 2000
- Heggberget, T. G., Raddum, G. & Saltveit, S. J. 1999. Fysiske inngrep i lakseførende vassdrag. Hovedvekt på vassdragsregulering til kraftformål. Vedlegg 9 i NOU 1999:9, Til laks åt alle kan ingen gjera, s. 229-248
- Heggenes, J. & Dokk, J. G. 1997. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark 1995-96. LFI rapport 166, 19 s
- Heggenes, J & Lande, A. 1998. Utbredelse og bestandsstatus for elveperlemusling i Øvre Tinnelva, Notodden i Telemark, 1998. LFI, rapport 182:1-25
- Heming, T. A., Vinogradov, G. A., Klerman, A. K. & Komov, V. T. 1988. Acid-base regulation in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*: effects of emersion and low water pH. J. Exp. Biol. 137, 501-511
- Hessen, D. 1992. Uorganiske partikler i vann. Effekter på fisk og dyreplankton. NIVA Rapport O-89179
- Jensen, A. J., Johnsen, B. O. & Saksgård, L. 1989. Temperature requirements in Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), and arctic char (*Salvelinus alpinus*) from hatching to initial feeding compared with geographic distribution. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 46:786-789.
- Jensen, A.J., Sivertsen, B., Hokstad, O. & Johnsen, B.O. 1992. Undersøkelser av laks og sjørørret i Jostedøla i forbindelse med Jostedalsutbyggingen 1986-92. NINA Oppdragsmelding 165: 1-32.
- Kiland, H. og Simonsen, J. H. 1999. Fisk og botndyr. Naturfaglege undersøkingar i samband med planlagt utbygging av Omnesfossen kraftverk i Hjartdal kommune. Sørnorsk Økosenter. 1-47.

- Kvambekk, Å. S. 2008. Sauland kraftverk – virkninger på vanntemperatur og isforhold. NVE
- Kålås, J. A., Viken, A. og Bakken, T. (red.). 2006. Norsk rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artdatabanken, Norway
- Lancaster, J. 2008. Konsekvensutredninger Sauland Kraftverk – Hydrologi. Norconsult, Dokument nr: 20081020KUHidrologi
- Lande, A., Lande, E. & Lande, S. 1996. Bestandsstatus for elveperlemusling i Øvre Tinnelva, Notodden i Telemark. 1998., LFI, rapport 182:1-25
- Larsen, B. M. 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus . NINA Oppdragsmelding 202:1-25
- Larsen, B. M. og Hartvigsen R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. NINA-Fagrapport 037:1-41.
- Nøst T., Heggeberget, T. G. & Lamberg, A. 1998. Fiskebiologiske undersøkelser i Skjoma 1997-98, Narvik kommune, Nordland fylkes. NINA Oppdragsmelding 567:1-37
- Saltveit, S. J. 2006. Økologisk forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. NVE. 152 s
- Schei, T.A. 1989. Skogsåi kraftverk. Fagrapport om fisk. Berdal Strømme A/S. 1-42.
- Spikkeland, I. 1989. Hydrografi og evertebrater. Underkapittel i Skogsåi kraftverk, fagrapport om naturfag og friluftsliv. NINA oppdragsmelding 5.
- Statens vegvesen. 2006. Konsekvensanalyser, veiledning. Håndbok 140
- Sørensen, J. 1998. Massedeponering av sprengstein i vann – forurensningsvirkninger. NVE Rapport 29, 1998
- Tuttle, K. 2008. Sauland kraftverk – konsekvensutredning for tema erosjon og sedimenttransport. Norconsult
- Uppstad, J. K. 2008. Sauland kraftverk – hydrogeologi, vannkvalitet og forurensning. Norconsult
- Økland, J. & Økland, K. A. 1995. Vann og vassdrag 1. Ressurser og problemer. Vett og Viten, 357 s.

VEDLEGG 1

Resultater fra bunndyrundersøkelsene (12.-14. august 2008)

Stasjon	Hjartdøla v/ utløp Hjartsjå	Hjartdøla v/Sauland sentrum	Vesleåa/ Kjempa	Skorva	Skogså nedstrøms Sønder- landsvatn	Skogså v/Koparviken	Grovaråa	Vesleåa	Uppstigåa	Stavåa
Art/grupp										
Ephemeroptera (døgnfluer)					1					
Baetis rhodani		32	8	145	13	14	6	12		
Baetis niger					2		3			
Ephemerella ignita	28	163			1					
Heptagenia sulphurea		12		2	4	2	6	1		
Plecoptera (steinfluer)										1
Amphinemura sulcicollis		1								
Amphinemura sp.									1	
Diura nanseni		1	1	10	1		1	1		
Leuctra digitata	6	37	1	31	13	4		1	2	1
L. fusca							7			
L. nigra	1								1	
Nemoura cinerea	1	1								1
Nemurella picteti									6	
Protonemura meyeri			4				2			
Taeniopteryx nebulosa	6	9		2	16					
Trichoptera (vårfluer)				1	1					
Agrypnia sp.		3								
Apatania sp.		3								
Hydropsyche angustipennis					15					
Lepidostomatidae					1					
Neuroclipsis bimaculata					54					
Othotrichia sp.				1						
Oxeythira sp.					30					
Polycentropus flavomaculatus		4								
Potamophylax sp.		1								
Plectrocnemia conspersa	10			1	22		3			
Rhyacophila nubila	1	2	1	1	5		2			
Coleoptera (biller)										
Agabus sp.									1	1
Elmis aenea	5	83	10		1					
Hygrotus sp.									1	
Limnius volckmari		20		2			1			
Oulimnius tuberculatus		1								
Gastropoda (snegler)										
Planorbis corneus	3	6		1						

Forts.										
Stasjon	Hjartdøla v/ utløp Hjartsjå	Hjartdøla v/Sauland sentrum	Vesleåa/ Kjempa	Skorva	Skogså nedstrøms Sønder- landsvatn	Skogsåa v/Koparviken	Grovaråa	Vesleåa	Uppstigåa	Stavåa
Art/grupp										
Mollusca (bløtdyr)										
Pisidium sp.	14									
Sphaerium sp.					3					
Diptera (tovinger)										
Chironomidae (fjærmygg)	89	22	3	19	41	8	34		5	218
Simuliidae (knott)		1	3	4	1			1		1
Ceratopoginidae (sviknott)			1							
Empididae (dansefluer)				1				1		1
Clinocera sp.										1
Limonidae (småstankelbein)			6							2
Antocha vitripennis		1								
Dicranota sp.									1	
Oligochaetae (fåborstemark)		29	1	10	5	8	10	2	6	
Acari (vannmidd)			2							
ANTALL ARTER/ GRUPPER	11	21	12	15	19	5	11	7	9	9
ANTALL INDIVIDER	163	432	41	230	244	36	74	18	26	228

VEDLEGG 2

Bilder av Hjartdøla med vannføring som tilsvare ca. gjennomsnittlig vannføring etter utbygging av Sauland kraftverk, 5. august 2008



Hjartdøla sett fra utløp Hjartsjø mot øst



Hjartdøla ved Eikemo (prøvetakingsstasjon 4)



Hjartdøla vest for Skårnes



Hjartdøla ved Skrivargården (prøvetakingsstasjon 7)



Hjartdøla ved Sauland sentrum (prøvetakingsstasjon 8)