

RAPPORT

Rapport nr.: 2006-137201/1	Oppdrag nr.: 137201	Dato: 15.03.2006	
Oppdragsnavn: Miljøutredning Fjellet og Åmot kraftverk			
Kunde: Løvenskiold-Fossum			
Miljørapport for Fjellet og Åmot kraftverk Luksefjell, Skien kommune			
Emneord: Småkraftverk, hydrologi, biologisk mangfold, fisk, kulturminner, friluftsliv, konsekvenser			
Sammendrag: Denne rapporten gir en vurdering av miljøkonsekvensene ved å gjøre endringer i utnytting av vannkraftpotensialet på eiendommen til Løvenskiold Fossum i Luksefjell i forhold til Fjellvannet kraftverk. Rapporten bygger på eksisterende data, befaringer, kontakt med ressurspersoner og på faglig skjønn. I dag tappes magasinene til ugunstige årstider for elvefaunaen, og tørrlegging er en av de mest betydningsfulle flaskehalsene for biologisk produksjon i elvene. Under forutsetning av at det tas hensyn ved valg av rørtraseer, gjennomføring av anleggsarbeid og deponering av masser så synes kraftprosjektet å ha liten negativ konsekvens for nyere tids kulturminner. Berørte områders verdi for biologisk mangfold vurderes å være liten, og konsekvensene av kraftprosjektet regnes samlet sett å være liten negativ. Det foreslås at anleggsarbeid og valg av rørtraseer tar hensyn til biotop med søstermarihand ved Godal og nøkkelbiotop mellom Øktern og Fjellvannet, og at miljøtiltak gjennomføres med minstevannføring i Håkastulelva og Bestulelva. Bortsett fra tap av de estetiske verdiene som ligger i at periodene med store vannføringer i elvene får kortere varighet, og forutsatt at kompensasjonstiltak gjennomføres, gir prosjektet totalt sett få negative miljøkonsekvenser. For deler av vassdraget kan det oppnås positive miljøkonsekvenser i forhold til dagens situasjon.			
	Rev.:	Dato:	Sign.:
Utarbeidet av: Halvard Kaasa, Jan-Petter Magnell, Ingunn Bjørnstad, Kjetil Sandsbråten og Kjell Huseby			
Kontrollert av: Finn R. Gravem			
Oppdragsansvarlig: Kjetil Sandsbråten	Oppdragsleder / avd.: Halvard Kaasa		

INNHold

1	INNLEDNING	5
1.1	BAKGRUNN.....	5
1.2	TEKNISKE PLANER	6
2	METODE	6
2.1	BEFARING OG FELTUNDERSØKELSER	6
2.2	DATAGRUNNLAG	6
2.3	VURDERING AV VERDIER OG KONSEKVENSER	7
3	UNDERSØKELSESONMRÅDET	7
4	STATUSBESKRIVELSE OG KONSEKVENSVURDERING	7
4.1	HYDROLOGI.....	7
4.1.1	Hydrologisk grunnlag	7
4.1.2	Metode	9
4.1.3	Dagens situasjon.....	9
4.1.4	Virkninger	10
4.2	NATURLIJØ OG BIOLOGISK MANGFOLD	22
4.2.1	Avgrensning av influensområde og undersøkelsesområdene	22
4.2.2	Status og verdi	22
4.2.3	Virkninger av tiltaket.....	26
4.2.4	Konsekvenser av tiltaket på biologisk mangfold og andre naturverdier.....	27
4.3	VANNKVALITET	28
4.4	FISK.....	28
4.4.1	Eiengen.	28
4.4.2	Grantjern.	28
4.4.3	Eiangselva.....	28
4.4.4	Håkastulelva	28
4.4.5	Ørjevann.....	28
4.4.6	Sommarsetermyr.....	28
4.4.7	Albuetjern	28
4.4.8	Åslivann.....	28
4.4.9	Åslivannselva.	28
4.4.10	Bestultjern.	28
4.4.11	Bestulelva.....	28
4.4.12	Storelva	28
4.4.13	Øktern.....	28
4.4.14	Økterelva.....	28
4.4.15	Fjellvannet.....	28
4.4.16	Konklusjon.....	28
4.5	LANDSKAP.....	28
4.5.1	Landskapsbildet	28
4.5.2	Virkninger av tiltaket.....	28
4.6	FRILUFTSLIV	28
4.6.1	Dagens situasjon.....	28
4.6.2	Virkninger av tiltaket.....	28
4.7	KULTURMINNER	28
4.7.1	Historisk tilbakeblikk	28
4.7.2	Dagens situasjon.....	28
4.7.3	Virkninger av tiltaket.....	28
5	AVBØTENDE TILTAK	28
5.1	BIOLOGISK MANGFOLD	28
5.2	VASSDRAGSMILJØ	28
5.2.1	Terskler	28
5.2.2	Minstevannføring.....	28

5.2.3	Vannkvalitet	28
5.2.4	Miljøregistreringer.....	28
5.3	LANDSKAP, KULTURMINNER OG FRILUFTSLIV	28
6	REFERANSER	28

1 INNLEDNING

Løvenskiold-Fossum ba i august 2004 SWECO Grøner AS utarbeide en miljøvurdering i forbindelse med utvikling av Fjellet og Åmot kraftverk. Forutsetningen var at vurderingen skal bygge på eksisterende data, befaringer og kontakt med ressurspersoner og kjentfolk i området. Sammen med generell kunnskap skal dette danne grunnlag for å bruke faglig skjønn i de tilfeller der detaljkunnskap er mangelfull.

Viktig dokumentasjon er blant annet:

- Kartlegging av nøkkelbiotoper utført av stiftelsen Siste sjanse.
- Vassdragsinformasjon fra Samla Plan.
- Offentlig tilgjengelig miljøinformasjon fra Skien kommune, Telemark fylkeskommune og fra staten v/Fylkesmannen i Telemark og Direktoratet for naturforvaltning.
- Høringsuttaler fra offentlige instanser, organisasjoner og private.
- Informasjon fra Grenland Sportsfiskere.
- Informasjon fra grunneieren som bruker skog, vilt og fiskeressursene i sin næringsvirksomhet, og som har miljøkompetanse i organisasjonen.

SWECO Grøner AS har deltatt på befaringer langs berørte vassdragsavsnitt og røtraseer med sikte på å få oversikt over tekniske planer, miljøkonsekvenser og å vurdere mulige miljøforbedrende tiltak. Det er ikke gjort datainnsamling på vannføringer, vannkvalitet og fauna med innsats i felt. De vannføringsdata som blir presentert i rapporten er beregnet med utgangspunkt i måleserier fra vassdrag som er relevant å sammenligne med.

SWECO Grøner AS's lange erfaring med tilsvarende arbeidsoppgaver og med utvikling av miljøbasert vassdragsbruk og vassdragsrestaurering er en viktig del av det faglige grunnlaget for arbeidet.

Denne rapporten gir en vurdering av miljøkonsekvensene ved å gjøre endringer i utnyttning av vannkraftpotensialet på eiendommen til Løvenskiold Fossum i Luksefjell.

1.1 Bakgrunn

Alle vann og elvestrekninger som blir berørt av det foreslåtte kraftprosjektet, er i dag regulerte. Reguleringene som snart er 100 år gamle, ble gjennomført før konsesjonslovgivningen ga mulighet for å sette spesielle vilkår om manøvrering og hjemfall til staten. Alle reguleringer er derfor uten restriksjoner. Det vil si at Løvenskiold-Fossum i dag kan bruke reguleringsmagasinene og elvene fritt etter behov. Løvenskiold-Fossum er imidlertid selv interessert i å bevare og bruke miljøverdiene i området som en del av eiendommens verdiskaping, og ønsker å ha et godt forhold til den del av befolkningen som besøker området for utøvelse av friluftsliv. I denne sammenheng er det for eksempel etablert et godt samarbeid med Grenland Sportsfiskere.

Løvenskiold-Fossum ønsker nå å utnytte vannressursene på eiendommen bedre og bidra til økt forsyning av fornybar energi i Grenlandsområdet. Det er underdekning i området, og behovet for energi er økende. I det planlagte prosjektet inngår Fjellet kraftverk som innebærer en overføring av vann fra Grantjern i vest til Øktern i øst, og Åmot kraftverk som utnytter restvannføringen i Håkastulelva og fallet mellom Starrmyr og Åmot. Disponering av magasin og elver i dette prosjektet er ikke i strid med tidligere konsesjon og bruksrett. Prosjektet er i dag plassert i Samlet Plan kategori I, og kan konsesjonssøkes.

1.2 Tekniske planer

Fjellet kraftverk

Fallet mellom de to regulerte vannene, Øktern og Fjellvannet skal utnyttes i et nytt kraftverk (Fjellet kraftverk). Hovedmagasinet i Øktern er stort, men nedbørsfeltet er lite. Vann overføres derfor til Øktern fra andre deler av feltet. I overføringen er det nødvendig å etablere en pumpestasjon ved Bestultjern. Samtidig etableres et minikraftverk ved Godal, med inntak i Åslivann, som kan produsere energi til pumpestasjonen.

Vann ledes fra Grantjern (nedenfor Eiangen) via Sommarsetermyr med et bekkeinntak, videre til Albuetjern og Åslivann og så via tunnel og rør til Bestultjern. Der hvor høyderygger skiller bekkene ledes vannet rundt høydedraget i rør eller tvers gjennom fjellryggene via borede tunneler. Fra Bestultjern pumpes vannet noen meter opp til Øktern før det utnyttes i Fjellvannet kraftstasjon. Utbyggingsplanen er vist i vedlegg.

Åmot kraftverk

Fallet mellom Starrmyr (500 moh) og Åmot (330 moh) der Bestulelva renner sammen med Håkastulelva er planlagt utnyttet med en liten kraftstasjon. Det blir etablert en inntakskulp ved utløpet fra Starrmyr. Vannet tappes gjennom en liten tunnel under Starrmyråsen. Fra tunnelen går vannet inn i rør som dels blir nedgravd og dels ligger i dagen ned til kraftstasjonen rett nedstrøms innløpet av Sandbekk. Alternativet til denne kraftstasjonen er å legge stasjonen ved Klevedal og at vannet kommer tilbake i elva ved Svarthull som ligger noe nedenfor Åmot. Regulanten har valgt Åmotalternativet av hensyn til miljøkonsekvensene.

2 METODE

2.1 Befaring og feltundersøkelser

SWECO Grøner AS ved Halvard Kaasa og Ingunn Biørnstad deltok på befaring sammen med Rolf Amundsen, Ivar Odden fra Løvenskiold-Fossum og kjentmann Harald Aas den 18.10.04. De fleste inngrepstedene ble befart til fots. Unntakene er overføringen mellom Sommarsetermyr og Albuetjern og fra inntaket ved Øktern til Fjellvannet som ikke er befart. Den 28. april 2005 gjennomførte Kjell Huseby, SWECO Grøner AS og Rolf Amundsen en ny befaring i områder som kan bli påvirket av Åmot kraftverk, evt. Klevedal kraftverk.

SWECO Grøner har ikke gjort feltstudier utover nevnte befaring.

2.2 Datagrunnlag

Tekniske planer fra Løvenskiold-Fossum og hydrologiske beregninger fra SWECO Grøner danner grunnlaget for vurderingen av inngrepet. Datagrunnlaget for de ulike fagfeltene er i tillegg til befaringen innhentet fra følgende virksomheter:

- Direktoratet for naturforvaltning: INON og Naturbase (www.dirnat.no)
- Fylkesmannen i Telemark
- Telemark Fylkeskommune
- Skien kommune
- Løvenskiold-Fossum

2.3 Vurdering av verdier og konsekvenser

Vurdering av verdier og konsekvenser bygger på metoden beskrevet i Statens Vegvesen, Vegdirektoratet (1995) Håndbok 140 for Konsekvensanalyser. Beskrivelsen av verdier knyttet til biologisk mangfold følger NVE-veileder nr. 1/2004, "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)" (Brodtkorb og Selboe 2004).

3 UNDERSØKELSESOMRÅDET

Undersøkellesområdet avgrenses i grove trekk av vannene Eiangen, Øktern, Fjellvannet og Ørjevann. Området er Løvenskiold-Fossums eiendom og ligger nord i Skien kommune i Telemark fylke. I kommuneplanen for Skien er området hovedsakelig avsatt til LNF-område (landbruk, natur og friluftsliv). Et av vannene som inngår i planene, Åslivann, ligger inne i Sondalsfjell naturreservat.

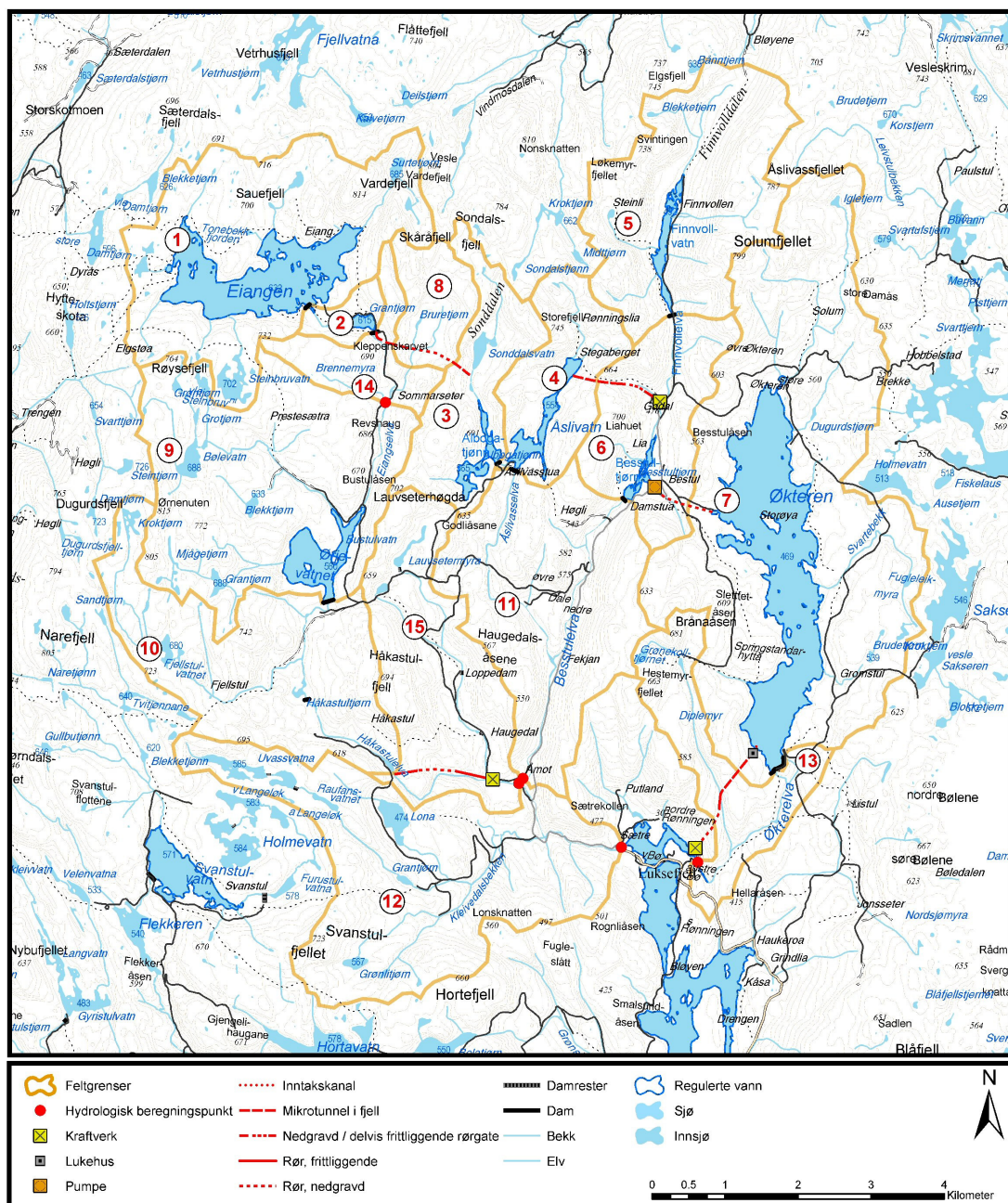
4 STATUSBESKRIVELSE OG KONSEKVENSVURDERING

4.1 Hydrologi

4.1.1 Hydrologisk grunnlag

Nedbørfeltgrenser er tatt ut på kart i målestokk 1:50000, og spesifikke avrenninger er funnet ved å bruke NVEs avrenningskart for perioden 1961-90. På kartet i Figur 1 er delfeltene vist og gitt delfeltnummer, og i Tabell 1 finnes delfeltarealer og midlere vannføring fra de ulike feltene. Alle delfeltene er også i dag reguleringspåvirket, med magasiner og påvirkede elvestrekninger. De inngår alle i nedbørfeltet til reguleringsmagasinet Fjellvannet. Det er i Tabell 1 tatt med hvilke delfelt som vil inngå i nedbørfeltene til de nye kraftverkene og hvilke delfelt som blir liggende mellom disse og magasinet Fjellvannet.

Det finnes ingen avløpsstasjoner i feltet. For å beskrive vannføringsforholdene må det brukes data fra en stasjon i et annet vassdrag, som i størst mulig grad kan anses å være representativt også for nedbørfeltet til Fjellvannet. I nabofeltet øst for Øktern ligger stasjonen 15.41 Myklevatn ndf. Den ligger like nedstrøms det regulerte vannet Myklevatn, og kan ikke brukes direkte for å beskrive uregulerte vannføringsforhold. NVE har generert en tilsigsserie til magasinet Myklevatn, men anbefaler at denne serien ikke brukes til annet enn analyser av årsvannføringer. Dette fordi serien er beheftet med til dels stor usikkerhet i dataene grunnet manglende data på tappingen fra det regulerte vannet Ramsvatn i nedbørfeltet til Myklevatn. Imidlertid har NVE vurdert avløpsdata fra Jondalselv, en sideelv til Numedalslågen rett oppstrøms Kongsberg, å være bra representative for nedbørfeltet til Myklevatn. Avløpsstasjonen 15.21 Jondalselv er en uregulert stasjon med god kvalitet på dataene. Det har vært foretatt vannføringsobservasjoner i Jondalselv i mer enn 50 år. Det er derfor valgt å bruke skalerte vannføringer fra 15.21 Jondalselv til å beskrive tilsigene fra de forskjellige delfeltene i denne studien.



Figur 1 Delfeltkart. Nummer angir delfeltene slik de er omtalt i Tabell 1.

Tabell 1 Delfeltdata Fjellet kraftverk (F), Godal minikraftverk (G), Bestul pumpestasjon (B) og Åmot kraftverk (Å)

Delfelt		Areal km ²	Middelvannføring (1961-90)		Felt for stasjon
Nr	Navn		l/s km ²	m ³ /s	
1	Eiangen	9,50	31,72	0,30	F, G, B
2	Grantjern	0,62	32,91	0,02	F, G, B
3	Albuetjern	3,42	32,08	0,11	F, G, B
4	Åslivann	3,14	32,35	0,10	F, G, B
5	Finnvollvann	7,23	32,44	0,23	F, B
6	Bestultjern	4,03	29,60	0,12	F, B
7	Øktern	19,00	28,82	0,55	F
8	Sommarsetermyr	1,62	35,07	0,06	F, G, B
9	Ørjevann	10,01	33,51	0,34	Å
10	Håkastulelva	7,37	32,57	0,24	Å
11	Bestulelva	7,95	27,62	0,22	
12	Storelva	10,49	27,38	0,29	
13	Økterelva	3,53	27,46	0,10	
14	Eiangselva	1,77	32,35	0,06	Å
15	Sandbekken	5,83	27,55	0,16	

4.1.2 Metode

Alle vann som berøres av utbyggingene av Fjellet og Åmot kraftverker, samt Godal minikraftverk og Bestul pumpestasjon, er regulerte i dag. Tilsvarende er alle elvestrekninger som blir berørt også til dels sterkt påvirket av den eksisterende manøvreringen av magasinene, bortsett fra Sondalselv som etter utbyggingene får økt vannføring.

Det finnes ingen observasjoner av vannføringsforholdene på de regulerte elvestrekningene, og heller ingen lengre dataserier med vannstandsdata fra magasinene. Magasinene manøvreres i dag primært av hensyn til vannbehovet til de eksisterende kraftstasjonene nedstrøms magasinet Fjellvannet. Også i den framtidige driftssituasjonen, med drift i Fjellet og Åmot kraftverker, vil tappestrategien i magasinene i store trekk følge dagens praksis.

Rolf Amundsen, Løvenskiold-Fossum, har beskrevet dagens manøvreringspraksis. Denne er opplyst å variere lite fra år til år, slik at i beskrivelsene av vannstands- og vannføringsforhold i dag og med Fjellet kraftverk er det forutsatt lik lukemanøvrering i dammene hvert år. Daglige vannføringer for perioden 1961-2002 er beregnet for hvert delfelt, og vannføringsforhold på utvalgte lokaliteter er vist for et typisk tørt år, et år med midlere vannføringsforhold og et vått år.

4.1.3 Dagens situasjon

Alle de regulerte vannene, med unntak av Eiangen, manøvreres i dag uten spesielle restriksjoner knyttet til fyllingsforhold eller slipp av minstevannføringer. Eiangen er

pålagt å ligge nedtappet med minst 60 cm i seterdriftstiden, definert til perioden 23. juni til 30. september.

Nedtapping starter i alle vann, unntatt Grantjern og Bestultjern, ca 1. februar, og lukene stenges ikke før ca 1. april. Magasinene tømmes på ca 14 dager, men dette vil variere fra år til år avhengig av tilsiget det enkelte år. Etter at magasinet er tomt vil tilsiget renne gjennom dammen inntil lukene stenges 1. april. Fra 1. april fylles magasinene, og når de når høyeste regulerte vannstand (HRV) vil de ligge med overløp fram til ca 1. september. Da åpnes lukene igjen, og magasinet ligger med åpne luker fram til ca 15. oktober.

Alle magasinene, unntatt Øktern, tømmes helt om våren. Om høsten tømmes Eiangen, Albuetjern og Åslivann bare til 50% fylling, slik at disse vannene ligger med et restmagasin når lukene stenges 15. oktober. Ørjevann og Finnvollvann tømmes helt også om høsten.

I Øktern utnyttes normalt ikke hele reguleringshøyden, bare i ekstra tørre år vil magasinet bli helt nedtappet. Vanligvis tappes magasinet ned ca 2,5 m om våren og 1,5 m om høsten.

Grantjern reguleres vanligvis ikke, men ligger fullt hele tiden.

I Bestultjern er bjelkestengselet i dammen borte, slik at dette vannet ligger konstant med lav vannstand.

Alle elvestrekninger nedstrøms dammene er sterkt reguleringspåvirket. I februar og september, når magasinene tappes ned, er det unormalt høye vannføringer på alle elvestrekningene. Under oppfyllingen fra begynnelsen av april og fra midten av oktober er det ingen vannføring rett nedstrøms dammene. I disse periodene vil det bare være vannføringsbidrag fra nedbørfeltene nedstrøms dammene. Resten av året vil tilsiget passere dammene, enten fordi vannene er helt nedtappet og lukene åpne eller fordi de er fulle med overløp. Lengden på disse periodene vil variere med tilsigssituasjonen hvert enkelt år.

4.1.4 Virkninger

Med Fjellet og Åmot kraftverker i drift vil en søke å manøvrere magasinene slik at flomtap minimaliseres, samtidig som det overordnede tappemønsteret beskrevet i forrige kapittel beholdes. Det er oppgitt følgende kapasiteter på overføringer og kraftstasjoner, som er lagt til grunn i beregningene av vannføringsforhold etter utbygging:

Grantjern – Sommarsetermyr	0,35 m ³ /s
Sommarsetermyr – Sondalselva	0,60 m ³ /s
Godal minikraftverk	0,80 m ³ /s
Bestul pumpestasjon	1,50 m ³ /s
Fjellet kraftverk	1,92 m ³ /s
Åmot kraftverk	1,50 m ³ /s

4.1.4.1 Minstevannføringer

Alminnelig lavvannføring er satt til 5 % av årsmiddelvannføringen, basert på vannføringsobservasjoner ved avløpsstasjonen 15.21 Jondalselv fra perioden 1961-90. Rett nedstrøms de eksisterende dammene vil imidlertid alminnelig lavvannføring i dagens situasjon være null, siden det ikke slippes vann fra disse under oppfylling av magasinene om våren og høsten.

Det er foreslått å slippe en minstevannføring fra dammen i Grantjern på 20 l/s, som også vil bli garantert ut av Ørjevann og forbi inntaket til Åmot kraftverk i Håkastulelva. Dette slippet vil bedre lavvannføringssituasjonen i forhold til dagens situasjon på elvestrekningen nedstrøms Grantjern.

Det er videre foreslått å slippe en minstevannføring på 10 l/s fra dammen i Bestultjern. Denne vannføringen er noe større enn alminnelig lavvannføring i dag på stedet, og vil derfor bedre forholdene også på denne strekningen på spesielt tørre dager.

Fra de øvrige dammene, som for eksempel i Åslivann og Øktern, er det ikke foreslått slipp av noen minstevannføring. Det er heller ikke i dagens regulerte situasjon noe garantert minstevannføringsslipp fra noen av dammene.

4.1.4.2 Berørte vann

Generelt vil magasinene bli tappet ned noe langsommere enn i dagens situasjon, for å unngå uønskede flomtap. Dette vil medføre langsommere vannstandsendringer i tappeperiodene, noe som normalt vil oppfattes som positivt for miljøet. Nedenfor oppgis i parentes reguleringshøyde, samt delfeltnummer med referanse til Figur 1 og Tabell 1.

Eiangen (reguleringshøyde 2,25 m, delfelt 1)

Magasinet vil bli tappet noe langsommere enn i dag, slik at vannføringene ut av magasinet i minst mulig grad overstiger overføringskapasiteten mot Sommarsetermyr. Dette medfører en langsom nedtapping gjennom vinteren, og en noe langsommere nedtapping i perioden 1. september til 15. oktober enn med dagens tappemønster. Restriksjonen med minst 60 cm nedtappet magasin i seterdriftstiden vil det ikke bli noen endring på.

Grantjern (reguleringshøyde 2 m, delfelt 2)

Ingen endringer fra dagens situasjon, magasinet vil fortsatt ligge fullt hele tiden.

Ørjevann (reguleringshøyde 3,3 m, delfelt 9)

Dette vannet vil få et endret tappemønster med langsommere nedtappinger av hensyn til kapasiteten i Åmot kraftverk lenger ned i Håkastulelva.

Albuetjern (reguleringshøyde 3,0 m, delfelt 3)

Tilsvarende som for Eiangen vil magasinet bli tappet noe langsommere ned vinter / vår og høst enn tilfellet er i dag. Fyllingen vil gå noe raskere enn i dag, på grunn av det økte tilsiget med overføring av vann fra Eiangen, Grantjern og Sommarsetermyr.

Åslivann (reguleringshøyde 3,75 m, delfelt 4)

Plasseringen av inntaket til Godal minikraftverk gjøre at reguleringshøyden i praksis reduseres til om lag halvparten, noe som medfører at det i framtiden vil bli mindre vannstandsforskjeller gjennom året enn med dagens manøvrering. Nedtappingene vil bli langsommere, og magasinet vil ligge noe nedtappet om sommeren for å unngå flomtap. Økt tilsig til magasinet vil medføre raskere oppfyllinger.

Finnvollvann (reguleringshøyde 3,0 m, delfelt 5)

Magasinet berøres ikke direkte av utbyggingen, men indirekte fordi tappingen vil bli endret noe slik at vannføringene inn i Bestultjern tilpasses kapasiteten i Bestul pumpestasjon. Endringene vil bli noe langsommere nedtappinger.

Bestultjern (reguleringshøyde ca 1,25 m, delfelt 6)

Dette blir inntaksmagasinet for Bestul pumpestasjon. Dammen vil bli utbedret, og vannstanden vil normalt ligge noe under HRV. Pumpingen vil kunne medføre vannstandsvariasjoner på inntil 0,75 m gjennom døgnet.

Øktern (reguleringshøyde 7,6 m, delfelt 7)

Som i dag vil ikke magasinet i normale år utnyttes mer enn 2,5 m om våren og 1,5 m om høsten. Magasinet vil bli inntaksmagasin for Fjellet kraftverk. For å unngå uønskede flomtap fra magasinet vil det ligge noe nedtappet om sommeren, anslagsvis 50 cm under HRV. Nedtappingen vil starte tidligere på vinteren enn i dag, og bli noe langsommere enn i dag. Om høsten vil ny nedtapping starte 1. september, som i dag.

Fjellvannet (reguleringshøyde 6,75 m)

Magasinet er inntaksmagasin for Flittig kraftverk. Det antas ikke å bli vesentlige endringer i fyllingsforholdene i magasinet som følge av utbygging av Fjellet og Åmot kraftverker.

4.1.4.3 Berørte elvestrekninger

Alle elvestrekninger nedstrøms de eksisterende magasinene vil bli berørt av den noe endrete tappingen av hensyn til de nye kraftverkene, som beskrevet i foregående avsnitt. I tillegg vil vannføringsforholdene bli påvirket av overføringen av Eiangen, Grantjern og Sommarsetermyr til Albuetjern og Åslivann, og derfra videre via Bestultjern og Øktern. De foreslåtte minste vannføringene i Håkastulelva og Bestulelva vil også påvirke vannføringene i disse elvene helt ned til de renner ut i Fjellvannet. I parentes er delfelt nummer oppgitt for å vise hvor elvestrekningene er på kartet, ref. Figur 1 og Tabell 1.

Eiangselva fra Eiangen til Grantjern (Delfelt 2)

Denne korte elvestrekningen er i dag sterkt berørt av reguleringen av Eiangen og tappingen fra magasinet. Strekningen har bare et lite lokalfelt, og dette bidrar bare marginalt med noe tilførsel til vannføringen. I de periodene Eiangen er under oppfylling vil vannføringen i praksis være null på hele denne strekningen. Dette vil også kunne bli situasjonen etter utbygging av Fjellet kraftverk, men fordi det skal slippes en minste vannføring på 20 l/s fra Grantjern gjennom hele året vil denne vannmengden ofte måtte slippes fra Eiangen. Den største endringen fra dagens situasjon blir lengre perioder med tapping fra Eiangen, men med mindre vannføring enn i dag.

Bekk fra Sommarsetermyr, fra inntak til samløpet med Eiangselva (Delfelt 14)

Denne bekken er i dag ikke regulert. På den korte strekningen fra inntaket til Eiangselva vil bekken etter utbygging få kraftig redusert vannføring, med bare et lite lokalfelt og noe overløp fra inntaket i kortere perioder.

Eiangselva fra Grantjern til Ørjevann (Delfelt 9 og 14)

Vannføringen på strekningen er i dag sterkt preget av manøvreringen av magasinet Eiangen. Etter utbygging vil det bli sluppet en minste vannføring på 20 l/s fra Grantjern og det vil i enkelte perioder også kunne bli overløp fra Grantjern og fra inntaket i Sommarsetermyr. Utover slippet på 20 l/s fra Grantjern, vil vannføringen på strekningen bestå av tilførsel fra restfeltet nedstrøms Grantjern og Sommarsetermyr. Generelt vil vannføringene på strekningen bli langt mindre enn i dag, og uten de store vannføringstoppene under tapping fra Eiangen og ved overløp fra magasinet.

I Figur 2 er vannføringene i Eiangselva etter samløp med bekken fra Brennemyra før og etter utbygging av Fjellet kraftverk vist for et tørt år, et år med midlere

vannføringsforhold og et vått år. Vannføringene etter utbygging består av summen av 20 l/s fra Grantjern, overløp fra Grantjern og Sommarsetermyr og bidraget fra delfelt 14 på kartet i Figur 1. I middel vil vannføringene på stedet bli redusert til snaut 35% av situasjonen før utbygging.

I det våte året viser beregningene av forholdene etter utbygging en kraftig vannføringsøkning en dag i slutten av juni. Dette skyldes kravet om 60 cm nedtapping i Eiangen i seterdriftsperioden. Normalt vil en komme ned på denne vannstanden gjennom kontrollert tapping i forkant av seterdriftsperioden. I det våte året var imidlertid tilsigene i juni så store at det måtte en ekstraordinær tapping for å komme tilstrekkelig lavt i magasinet fra den 23. juni.

Håkastulelva fra Ørjevann til inntaket til Åmot kraftverk (Delfelt 10)

Vannføringsforholdene på strekningen vil bli preget av den endrete manøvreringen av magasinet Ørjevann, samt bortfall av tilsiget fra Eiangen, Grantjern og Sommarsetermyr. I tillegg til en garantert minstevannføring på 20 l/s ut av Ørjevann, vil magasinet bli manøvrert slik at flomtapene ved inntaket til Åmot kraftverk blir minst mulig. Dette vil i praksis tilsi langt mindre brå endringer i tappingen av Ørjevann enn i dagens situasjon. I Figur 3 er vannføringsforholdene rett nedstrøms dammen i Ørjevann vist for tre typiske år.

Håkastulelva fra inntaket til Åmot kraftverk til samløpet med Bestulelva (Delf. 15)

Det er to alternative plasseringer av kraftstasjonen i Håkastulelva. Alternativ 1 har utløp i Klevedalsbekken, som renner ut i Storelva nedstrøms samløpet mellom Håkastulelva og Bestulelva. Alternativ 2 har utløp fra kraftstasjonen direkte til Håkastulelva, mellom samløpene med Sandbekken og Bestulelva. Vannføringene i Håkastulelva rett før samløp med Bestulelva i dag og etter utbygging er vist for de to alternativene i Figur 4 og Figur 5.

Med valg av alternativ 1 vil middelvannføringene før samløp med Bestulelva bli redusert til i underkant av 30% av førsituasjonen, med alternativ 2 til ca 75%.

Sondalselva (Delfelt 3)

På en kort strekning oppstrøms Albuetjern vil vannføringene i Sondalselva øke etter utbygging. Her vil vannet som overføres fra Eiangen, Grantjern og Sommarsetermyr komme i tillegg til den naturlige vannføringen i elva.

Elva mellom Albuetjern og Åslivann (Delfelt 4)

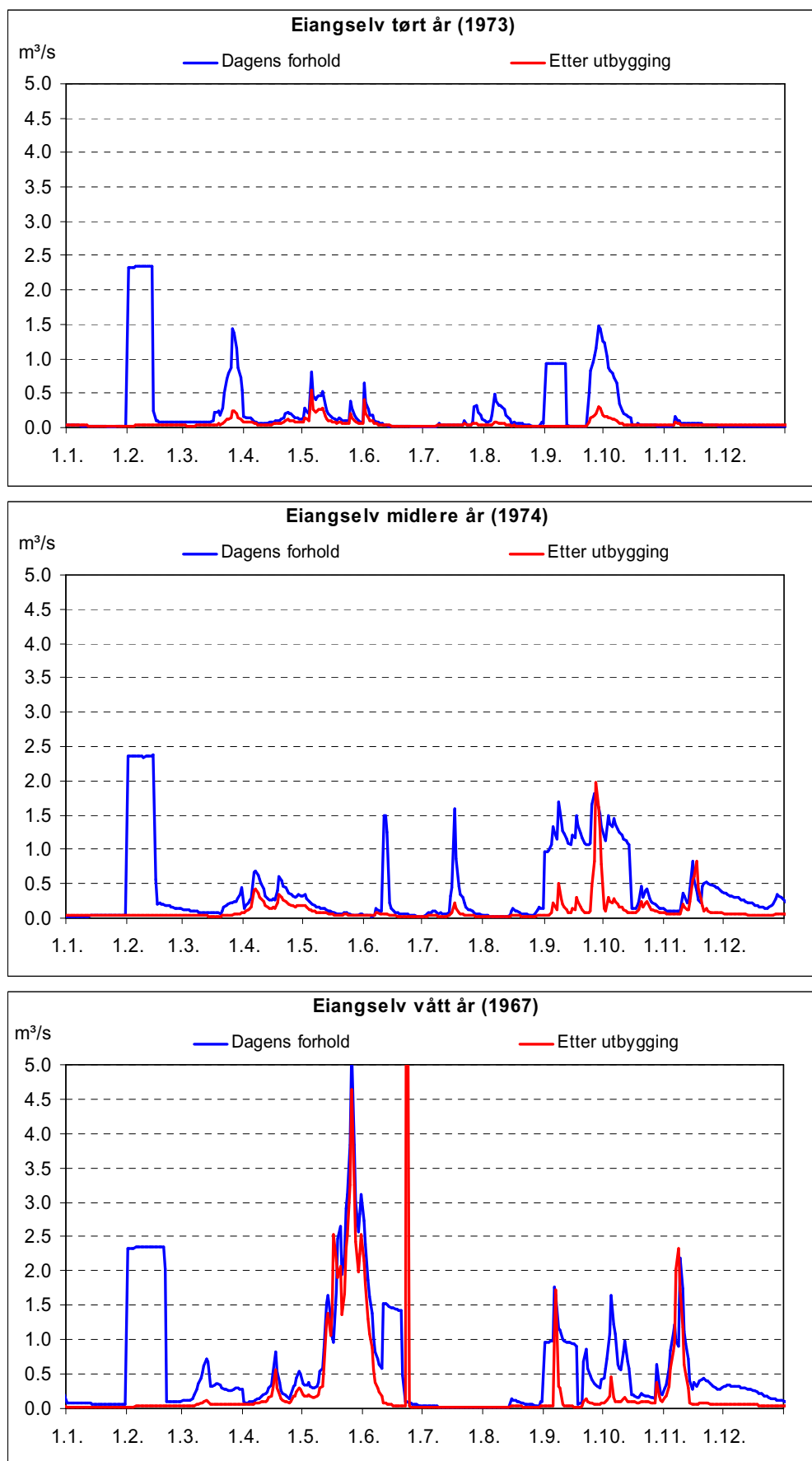
Dette er en meget kort elvestrekning mellom de to magasinene, som er sterkt preget av manøvreringen av Albuetjern. Strekningen vil få noe øket vannføring. Noe langsommere tapping fra Albuetjern vil gi lenger perioder med vann på strekningen.

Åslivannselva fra Åslivann til samløp med Bestulelva (Delfelt 11)

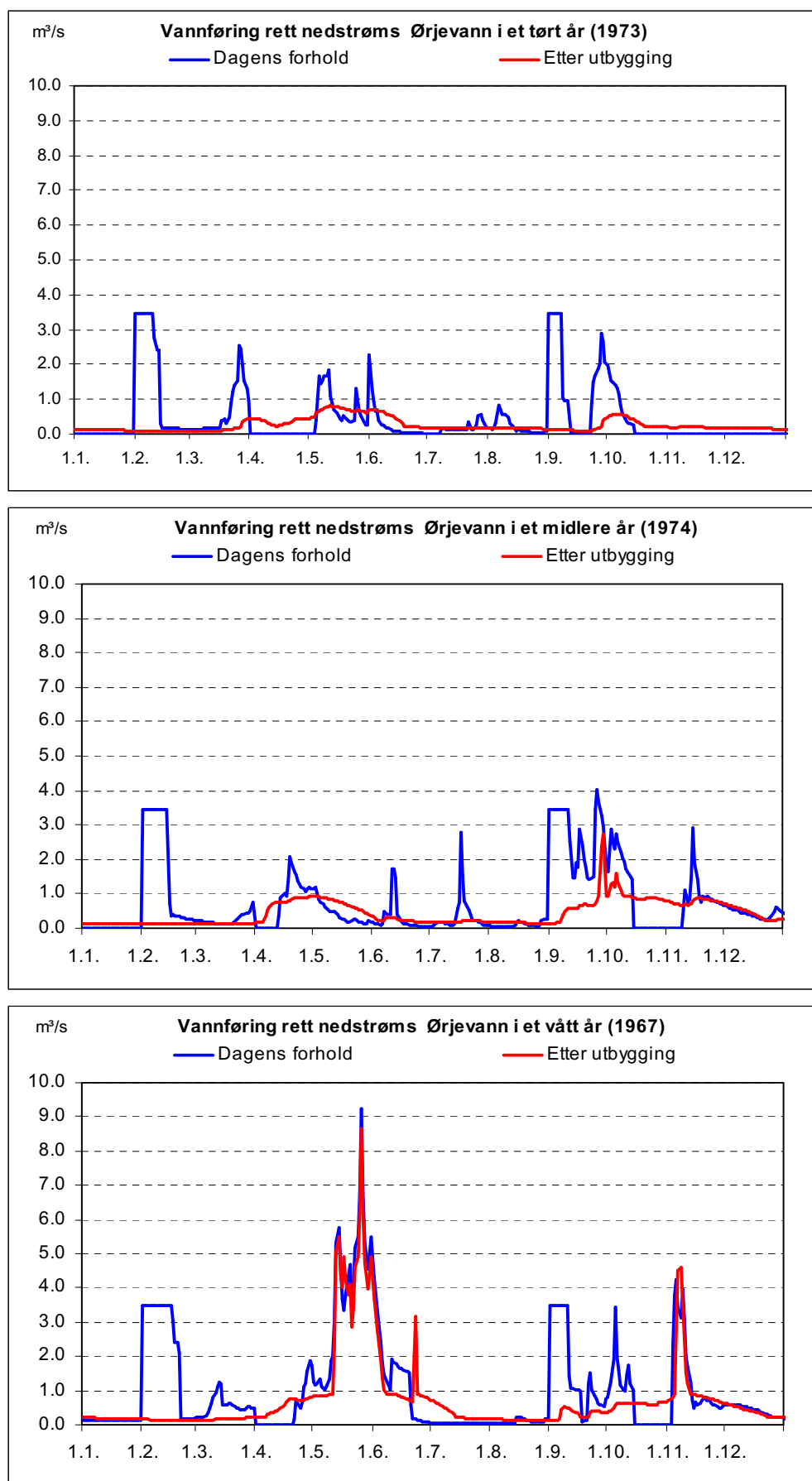
Strekningen er i dag preget av manøvreringen av Åslivann. Etter utbygging vil vannføringene på strekningen bli sterkt redusert, spesielt nær dammen. Vannføringene vil bestå av tidvise overløp fra magasinet og bidraget fra restfeltet nedstrøms dammen.

Finnvollelva fra Finnvollvann til Bestultjern (Delfelt 6)

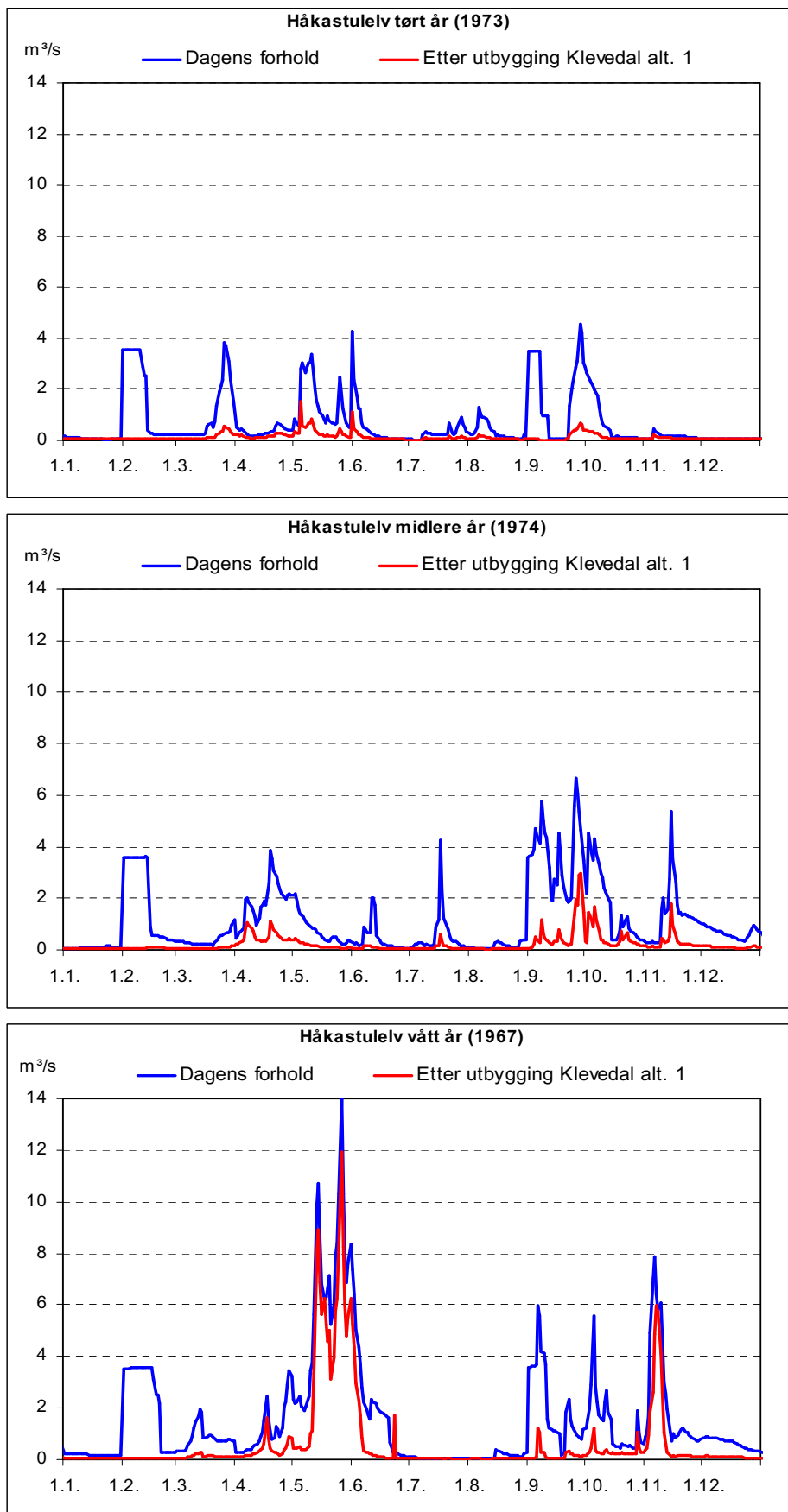
Ned til utløpet fra Godal minikraftverk vil en langsommere tapping etter utbygging av Fjellvannet kraftverk gi lengre perioder med vannføring på den sterkt reguleringspåvirkede strekningen. Nedstrøms kraftverksutløpet vil vannføringen øke med bidraget fra minikraftverket.



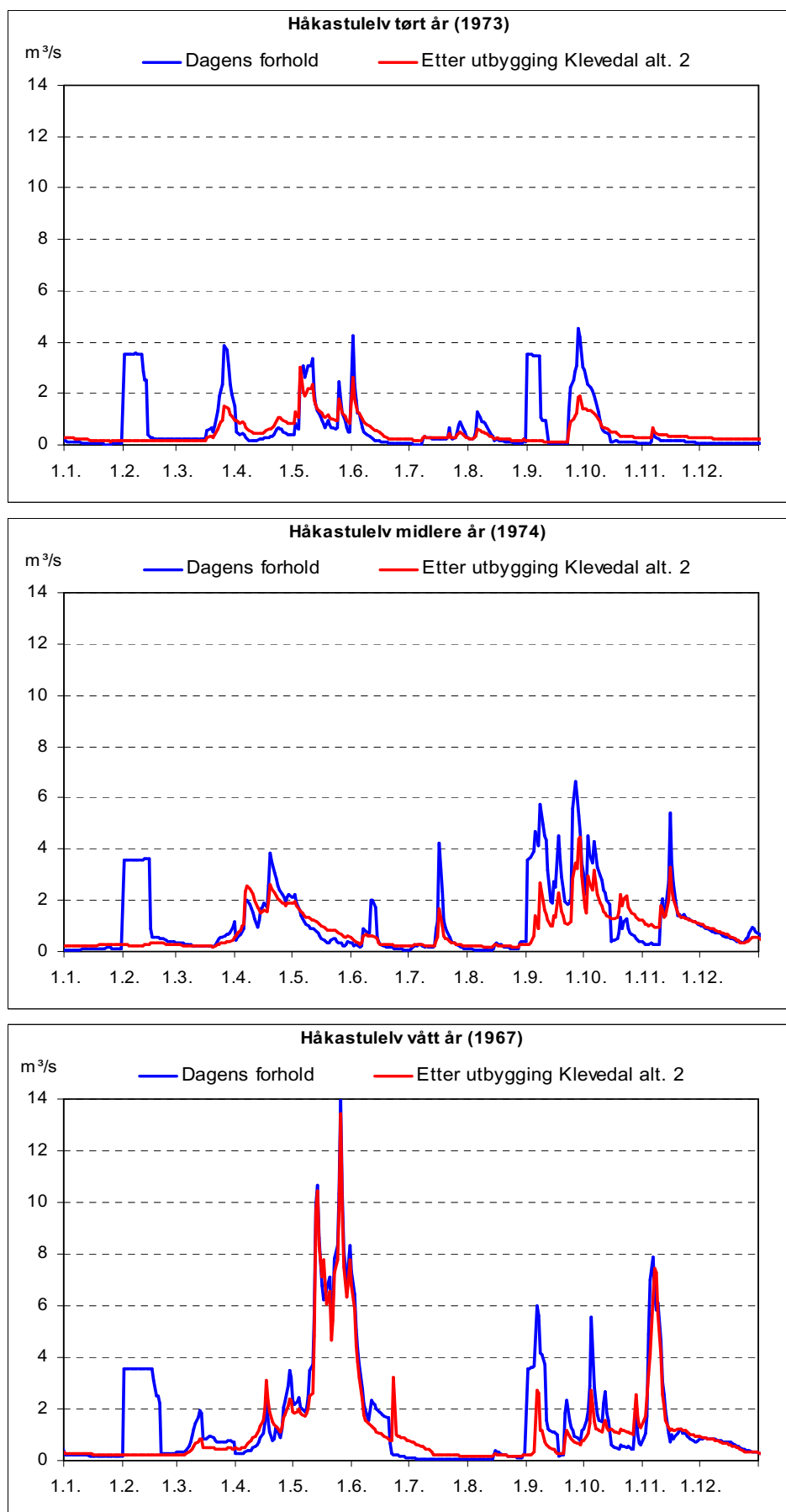
Figur 2 Vannføringer i Eiangselva etter samløp med bekken fra Brennemyra



Figur 3 Vannføringer i Håkastulelva rett nedstrøms dammen i Ørjevann



Figur 4 Vannføringer i Håkastulelva før samløp med Bestulelva, alternativ 1.



Figur 5 Vannføringer i Håkastulelva før samløp med Bestulelva, alternativ. 2

Bestulelva fra Bestultjern til samløpet med Håkastulelva (Delfelt 11)

Elva er i dag preget av manøvreringen av Finnvollvann, og på nederste strekningen også av manøvreringen av Albuetjern og Åslivann. Etter utbygging vil det bli noe overløp fra Bestultjern, men mesteparten av vannføringen inn i tjernet vil bli pumpet over i Øktern.

Vannføringene i Bestulelva rett før samløp med Håkastulelva i dag og etter utbygging er vist for tre typiske år i Figur 6. Vannføringene etter utbygging består av overløp fra Åslivann og Bestultjern og vannføringsbidraget fra delfelt 11 på kartet i Figur 1.

I middel vil vannføringene før samløpet med Håkastulelva bli redusert til snaut 50% av førsituasjonen.

Klevedalsbekken (Delfelt 12)

Med Klevedal kraftverk alternativ 1 vil Klevedalsbekken få økt vannføring på den korte strekningen fra utløpet av kraftstasjonen og ned til samløpet med Storelva. Med utbyggingsalternativ 2 for Klevedal kraftverk vil ikke Klevedalsbekken bli berørt.

Storelva (Delfelt 12)

Dette er strekningen fra samløpet mellom Håkastulelva og Bestulelva og ned til utløpet i Fjellvannet ved Setre. På denne strekningen finnes Setrefossen, som vil få noe redusert vannføring over året etter utbygging.

Vannføringene i Storelva ved utløpet i Fjellvannet i dag og etter utbygging er vist for tre typiske år i Figur 7. Delfelt 12, jf. Figur 1, bidrar til vannføringene i elva i tillegg til vannføringene i Håkastulelva og Bestulelva.

I middel vil vannføringene ved utløpet i Fjellvannet bli redusert til i underkant av 70% av førsituasjonen.

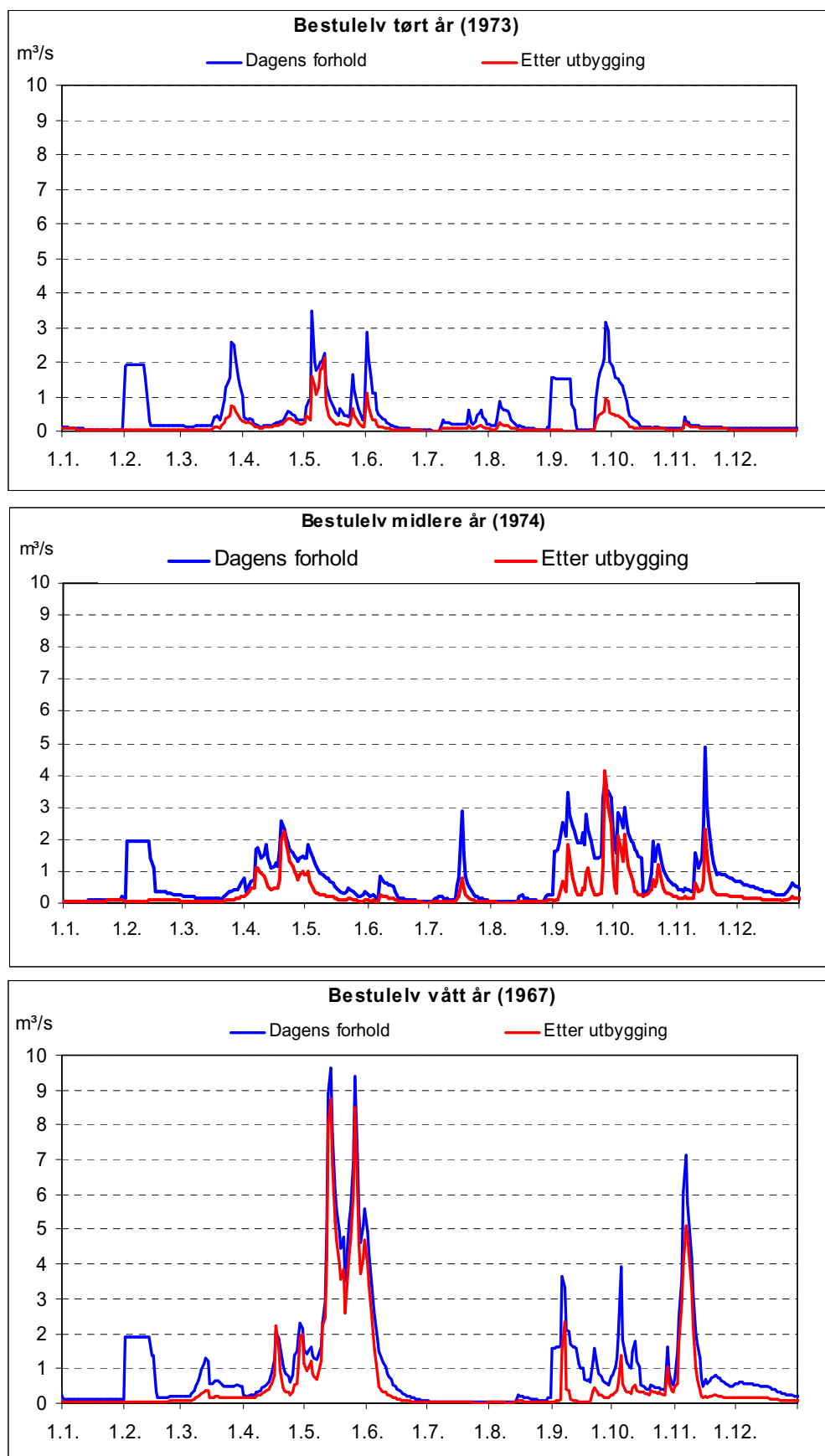
Økterelva (Delfelt 13)

Øktern vil få øket tilsig gjennom avløpet fra Bestul pumpestasjon. Elva mellom magasinet og Fjellvannet er preget av manøvreringen av Øktern, og vil etter utbygging få kraftig redusert vannføring med bare sjeldne overløp fra magasinet.

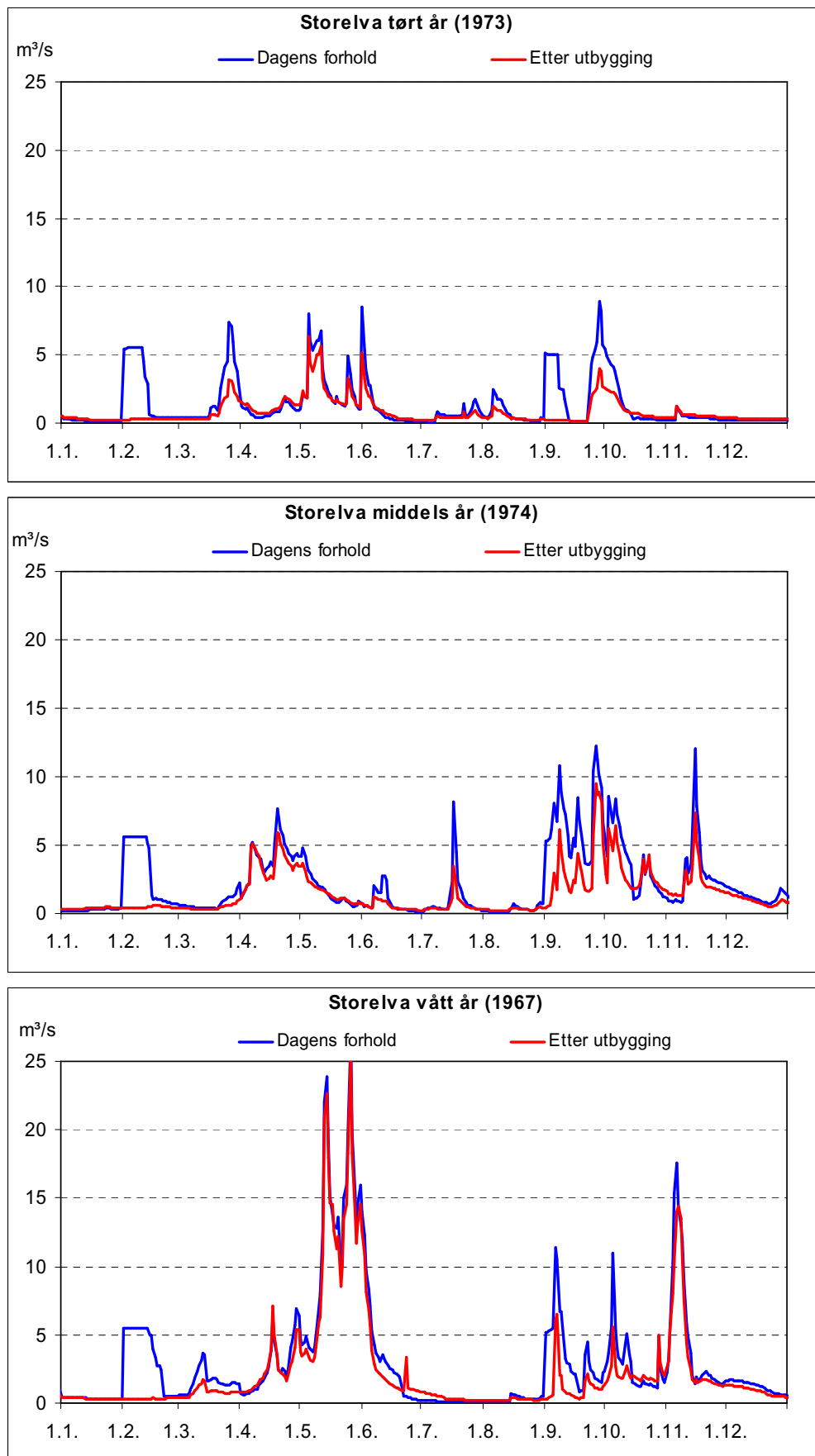
Vannføringene i Økterelva ved utløpet i Fjellvannet i dag og etter utbygging er vist for tre typiske år i Figur 8. I hovedsak består vannføringene av bidraget fra delfelt 13 på kartet i Figur 1. I middel vil vannføringene ved utløpet i Fjellvannet bli redusert til i underkant av 25% av førsituasjonen.

Moelva nedstrøms Fjellvannet

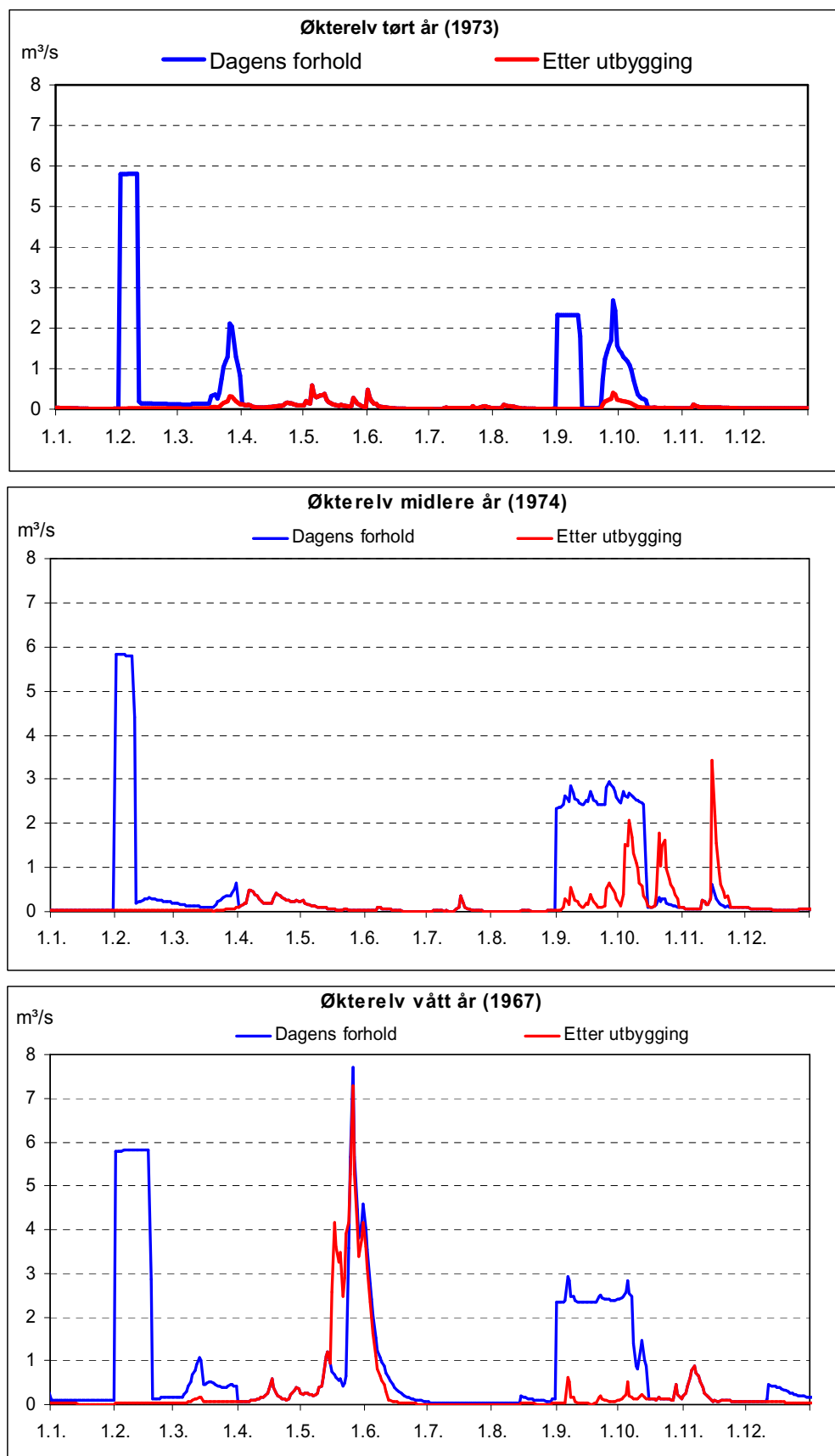
Det forventes ingen vesentlige endringer i vannføringsforholdene i Moelva ut av Fjellvannet som følge av utbyggingen av Fjellet kraftverk.



Figur 6 Vannføringer i Bestulelva før samløp med Håkastulelva



Figur 7 Vannføringer i Storelva ved utløpet i Fjellvannet



Figur 8 Vannføringer i Økterelva ved utløpet i Fjellvannet

4.2 Naturmiljø og biologisk mangfold

4.2.1 Avgrensning av influensområde og undersøkelsesområdene

Det planlagte kraftprosjektet vil kunne påvirke naturmiljøet ved endringer i vannføring i bekker/elver, ved endring av reguleringsregimet i vann, elver og bekkeløp og ved graving i grunnen.

Tiltakene kan få konsekvenser for det biologiske mangfoldet i de berørte lokaliteter, nedstrøms i bekker og elver og i de nærmeste omgivelser til inngrepene. Verdi- og konsekvensvurderinger for biologisk mangfold er avgrenset til områdene som blir fysisk berørt og arealer som ligger nærmere enn ca 400 meter.

4.2.2 Status og verdi

Kunnskapsstatus

Skien kommune og tiltaket ligger i naturgeografisk region nr 19: Den sørøstnorske lavtliggende blandingsskogregionen, underregion b. (Nordisk Ministerråd 1987). I NIJOS-rapport 2/1998 (Elgersma og Asheim 1998) er området en del av landskapsregion nr 7: Østlandets skogtrakter, der skogbruket har gamle tradisjoner bl.a. ved uttak av mye tømmer i forbindelse med jernverksdrift og trekullbrenning. Skien kopmmunes kommuneplan inneholder også en beskrivelse og vurdering av Luksefjellområdet (Temakart 2: Jordbruksområder og viktige kulturlandskap).

Skien kommune har foretatt kartlegging av biologisk mangfold i kommunen med støtte fra Direktoratet for naturforvaltning. Kommunen har presentert viktige naturområder i Kommuneplanens arealdel, Temakart 3 (Skien kommune 2002). Bakgrunns materialet til dette kartet og de enkelte lokalitetsbeskrivelser er hentet fra en hovedoppgave ved Norges Landbrukshøgskole (Lia 1998), Fylkesmannen i Telemark (1999): Verneområder i Telemark og opplysninger fra Løvenskiold-Fossum (administrativt vern). I tillegg til dette har konsultentselskapet Siste Sjanse foretatt kartlegging av nøkkelbiotoper på hele skogeiendommen til Løvenskiold – Fossum, altså i området hvor dette inngrepet ligger (Heggheim 2003).

Naturgrunnlaget

Berggrunnen i området tilhører Oslofeltet og består av eruptive dyp- og gangbergarter (syenitter) fra permtiden (Holte Dahl 1960). Alle deltiltak som dette tiltaket består av, ligger over marin grense i området som ligger på ca 210 moh. Fjellvannet ligger 283 moh. Generelt sett er det lite løsmasser i området og morenemateriale dominerer som jordart. Ur og skredmateriale dekker små arealer, men forekommer hyppig ved foten av bratte lier. I de aktuelle høydelag finnes en del myrer. Myrene dekker tynne morenemasser eller bart fjell og er relativt grunne (Heggeland 2003). Mange myrer, og særlig de litt større, er grøftet og er mer eller mindre tørrlagt og uten naturlig artssammensetning. Berggrunnen og løsmassene er relativt næringsfattige og potensialet for verdifulle vegetasjonstyper er små. Befaringene som ble gjennomført i 2004 og 2005 bekreftet dette.

Vegetasjons- og naturtyper og arter.

Heggheim (2003) har foretatt registrering av biologisk mangfold på Løvenskiold-Fossums arealer etter "Siste Sjanse-metoden" (SiS-metoden). Denne metoden opererer med tre kartleggingsenheter for biologisk viktige områder i skog: Nøkkelbiotoper, restaureringsbiotoper og hensynsområder (se nedenfor). Områdene identifiseres etter 32 indirekte indikatorer (f.eks. biototype, treslagsfordeling, død ved, bergvegg og grove trær) og én direkte indikator (rødlistearter, signalarter og andre spesielle arter)

Nøkkelbiotoper er områder som er særlig viktig for bevaring av biologisk mangfold fordi de inneholder naturtyper, nøkkelementer eller arter som er sjeldne i landskapet.

Restaureringsbiotoper defineres som områder der en ønsker å etablere nøkkelbiotoper som det ikke er tilstrekkelig av i landskapet. Restaureringsbiotoper skal dekke inn de naturtypene som i dag ikke har nøkkelbiotoper.

Hensynsområder er større sammenhengende områder hvor en i skogbruksdrifta tar ekstra hensyn for å ivareta biologiske mangfold. Hensynsområder representerer en kompromissløsning mellom ivaretaking av biologisk mangfold og økonomisk utnytting.

Denne metoden er mer detaljert enn kartleggingen av naturtyper slik Direktoratet for naturforvaltning definerer i Handbok nr 13: Kartlegging av biologisk mangfold (Direktoratet for naturforvaltning 1999a) og vil fange opp flere verdifulle biotoper og rødlistearter (Jfr. Direktoratet for naturforvaltning 1999b).

Heggheim registrerte 177 biologisk viktige områder i skog på hele eiendommen. 170 av disse er nøkkelbiotoper og 7 er hensynsområder. Av nøkkelbiotopene er 21 stk vurdert som svært viktige, 82 som regionalt viktige og 67 som lokalt viktige. I det samme området ble det registrert 27 rødlistearter og 63 signalarter.

I det foreliggende materialet (Heggheim 2003 og Skien kommune 2002) er følgende verdifulle områder i nærheten (< 400 meter) av de berørte lokalitetene/områdene (se over) registrert og beskrevet:

- Albuetjern: Lia vest for nordre halvdel av Albuetjern er kartlagt som nøkkelbiotop med følgende egenskaper (Heggheim 2003):
 - Areal: ca 80 daa
 - Beskrivelse: Nøkkelbiotoptype: Løvsuksesjoner med vegetasjonstype lågurtskog. Naturtype (DN Handbok nr 13): Gammel lauvskog. Relativ ung skog med en del død ved og noen læger av osp og bjørk. Ingen rødlistearter registrert.
 - Verdi: Lokal verdi
- Godal: Lia vest for Godal er også registrert som nøkkelbiotop (Heggheim 2003):
 - Areal: ca 75 daa
 - Beskrivelse: Nøkkelbiotoptype: Løvsuksesjoner med blåbærskog, lågurt og høgstaudeskog (nederst i bestandet). Naturtype (DN Handbok nr 13): Gammel lauvskog. Ingen rødlistearter registrert.
 - Verdi: Lokalt/regionalt viktig.
- Godal: Kulturlandskap rundt tunet med en rødlisteart registrert (søstermarihand; hensynskrevende) (Skien kommune 2002).
 - Verdi: Lokalt viktig
- Øktern – Fjellvannet: I området mellom Øktern og Fjellvannet er det registrert 4 nøkkelbiotoper (Heggheim 2003). Fra nordvest mot sørøst:
 - Prestekollen:
 - Areal: ca 97 daa
 - Beskrivelse: Nøkkelbiotoptype: Edelløvsskog, løvsuksesjoner med blåbærskog, lågurtgranskog og alm-lindeskog. Naturtype (DN Handbok nr 13): Gammel lauvskog. Biotopen består av en sørvestvendt lise og en sørøstvendt lise. Nederst i lia

er det store steinblokker og her grenser området til et yngre produksjonsbestand av gran og i overkant grenser til et eldre granbestand. I nøkkelbiotopen er skogen flersjiktet og i tillegg til osp og bjørk er det lønn og ask som dominerer. Det synes som skogen er i et bestemt suksesjonstrinn etter intensiv beiting og hogst i området og det er nå en god del død ved. Hvitryggspett observert, og dette området sammen med de andre nøkkelbiotopene i Luksefjellområdet: Rønningen, Asklikollen nord og Asklikollen sørøst, utgjør dette et verdifullt leveområde for hvitryggspett og andre hakkespetter. Rødlistearter registrert: Svartsonekjuke (Status: DC – Hensynskrevende) og hvitryggspett (Status V – Sårbar)

- Verdi: Regionalt viktig.
- Rønningen:
 - Areal: ca 77 daa
 - Beskrivelse: Nøkkelbiotoptype: Edelløvskog, løvsuksesjoner med lågurtskog, knauskog og alm-lindskog. Naturtype (DN Handbok nr 13): Gammel lauvskog. Sør- og sørvestvendt li med flere løvtrearter. Lønn, lind og ask nederst i lia og osp og bjørk høyere oppe. Osp- og bjørkeskogen er i sammenbruddfasen med mye død ved. God biotop for hakkespetter, bl. a. hvitryggspett hekker her (1998 og 1999). En av de beste løvskogsuksesjoner på hele Løvenskiold-eiendommen. Rødlistearter registrert: Raudfingersopp (Status: DC Hensynskrevende). Hvitryggspett (Status V – Sårbar)
 - Verdi: Regionalt viktig.
- Asklikollen nord:
 - Areal: ca 12 daa
 - Beskrivelse: Nøkkelbiotoptype: Løvsuksesjoner med lågurtskog. Naturtype (DN Handbok nr 13): Gammel lauvskog. Relativt ung skog med en del død ved og noen læger av osp og bjørk. Ingen rødlistearter registrert.
 - Verdi: Lokalt viktig.
- Asklikollen sørøst:
 - Areal: ca 25 daa
 - Beskrivelse: Nøkkelbiotoptype: Løvsuksesjoner med lågurt-, høgstaueskog og alm-lindskog. Naturtype (DN Handbok nr 13): Gammel lauvskog. Ospesuksesjon i åpen grasrik lågurtskog med en god del død ved. Rødlistearter registrert: Bergfingersopp (DC –hensynskrevende).
 - Verdi: Regionalt viktig.

I området rundt Håkastulelva som blir berørt av Åmot kraftverk (evt. Klevedal kraftverk) er det registrert én nøkkelbiotop:

- Håkastul sør:
 - Areal: ca 55 daa
 - Beskrivelse: Nøkkelbiotoptype: Gammel granskog med vegetasjonstype Blåbærskog, Småbregneskog. Naturtype (DN Handbok nr 13): Urskog/gammelskog. Bratt, skyggefull, nordvendt li med gammel granskog. Stor forekomst av huldrestry – Telemarks største, kjente forekomst. Huldrestry er eneste kjente rødliste art (Status: V - Sårbar).
 - Verdi: Regionalt verdi

Fire av de registrerte nøkkelbiotoper er regionalt viktige og tre er lokalt viktige mens et er i en mellomposisjon. Totalt ble det i disse nøkkelbiotopene registrert 5 rødlistearter.

Under befaringen 28. april 2005 ble det ikke registrert truede vegetasjonstyper i influensområdet til Åmot kraftverk og Klevedal kraftverk (Jfr. Fremstad og Moen 2001). Skogen i området domineres av lite kravfulle treslag som gran, furu og bjørk. Vegetasjonstypene som dominerer er: Blåbærskog, småbregneskog, lågurtskog (sørvendt li mellom Tuftedal og Håkastulelva) og knauskog(grunnlendt). I elvegjelet nedenfor Starrmyr og i elvdalen nedenfor Elvkroken ble det registrert nøysom bergvegg-vegetasjon (F2) og rasmarkvegetasjon (F1c – etasjemoseutforming). Vegetasjonen i elvedalen synes ikke å være sterkt påvirket av vannsprut fra elva, selv om vannet sjølsagt har betydning for lokalklimaet i elvedalen.

I Luksefjellområdet er det en artsrik fauna. Av hjortedyr er det gode bestander av elg, hjort og rådyr og det er registrert bever i flere av bekkene. Fuglelivet er også rikt og variert. Under befaringen 28. april ble det registrert spor/sportegn/observasjoner langs Håkastulelva av elg, hjort, bever, rev, fossefall, orrfugl, jerpe, linerle. Det ble registrert to tydelige markerte trekkveier for hjort og/eller elg:

1. På tvers av Starrmyr, kryssende både bilveg på sørsida og traktorveg på nordsida av myra.
2. Nord-sør over Åmotsmyr, kryssende vegen der den svinger inn langs Sandbekk.

Sannsynligvis fungerer begge disse som lokale forflytningsveier, men etter spormengden over Starrmyr å dømme, var det en betydelig trafikk her. Starrmyråsen er et viktig vinterbeiteområde for elg. Tett, ung furuskog og mye rogn og osp var intenst beitet av elg.

I Starrmyr er det også en beverhytte i Håkastulelva, like før bekken renner inn i gjelet.

Verdivurdering:

De fire nøkkelbiotopene som er regionalt viktige, representerer skogtyper med stor verdi. Ellers er det ikke forekomster med spesiell verdi.

Elg og hjort representerer store økonomiske verdier for grunneieren og denne delen av Luksefjellområdet kan ha lokal verdi for bestandsutviklinga. I berørte områder er trekkveiene over Starrmyr og Åmotsmyra og vinterbeitet på Starrmyråsen sannsynligvis av lokal verdi. I en utvidelse av Håkastulelva i Starrmyr er det en beverhytte i bruk.

Ferskvannsbiotoper

Vassdraget har i en årrekke vært påvirket av sur nedbør og noen lokaliteter er kalket. Det er satt ut fisk i alle innsjøene i hele influensområdet og alle elver og innsjøer er sterkt påvirket av vassdragsregulering og har vært det i nesten 100 år. DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 1999a) og 15 (Direktoratet for naturforvaltning 2001) beskriver kriterier for verdsetting av ferskvannslokaliteter. Det er ikke kjent fra andre kilder eller gjort registreringer av lokaliteter i influensområdet som oppfyller noen av kriteriene: prioriterte naturtyper, sjeldne naturtyper, prioriterte lokaliteter eller truede arter i ferskvann.

Verne- og inngrepstatus.

I influensområdet for tiltaket er det opprettet et verneområde: Sondalsfjell naturreservat. Åslivann og skogene på vest-, nord- og østsida av dette ligger

innenfor reservatets grenser. Reservatet inneholder frodige granskoger i liene og fattigere bjørkeskog i høyereliggende partier. Skogen karakteriseres som gammel naturskog med varierende påvirkningsgrad av plukk- og bledningshogst (Direktoratet for naturforvaltning 2005 a)

Formålet med fredningen er å bevare et større, variert og forholdsvis uberørt naturskogområde som typeområde for regionen. Ifølge vernebestemmelsene er vegetasjonen, dyre- og fuglelivet fredet mot skade og ødeleggelse. Det er forbudt å iverksette tiltak som kan endre naturmiljøet, bl. a. bygging av veier, uttak, oppfylling, planering og lagring av masser, samt drenering og annen form for tørrlegging mm (Lovdata: www.lovdata.no)

I området er det et relativt tett nettverk av skogsbilveier, og det går vei fram til alle vann som vil bli berørt av tiltaket. Alle vann i området som blir berørt på en eller annen måte, er regulert til kraftproduksjonsformål (se 4.1.4.1) og mange av dem har tidligere vært regulert i forbindelse med tømmerfløting (Rolf Amundsen, pers. medd.). Direktoratet for naturforvaltnings database/kart over inngrepsfrie naturområder i Norge, INON (Direktoratet for naturforvaltning 2005b) er områder ved nordre ende av Åslivann avmerket som inngrepsfritt (1-3 km fra inngrep). Regulering av vannstand til kraftproduksjon defineres som inngrep, og Åslivann er ikke registrert som regulert vann i bakgrunnsmateriale for denne analysen. Dette er ikke riktig, da Åslivann reguleres i forbindelse med kraftproduksjon, reguleringshøyde 3,75 meter.

Verdi - Konklusjon

De berørte områders verdi for biologisk mangfold vurderes å være liten. Området rundt Luksefjell representerer de høyeste verdiene med gammel løvskog som et viktig leveområde for bl.a. hvitryggspett og sjeldne sopper. Gammelskogen ved Håkastul (Håkastul sør) har stor verdi pga de betydelige forekomstene av huldrestry. Området innerst i Åslivann framstår som verdifullt pga inngrepsfritt naturområde (1-3 km fra inngrep) – men dette er ikke korrekt.

4.2.3 Virkninger av tiltaket

De planlagte tiltak vurderes til å kunne få følgende virkninger på verneverdiene registrerte biologisk verdifulle områder:

- Lia vest for Albuetjern: Økt vanngjennomstrømning i Albuetjern og regulering av vannstanden vil ikke ha noen effekt på nøkkelbiotopen her.
- Godal, skoglia i vest: Tunnelboring fra Åslivann og nedgraving av rørgate i dalsøkket ned mot Godal vil komme ca 100 meter nord for den registrerte nøkkelbiotopen. Ingen effekt på området.
- Godal, kulturlandskapet rundt husene. Røret er foreslått nedgravd like i nærheten av tunet og vil kunne få direkte negativ effekt for biotopen til søstermarihand.
- Luksefjellområdet med 4 registrerte nøkkelbiotoper: Den planlagte boringen av tunnel fra Øktern til Bjørndalen kan komme til å berøre en av nøkkelbiotopene (Asklikollen nord). Tunnelutløpet/overgangen til rør vil kreve høyst 40 m² og vil ikke ha virkninger utover dette. Nedgravingen av rør fra Bjørndalen til Fjellvannet kraftstasjon kan komme til å berøre utkanten av nøkkelbiotopen ved Rønningen. For å få fram rør må det bygges vei og inngrepet vil medføre vegetasjonsødeleggelse i en gate på ca 20 meter bredde. Totalt arealbeslag av verdifull skog vil være ca 1 daa (50 meter lengde).

Tunnelen og det nedgravde røret vil totalt sett ha en liten/ubetydelig virkning på nøkkelbiotopene i Luksefjellområdet.

- Sondalsfjell naturreservat. Boring av mikrotunnel for å lede vann fra Åslivann til Godal vil foregå ved boring nedenfra og opp. Det vil bli anleggsvirksomhet i Åslivann. Utstyr vil bli transportert til stedet via veg og flåte og virksomheten vil foregå når vannet er tappet ut. Det vil ikke bli gjort vesentlig skade på naturmiljøet i Åslivann eller omgivelsene til dette.
- Håkastul sør (nøkkelbiotopen) ligger ovenfor Starrmyr som planlegges neddemt. Skogområdet vil ikke bli påvirket av tiltakene, dvs ingen virkning.
- Vilttrekk over Starrmyr. Neddemmingen av Starrmyr vil bli et hinder for dagens elg/hjortetrekk og en beverhytte vil bli ødelagt. Vilttrekk over Åmotsmyrene og Håkastulelav like ved den planlagte kraftstasjonen (Åmot) kan bli hindret av rørgaten dersom den legges på fundamenter over bakken.

4.2.4 Konsekvenser av tiltaket på biologisk mangfold og andre naturverdier

- Lia vest for Albuetjern: Denne nøkkelbiotopen har liten verdi, og tiltaket har ingen effekt for det biologiske mangfoldet som er registrert her. Konsekvensene er derfor ubetydelige.
- Godal, skoglia i vest: Dette er også et område med liten verdi, men tiltaket har negativ virkning på det biologiske mangfoldet ved at en rødlisteart (søstermarihand) kan bli påvirket negativt. Konsekvensene er middels negative.
- Godal, kulturlandskapet rundt husene. Verdien her er også vurdert til liten, og virkningen vil være avhengig av hvor røret graves ned i forhold til området hvor søstermarihanden har sitt voksested. Denne arten er sannsynligvis avhengig av at området den vokser på fortsatt får være åpent med rik lystilgang. Arten kan forsvinne uavhengig av tiltaket.
- Luksefjellområdet med 4 registrerte nøkkelbiotoper: Dette er det mest verdifulle området som berøres. Det planlagte tiltaket vil berøre verdiene i liten grad, og konsekvensene vil være små/ubetydelig for biologisk mangfold. Forstyrrelse av hvitryggspetten i hekketida under anleggsarbeidet kan medføre at en eventuell hekking ikke blir vellykket, slik at konsekvenser i anleggsfasen kan bli middels negativ dersom dette utføres i hekkeperioden.
- Sondalsfjell naturreservat. Inngrepet i Åslivann vil ikke være i strid med verneformålet med reservatet (Jfr. verneforskriften). Tiltakshaver vil likevel søke om dispensasjon fra vernebestemmelsen for at dette skal være formelt i orden.
- Håkastul og Håkastulelva: Nøkkelbiotopen vil ikke bli påvirket og de øvrige verdiene er vurdert til å være små. De negative konsekvensene for det biologiske mangfoldet av Åmot kraftverk, vurderes å bli små.

4.3 Vannkvalitet

Området og vassdraget har vært sterkt påvirket av sur nedbør i en lang periode. Det antas at naturlige pH verdier i vassdraget har ligget i intervallet 5,0 til 6,0 (Blomdal 1986). I forsursperioden var pH-verdier omkring 5 og lavere vanlige. Grenland Sportsfiskere startet utstrakt kalking i vassdraget på andre halvdel av 1980 tallet, og de kalker i dag Albuetjern, Aslivatn og Sondalsvann. Vannkvaliteten ligger litt over pH 5 i disse vannene. Dersom pH når opp i 5,6 stoppes kalkingen. En kan regne med at vannkvaliteten her som andre steder i sør Norge har blitt bedre som følge av reduserte påvirkning fra sur nedbør (SFT 2002).

4.4 Fisk

Overføring av vann fra Eiangen/Grantjern til Øktern/Fjellvannet er overføring av vann innen same vassdraget. I dette tilfellet drenerer alle berørte vassdragsavsnitt til Fjellvannet.

Det er ikke stor avstand mellom de aktuelle vassdragsavsnittene og det er neppe store faunaforskjeller i vassdraget. Luksefjellområdet har blitt belastet med sur nedbør i flere tiår og en del av vannene er kalket for å opprettholde fiskeproduksjonen.

Alle vann og elvestrekninger som blir berørt av det foreslåtte kraftanlegget er i dag regulerte og uten restriksjoner. I forbindelse med dagens kraftproduksjon har Løvenskiold-Fossum i sin vanddisponering tatt hensyn til egne og allmennhetens bruksinteresser når det gjelder friluftsliv, jakt og fiskeutøvelse.

4.4.1 Eiangen.

I Eiangen er det i dag både aure og røye. Bestanden av røye er tett men det rapporteres om fangst av en del brukbar matfisk. Mottatt informasjon tyder på at det nå til dels blir brukt småmaskede garn for å tynne ut røyebestand. I forbindelse med foreslått kraftutbygging vil Eiangen bli lite påvirket, bortsett fra at tappingen vil bli noe jevnere enn tidligere. Det er ikke grunn til å vente uheldige endringer i livsvilkårene for fisk i Eiangen som følge av den nye reguleringen.

4.4.2 Grantjern.

I Grantjern er det hovedsakelig aure, men det fiskes også litt røye. Etter at tømmerfløtingen opphørte er fangstene av røye i Grantjern gått ned. I dag fanges det bare en og annen røye, noe som tyder på at røyebestanden her for en stor del er avhengig av nedvandring av fisk fra Eiangen. De store fløtningsflommene sendte trolig røye nedstrøms, og hele strekningen ned til Fjellvannet ble trolig forsynt med røye fra Eiangen.

I følge prosjektplanen blir Grantjern i fremtiden forsiktig regulert og vanngjennomstrømningen blir noe jevnere. Overføringskapasiteten fra Grantjern mot Sommarsetermyr er ikke dimensjonert for å ta alt tilsig, og i perioder med stort tilsig til Eiangen og Grantjern vil det fortsatt gå vann over dammen. Det er liten grunn til å anta at den foreslåtte utbygging vil endre fiskeforholdene i Grantjern.

4.4.3 Eiangselva.

Elva fra Grantjern til Ørjevann har i dag svært ujevn vannføring på grunn av måten magasinene brukes på. Magasinene tappes ned to ganger i året, februar til mai og september-oktober. I perioden november og ut januar og i sommerperioden er dammene stengte, og det går til tider svært lite vann i elva. Vinteren antas å være den mest kritiske perioden for elvelevende fisk i tempererte strøk (Heggenes et al.

1993, Elliott 1994, Fraser et al. 1995, Cunjak, Prowse & Parrish 1998). Eiangleselva ligger i høydesonen 300 til 600 moh og i typisk innlandsklima med lave vintertemperaturer som kan gå ned mot -35°C (Blomdal 1986). I kalde og tørre vintrer er det derfor, i dagens situasjon, fare for at mye av elvesenga bunnfryser på lange strekninger. I naturlig tilstand hadde elva tilsig fra innsjøene utover vinteren og levevilkårene for fisk og næringsdyr var trolig langt bedre enn med tette dammer, slik det har vært en lang periode. Vi har eksempel på at fiskebestanden i elver kan bli kraftig redusert ved bunnfrysing (Kaasa 2003).

I perioden om vinteren og sommeren når magasinene fylles er det restfeltet til elva som gir vannføring. Restfeltet tiltar nedover og situasjonen bedrer seg med tiltakende avstand fra dammen. Et stykke nedover Eiangleselva ligger magasinet Ørjevann som reguleres for kraftverkene nedenfor Fjellvannet. Ørjevann tappes og fylles som øvrige magasiner noe som betyr at en har samme tilstand i elva nedenfor Ørjevann som nedenfor Grantjern.

Om en ser på den biologiske effekten av å tappe vann fra magasinene i februar-mars og september-oktober slik det gjøres nå, må en regne med liten produksjonsgevinst for fisk i forhold til om avrenning hadde skjedd naturlig. Problemet er at tapping skjer til tider av året da vanntemperaturene er relativt lave. Bortsett fra at auren gyter i månedskiftet september-oktober er det ellers relativt lav biologisk aktivitet når temperaturen er lav. Størst ulempe har trolig fisken i februar, da er det før flommen lite tilgjengelig næring, lav vanntemperatur og ofte svært lav vannføring med små vanddekte arealer. Elvebunnen som settes under vann har hatt dekke av snø og is i en lang periode og økt vannføring gir ikke tilskudd av ny næring fra disse oversvømte områdene. I tillegg til at fisken i elva finner lite næring på denne tiden, ligger også fordøyelsesprosessene på et lavt nivå (Elliott 1972, Jensen, C.S. et al 2002). Et annet poeng kan være at fisk som står i kulper i elva på denne tiden av året har tært på energilagret i løpet av vinteren, og at energibalansen kan være dårlig i februar/mars (Gardiner & Geddes 1980).

Når vannføringen øker og det kreves fysiske anstrengelser (økt fysisk stress) for å finne en god oppholdsplass kan det bety en forverring av energibalansen. Cunjak et al (1998) mener det kan være sammenheng mellom økt dødelighet på fisk i elver og vinterflommer.

En flom om høsten vil ikke gi slike konsekvenser, både fordi vannføringen ikke har vært veldig lav i en lang periode før flommen, fordi temperaturene ikke er så lave som på ettervinteren og fordi det trolig er noe næringsdyr å beite på. Høstflommer er dessuten vanlige og faunaen er tilpasset slike hendelser.

Eiangleselva inn i Ørjevann brukes som gytebekk for aure i Ørjevann. Vannet er overbefolket og Grenland Sportsfiskere nevner i sitt notat at en reduksjon av vannføringen kan gi redusert gyting som nå vurderes som en fordel, men de påpeker at en bør følge med på rekrutteringen av fisk til Ørjevann for eventuelt å kunne treffe tiltak dersom det skulle oppstå rekrutteringssvikt. Høyere og stabil vannføring om vinteren vil forbedre forholdene i elva for fiskeproduksjonen.

4.4.4 Håkastulelva

Elvestrekningen fra Ørjevann til Åmot heter Håkastulelva. Denne elvestrekningen er utsatt for de samme reguleringspåvirkningene som omtalt under Eiangleselva. Magasinering av vann gir lange perioder med svært lave vannføringer som utgjør flaskehalser for biologisk produksjon. Under slike vilkår kan en ikke forvente stor næringsdyrproduksjon, og dermed også en beskjeden fiskeproduksjon.

Den planlagte Åmot kraftstasjon som skal bruke Ørjevann som magasin kan endre dette bildet en god del. Forutsatt at en ønsker å utnytte magasinet for å skaffe lang og jevn drift på kraftstasjonen vil vassføringen i elva ovenfor inntaket i Starrmyr og nedenfor stasjonen ved Åmot få mer og jevnere vannføring i de periodene elva nå er tørr eller har svært liten vannføring.

I planen at det foreslås at det skal slippes en minstevannføring forbi dammen i Ørjevann på 20 l/s. Denne vannføringen skal også alltid gå forbi inntaket til Åmot kraftstasjon. På denne måten kan Åmot kraftstasjon få en positiv miljøeffekt ved at vannføringen i elva blir jevnere og således fjernes noen av de økologiske flaskehalsene som er knyttet til tørrlegging i dagens situasjon. Disse positive effektene vil vassdraget dra nytte av ned til Fjellvannet.

4.4.5 Ørjevann

Eiangselva renner inn i reguleringsmagasinet Ørjevann som er overbefolket av aure. Vannet blir ikke kalka, men det er likevel gode gytemuligheter på innløpselva og på Prestsæterbekken. Grenland Sportsfiskere som har arbeidet med å redusere gyting på Eiangselva sier at en eventuell forringelse av gyteforholdene i Eiangselva neppe vil skade fiskebestanden, kanskje kan det heller bidra til at bestanden kommer i bedre balanse. Når magasinet, slik det brukes i dag, tappes ned to ganger i året tørregges strandarealene som er de mest produktive områdene. Vannet er sterkt humuspåvirket. I perioden da magasinene også ble brukt til å slippe vann for tømmerfløtning vandret noe røye ned elva og det ble fisket røye i Ørjevann. Røya etablerte seg ikke i Ørjevann og ble borte etter at tømmerfløtningen opphørte. Miljøfaktorene som påvirker røye er ikke undersøkt i Ørjevann. Mangel på egnede gyteplasser og lav pH kan være aktuelle begrensende faktorer. Etablering av Fjellvannet kraftstasjon vil medføre at gjennomstrømmingen reduseres og oppholdstiden blir lengre.

Åmot kraftverk som er planlagt nedenfor Ørjevann og som tar sikte på å bruke innsjøen som magasin vil medføre at vannstanden i magasinet vil svinge mer i takt med nedbørs situasjonen og tapping vil skje over lengre tidsrom. Brå vannstandsendringer som i dag vil opphøre, men magasinet vil få mer variasjon i vannstanden enn i dag. Eventuelle effekter vil blant annet avhenge av endringer i vannkvalitet, mengde tilført organisk materiale og effekt av vannstandsvariasjoner. Dette er forhold som kan følges opp i etterundersøkelser.

Med utgangspunkt i kunnskapen som er gjort tilgjengelig på dette stadiet kan en anslå virkningene for fisk til å være små, og at det er relativt enkelt å kompensere eventuelle nye ulemper.

4.4.6 Sommarsetermyr.

Vann tas via rør og borehull gjennom fjell fra Grantjern til Sommarsetermyr. Bekken som renner gjennom myra er i planen tatt inn på røret som skal graves ned, og som går over i et borehull gjennom Sondalsfjell. Myra er tidligere grøftet med sikte på å få opp skog, men uten hell. Vegetasjonen er fattig og det ser ut til å være et kaldt område, kanskje med dannelse av en kaldluftsjø i perioder. Morfologien i området tyder på at en del av Sommarsetermyr er en gjengrodd innsjø.

Opplysninger fra Grenland Sportsfiskere sier at Sommarseterbekken har noe dårlig vannkvalitet. At bekken tas inn på røret gjør at tilførsel av antatt surt vann fjernes fra Eiangselva. Kvaliteten på vannet fra Eiangen er vurdert som god. Det foreligger ikke nye vannkjemiske data fra området.

Resultatet av å blande sammen vann fra Eiangen med vann fra Sommarseterbekken er vanskelig å si noe om fordi det ikke foreligger vannprøver

fra disse vannkildene. En oppfølging med vannanalyser av det blandete vannet vil gi grunnlag for å vurdere om det er nødvendig med tiltak for å bedre vannkvaliteten.



Figur 9 Sommarsetermyr

Våtmark

I miljøsammenheng åpner passering av Sommarsetermyr for en mulighet til å etablere en våtmark der. Dette er ikke ment som noe kompensasjonstiltak i forhold til konsekvensene av å grave ned et rør i myra. Et slik inngrep blir omtrent i samme kategori som de åpne grøftene som krysser myra i dag, bortsett fra at rørgrøfta blir fylt igjen.

Å etablere en våtmark i stedet for å la vannet gå i et rør gjennom myra kan på sett og vis føre tilstanden tilbake til en langt tidligere suksessjonsfase i utvikling av myr og våtmarksområdet. Mye myr og våtmark er grøftet i skogstraktene på Østlandet og det er relativt få slike biotoper i Telemark. Selv om arealet ligger ca 600 moh kan Sommarseter våtmark gi en rikere biotopvariasjon og trolig økt biodiversitet i forhold til det den grøftede myra har i dag.

Å etablere et slikt våtmarksområde krever at det bygges en terskel i utløpet av myra og at en del masse fjernes for å etablere et lite tjern som er dypt nok til å gi levelige vilkår for en del organismer og fisk gjennom vinteren. Det settes vann på området slik at en del av dagens myrområde blir tilpasset insektproduksjon og ulike fuglearter.

Dette tiltaket har regulerende sagt seg villig til å investere i dersom vannet kan stå så høyt at det kan renne inn til borehullet gjennom Sondalsfjell. Vår vurdering er at vannspeilet bør stå enda noe høyere for å få den mest positive miljøeffekten. Et annet poeng er at dette tiltaket er en mulighet som dukker opp på grunn av planen om å grave ned et rør gjennom myra. Det er altså noe som er mulig å få til når en likevel skal ha maskiner der.

Med vannet fra Grantjern må en regne med at det kan overføres fisk; aure og røye. Dette vil trolig skje i liten utstrekning, slik at produksjonspotensialet for fisk i en Sommarseter våtmark neppe blir utnyttet. Om det kan være grunnlag for naturlig rekruttering for aure og eventuelt røye på tilløpsbekken er ikke kartlagt. Røye fra Eiangen er imidlertid ikke rapportert å gyte på innløpselva til Ørjevann. Sommarseter våtmark vil med stor sannsynlighet ikke gi gode rekrutteringsforhold for røye. Det er både en myrbiotop og vann med noe lav pH som trolig gjør det uegnet som gyteplass for røye. Vårflommer og nedbørsflommer vil for en del gå over terskelen og i den grad fisk forlater myrområdet er det grunn til å regne med at fisken da vil slippe seg ned bekken til Eiangselva, som den også har tilgang til fra Grantjern. Opplysninger fra Grenland Sportsfiskere sier at det er tynn bestand av røye i Grantjern, og at bestanden var langt større da det ble sluppet fløtningsvann i vassdraget. Nedvandring av røye avtok altså da tappingen ble jevnere. Med den planlagte utbyggingen blir tappingen enda jevnere.

4.4.7 Albuetjern

Overføringen fra Sommarsetermyr kommer inn i bekken fra Sondalsvann som renner inn i Albuetjern fra nord. Albuetjern som er regulert, får noe økt gjennomstrømning og kortere oppholdstid for vannet etter den planlagte overføringen. Begge disse vannene er kalket opp til pH ca 5,5. Myr er hyppig forekommende langs vannet og vannkvaliteten er preget av humus. Slike innsjøer er ofte næringsfattige og lite produktive. Det foreligger ikke opplysninger om bunnforhold, men den humøse vannkvaliteten tyder på at det kan være mye bløtbunn i tjernet. Det settes ut aure, og Albuetjern regnes etter forholdene som et bra aurevann. Selv om overføringsfrekvensen trolig blir svært lav er det mulig at røye kan føres over til Albuetjern. Om røye kan etablere seg i Albuetjern er usikkert, men vannkvalitet og bunnforhold tyder i følge Grenland Sportsfiskere på at dette er lite sannsynlig jfr. Ørjevann. Røye foretrekker grus og steinbunn som gyteområde (Borgstrøm & Hansen 2000). Skulle røye bli overført så er arten vurdert som en attraktiv sportsfisk, og i et lite vann som Albuetjern er det gode muligheter for å kontrollere bestandsutviklingen. Røye vil kunne utnytte plankton bedre enn aure og kan kanskje gi en noe bedre utnytting av innsjøens produksjon enn aure kan. Grunneieren ser positivt på om det kommer inn røye i Albuetjern. Med mindre vannkvaliteten endrer seg er det ellers liten grunn til å anta at overføring av vann fra Sommarsetermyr vil endre forholdene for fiskeproduksjon.

4.4.8 Åslivann.

Etter en kort elvestrekning renner vannet fra Albuetjern inn i Åslivann som også blir regnet som attraktivt fiskevann. Grenland Sportsfiskere har egen hytte ved vannet, som er sterkt regulert. De fysiske forholdene vil endre seg som for Albuetjern. Spørsmål om eventuell etablering av røye er de samme som for Albuetjern. Forholdene for fiskeproduksjon vil neppe endre seg på grunn av økt gjennomstrømning.

4.4.9 Åslivannselva.

Åslivannselva som renner ut i sørenden av Åslivann møter elva fra Bestultjern ved Fekjan og renner videre ned til Fjellvannet. Elva har i dag svært ujevn vannføring og øvre elvestrekning er tørrlagt når dammene i Åslivann og Albuetjern er stengte og det ikke er overløp. Når det tappes ved at dammen ved Åslivann står åpen går det mye vann i elva. Når dammen er stengt er det bare det lokale tilsiget på nedsiden av dammen som bidrar til vannføring i elva. Det opplyses fra grunneier og Grenland Sportsfiskere at elva i dag ikke er gyteelv. Hydrologisk sett blir denne elva berørt av de samme endringene som Eiangselva. Kraftprosjektet vil medføre at periodene

med lav vannføring forlenges. De økologiske konsekvensene av den nye driftsforma er som for Eiangselva, trolig av lite omfang.

Under befaringen ble det opplyst at denne elva blir lite brukt i rekreasjonssammenheng. Fra Fekjan og ned til Fjellvannet er vassdragsfunksjonen litt ulik lenger opp fordi det her er vegnære elvestrekninger, samt at strekningen ned mot Fjellvannet kan ha en økologisk betydning for fiskebestanden i Fjellvannet. Dette gjelder i første rekke oppvekst og gyteplass for aure nedenfor Setrefossen. Eventuelle endringer av vannkvaliteten bør følges opp. Slik situasjonen er i dag synes det ikke være grunnlag for å regne med at det blir store økologiske konsekvenser av inngrepet.

4.4.10 Bestultjern.

Via en kraftstasjon på Godal renner vannet ut i elva fra Finnvollvann og ned i Bestultjern. Elva sies i dag å være sur (Grenland Sportsfiskere, pers. med.). Bestultjern er lite og omgitt av myr. Vannet er overbefolket med aure, og fiske er lite interessant. Ved en restaurering av den gamle tømmerfløtningsdammen og heving av vannstanden til topp dam kan en få etablert et godt fiskevann igjen. Det er grunn til å vente en betydelig produksjonsvekst i denne vannforekomsten særlig dersom vannstanden kan holdes på et høyt nivå i produksjonssesongen. En døgnregulering som antydnet på opp mot 0,75 m vil dempe den positive effekten. Dersom elva fra Finnvollen ikke gir tilstrekkelig gytemulighet kan det settes ut fisk for å utnytte den økte produksjonen, som trolig blir særlig høy de første årene etter at vannstanden blir hevet. Økt gjennomstrømning får neppe uheldige konsekvenser for Bestultjern. Vannet som overføres fra Åslivann er kalket og kan kanskje bli et positivt bidrag når det gjelder vannkvaliteten i Bestultjern dersom Finnvollelva har dårligere vannkvalitet (Grenland Sportsfiskere, pers. med.).

Når det gjelder overføring av røye gjelder de samme forholdene som for Albuetjern og Åslivann. En kjenner ikke bunnforholdene i Bestultjern, men det er opplyst at det er myr rundt hele vannet som normalt gir dårlige produksjonsforhold, og som kan gi dårlige reproduksjonsforhold for røye. Som for Albuetjern og Åslivann vil det med noe innsats være mulig å kontrollere bestandsutviklingen av aure, og av røye om den skulle etablere seg, fordi vannet er lite. Flomsituasjoner i Bestultjern vil ikke pumpekraftverket kunne ta hånd om fullt ut og det vil oppstå situasjoner med overløp til Bestulelva. Noe fisk fra Bestultjern må en regne med følger flomvannet ned på elva.

4.4.11 Bestulelva

Elva renner ned til Fjellvannet. På vegen nedover renner den sammen med Åslivannselva og Håkastulelva. Det er opplyst fra grunneier og Grenland Sportsfiskere at elva ikke er interessant å fiske i, og at fisken her er stasjonær små aure som lever i elva året rundt. Gyting av innvandrende fisk foregår kun ved utløpet i Fjellvannet, nedenfor Setrefossen. På grunn av et relativt stort restfelt til Storelva er vannføringen der mindre påvirket av en eventuell kraftutbygging enn lenger oppe i de berørte elvene. Dersom elva nedenfor Setrefossen er viktig som gyte og oppvekstområde for aure fra Fjellvannet kan en ved biotoptiltak i stor grad beholde og kanskje forbedre kvaliteten på denne strekningen selv om en del vann blir fraført. En ulempe ved fraføring av vann er trolig forringelse av den estetiske kvaliteten på vegnære elvestrekninger, dette kan og trolig kompenseres ved hjelp av enkle tiltak.

4.4.12 Storelva

Strekningen fra samløpet mellom Håkastulelva og Bestulelva (Åmot) og ned til Fjellvannet heter Storelva. Denne delen av vassdraget har relativt stort restfelt som gjør at elva, når den renner ut i Fjellvannet, har att litt i underkant av 70 % av den

vannmengden som nå renner ut i Fjellvannet. Storelva er således litt mindre sårbar enn øvrige elvestrekninger, men drift av Åmot kraftstasjon vil likevel gi jevnere vannføring og derved mer stabile og mer produktive økologiske forhold i elva.

4.4.13 Øktern.

Fra Bestultjern pumpes vannet opp til Øktern. Det legges rør gjennom utkanten av Kattevaldmyr som ender i åpen bekk den siste strekningen mot vannet. Myra er tidligere grøftet med sikte på å få opp skog. Disse grøftene, som det er flere av, ligger i dag åpne. Det har etablert seg litt småskog dominert av furu og bjørk i det drenerte myrområdet. Grøfta med rør skal fylles og tildekkes med torvjord. Etter noen år vil neppe denne grøfta skille seg visuelt fra øvrig myrareal i dette området. Vann som dreneres via grøftesystemet renner i dag via en bekk ut i Øktern. Den samme bekken vil vannet fra Bestul pumpe renne ut i. Denne ekstra vanntilførselen som blir varierende og til tider kan stoppe, vil neppe gi noen økologiske konsekvenser for bekkens funksjon for livet i Øktern.

Med den foreslåtte utbyggingen vil Øktern få tilført vann fra Eiangen, Grantjern, Sommarsetermyr, Albuetjern, Åslivann, Finnvollen og Bestultjern. Tidligere var noen av disse vannene sure, men kalking har medført at vannkvaliteten nå er bedre. Øktern har lite nedbørsfelt og vannutskiftingen er langsom. Overføringen vil bety at innsjøen får større gjennomstrømming enn tidligere. Dersom vannkvaliteten på tilført vann er bra og stabil, er det liten grunn til å forvente særlige endringer av fiskeproduksjon og andre kvaliteter i Øktern. Fjellvannetprosjektet legger ikke opp til store endringer i bruk av magasinet.

Øktern er et godt fiskevann som gir bra aurefangster, men det opplyses at aurebestanden er i ferd med å bli vel stor. Fra gammelt av har Øktern hatt en bestand av røye. Om denne arten fremdeles finnes i vannet er usikkert, det er lenge siden røye ble registrert i fangstene. Overføring av fisk med driftsvannet fra Grantjern via kraftstasjon på Godal og pumpestasjon ved Bestultjern er en mulighet, men den synes å være liten. Om røye skulle bli overført til Øktern så er det ikke en ny fiskeart for innsjøen.



Figur 10 Kattevaldmyr sett mot nord. Grøfta med rør fra Bestul vil passere inne i den småvokste skogn av furu og bjørk bakerst i bildet, og helt i nordkanten av myra.

4.4.14 Økterelva.

Elva fra Øktern til Fjellvannet har i dag svært ujevn vannføring da reguleringen av Øktern bestemmer vannføringen. Forholdene er de samme som for Eiangselva og

øvrige berørte elver i reguleringsområdet, nemlig at de øvre strekningene i lengre perioder hvert år er tørrlagte. Det er et kjent fenomen at noe fisk fra Øktern slipper seg ned elva når det tappes, og at kulpene er attraktive fiskeplasser når dammen stenges. På en relativt kort strekning opp fra Fjellvannet er elva oppvekst og gyteområde for aure fra Fjellvannet. Ustabile vannføringer og tidvis svært lave vannføringer gjør elva til en ustabil rekrutteringsbiotop.

Fretidig utbygging vil medføre at det sjelden vil gå vann over dammen i Øktern, og sportsfiske etter nedvandret fisk må en regne med blir redusert. Det lokale nedbørsfeltet blir dominerende for Økterelva. Fjellvannet er overbefolket av småfisk og det ser ikke ut til at dagens fiskebestand er avhengig av Økterelva. (Grenland Sportsfiskere pers med.).

4.4.15 Fjellvannet

Kraftstasjonen som er tenkt lagt i øvre enden av Fjellvannet med avløp til osen nedenfor utløpet av Økterelva vil neppe skape store endringer for de økologiske forholdene der.

Innsjøen har aure, røye og gjedde og et potensial til å bli et godt fiskevann dersom en får kontroll med fiskerekrutteringen og dermed overbefolkningen.



Figur 11 Økterelva ved innløp i Fjellvannet. Løvskogen ved Rønningen i bakgrunnen. Kraftstasjonen er planlagt lokalisert i granskogen ved vannet til venstre i bildet.

4.4.16 Konklusjon

Prosjektet er i utgangspunktet et takrenneprosjekt og et lite elvekraftverk som under vanlige omstendigheter kunne ha fått store miljøkonsekvenser om det var snakk om å gjøre inngrepet med utgangspunkt i uberørt tilstand. Vassdraget er imidlertid sterkt regulert og uten konsesjonsbetingelser som legger grenser for vanddisponeringen. Enkelte strekninger i vassdraget nedenfor magasinene er tørrlagte i lengre perioder hvert år, noe som gir liten biologisk produksjon. Det hjelper lite med store vannføringer i periodene det tappes fra magasinene. Dette kan tvert om være

økologisk uheldig fordi flommer med store forskjeller mellom "før-, under- og etter"-situasjonen kan virke økologisk utarmende på økosystemene (Cunjak et al 1998). Under naturlig forhold er det som regel mykere overganger i vannføringene. Selv om fraføringen av vann med den nye reguleringsmåten vil føre til lengre perioder uten vann fra magasinene til elvene, vil dette trolig i liten grad endre den biologiske produksjon i vassdraget. Det er flaskehalsene som i hovedsak synes å oppstå på lave vannføringer som bestemmer produksjonsnivåene, og de flaskehalsene er der i dag. Et lite tilskudd av vann for å hindre at tørre perioder vil gjøre forholdene bedre. Et interessant miljøaspekt er muligheten for at det kan etableres en våtmarksbiotop. Våtmarker er det lite av i skogstraktene på Østlandet og Sommarseter våtmark kan bli et interessant bidrag til å skape en økt biotopvariasjon og økt biologisk produksjon i det aktuelle området.

Prosjektet kan og gi mulighet for å gjennomføre enkelte tiltak langs berørte elvestrekninger som både gir estetiske og biologiske positive effekter. Dette er spesielt omtalt i eget kapittel om avbøtende tiltak.

Åmot kraftverk som utnytter et fall i Håkastulelva gir visse muligheter til økologiske forbedringer i elva mellom Ørjevann og Starrmyr (inntakspunkt) og fra Åmot til Fjellvannet. Med Åmot kraftstasjon ønskes Ørjevann disponert med sikte på å jevne ut vannføringen i elva, og det legges dessuten på en minstevannføring som får effekt i de tørre periodene. Om en tar med ulempene ved å fjerne tilsiget fra Eiangen, fordelene ved å ta bort den stor uheldige februarflommen og ulempene ved at mye av vannføringen på strekningen Starrmyr til Åmot blir ført forbi i tunnel, er det likevel grunn til å regne med at det nye inngrepet samlet sett vil gi en mer stabil elv og noe bedre elveøkologiske forhold i elva enn i dag.

Overføring av vann gir mulighet for spredning av røye fra Eiangen til Sommarsetermyr, Albuetjern, Åslivann, Bestultjern og Øktern. Vanligvis er dette en uønsket situasjon, men i dette tilfellet ønsker grunneieren røye velkommen til de aktuelle innsjøene. Normalt kan røye utnytte planktonproduksjonen bedre enn aure kan. Magasinene røya eventuelt kan etablere seg i er ikke undersøkt med sikte på å finne ut om det er gyteforhold for røye der. En vurdering av vannene gir imidlertid inntrykk av at faren for etablering er relativt liten. I Øktern som tidligere hadde en røyebestand er det nå flere år siden røye er registrert i fangstene. Fjellvannet har en livskraftig røyebestand. Eventuell ny etablering av røye i deler av vassdraget er derfor lokal og av relativt liten betydning. Et annet forhold er endring av vannkvaliteter. Området har vært belastet med sur nedbør i en årrekke og enkelte vannforekomster er kalket. Overføring av vann kan føre til endringer av vannkvaliteten og dermed behov for tiltak. Dette er vanligvis enkelt å gjøre noe med.

Bortsett fra tap av de estetiske verdiene som ligger i at periodene med store vannføringer i elvene får kortere varighet, synes prosjektet å ha relativt små negative miljøkonsekvenser.

Derimot er det flere muligheter for positive virkninger som ikke er vanlige i sammenheng med vassdragsreguleringer, og som gjør at prosjektet kommer i en miljømessig gunstig kategori.

4.5 Landskap

4.5.1 Landskapsbildet

Undersøkelsesområdet ligger innenfor landskapsregion 7, Østlandets skogstrakter. Regionen omfatter de større sammenhengende skogsområdene fra Telemark i vest til Finnskogene/Trysil i øst. Gran og furu er dominerende treslag. Åslandskap er typisk. Skogbruket har gamle tradisjoner, tidligere med store uttak i forbindelse med jernverk og trekullbrenning (Elgersma og Asheim 1998).

Undersøkelsesområdet er preget av flekkvis tett barskog, hogstfelt og tilvoksende skog samt mange små og store vann forbundet av elver og bekker. Området ligger fra ca. 280 m o.h. (Fjellvannet) til ca. 780 m o.h. (Sondalsfjell). Det er noe bebyggelse ved Luksefjell og enkelte hus langs hovedveien nordover.

Sommarsetermyr ble drenert på 1960-tallet og trær ble plantet. Forsøket var mislykket og myra sees i dag med typiske dreneringsstriper (se figur 8).

Terrenget i området rundt Håkastulfjell og sørover mot Klevedalsmyr preges av bratte fjellsider og skoglier. Håkastulelva renner i en trang, dyp elvedal mellom Starrmyr og sammenløpet med Sandbekk (1200-1400 meter). De øverste 400 meter av dalen, til Elvekroken, renner elva i et *elvegjelet* der elva har skåret seg ned i svakhetssoner i fjellet. Gjelet er opp til 40 meter dypt med bratte fjellsider på begge sider, og elva fyller nesten hele bredden. Fra Elvekroken er sidene ikke fullt så bratte og består av mer løsmasser som blokker og stein. Fra Elvekroken til Sandbekk er elvbunnen brattere og elva danner en sammenhengende foss i bunnen av elvedalen.

Foruten det bratte terrenget preges landskapet av hogstflatene og noe gjenstående eldre granskog.

Elvegjelet og fossene som Håkastulelva danner mellom Starrmyr og Sandbekk er et særegent element i landskapet.

Produktivt skogareal på den ca. 330.000 daa store eiendommen er på ca. 211.000 daa. Tilveksten pr. år er på ca. 60.000 m³. Det hugges årlig ca. 40.000 m³ og settes ut ca. 300.000 nye planter. Det er bygget ca. 200 km skogsveier. Ved Luksefjell kapell nord for Fjellvannet, er det små områder med dyrka mark.

Området omkring Fjellvannets nordligste flik (ved Luksefjell kapell) er vurdert som et viktig kulturlandskap (Ref. Temakart 2, Jordbruksarealer og viktige kulturlandskap, Skien kommune 22.08.02). Kulturlandskapet er kalt "15. Luksefjell" og omfatter vannet og området omkring fra Putland i nord til Rønningen i sør. Omtale i kommuneplanen: *Grend med små gårdsanlegg og halvåpne oppdyrkede arealer og beitemarker rundt. Enhetlig område med store kvaliteter.*

Verdivurdering: Området er relativt stort og variert. Mange vann og vassdrag er preget av tidligere tiders tømmerfløting og dagens reguleringer. Det finnes mange hogstfelt og et nettverk av skogsveier og enkelte kraftledninger. Dette er med på å redusere landskapsverdien. Likevel er det også mulig å finne mer harmoniske og mindre påvirkede områder. Elvegjelet og fossene som Håkastulelva danner mellom Starrmyr og Sandbekk er et særegent element i landskapet.

Landskapet gis samlet sett middels verdi med elvegjelet (Håkastulelva) som et element med noe større verdi

4.5.2 Virkninger av tiltaket

Anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil medføre en del støy som følge av sprenging, graving og transport. Det vil også bli tilslamming av vann.

Nedgraving av rør er på lang sikt vanligvis det beste for landskapet, men anleggsarbeidet kan gi skader på terrenget. Det er derfor viktig at traséen tilpasses

terrenget (og ikke omvendt). Utgraving av grøfter vil gi store mengder masse av jord og sprengstein. Det må etableres en anleggsvei på siden av grøften.

Driftsfasen

Nedgravde rør vil etter noen år bli lite synlige, forutsatt at massene legges tilbake over røret og plantes til med lokal vegetasjon. Rør i dagen vil i stor grad bli skjult av skog.

Vannføringssendringene vil merkes ved at det blir færre store flommer, spesielt i Eiangselva og Økterelva. Vannføringen utenom flomperioder endres lite. Elvestrekningen mellom Sondalsvann og Albuetjern vil få økt vannføring nedstrøms overføringspunktet.

Pumpehuset på Bestul er plassert slik at det er lite synlig og vurderes å påvirke opplevelsen av området lite.

Inntaksdammen "Starmyr" i Håkastulelva vil kreve en dam øverst i elvegjelet, mens tunnelboring under Starmyråsen og nedgraving av rørgate til kraftverket Åmot vil påvirke landskapet lite. Redusert vannføring i elvegjelet vil ha en liten negativ effekt på dette landskapselementet.

Omfanget av inngrepet vurderes som lite/middels negativt. Området er fra før preget av reguleringer og "unaturlige" vannføringer. Lite av landskapet vil bli berørt av nye inngrep og få mennesker vil nok oppleve endringen som negativ.

Konsekvens for landskapsbildet: Liten negativ

4.6 Friluftsliv

4.6.1 Dagens situasjon

Fylkesveien fra Skien går inn i området langs østsiden av Fjellvannet, gjennom den lille bygda Luksefjell og videre mot Bestul og Godal, 36 km nord for Skien sentrum. Det er stor tetthet av skogsbilveier i området, men både disse og veien nordover er stengt for allmennheten mesteparten av året. Det er parkeringsmuligheter ved veibommene. I bærseongen holdes de fleste veiene åpne i to helger. Flere hytter er utleid til Turistforeningen og Grenland Sportsfiskere.

Det kjøres opp skiløyper i området. Alle har utgangspunkt i Svanstul. Sommerstid er det gode muligheter for fotturer langs skogsbilveiene og på stier.

Løypenettet går ikke over regulerte vann. Det er sjeldent fare for dårlig is på de regulerte vannene bortsett fra rett i nærheten av utløpet (R. Amundsen, Løvenskiold-Fossum, pers. medd.). Vannene har vært regulert i opp mot 100 år og befolkningen er vant til eksisterende forhold. Det er ikke rapportert om ulykker. I det siste er det montert skilt ved alle dammer som gjør oppmerksom på at vannet er regulert og at dette kan medføre fare for dårlig is.

Løvenskiold-Fossum har et utmarksareal på ca. 330.000 daa. Av dette leies ca. 200.000 daa ut som småviltterreng til jaktforeninger og private leietagere. Bedriften har ca. 170 fiskevann og omtrent 160 av disse er leid ut til foreninger. Årlig felles det rundt 200 elg på eiendommen. Omtrent halvparten av dette er leid ut til private jaktlag. Det gis jakt- og fisketilbud av høy standard til næringslivskunder med innlosjering bl.a. på Bestul jakthus. Stedet var opprinnelig en skystasjon ved den gamle ferdselsveien mellom Skien og Kongsberg. Foruten elg, er det jakt på fugl

(storfugl, orrfugl, jerpe, kanadagås). Andre organiserte friluftstilbud er: Hundekjøring, hesteriding, fluefiskekurs, ulike skiaktiviteter og leirdueskyting (Ref. brosjyre fra Løvenskiold –Fossum).

Luksefjell Villmarksleir ble etablert i 1992 og ligger ved sørenden av Bestultjern. Det tilbys en rekke aktiviteter i friluft sommer som vinter, bl.a. kanopadling, fiske, bading, rideturer, isfiske, skiturer, sledehundkjøring (www.luksefjell.com). Eier Tore Bergby opplyser at leiren årlig har blitt benyttet av 30-40 skoleklasser, 15 barnehager, folkehøgskoler, bedrifter, og til ulike private selskaperligheter. Brukerne kommer i hovedsak fra Telemark, noen fra Oslo og Vestfold.



Figur 12. Villmarksleiren med Bestultjern i bakgrunnen.

Bestuldammen ligger like nedstrøms villmarksleiren. Deler av dammen er ødelagt, men det har tidligere vært mulig å gå over denne og følge en sti videre mot Lia. Dammen fremstår som en spennende opplevelsesverdi, med sin stein- og mosebelagte overflate.



Figur 13 Bestuldammen sett fra vest

Områdene Sondalsfjellet NR, Solumfjellet-Bestulåsen og Svanstul er vurdert av kommunen som et *svært viktig* friluftslivsområde. Det samme gjelder deler av strandsonen ved Fjellvannet (Drengsøen-Smalsundområdet). Området vest for Bestulelva, avgrenset av Svanstulfjellet i sør og naturreservatet (NR) i nord, er vurdert som *viktig*.

Tabell 2. Skien kommunes verdsetting av friluftsområder

Område	Type område	Verdi for friluftsliv
Sondalsfjellet NR	Område med særlige kvaliteter	Svært viktig (A)
Solumfjellet-Bestulåsen	Turområde med tilrettelegging	Svært viktig (A)
Svanstul	Utfartsområde	Svært viktig (A)
Drengsøen-Smalsund-området ved Fjellvannet	Strandsone	Svært viktig (A)
Andre områder vest for Bestulelva, frem til kommunegrensen	Utfartsområde	Viktig (B)
Områder på østsiden av Øktern og Fjellvannet	Turområde med tilrettelegging	Registrert friluftsområde (C)
Øvrig områder	Andre friluftsområder	Registrert friluftsområde (C)

Verdivurdering: Tiltaksområdet er vurdert å ha middels/stor verdi som friluftslivsområde.

4.6.2 Virkninger av tiltaket

Anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil medføre en del støy som følge av sprenging, graving og transport. Det vil også bli tilslamming av vannet i elvene.

Driftsfasen

Overføringen av vann fra Åslivann mot Bestul kan komme i konflikt med turveien/seterstien mot Rønningslia. Det går også en sti opp lia (dog mindre brukt) fra Godal. Det vil sannsynligvis være vanskelig å plassere et rør i det smale skaret uten at en av disse stiene berøres.

Hevingen av Bestultjern medfører at Villmarksleiren må flytte.

Eiangselva ligger midt inne i et viktig friluftslivsområde. Utbyggingsplanene medfører at det blir færre og mindre flommer i elva. Opplevelsesverdien reduseres for friluftslivsutøvere i området. Mindre vannføring og færre store flommer gjelder også for øvrige elver.

Omfanget av inngrepet vurderes som *lite/middels negativt* for utøvelsen av friluftsliv. Inngrepet vil berøre friluftsområdet, men ikke endre brukskvaliteter og –muligheter i vesentlig grad.

Konsekvens for friluftsliv: Liten negativ.

4.7 Kulturminner

4.7.1 Historisk tilbakeblikk

Fossum jernverk ble etablert i 1539 av kong Christian III. Jernverket var eid av dansk kongen frem til 1624. Etter dette skiftet verket eiere flere ganger. I 1739 kjøpte Kanselliråd Herman Løvenskiold jernverket, og eiendommen har siden vært i familiens eie. Jernverkets produkter var hovedsakelig kanoner, kanonkuler, ovner og senere også landbruksredskaper m.m. Jernverket ble lagt ned i 1867 og ble erstattet av sagbruksdrift, som varte frem til 1960. I 1886 ble det anlagt tresliperi på Fossum og Aas. Slipevirksomheten her ble drevet fram til nytt sliperi sto ferdig på Myren i 1908. Dette sliperiet var i drift fram til 1978. De første kraftstasjonene, Fossum, Aas og Mo sto også ferdige i 1908, og skulle dekke tresliperiets behov for elektrisk kraft. Det er siden bygd to kraftstasjoner til. (Ref. brosjyre A. fra Løvenskiold –Fossum).

4.7.2 Dagens situasjon

Telemark fylkeskommune og Skien kommune er kontaktet for informasjon om kulturminner i området. Riksantikvarens arkiv (Askeladden) har ingen opplysninger om kulturminner i området.

Området ved Luksefjell kapell – Sætre er definert som "Bevaringsverdig bygningsmiljø" (ref. Temakart 5, Viktige kulturminner, Skien kommune 22.08.02). Skien kommune har for øvrig ingen registreringer av kulturminner i området

Fornminner er kulturminner fra før 1537. Disse er automatisk fredet etter kulturminneloven. Når det gjelder funn av fornminner opplyser Telemark fylkeskommune v/Landmark at det er gjort mange funn (foreløpig uregistrerte steinalderfunn) omkring Fjellvannet. Det vurderes derfor å være stor sannsynlighet for funn rundt andre vann og i området for øvrig. Etter at konsesjonssøknaden er sendt vil derfor kulturminnemyndigheten (Telemark fylkeskommune) gjøre en

vurdering av tiltaket med hensyn til videre undersøkelser. Det er sannsynlig at fylkeskommunen vil gjøre registreringer med henblikk på automatisk fredete kulturminner (Telemark fylkeskommune v/Landmark pers. medd.).

De første sagene langs elvene i området fra Luksefjell til Fossum, ble anlagt i perioden fra 1590 til 1610. Tømmerfløtingen i Fossumskogene er beskrevet i boken "Med tømmerhake i Fossumskogene – glimt fra skogsarbeidernes hverdag" (Eek m.fl. 2004). Det henvises til boka for beskrivelser av de mange fine steinskjermene og damanleggene som er å regne som nyere tids kulturminner.

Det finnes en rekke nyere tids boplasser/boliger på eiendommen. Rundt 40 plasser er registrert, noen er i bruk i dag, andre er revet. Plassene kan deles inn i tre typer:

- *Skogsarbeiderbruk*: Dette er et lite gårdsbruk der skogsarbeider med familie var bosatt. De hadde noe innmark og hadde gjerne en hest (også brukt i skogen), et par kuer og kanskje noen høner. For eksempel Øvre Godal (bygd ca. 1900, bebodd i dag), Lia (revet ca. 1960), Tuftedal (bebodd fram til ca 1940, revet seinere).
- *Koier*: Det ble satt opp en del koier som overnattingssted for skogsarbeidere. Koiene var forholdsvis enkle og kunne huse fra to til flere skogsarbeidere. I tilknytning til en del av koiene ble det også satt opp stall til en eller flere hester. Hestene ble brukt i skogsarbeidet. De fleste koiene er oppført rett etter krigen da aktiviteten i skogen var svært høy. Noen koier er av eldre dato. For eksempel Sommerseter (1930-tallet, utleid til turistforeningen), Stegaberget (utleid til fiskeforeningen) og Nedre Godal (bygd ca. 1900).
- *Seter*: Det er flere setrer på eiendommen. Disse ble bare brukt om sommeren. På eiendommen er det flere bønder fra spesielt Sauherad som hadde seterrett. Seterretter finnes fortsatt, men ingen av setrene er i drift som seterbruk i dag. De brukes til rekreasjon. De viktigste er Svanstulseter, Hortaseter og Rønningslia. Andre gamle setre: Sambo Seter (ble også kalt Sommerseter. Setra lå rett sør for Sommarsetermyr. Sluttet brukt tidlig på 1900 tallet og husene er revet).

I lia nord for Godal går en gammel setersti opp til Åslivann og Rønningslia, videre mot Sondalen og over Storefjell, opp til setrene ved Sommerseter, Eiangen og Sauherad. Langs stien, ikke langt unna Nedre Godal finnes en hoppbakke bygget av stein. Hoppbakken, som er fra 1920-tallet, er fullstendig dekket av store grantrær.

Fra Sandbekk (ved planlagt Åmot kraftverk) går det en gammel hesteveg på nordsida av Håkastulelva til Tuftedal. Veggen er i dårlig stand, men kan lett følges i terrenget.

4.7.3 Virkninger av tiltaket

Nyere tids kulturminner blir, lite berørt av utbyggingsplanene:

- Røret som planlegges nedstrøms Grantjern vil krysse den gamle ledemuren/steinskjermen. En del av muren må fjernes.
- Hestevegen til Tuftedal vil kunne bli ødelagt av rørgata på korte strekninger.
- Ledemuren langs Håkastulelva ved Sandbekk-Åmot vil bli påvirket av rørgate inn til kraftverket.

Rør og kraftstasjon ved Nedre Godal kan komme i konflikt med eksisterende kulturmiljø.

Omfanget av inngrepet vurderes som lite for nyere tids kulturminner. Noen objekter vil få redusert verdi som følge av inngrepet.

For automatisk fredete kulturminner er omfanget ikke avklart.

Konsekvens for kulturminner: Tiltaket vurderes å ha *liten negativ* konsekvens for nyere tids kulturminner. For automatisk fredete kulturminner er konsekvensen ennå ikke ferdig vurdert.

5 AVBØTENDE TILTAK

Vanligvis iverksettes avbøtende tiltak for å redusere eventuelle negative konsekvenser som følge av bestemte inngrep i miljøet. I dette tilfelle er det konsekvenser ved omdisponeringen av vann fra en regulert tilstand til en annen, rørtraseer, massedeposering, adkomstveier, anleggsaktivitet og konsekvensen av bygninger som er i fokus. Konsekvensene av dagens regulering er imidlertid av et omfang som gjør at tilleggskonsekvensene ved omdisponering av vannet blir små. Det er og slik at det bør være et fornuftig forhold mellom påførte ulemper, tiltakenes kostnadsnivå og den nytte tiltakene gir.

I denne reguleringssaken ligger det til rette for å gjøre miljøtiltak som også forbedrer tidligere påførte ulemper uten at det nødvendigvis trenger å gjøre tiltaksbudsjettet større.

5.1 Biologisk mangfold

Rørgata forbi Godal bør legges i god avstand fra tunet og den potensielle lokaliteten for søstermarihand. Før traseen bestemmes bør det gjøres nye undersøkelser som kartlegger nøyaktig hvor arten vokser og hvilke muligheter arten vil ha i framtida.

Traséen for rørgate fra Øktern til Fjellvannet kraftstasjon (dvs fra Bjørndalen, der tunnelen munner ut) bør tilpasses de registrerte nøkkelbiotopene i området.

5.2 Vassdragsmiljø

Vi anbefaler at de fleste tiltakene lokaliseres til om strekningen Fjellvannet til Grantjern. Dette er den mest brukte strekningen og det er her investeringene vil gi best miljøresultat.

På denne strekningen ligger Ørjevann som brukes som magasin for kraftstasjonene nedenfor Fjellvannet.

Dersom dette magasinet også kan brukes som miljømagasin ved å slippe en stabil vannføring til elvestrekningen ned mot Fjellvannet vil også gamle uheldige konsekvenser kunne avbøtes. Åmot kraftstasjon medvirker til bruk av Ørjevann på denne måten. De viktigste periodene å slippe vann er om vinteren og i de tørre periodene om sommeren.

5.2.1 Terskler

Elvene er i dag utsatt for store vannføringssendringer blant annet med kunstig stor vannføring en kort periode om vinteren (februar) og om høsten, og med lange perioder med tørrlagte elvestrekninger og strekninger med svært lav vannføring. Dette regnes som økologisk ugunstige tilstander. Vassføringene i elvene drar heller

ikke nytte av utjevningseffekten som innsjøer normalt har i et vassdrag fordi det står dammer i utløpet av innsjøene.

Situasjonen etter utbygging av Fjellvannet kraftstasjon vil stabilisere vannføringssituasjonen på tilsvarende nivå som i dag når det ikke går vann fra magasinene, og flomepisoder blir færre. Det betyr at landskapsmessige og økologiske verdier kan bli bedre ved å sikre vannspeil i enkelte lokaliteter.

Vedlagt kart viser skisse av noen aktuelle terskelpunkt i vassdraget. En restaureringsplan/tiltaksplan bør utarbeides som grunnlag for behandling hos offentlige myndigheter før en går videre med konkrete tiltak.

Nedenfor er vist noen av stedene langs vassdraget det kan være aktuelt å gjøre enkle terskel- og kulptiltak.



Figur 14 Kulp i elva straks nedenfor Grantjerndammen. Denne kulpen vil holdes ved like ved å byggen en liten terskel i utløpet og ved å slippe litt vann fra Grantjern.



Figur 13 Eiangselva med relativ stor vannføring i elbesvingen oppstrøms Sommarseter. Denne kulpen ligger tett inntil veien og her kan vannspeilet holdes oppe med en terskel. Elva går over i en bratt strekning rett nedstrøms kulpen.



Figur 14 Eiangselva ved Sommarseter. Vannspeilet kan holdes oppe og utvides om en ønsker det ved å bygge en terskel ned mot svingen i venstre kant av bildet. Området og massene her gjør det og mulig å lage en bade- og fiskekulp.



Figur 15 Parti av Bestulelva ved Åmot straks ovenfor møte med Håkastulelva. Her er elva flat og stilleflytende med stor vannføring. Landskapsbildet med vann i elvesenga kan opprettholdes også i tørre perioder ved å bygge en terskel straks etter samløpet mellom elvene.



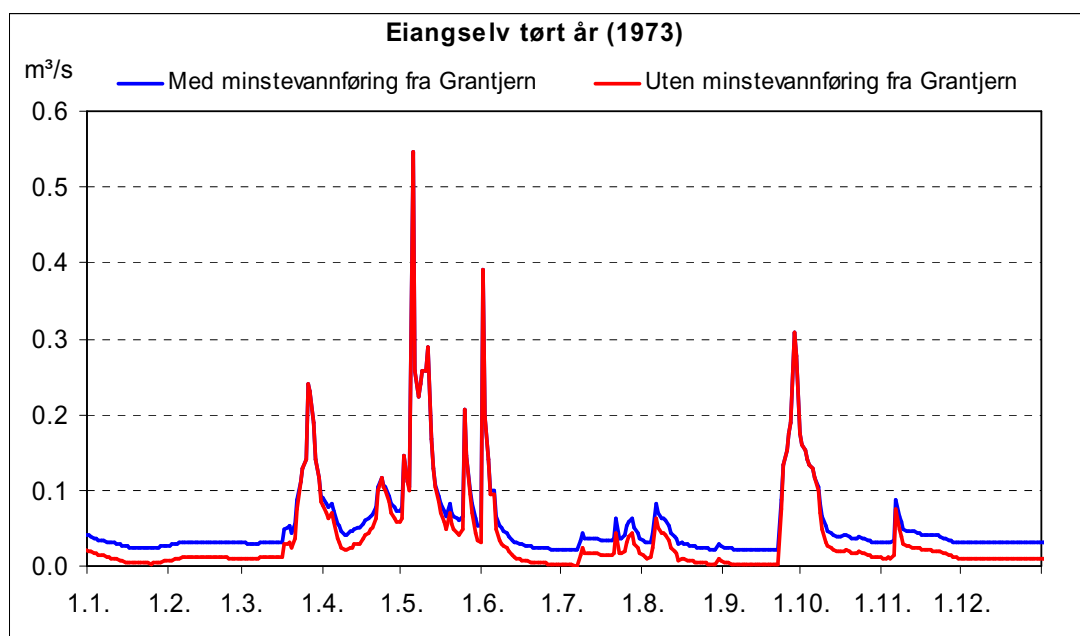
Figur 16 Bildet er fra Storelva ved Svarthull. Her gjør elva en skarp sving og danner en kulp som er synlig fra veien. På lav vannføring er kulpen langt mindre og om en ønsker å ha en markert kulp her er det mulig å bygge en terskel i utløpet av kulpen.

5.2.2 Minstevannføring

Økologisk god status i elvene er avhengig av vannføringen. Om en tar utgangspunkt i situasjonen i dag der flaskehalsene er periodene med lav vannføring når magasinene fylles, vil det være en betydelig forbedring for elvefaunaen å slippe litt vann fra enkelte magasiner. Særlig vil dette ha positiv effekt om vinteren. Kombinert med noen terskler og kulper som sikrer vannspeil kan litt stabil vannføring gi god økologisk og estetisk effekt for vassdraget.

Grantjern

Det slippes konstant 20 l/s gjennom fast rør fra dammen i Grantjern når vannstanden ligger på HRV. Dette tilsvarer gjennomsnitt tilsig fra lokalfeltet til Grantjern og utgjør 0,62 mill m³ vann. I perioder da tilsiget ikke er stort nok til å holde Grantjern på HRV tappes tilsvarende vannmengde fra Eiangen.

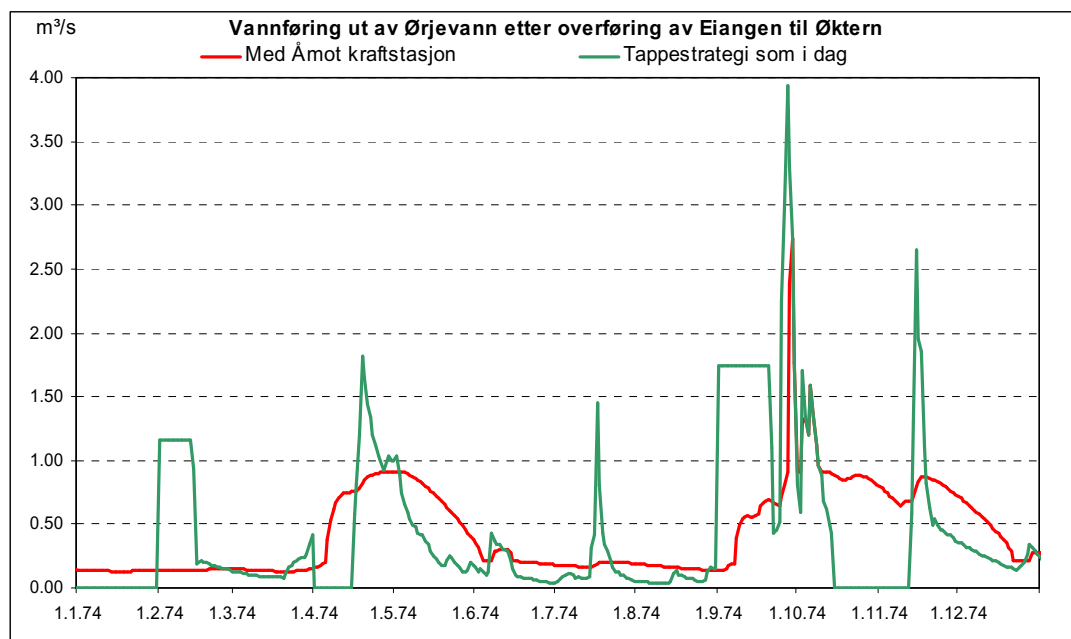


Figur 17 Vannføringer i Eiangselva etter utbygging av Fjellet kraftverk med og uten minstevannføring på 20 l/sek fra Grantjern. Målepunktet er etter samløp med bekken fra Brennemyra.

Ørje vann

Magasinet er planlagt brukt for å optimalisere drifta av Åmot Kraftstasjon. Dette innebærer at tappingen blir betydelig endret i forhold til dagens bruk av magasinet vinter og høst. I en tidligere fase av prosjektet var Ørje vann ut fra miljøhensyn tenkt foreslått disponert som miljømagasin med sikte på å jevne ut vannføringen i elva nedstrøms Ørje vann. Med Åmot kraftstasjon vil denne intensjonen i stor grad kunne oppnås. Fordi kraftstasjonen har liten slukevne blir sammenfallet mellom miljøhensyn og kraftproduksjon stort. Tapping av vann kan skje gjennom faste installasjoner (rør) som gir størst tapping ved fullt magasin og med avtakende tapping mot laveste vannstand. Magasinet blir sjelden helt nedtappet. Det forutsettes tilløp av 20 l/s fra Grantjern og at vannføringen ut av Ørje vann aldri blir lavere enn 20 l/s. Med dette slippet vil elva nedenfor Ørje vann få tilført stabil vannføring i alle tørre perioder også inkludert tørre år. Vannføring nedenfor Ørje vann i et midlere år er vist i Figur 18.

Reguleringshøyde i Ørje vann er 3,3m og magasinvolument er 1,53 mill.m³.



Figur 18. Viser vannføringen rett nedstrøms dammen i Ørje vann i et midlere år (1974) etter utbygging av Fjellet kraftverk. Et alternativ med tapping av Ørje vann tilsvarende som i dag er sammenlignet med et annet alternativ med planlagt tapping av hensyn til produksjon i nedenforliggende Åmot kraftverk. I det siste alternativet inngår en garantert minste vannføring på 20 l/s tilsvarende som fra Grantjern.

Bestultjern

Det slippes en konstant minste vannføring på 10 l/s fra dammen. Dette er en vannføring som er noe større enn dagens alminnelige lavvannføring ved damstedet fra det uregulerte delfeltet nedstrøms dammen i Finnvollvann.

5.2.3 Vannkvalitet

Det gjennomføres undersøkelse av vannkvaliteten på berørte elvestrekninger og i innsjøer med sikte på å klarlegge om det er behov for kalkingstiltak. Innsjøene Ørje vann, Albuetjern, Åslivann og Bestultjern er dystrofe og er trolig lavproduktive. Et tiltak som med fordel kan prøves er å tilsette litt næringssalt for å stimulere produksjonen i de berørte innsjøene. Siden Ørje vann er overbefolket er det grunn til å gjøre forsøk med tilførsel av næringssalt der først. Et slikt forsøk må planlegges godt og gis en faglig kvalifisert oppfølging. Prosjektforslag bør utarbeides i samråd med Fylkesmannens miljøvern avdeling, som og etter en prøveperiode avgjør i samråd med regulanten om tiltaket skal videreføres.

5.2.4 Miljøregistreringer

- Kartlegge fiskebestander og rekrutteringssituasjon med sikte på å treffe tiltak dersom overføringene av vann gir konsekvenser for fiskebestanden i de berørte innsjøene. Data bør samles inn minimum hvert 5 år.
- Følge nøye med på bestandsutvikling med særlig vekt på spredning av røye. Dersom røye overføres til Albuetjern og Åslivann avgjøres det i samråd med fylkesmannen om tiltak skal settes i verk.
- Følge med på utvikling av gyte- og oppvekstområdet mellom Setrefossen og Fjellvannet
- Enkel oppfølging av utviklingen av våtmarksfauna i og rundt Sommarsetermyr

5.3 Landskap, kulturminner og friluftsliv

- Ved overføring av vann fra Åslivann bør røret legges slik at det ikke kommer i konflikt med seterstien til Rønningslia.
- Forsterkninger av Bestuldammen bør gjøres slik at den beholder mest mulig av sin nåværende stil - toppflate og nedstrøms side beholdes som i dag.
- Ledemurer/steinskjermer som krysses bør settes i stand igjen (for eksempel nedstrøms Grantjern og ved planlagt Åmør kraftverk).
- Rørgata fra Starrmyr til Åmør kraftverk bør legges slik at den i minst mulig grad ødelegger hestevegen til Tuftedal.
- Kraftstasjonen ved Nedre Godal bør bygges i en stil som er tilpasset bygningsmiljøet for øvrig.
- I bratt og ulendt terreng og tett skogsterreng, kan rør i dagen være bedre enn nedgraving ettersom skadene etter anleggsarbeid kan bli store (for eksempel Lia ved Godal).
- For å unngå at rør i dagen bli svært synlige, bør en vurdere redusert hogst omkring traséene.

6 REFERANSER

- Brodtkorb, E. og Selboe, O-K. 2004.** Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk 1 – 10 MW. NVE Veileder 1/2004.
- Blomdal, Erik 1986.** Fjellvannet/Håkastulelva. Vassdragsrapport, Samla Plan, Telemark, 078 Skiensvassdraget. Miljøverndepartementet/fylkesmannen i Telemark.
- Cunjak, R.A., Prowse, T.D. & Parrish, D.L. 1998.** Atlantic salmon (*Salmo salar* L) in winter: "The season of parr discontent" ? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55 (suppl.1):161-180).
- Direktoratet for naturforvaltning 1999a:** Kartlegging av naturtyper – verdsetting av biologisk mangfold. DN Handbok nr 13. 238 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999b:** Nasjonal liste for truede arter i Norge 1998. DN-Rapport 1999-3. 161 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2005a:** www.dirnat.no 14.02.2005: Naturbase.
- Direktoratet for naturforvaltning 2005b:** www.dirnat.no 14.02.2005: Innsynsløsningen for inngrepsfrie naturområder i Norge (INON).
- Eek, A. m.fl. 2004 (red.)** Med tømmerhake i Fossumskogene – glimt fra skogsarbeiderens hverdag. Genius Forlag, Skien. 120 s.
- Elgersma, A. og Asheim, V. 1998.** Landskapsregioner i Norge – landskapsbeskrivelser. NIJOS rapport 2/1998.
- Elliott, J.M. 1972.** Rates of gastric evacuation in brown trout, *Salmo trutta* L. Freshw. Ecol. 2: 1-18.
- Elliott, J.M. 1994.** Quantitative ecology and the brown trout. Oxford university Press, Oxford.
- Frazer, N.H.C., Heggenes, J., Metcalfe, N.B. & Thorpe, J.E. 1995.** Low summer temperatures cause juvenile Atlantic salmon to become nocturnal. Canadian journal of Zoology 73:446-451.
- Fylkesmannen i Telemark 1999.** Verneområder i Telemark.
- Gardiner, V.R. and Geddes, P. 1980.** The influence of body composition on the survival of juvenile salmon. Hydrobiologia 69:67-72.
- Heggenes et. Al 1993.** Homeostatic behavioural responses in a changing environment-brown trout (*Salmo trutta*) become nocturnal during winter. Journal of Animal Ecology, 62:295-308.

- Heggeland, A. 2003.** Kartlegging av nøkkelbiotoper i skog på Løvenskiold-Fossum sine arealer. Siste Sjanse – rapport 2003-7. 121 s + Vedlegg.
- Holtedahl, O. 1960.** Geology of Norway. NGU nr 208, Oslo 540 s.+ kart.
- Kaasa, H. 2003** Utvikling av fiskebestanden I Førreåna 1989-2002. Statkraft Grøner-rapport 130815 R01, 56s.
- Lia, H. 1998:** Biologisk mangfold i Skien kommune. Nøkkelbiotoper og nøkkellandskap. Hovedoppgave ved Institutt for biologi og naturforvaltning Ås-NLH.
- Lovdata :** www.lovdata.no 14.02.2005: Forskrift 9.juli 1993 om vern av Sondalsfjell naturreservat, skien, Sauherad kommuner, Telemark og Kongsberg kommune, Buskerud.
- Løvenskiold-Fossum.** Brosjyre om skogbruk, jordbruk, kraftverk og forvaltning.
- Løvenskiold-Fossum.** Brosjyre om Bestul jakthus.
- Løvenskiold-Fossum.** Presentasjonshefte med historikk. 21 s.
- Nordisk Ministerråd 1987.** Natur og kulturlandskapet i arealplanleggingen. 1. Regioninndeling av landskap.
- NVE 2004.** Hensynet til kulturminner og kulturmiljø ved etablering av energi- og vassdragsanlegg. NVE - Veileder 2/2004.
- Siste Sjanse 2003a.** Dokumentasjon av særlig verneverdige skogområder på Løvenskiold-Fossums arealer. Notat 2003-4.
- Siste Sjanse 2003b.** Kartlegging av nøkkelbiotoper i skog på Løvenskiold-Fossum sine arealer. Notat 2003-7.
- Statens vegvesen 1995.** Konsekvensanalyser, Del II a. Metodikk for beregning av ikke-prissatte konsekvenser. – Håndbok -140. Veiledning.
- Skien kommune 22.08.02,** Kommuneplan for Skien 2001 –2015. Arealdel.
- Skien kommune,** temakart 3. Viktige naturområder i Skien (22.08.02)
- Skien kommune,** temakart 4. Rekreasjon, lek, idrett og friluftsliv i Skien (22.08.02)
- Skien kommune,** temakart 5. Viktige kulturminner (22.08.02)
- SFT 2002** Overvåking av langtransporterte forurensinger 2001. Sammenhangsrapport-SFT-rapport 800/00 – TA –1729/2000.
- Kart:** Nordagutu – kart 1:50.000. Kartblad 1713 IV
Skrim – Vindfjell 1:50.000. Turkart