

Vedlegg 7a,7b,8,9, 10a og 10b

Søknad om konsesjon: Flekkerø, Losmentmyra,
Korsseter, Blæsa, Stengestad, Holt og Valseter



Løvenskiold-Fossum



MILJØRAPPORT

Linddalselva og Gardvasselva

RAPPORT

Linddalen småkraft

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 145911	Dato: 20. juni 2012
Kunde: Løvenskiold-Fossum		
Miljørapport Småkraftutbygging i Linddalselva og Gardvasselva		
Sammendrag: Løvenskiold-Fossum har utviklet planer for å utnytte sine gamle reguleringsmagasin og regulerte elvestrekninger til å produsere mer vannkraft. I denne rapporten omtales miljøkonsekvensene ved utbygging av seks prosjekter i Linddalselva og et prosjekt i Gardvasselva. Rapporten bygger på eksisterende data, nytt innsamlet materiale for å beskrive fiskefauna, bunndyrfauna og vannkvalitet i elvene samt befaringer av terrestriske forhold og nye data om moser lav og sopp i det berørte området. 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 rørtraséer, 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. Bortsett fra tap av de estetiske verdiene som ligger i at periodene med store vannføringer i elvene får kortere varighet eller blir borte, og forutsatt at kompensasjonstiltak gjennomføres, gir prosjektet totalt sett få negative miljøkonsekvenser i forhold til dagens status. For deler av vassdraget kan det oppnås positive miljøkonsekvenser i forhold til dagens situasjon.		
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av: Halvard Kaasa, Jan-Petter Magnell, Kjell Huseby, Erik Heibo, Leif Lillehammer		Sign.:
Kontrollert av: Finn Gravem		Sign.:
Oppdragsansvarlig / avd.: Frode Løset / Miljørådgivning		Oppdragsleder / avd.: Halvard Kaasa / Miljørådgivning

Innhold

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Tekniske planer.....	2
1.2.1	Eksisterende reguleringer og kraftverk	2
1.2.2	Nye planer	2
1.2.3	Vurderte alternativer	3
2	Metode	4
2.1	Befaring og feltundersøkelser	4
2.2	Datagrunnlag	4
2.2.1	Hydrologiske beskrivelser	4
2.2.2	Naturmiljø, landskap, friluftsliv, kulturminner	4
2.2.3	Fisk, bunndyr og vannkvalitet	4
2.3	Vurdering av verdier og konsekvenser	5
3	Undersøkelsesområdet.....	6
3.1	Linddalselva	6
3.2	Gardvasselva	6
4	Hydrologisk grunnlag	7
4.1	Delfelter	7
4.2	Representativ sammenligningsstasjon	8
4.3	Typiske år	10
4.4	Alminnelig lavvannføring og sesongmessige lavvannføringer	11
5	Miljøstatus Linddalselva	12
5.1	Hydrologi.....	12
5.2	Naturmiljø og biologisk mangfold	13
5.2.1	Geologi.....	13
5.2.2	Naturtyper og vegetasjon.....	14
5.3	Vannkvalitet	15
5.4	Fisk	16
5.5	Bunndyr	19
5.6	Landskap	21
5.7	Friluftsliv.....	22
5.8	Kulturminner.....	23
6	Miljøstatus Gardvasselva	24
6.1	Hydrologi.....	24
6.2	Naturmiljø og biologisk mangfold	24
6.2.1	Geologi.....	24
6.2.2	Naturtyper og vegetasjon.....	24

6.2.3	Lav og moser	24
6.3	Vannkvalitet	25
6.4	Fisk	25
6.5	Bunndyr	26
6.6	Landskap	27
6.7	Friluftsliv	27
6.8	Kulturminner	27
7	Kraftprosjektene	28
7.1	Flekkerø	28
7.1.1	Lokalisering og fotodokumentasjon	28
7.1.2	Teknisk inngrep	31
7.1.3	Hydrologi	32
7.1.4	Status biologisk mangfold og naturverdier	40
7.1.5	Landskap, kulturminner og friluftsliv	43
7.1.6	Konsekvensvurdering	43
7.1.7	Kompenserende tiltak m/minstevannføring	44
7.2	Losmentmyra i Linddalselva	44
7.2.1	Lokalisering og fotodokumentasjon	45
7.2.2	Teknisk inngrep	48
7.2.3	Hydrologi	48
7.2.4	Status biologisk mangfold og naturverdier	56
7.2.5	Landskap, kulturminner og friluftsliv	60
7.2.6	Konsekvensvurdering	60
7.2.7	Kompenserende tiltak m/minstevannføring	61
7.3	Korsseter i Linddalselva	61
7.3.1	Lokalisering og fotodokumentasjon	62
7.3.2	Teknisk inngrep	63
7.3.3	Hydrologi	63
7.3.4	Status biologisk mangfold og naturverdier	71
7.3.5	Landskap, kulturminner og friluftsliv	75
7.3.6	Konsekvensvurdering	75
7.3.7	Kompenserende tiltak m/minstevannføring	76
7.4	Nedre Blæsa	76
7.4.1	Lokalisering og fotodokumentasjon	77
7.4.2	Teknisk inngrep	78
7.4.3	Hydrologi	78
7.4.4	Status biologisk mangfold og naturverdier	86
7.4.5	Landskap, kulturminner og friluftsliv	89
7.4.6	Konsekvensvurdering	89
7.4.7	Kompenserende tiltak m/minstevannføring	90
7.5	Stengestad i Linddalselva	91
7.5.1	Lokalisering og fotodokumentasjon	91

7.5.2	Teknisk inngrep	91
7.5.3	Hydrologi	92
7.5.4	Status biologisk mangfold og naturverdier	99
7.5.5	Landskap, kulturminner og friluftsliv	101
7.5.6	Konsekvensvurdering	101
7.5.7	Kompenserende tiltak m/minstevannføring	102
7.6	Holt i Linddalselva	102
7.6.1	Lokalisering og fotodokumentasjon	102
7.6.2	Teknisk inngrep	105
7.6.3	Hydrologi	105
7.6.4	Status biologisk mangfold og naturverdier	113
7.6.5	Landskap, kulturminner og friluftsliv	118
7.6.6	. Konsekvensvurdering	118
7.6.7	Kompenserende tiltak m/minstevannføring	119
7.7	Valseter i Gardvasselva	119
7.7.1	Lokalisering og fotodokumentasjon	119
7.7.2	Teknisk inngrep	121
7.7.3	Hydrologi	122
7.7.4	Status biologisk mangfold og naturverdier	132
7.7.5	Landskap, kulturminner og friluftsliv	135
7.7.6	Konsekvensvurdering	136
7.7.7	Kompenserende tiltak m/minstevannføring	137
8	Referanser	138

Vedlegg 1 Delfeltkart

1 Innledning

I september 2011 ba Løvenskiold-Fossum om bistand fra Sweco Norge AS til utarbeidelse av en miljørapport med konsekvensvurderinger for flere små kraftprosjekter i Linddalselva og Gardvasselva.

Det ble gjennomført en befaring i september og det ble bestemt at det var behov for innsamling av noe miljøinformasjon fra vassdragene og fra det terrestre miljøet som blir berørt av de aktuelle prosjektene.

Viktig dokumentasjon som ligger til grunn for vurderingene i rapporten er:

- Kartlegging av nøkkelbiotoper utført av stiftelsen Siste sjanse.
- Offentlig tilgjengelig miljøinformasjon fra Skien kommune, Telemark fylkeskommune og fra staten v/Fylkesmannen i Telemark og Direktoratet for naturforvaltning.
- Informasjon fra Grenland Sportsfiskere.
- Informasjon fra grunneieren som bruker skog, vilt og fiskeressursene i sin næringsvirksomhet, og som har miljøkompetanse i organisasjonen.
- Innsamlede data om fisk, bunndyr og vannkvalitet.
- Informasjon og inntrykk fra feltbefaringer.

De vannføringsdata som blir presentert i rapporten er beregnet med utgangspunkt i måleserier fra vassdrag som er relevant å sammenligne med.

Sweco Norge AS har lang erfaring med tilsvarende arbeidsoppgaver og med utvikling av miljøbasert vassdragsbruk og vassdragsrestaurering. Dette erfaringsgrunnlaget er en viktig del av det faglige grunnlaget for arbeidet.

Denne rapporten gir en vurdering av miljøkonsekvensene ved å gjøre endringer i utnytting av vannkraftpotensialet på deler av eiendommen til Løvenskiold-Fossum i Falkumvassdraget.

1.1 Bakgrunn

Alle vann og elvestrekninger som blir berørt av de foreslåtte kraftprosjektene, har vært reguleringspåvirket, selv om enkelte av dammene ikke lenger reguleres aktivt. 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 å bidra til økt forsyning av fornybar energi i Grenlandsområdet. I Linddalselva var det opprinnelig planlagt åtte små kraftverk. Av hensyn til brukerinteresser og miljø er to prosjekter tatt ut av planene og det står tilbake seks kraftverk mindre enn 1 MW som realistiske alternativer for utnytting av vannkraftpotensialet i vassdraget. Disponering av magasin og elvestrekninger i dette prosjektet er ikke i strid med tidligere utnyttelse.

1.2 Tekniske planer

1.2.1 Eksisterende reguleringer og kraftverk

Linddalselva og Gardvasselva (Sagtjernelva/Bøelva lenger nedstrøms) er begge sideelver fra vest til Falkumsvassdraget. Løvenskiold-Fossum har en rekke reguleringer og kraftverk i Falkumsvassdraget.

I selve Linddalselva, med sideelver, er det i dag ingen kraftverk, men fire magasiner med aktiv regulering (Svanstulvatn, Flekkeren, Hortavatn og Stengestadvatn) i tillegg til flere tidligere regulerte mindre vann som i dag ikke utnyttes aktivt.

I Gardvasselva/Sagtjernelva/Bøelva er det heller ingen kraftverk, men også i dette sidevassdraget er det flere større og mindre vann som tidligere ble regulert. I dag er det ikke aktiv regulering i noen av vannene, men dammen i utløpet av Store Gardvatn står inntakt men med en fast mindre åpning i dammen slik at det er en viss forsinkelse i avløpet fra dette vannet.

I Falkumsvassdraget finnes i dag kraftverkene Flittig, Mo, Slettevann, Aas og Fossum. Magasinene i Linddalselva utnyttes i dag i forbindelse med driften av de tre nederste av disse. I tillegg til de eksisterende kraftverkene i vassdraget, har Løvenskiold-Fossum fått konsesjon på Åmot kraftverk, som er under bygging, og NVE har avgitt innstilling til OED vedrørende Fjellet kraftverk. Begge disse prosjektene ligger oppstrøms de eksisterende kraftverkene.

1.2.2 Nye planer

Det er planlagt seks kraftverk i Linddalselva, fem i selve hovedelva og et i en sideelv. Lokalisering er vist på kartet i vedlegg 1 og noen tekniske detaljer er gitt i Tabell 1-1. Mer detaljert informasjon av betydning for miljørapporten er gitt for hvert kraftverk i kapittel 7.

Flekkerø kraftverk vil få inntak i eksisterende magasin Flekkeren. Losmentmyra og Korsseter blir to rene elvekraftverk. Stengestad kraftverk vil få inntak i eksisterende magasin Stengestadvatn. For de to siste kraftverkene, Nedre Blæsa og Holt, er det planlagt at de får inntak i de tidligere magasinene Øvre Blæsa og Nedre Blæsa. Det er forutsatt at reguleringene i disse to små magasinene gjenopprettes med tidligere reguleringsgrenser.

I Gardvasselva er det planlagt et kraftverk, Valseter, som skal utnytte fallet fra Store Gardvatn. Det er derfor forutsatt at tidligere reguleringer i både Gardvatn og Store Gardvatn gjenopprettes. Lokalisering er vist på kartet i vedlegg 1, og det vises også til Tabell 1-1.

Vannveiene vil bli nedgravde rørgater, og alle kraftstasjonsbyggene vil bli etablert i dagen.

Tabell 1-1 Planlagte nye kraftverk

Kraftverk	Ytelse MW	Brutto fallhøyde m	Slukeevne m ³ /s
Flekkerø	250	41,5	0,72
Losmentmyra	650	103	0,78
Korsseter	800	95	1,07
Nedre Blæsa	490	47,3	1,26
Stengestad	450	271,3	0,20
Holt	1000	131	0,92
Valseter	480	83,3	0,69

1.2.3 Vurderte alternativer

I tillegg til de foreslåtte nye kraftverkene beskrevet i kapittel 1.2.2, ble det også vurdert flere andre mulige småkraftprosjekter. Blant disse var et kraftverk som skulle utnytte fallet mellom Svanstulvatn og Flekkeren og et som skulle utnytte fallet fra Hortavatn og ned til Linddalselva. Disse to prosjektene ble ikke videreført av hensyn til allmenne interesser og miljøforhold.

For planene som vil bli omsøkt foreligger det ikke andre alternativer enn de som er omtalt i kapittel 1.2.2. Det ble imidlertid under planleggingen sett på ulike utbyggingsløsninger for de foreslåtte nye småkraftverkene.

2 Metode

2.1 Befaring og feltundersøkelser

Det er gjennomført befaringer sammen med representanter fra Løvenskiold-Fossum både for terrestriske, akvatiske og estetiske forhold, og alle rørtraséer og berørte elvestrekninger er befart. Prøveinnsamling hva gjelder vannkvalitet, bunndyr og fisk ble gjennomført i Gardvasselva og Linddalselva høsten 2011.

Fylkesmannen i Telemark har pekt spesielt på forhold som gjelder kalkbergarter og lindeskog i nedre del av feltet mot Holt. Dette førte til behov for å gjennomføre en tilleggsbefaring av rørtraséen i dette området. Denne befaringen ble gjort i mai 2012.

2.2 Datagrunnlag

2.2.1 Hydrologiske beskrivelser

Så langt det passer har beskrivelser og vurderinger som ble gjort i forbindelse med utarbeidelse av miljørapport (Kaasa m.fl. 2006) og konsesjonssøknad for Fjellet og Åmot kraftverk, utført for Løvenskiold-Fossum i 2006, blitt lagt til grunn også i denne utredningen. Fjellet og Åmot kraftverk er lokalisert i Luksefjellområdet, med nedbørfelt nord og nordøst for Linddalselva.

For de hydrologiske beskrivelsene er det lagt til grunn nedbørfelter tatt ut på digitalt kartgrunnlag (N50). NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-90 er benyttet til å bestemme normaltilsig i hvert delfelt.

Beskrivelse av dagens manøvrering av magasinene er mottatt fra Løvenskiold-Fossum.

Regulerte vannføringer med de planlagte vannkraftverkene er funnet som resultat av simuleringer, utført av Sweco, med modellverktøyet nMag. En skalering av observerte vannføringer fra en representativ avløpsstasjon har vært benyttet som input til ulike moduler i modellen, som har simulert vannføringsforhold på døgnbasis. Det er lagt til grunn slipp over året av minstevannføring fra inntakene til kraftverkene lik alminnelig lavvannføring. Dette tilsvarer den minstevannføringen som NVE har fastsatt for Åmot kraftverk og anbefalt for Fjellet kraftverk

2.2.2 Naturmiljø, landskap, friluftsliv, kulturminner

Vi har søkt og hentet informasjon om aktuelle temaer fra offentlig tilgjengelige databaser som Naturbase, Artsdatabanken, Kulturminnesøk og fra skrevne rapporter og artikler fra området. Vi har gjennomført tre befaringer/feltstudier i området: To høsten 2011 og en våren 2012.

2.2.3 Fisk, bunndyr og vannkvalitet

Linddalselva

Fra elva mellom Svanstulvatn og Holt er det hentet inn bunndyr fra 3 stasjoner, vannprøver fra 6 stasjoner og det er målt fisketetthet på 7 stasjoner.

Gardvasselva

Det ble samlet inn bunndyr, vannprøve og registrert fisketetthet på en stasjon nedenfor Gardvann.

Fisk

Fiskestasjonene ble el-fisket med elektrisk fiskeapparat. Arealene som ble avfisket varierte fra 90 m² til 270 m². Fisketettheter er oppgitt i antall fisk pr. 100 m². Det ble gjennomført et tre-ganger overfiske på en stasjon i Linddalselva og et tre-gangers overfiske i Gardvasselva (Bohlin *et al.* 1989). I Linddalselva ble de resterende seks fiskestasjonene bare overfisket en gang. Fangbarheten for det tre-gangeroverfiske i Linddalselva ble brukt som grunnlag for tetthetsestimatene på de seks fiskestasjonene som bare ble fisket en gang.(Bohlin *et al.* 1989).

Bunndyr

Det ble gjennomført bunndyrundersøkelser på 3 stasjoner i Linddalselva og 1 stasjon i Gardvasselva. Stasjonene er vist på kartet i Figur 5-4, s 18. På hver stasjon ble det tatt 1 sparkeprøve a 3 minutter med stasjonslengde på 9 meter hver. Bredde, ved normalvannføring varierte fra 8 meter til 11,5 på de 4 stasjonene. Prøvene ble tatt i oktober 2011.

Vannkvalitet

Vannprøver på 1 liter er samlet i hvert av prøvepunktene. Prøvene ble umiddelbart sendt til analyse hos ALS-laboratorium i Oslo.

2.3 Vurdering av verdier og konsekvenser

I vurderingen av natur- og kulturminneverdiene i det enkelte prosjektområdet, har vi benyttet anerkjente kriterier som sjeldenhet, produktivitet, typiskhet. For friluftsliv egenskaper som bruksfrekvens, tilretteleggingsgrad og attraksjoner blitt vurdert.

Konsekvensene er vurdert som en funksjon av områdets verdi og grad av inngrep i disse verdiene, slik at konsekvensene blir mer negative der en verdifull forekomst blir berørt enn der en lite verdifull forekomst blir like mye berørt.

(Prinsippet er i samsvar med metoden for konsekvensanalyse som er beskrevet for "Ikke-prissatte konsekvenser" i Statens Vegvesens Håndbok nr 140: Konsekvensanalyser (2006).

3 Undersøkelsesområdet

3.1 Linddalselva

Undersøkt område i Linddalselva omfatter strekningen fra Svanstulvatn til Holt. Det er hentet inn bunndyr fra 3 stasjoner, vannprøver fra 6 stasjoner og det er målt fisketetthet på 7 stasjoner.

3.2 Gardvasselva

Den aktuelle strekningen er fra Gardvann og ned mot Valseter. Bunndyrprøve, vannprøve og fisketetthet er registrert på nedre del av strekningen straks ovenfor der skogsbilveien krysser elva.

Linddalselva og Gardvasselva med prøvelokaliteter er vist i Figur 5-4, side 18.

4 Hydrologisk grunnlag

4.1 Delfelter

Fra digitalt kartverk (N50) er det tatt ut delfeltgrenser i Linddalselva og Gardvasselva. Det ble tatt ut delfelt til hvert eksisterende magasin, til alle planlagte inntakspunkt samt lokalt til alle planlagte utbyggingsstrekninger. De aktuelle delfeltene er vist på kart i vedlegg 2, og tabellarisk i Tabell 4-1. Det vil fremgå av kartet og tabellen at det også er vist delfelt for kraftverk som har vært vurdert men som ikke er med i den endelig omsøkte planen.

Tabell 4-1 Delfelter i Linddalselva og Gardvasselva (avrenning og midlere tilsig for perioden 1961-90)

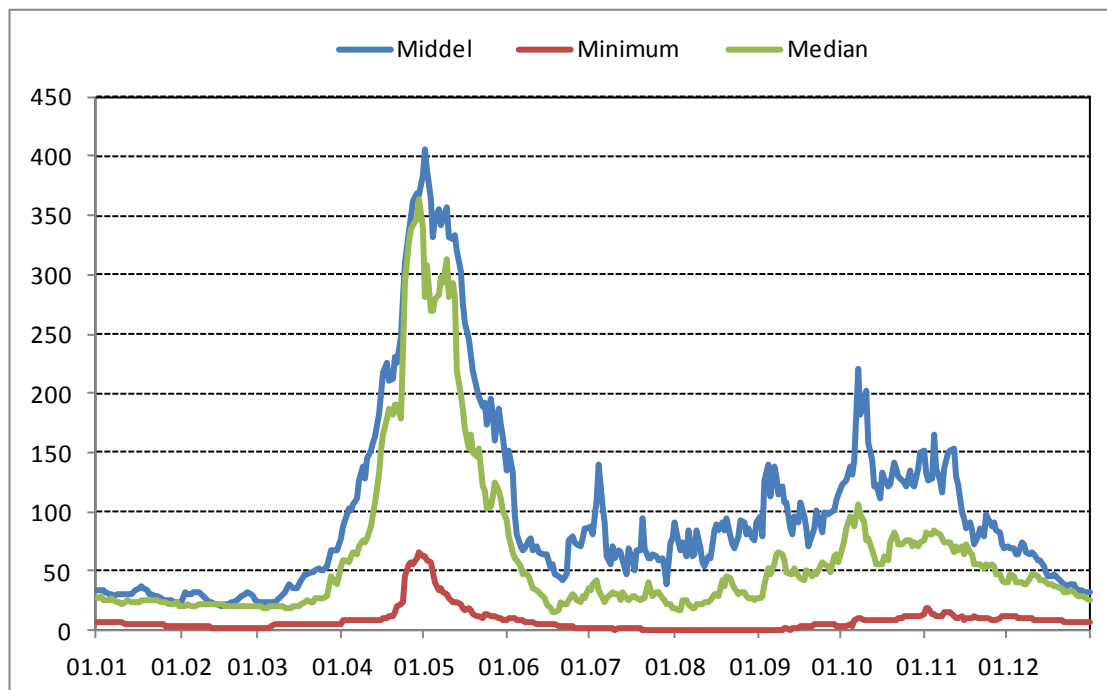
Nr	Delfelt	Areal km ²	Avrenning l/s·km ²	Midlere tilsig	
				m ³ /s	mill.m ³
1	Til utløp Svanstulvatn	10,37	31,62	0,33	10,34
2	Lokalfelt mellom Svanstulvatn og Flekkeren	0,27	29,40	0,01	0,25
3	Til utløp Flekkeren	2,48	29,48	0,07	2,31
4	Utbyggingsstrekning Flekkerø kraftverk	0,65	28,88	0,02	0,59
5	Linddalselva til inntak Losmentmyra kraftverk	0,61	28,47	0,02	0,55
6	Til utløp Hortavatn	3,09	31,57	0,10	3,08
7	Lokalfelt mellom Hortavatn og Linddalselva	0,42	29,48	0,01	0,39
8	Utbyggingsstrekning Losmentmyra kraftverk	1,64	27,91	0,05	1,44
9	Linddalselva til inntak Korssetter kraftverk	0,54	24,80	0,01	0,42
10	Utbyggingsstrekning Korssetter kraftverk	3,26	24,60	0,08	2,53
11	Til utløp Øvre Blæsa	0,85	20,09	0,02	0,54
12	Til utløp Stengestadvatn	3,89	28,74	0,11	3,53
13	Utbyggingsstrekning Stengestadvatn kraftverk	0,37	24,46	0,01	0,29
14	Utbyggingsstrekning Nedre Blæsa kraftverk	0,43	18,82	0,01	0,26
15	Til utløp Nedre Blæsa	1,80	23,37	0,04	1,33
16	Utbyggingsstrekning Holt kraftverk	2,54	15,87	0,04	1,27
17	Til utløp Gardvatn	19,18	18,63	0,36	11,27
18	Til utløp Store Gardvatn	2,76	14,33	0,04	1,25
19	Utbyggingsstrekning Valseter kraftverk	0,88	11,91	0,01	0,33
20	Gardvasselva/Sagtjernelva/Bøelva til utløp i Røyvatn	14,95	11,83	0,18	5,58

4.2 Representativ sammenligningsstasjon

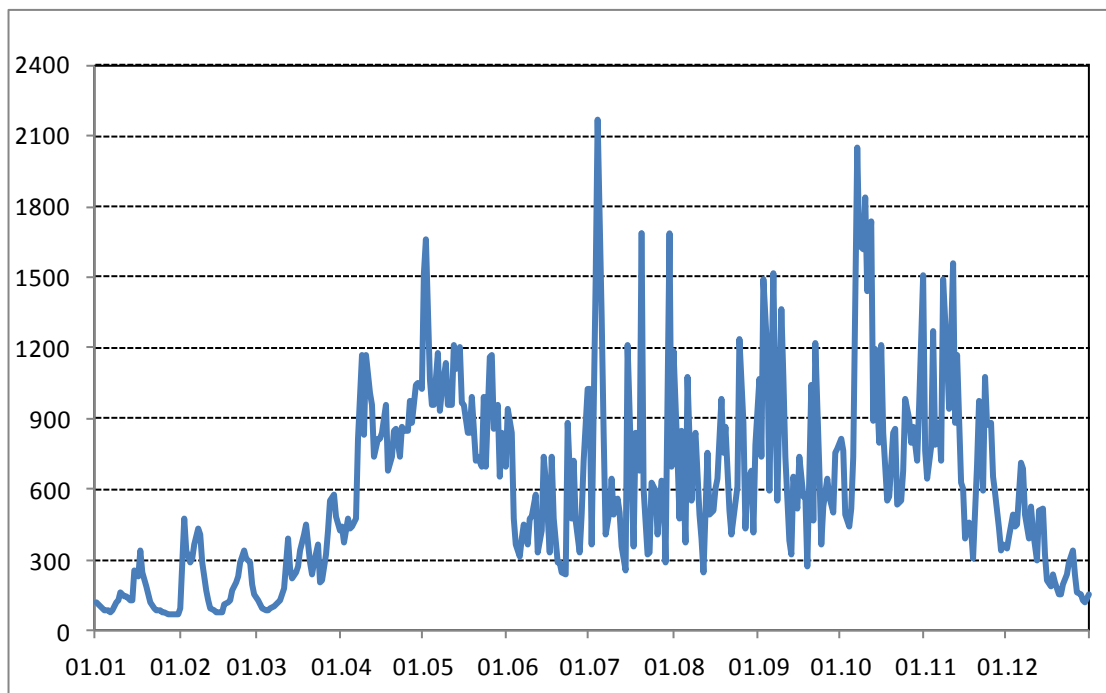
Det finnes ingen avløpsstasjoner i Linddalselva eller Gardvasselva/Sagtjernelva. For å beskrive vannføringsforholdene må det brukes data fra en stasjon i et annet vassdrag, som i størst mulig grad kan anses å være representativt også for nedbørfeltene til Linddalselva og Gardvasselva/Sagtjernelva. Det er gjort en tilsvarende vurdering som den som ble gjort for Fjellet og Åmot kraftverker (Kaasa, H. m.fl. 2006). I nabofeltet øst for Øktern, som skulle være inntaksmagasin for Fjellet kraftverk, ligger stasjonen 15.41 Myklevatn ndf. Den ligger like nedstrøms det reguleerte 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 reguleerte 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 valgt å benytte observerte daglige vannføringer fra perioden 1961-2010 fra 15.21 Jondalselv som grunnlag for uregulerte tilsig fra de forskjellige delfeltene. Serien er også benyttet ved produksjonssimuleringer med nMag. Dette gir tilsigsserier med varighet 50 år. I nMag simuleres det på døgnbasis.

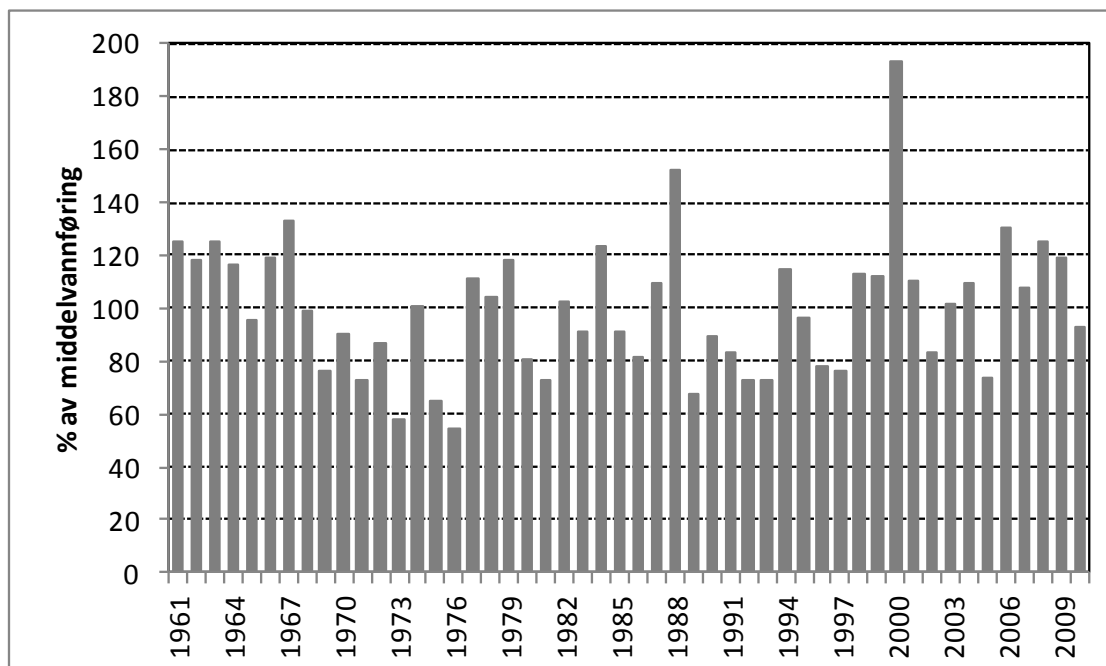
Midlere, minimum og median døgnvannføringer i prosent av årsmiddelvannføring er vist i Figur 4-1, maksimumsvannføringer i Figur 4-2 og variasjon fra år til år i Figur 4-3.



Figur 4-1 Minimum, median og middel i % av årsmiddelvannføring på døgnbasis for 15.21 Jondalselv 1961-2010



Figur 4-2 Daglige maksimumsvannføringer i % av årsmiddelvannføring for 15.21 Jondalselv 1961-2010



Figur 4-3 Middelvannføring hvert år i % av middelvannføring for perioden 1961-2010 for 15.21 Jondalselv

Tabell 4-2 viser noen feltparametre for det samlede tilsigsfeltet til de planlagte kraftstasjonene i Linddalselva, for tilsigsfeltet til Valseter kraftverk i Gardvasselva og for sammenligningsstasjonen 15.21 Jondalselv.

Selv om nedbørfeltet til 15.21 Jondalselv er en del større enn feltene i Linddalelva og Gardvasselva, er det en brukbar overensstemmelse på de øvrige terrengparametrene.

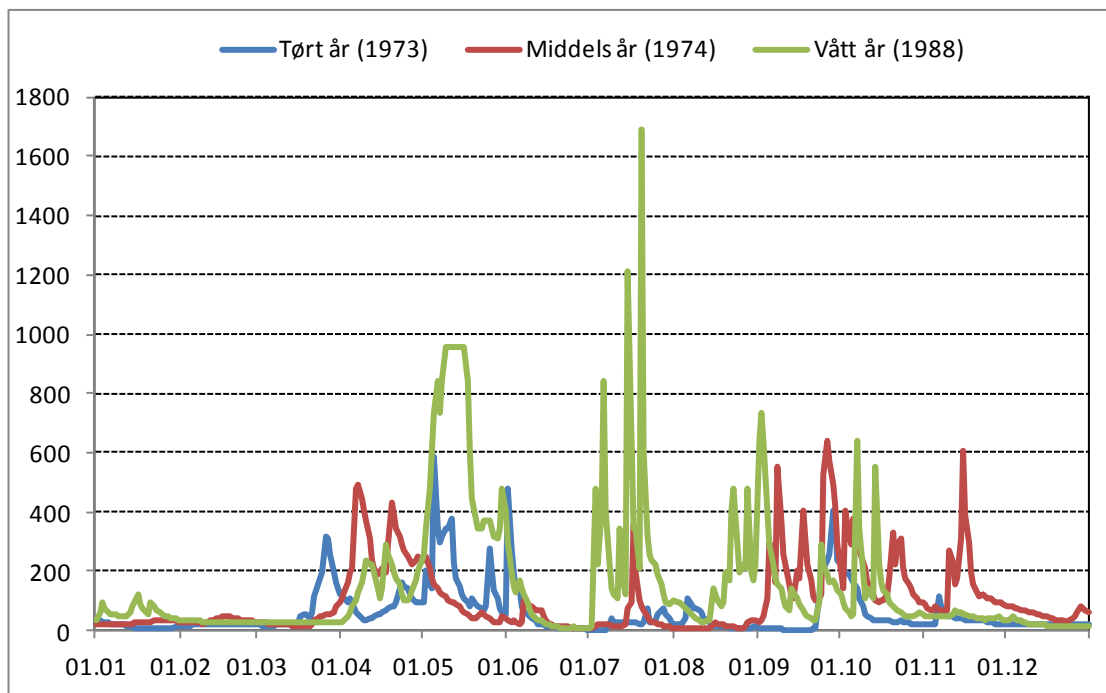
Tabell 4-2 Noen feltparametre (kilde for 15.21 Jondalselv: HYSOPP, NVEs stasjonsdatabase)

Parameter		Linddalen	Valeseter	15.21 Jondalselv
Nedbørfelt	km ²	30,7	21,9	125,9
Høyeste punkt	moh.	803	712	920
Middel høyde	moh.	564	443	574
Laveste punkt	moh.	195	241	229
Spesifikk avrenning (1961-90)	l/s·km ²	28,8	18,1	22,8
Breandel	%	0	0	0
Sjøprosent	%	8,5	5,0	3,4
Snaufjellandel	%	11,2	0,5	9,5
Myr	%	3,7	1,5	5,0
Skog	%	76,5	93,0	77,1
Dyrket mark	%	0	0	1,29

4.3 Typiske år

Fra de observerte vannføringene ved 15.21 Jondalselv for perioden 1961-2010 er det plukket ut tre typiske år, et tørt, et middels og et vått år. Det er lagt vekt på å velge ut år med en mest mulig representativ årsfordeling på vannføringene. For eksempel er det ønskelig at et tørt år ikke har noen veldig våte måneder, og at et vått år er vått over store deler av året og ikke bare spesielt vått i noen få måneder.

Som tørt år ble 1973 valgt, året hadde en årsmiddel vannføring på 58 % av middelet for hele perioden. Som middels år ble 1974 valgt, med middel vannføring på 101 % av langtidsmiddelet. Og som vått år ble 1988 valgt, med middel vannføring på 153 % av langtidsmiddelet. Vannføringene i de tre årene er vist i Figur 4-4, i prosent av langtidsmiddel vannføringen.



Figur 4-4 Vannføring ved 15.21 Jondalselv i tre typiske år, i prosent av middelvannføringen for 1961-2010

4.4 Alminnelig lavvannføring og sesongmessige lavvannføringer

Basert på observerte vannføringer ved 15.21 Jondalselv i årene 1961-2010 er alminnelig lavvannføring funnet som 5,2 % av årsmiddelvannføringen for perioden. Tilsvarende er 5-persentil sommervannføring (1.5-30.9) funnet som 3,7 % av middelvannføringen og 5-persentil vintervannføring (1.10-30.4) som 7,4 % av middelvannføringen.

De samme prosentvise lavvannføringsverdiene er lagt til grunn for feltene i Linddalselva og Gardvasselva.

5 Miljøstatus Linddalselva

5.1 Hydrologi

Flere av vannene i feltet til Linddalselva har tidligere vært regulert for fløtningsformål. I fire av vannene, Svanstulvatn, Flekkeren, Hortevatn og Stengestadvatn, er det fortsatt aktiv regulering, i dag av hensyn til kraftverkene i nedre del av Falkumselva. I de øvrige gamle regulerte vannene er det ingen aktiv regulering og vannstanden i vannene varierer tilnærmet naturlig.

Linddalselva nedstrøms Flekkeren og sideelvene fra Hortevatn og Stengestadvatn er alle sterkt påvirket av den eksisterende manøvreringen av magasinene.

Det finnes ingen observasjoner av vannføringsforholdene på de regulerte elvestrekningene, og heller ingen lengre dataserier med vannstandsdata fra magasinene. Også i en fremtidig driftssituasjon, med drift i de planlagte kraftverkene i Linddalselva, vil tappestrategien i magasinene i store trekk hensynta behovet til kraftverkene lenger ned i systemet.

Ved utløpet i Stulvatn, som er der Linddalselva renner sammen med hovedvassdraget, har elva et nedbørfelt på 33,2 km² og normalavrenning 27,8 l/s·km².

Løvenskiold-Fossum har orientert om dagens manøvreringspraksis. Denne er opplyst å variere lite fra år til år, slik at i beskrivelsene av de hydrologiske forholdene i dag er det forutsatt lik lukemanøvrering i dammene hvert år.

Alle de regulerte vannene, med unntak av Svanstulvatn, manøvreres i dag uten spesielle restriksjoner knyttet til fyllingsforhold eller slipp av minstevannføringer. Svanstulvatn er pålagt å ligge nedtappet med minst 60 cm i seterdriftstiden, definert som perioden fra St. Hans til ut september.

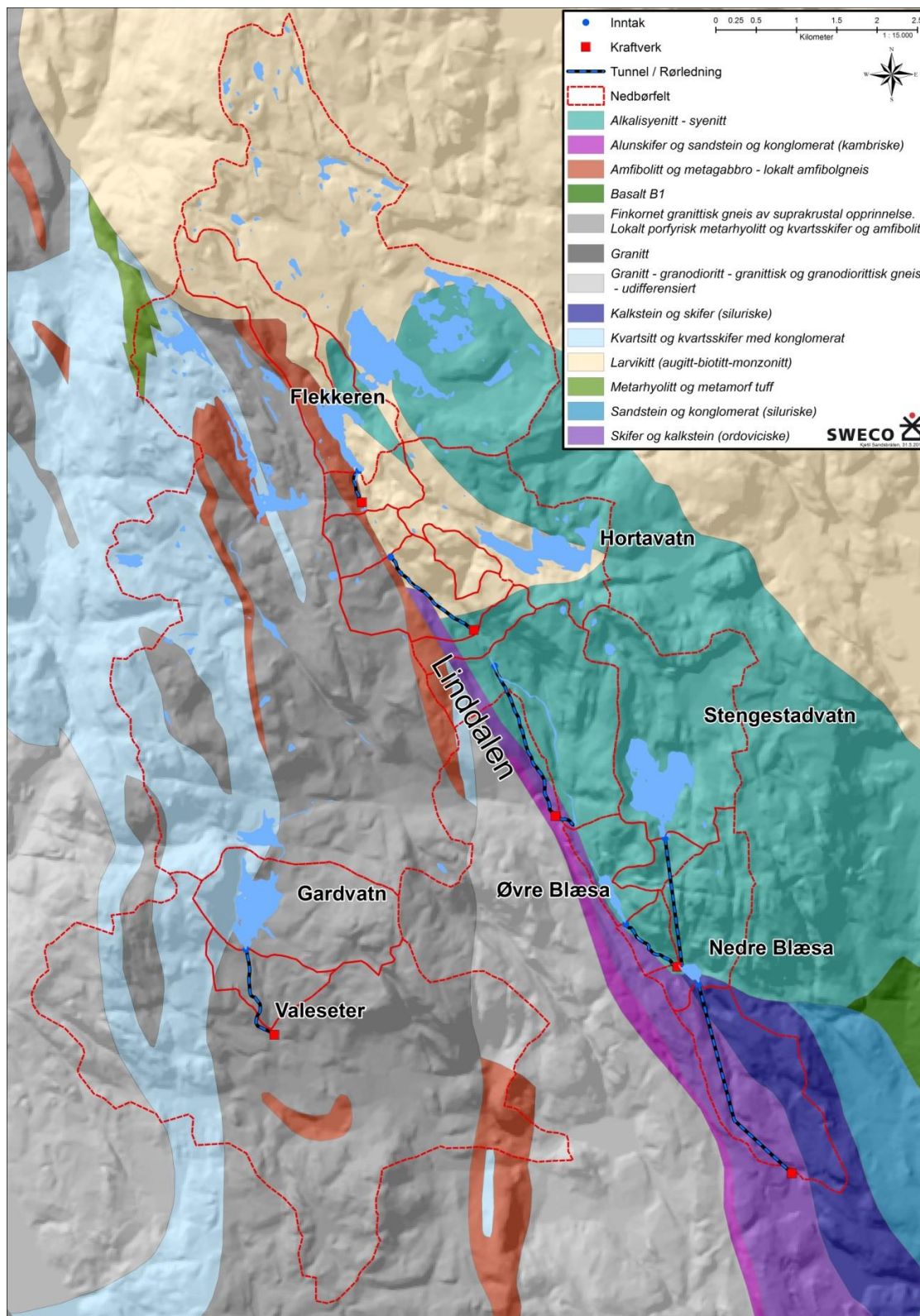
Nedtapping starter i alle magasinene ca 1. februar, og lukene stenges ikke før ca 1. april. Magasinene tømmes på ca 14 dager, men dette vil variere fra år til år avhengig av tilsiget det enkelte år. Etter at magasinene er tømt, vil tilsiget renne forbi dammen inntil lukene stenges igjen ca 1. april. Fra 1. april fylles magasinene, og når de når høyeste regulerte vannstand vil de ligge med overløp fram til ca. 1. september. Da åpnes lukene igjen, og magasinene ligger med åpne luker fram til ca 15. oktober. Alle magasinene tappes helt ned både vår og høst.

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

I kapittel 7 er dagens vannføringsforhold vist sammen med virkninger av de planlagte kraftverkene, i tabellform og i diagrammer.

5.2 Naturmiljø og biologisk mangfold

5.2.1 Geologi



Figur 5-1 Berggrunnsgeologien i området med inntegnet lokale nedslagsfelt for Linddalen og Gardvasselva (Kilde NGU). De nye kraftstasjonsprosjektene er inntegnet. For mer kartinformasjon se Figur 5-4 side 18.

Linddalen utgjør en del av vestgrensen av Oslofeltet - området vest for Oslofjorden fra Langesund til Ringsaker – hvor det i jordas Permtid (290 – 250 mill år siden) skjedde store forkastninger og vulkanutbrudd. Vest for denne grensen dominerer grunnfjellet (eldre enn 1100 mill år) i form av granittisk gneis, kvartsitt, metasandstein med noe gabbro – bergarter med sparsomt innhold av plantenæringsstoffer. Øst for grensen (inne i Oslofeltet) dominerer i dette området syenitt og monzonitt (gammelrosa) som heller ikke er rik på plantenæring. I overgangssonen finner vi derimot kambrosiluriske kalkholdige bergarter som fyllitt og kalkglimmerskifer som inneholder kalkholdige mineraler som gir høyere pH og mer næring til planteveksten (www.ngu.no).

Bunnen av Linddalen med elva følger i hovedsak en av de store forkastningssonene fra perioden hvor Oslofeltet ble til. Elva renner derfor gjennom sure, harde dypbergarter som syenitt og monzonitt (Larvikitt) helt ned til nedre Blæsa. Her kommer den inn i kambrosiluriske, mer næringsrike bergarter som leirskifer og kalkstein – bergarter nært beslektet med kalksteinen som dekker store deler av nedre Grenland og som brytes i Dalen-Kjørholt gruver i Brevik. Disse bergartene forvitrer i tillegg mye lettere enn de harde bergartene granitt, syenitt og monzonitt. I bratte skrenter fører forvitringen til at det dannes store ansamlinger av forvitret berg som raser nedover – skredmateriale.

Dette har stor betydning for flora, vegetasjon og vannkvalitet og derfor finner vi mye rikere flora i de nedre delene av Linddalen – fra Nedre Blæsa og utover, dvs. for prosjektet Holt.

Løsmassekartet til NGU (<http://www.ngu.no/kart/losmasse/>) viser at omtrent fra Øvre Blæsa og ned til Stulen dominerer forvittringsmateriale (sammenfaller med kambro-silurbergartene). Rundt Stulen finner vi også mindre områder med breelvavsetninger (sand) og marine avsetninger. Marin grense (= høyeste nivå hvor havet nådde under siste istid) ligger her på 146 moh. Linddalselva krysser denne grensa omtrent på samme sted som skogsbilveien mellom Holt og Nedre Blæsa krysser elva. Under marin grense er løsmassene ofte mektigere og mer leirholdig – noe som også gir frodigere vegetasjon.

Nordenfor og ovenfor de områdene der forvittringsmateriale dominerer, finner vi tynne moreneavsetninger i dalbunnen og mye bart fjell.

5.2.2 Naturtyper og vegetasjon

Hele dalføret fra Svanstul til Stulen er en typisk skogdal i Nedre Telemark- dominert av granskog med betydelig innslag av bjørk og osp i dalsidene. Dominerende vegetasjonstype i disse skogene er blåbærskog (B2 i Fremstad 1996). På topper og åsrygger der løsmasseavsetningene er svært tynne dominerer furu i tresiktet og dominerende vegetasjonstype er røsslyng-blokkbærfuruskog og bærlyngskog med gran, furu og noe bjørk i tresjiktet. Innimellom finnes mindre områder med myrdannelser og utenfor de kalkholdige områdene er dette arts- og næringsfattige mattemyrer. Det er også mindre forekomster av bergvegger med typisk fattig bergvegg-vegetasjon og noen få bekkekløfter. Nedenfor Nedre Blæsa finner vi andre naturtyper.

På grunn av forvittringsmateriale med bedre næringstilgang, er innslaget av kalkkrevende plantearter stort og vi finner kalkkrevende natur- og vegetasjonstyper. Skogene er rikere: Lågurtskog, kalkfuruskog og alm-lindeskog (ask mm) i vestvendte skredurer. Naturtypen bergvegg forekommer hyppigere og er mer artsrikt. (Nærmere omtale under hvert prosjekt)

5.3 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i Linddalselva (tabell 5 -1) varierer med bergrunnsforholdene, og de beste verdiene ble målt på de nederste stasjonene. Øverst i vassdraget er nedbørfeltet dominert av bergarter som forvitrer sent og derfor gir lite tilskudd av mineraler til vassdraget. Elva har her noe surt vann med pH-verdier under 6, med høye aluminiumstall og høye fargetall som stemmer godt overens med inntrykket av brunfarget vann i elva. Alkaliniteten eller evnen til å motvirke tilførsel av surt vann er svak, og vassdraget er forsurningsfølsomt.

Vannkvaliteten er likevel slik at ørret kan leve her. Bekken fra Horta har samme tynne vannkvalitet.

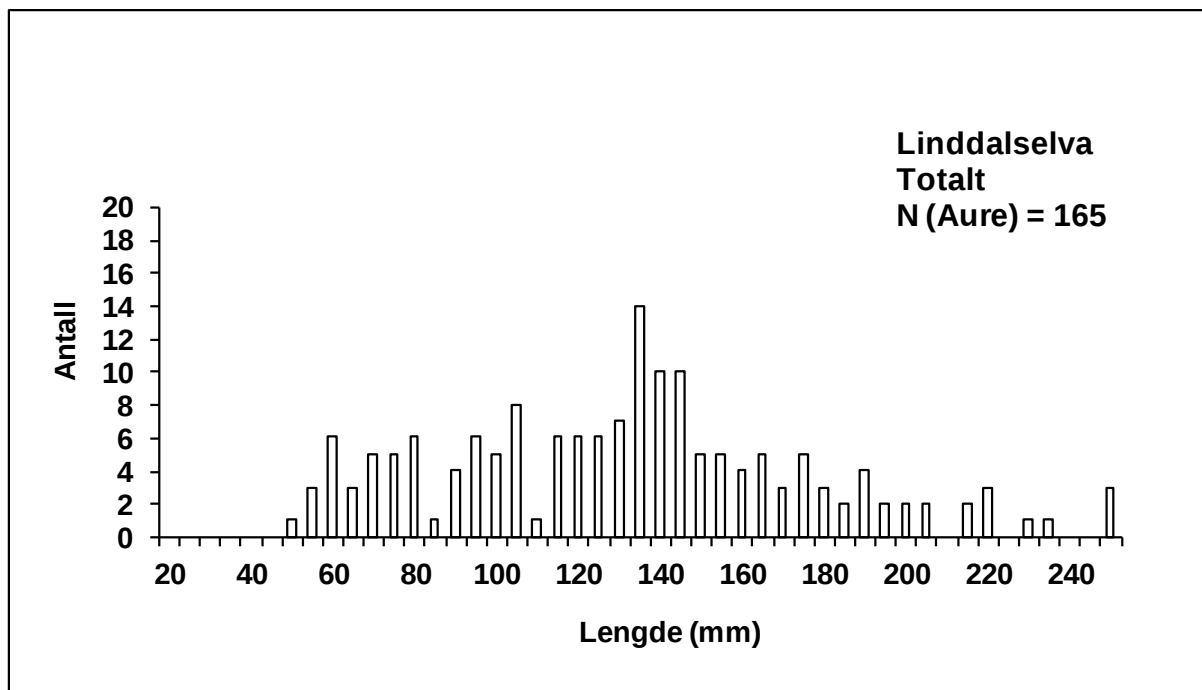
I nedre del av feltet fra der Horta kommer ned i Linddalselva kommer det inn en smal kile med bløtere bergarter. Disse bergartene øker i omfang nedover langs vassdraget og fra Nedre Blæsa ligger hele nedbørfeltet på bløte bergarter med mye kalk. Dette gir betydelig forbedring i vannkvaliteten nedover vassdraget og fra Korsseter går elva over fra å være sur til å bli mer og mer nøytral for å ende med litt basisk pH-verdi fra Nedre Blæsa til Holt. For mer informasjon om geologien se figur 5-1. I denne figuren er også de lokale nedbørfeltene og de nye kraftstasjonene inntegnet. For mer geografisk informasjon se også kartet Figur 5-4 side 18.

Tabell 5-1 Oversikt over utvalgte vannkjemiske data fra hver enkelt lokalitet i Gardvasselva (VP-1) og Linddalselva (VP-2 – VP-8) i 2011. VP er en forkortelse for vannprøve.

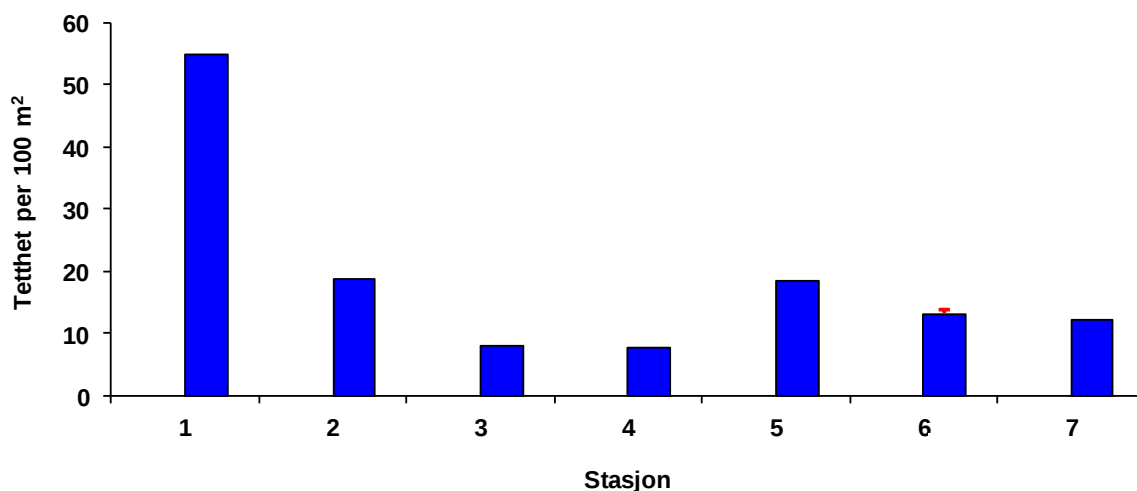
Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Fargetall (Fargeenhet, mg Pt/l)	Al (µg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	N- total mg/l	P µg/l	pH	TOC (mg/L)
Valsester (VP-1)	<0.150	1,63	141	423	<0.4	19,9	1,25	0,31	3,44	6,31	11,6
Svanstulvatn nedstrøms (VP-2)	<0.150	1,48	215	326	<0.4	46,2	0,853	0,36	4,46	5,78	12,8
Flekkerø nedstrøms (VP-3)	<0.150	1,73	190	421	<0.4	28,6	0,967	0,41	4,72	5,74	13,2
Horta samløp (VP-4)	<0.150	1,76	175	424	<0.4	15,6	1,14	0,46	6,11	5,51	13,9
Korsseter inntak (VP-5)	<0.150	2,05	167	437	<0.4	20,7	1,07	0,41	4,87	5,99	13,4
Korsseter utløp (VP-6)	<0.150	2,77	163	428	<0.4	19,2	1,16	0,48	5,1	6,45	13,2
Nedre Blæsa nedstrøms (VP-7)	0,183	4,77	110	253	<0.4	51,3	1,25	0,4	3,44	7,19	9,04
Holt (VP-8)	0,238	5,77	113	226	<0.4	16,6	1,25	7,37	3,45	7,37	173

5.4 Fisk

Fiskestasjoner langs Linddalselva er lagt som vist på kartet Figur 5-4. Fiske ble gjennomført med elektrisk fiskeapparat, og for hver stasjon er det målt fiskelengder og tetthet av fisk.



Figur 5-2. Lengdefordeling til aure fra syv ulike el-fiskestasjoner i Linddalselva i 2011.



Figur 5-3 Fisketettheter for aure fra syv ulike el-fiskestasjoner i Linddalselva i 2011. Stasjon 1 er øverste stasjon som ligger nedenfor Flekkern. 95 % konfidensintervall er presentert for stasjon 6, hvor det ble gjennomført tre ganger overfiske. De resterende stasjonene er gjennomført med engangs overfiske, hvor fangbarheten til stasjon 6 danner grunnlag for beregningen til de andre stasjonene.

Av data hentet inn på flere stasjoner langs elva går det frem at elva har en populasjon av ørret som er småfallen og på de fleste stasjonene var fisketettheten lav.

I område med litt dypere kulper som i elva ved stasjon 1 (nedstrøms Flekkeren) er tettheten høyere og populasjonen bærer sterkt preg av å være overbefolket.

På stasjonene 3 og 4 som ligger i elva ved Korssetter på strekninger uten dype kulper og med bred elveseng er tettheten svært lav. Også her er fisken småfallen og det ble funnet gytende hunnfisk som var 13 cm og gytende hannsfisk ned i 10 cm. Tilstanden på de nederste stasjonene der vannkvaliteten var god er den samme, med svært tynn fiskebestand og småfallen fisk.

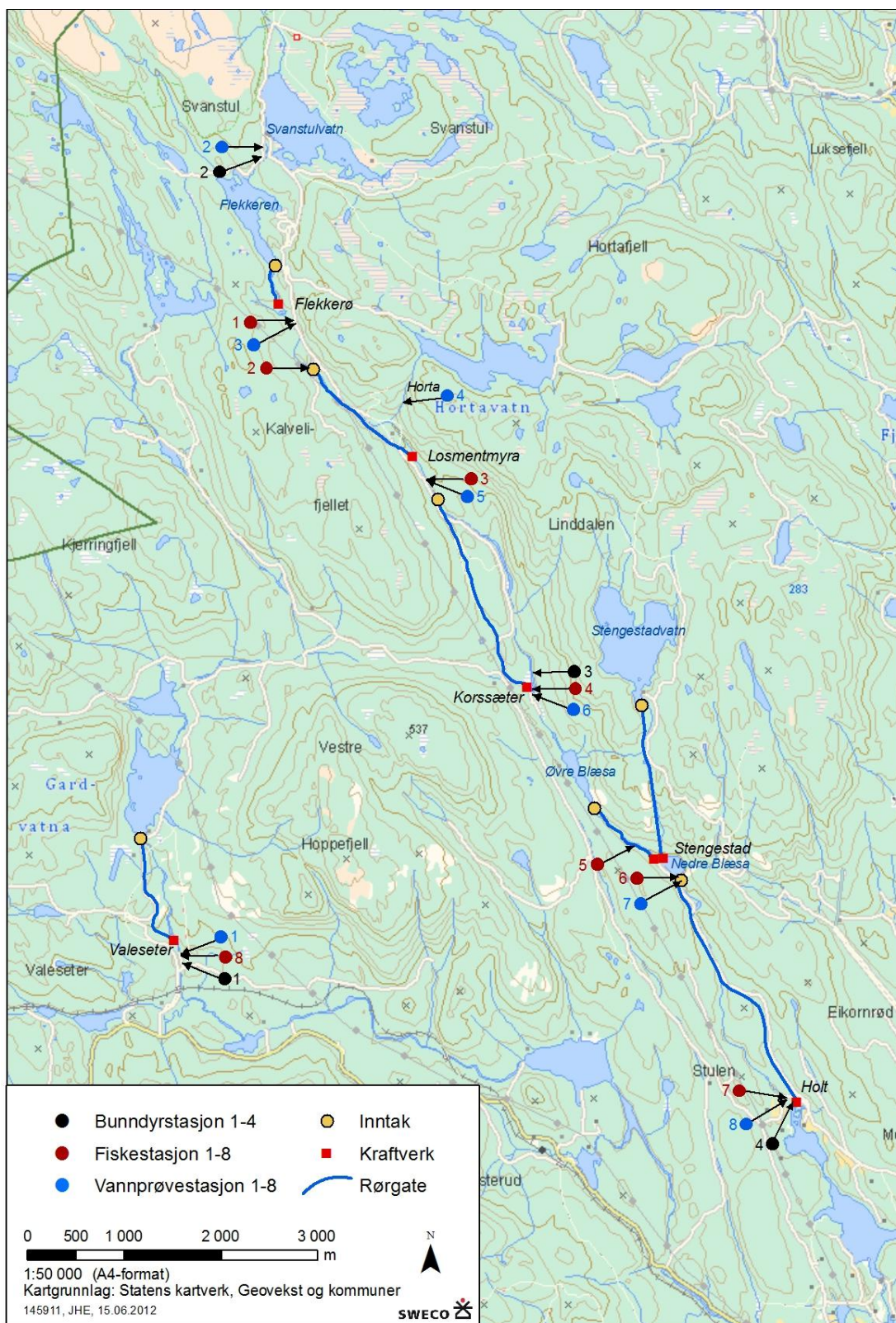
Fysiske forhold i elva den dagen el-fisket ble gjennomført var bra og ut fra en totalvurdering burde bestanden av ørret vært langt større. Det kan være flere årsaker til en slik tynn bestand; dårlig vannkvalitet, innfrysing i lavvannsperioder på vinteren, regulering med tørrlegging to ganger i året og sommertørke med lite tilsig.

Den mest nærliggende faktoren å se på er når dammene stenges etter nedtapping av magasinene. Da tørrlegges elvefare og i områder uten tilfluktskulper kan fisken bli utsatt for stranding eller må oppholde seg i gjenværende vannforekomst som trolig er grunne smådammer. Inntørking, innfrysing vinterstid og økt predasjonsfare er naturlige konsekvenser av slike situasjoner. Ulempene avtar med tiltagende tilsig fra restfeltet.

Den største utfordringen har trolig elveøkosystemet ved nedtapping av magasinene på vinterstid. Dette er en periode med lave temperaturer og dårlig mobilitet på fisk og bunndyr. I vintersituasjon med fulle dammer er det noe tilsig til elva. Ved å åpne dammene og å tømme disse oppstår det flom i elveløpet som kan gi feil signal til fisk og bunndyr samtidig som økte vannføringer også fører til stressende fysiske betingelser når temperaturene er lave.

Etter en periode på noen uker med relativt mye vann i elva stenges dammene og elveløpet får nå langt mindre vannføring enn før dammene ble åpnet mens naturen fremdeles er i vintersituasjon.

Dette er trolig svært utarmende fysiske forhold for bunndyr og fisk som lever i elva.



Figur 5-4 Stasjonskart for prøvetaking Vannkvalitet, bunndyr og fisk

5.5 Bunndyr

På samtlige stasjoner i Linddalselva er Døgnfluer (Ephemeroptera), Steinfluer (Plecoptera), Vårfluer (Tricoptera) og Tovinger (Diptera) relativt godt representert (se tabell 5.2). Det er imidlertid noen innbyrdes forskjeller på stasjonene. I individantall dominerer vårfluer øverst i vassdraget (Linddalselva 2 ved Svanstulvatn), døgnfluer i midtre del (Linddalselva 3 ved Korseter uttak) og steinfluer i nedre del (Linddalselva 4 ved Holt). Stasjonen ved Holt hadde også et godt innslag av grupper. Bunndyrdiversitet øker suksessivt nedover vassdraget.

Eventuelle virkninger av reguleringene av Linddalselva, som skjer på vinter og sen høst, kan være vanskelig å se fordi bunndyrfauna av insektlarver har god tid på regenerering etter vinterens nedtapping. Normalt vil bunndyrfaunaen i mange vassdrag være regenerert etter eventuelle påvirkninger innen 2 til 3 mnd om sommeren.

Dagens regulering ser ikke ut til å ha påvirket bunnfaunaen nevneverdig på de to nederste stasjonene i Linddalselva. I Linddalselva nedstrøms Svanstulvatn (stasjon 2), var imidlertid artsantallet lavt, samt tettheter av funksjonsgruppen filtrerere høyt (Tabell 5.2). Det er vanlig at filtrerende arter dominerer individmessig nedstrøms damutløp på bekostning av andre arter. På grunn av damutløpseffekten øker også diversiteten samt antall bunndyrgrupper av forsuringfølsomme arter nedover i vassdraget. Imidlertid ble det funnet 40% færre bunndyrgrupper enn det som kan forventes i en elv på denne størrelsen, noe som indikerer andre påvirkningsfaktorer, som for eksempel periodevis kraftige flommer, med de utspylingseffekter de har.

Forsuringfølsomme arter som for eksempel *Baetis rhodani* og *Baetis muticus* er representert i vassdraget i forholdsvis stort antall særlig på nest nederste stasjon i Linddalselva (stasjon ved Korseter uttak). Dette gir seg utslag i at forsuringindeksen er høy på de to nederste stasjonene (god til svært god status) i Linddalselva. Forsuringindeksen var imidlertid lav på den øverste stasjonen ved Svanstulvatn, der vannkvaliteten ser ut til å være forringet på grunn av damutløpseffekten. Eutrofieringsfølsomme arter finnes også i vassdraget og indeksen (ASPT) er høy på alle stasjoner (dvs. god status), men er høyere på de to nederste stasjonene i forhold til øverste stasjon. Det ble ikke funnet noen rødlistede eller spesielle bunndyrarter på stasjonene i Linddalselva.

Tabell 2-2 Antall arter / taxa og antall individer innen hver gruppe av bunndyr som ble fanget på de tre stasjonene i Linddalselva og den ene stasjonene i Gardvasselva i oktober 2011. Under tabllen er det gitt indekser for antall taxa, tetthet, diversitet, EPT, ASPT og forsurening (Raddum 1 og 2 og NIVA).

ARTER/TAXA	KATEGORI Valesæterelva			Linddalselva		Linddalselva		Linddalselva	
	Fk	Fg	Øg	1	2	3	4	3	4
OLIGOCHAETA, Fåbørstemark									
Oligochaeta		0	2	0	340	200	83		3
HIRUDINEA, Iglar									
Erpobdella octoculata - (Linné, 1758)		3	3	2					1
ACARI, Midd									
Acari		0	3	0	3		18		
ODONATA, Øyestikkere									
Cordulegaster boltonii - (Donovan, 1807)		3	3	3	12				2
Onychogomphus forcipatus - (Linné, 1758)		3	3	3	9				
EPHEMEROPTERA, Døgnfluer									
Baetis muticus - (Linné, 1758)		4	4	3			175		6
Baetis rhodani - (Pictet, 1843)		2	4	3	60		725		38
Baetis sp.		0	4	0			275		
Heptagenia sulphurea - (Müller, 1776)		2	4	3	5		65		41
Leptophlebia sp.		1	2	3	6	3			2
Leptophlebia vespertina - (Linné, 1758)		1	2	3					3
Nigrobaetis niger - (Linnaeus, 1761)		2	4	3	2		15		4
Sum gjennomsnitt antall individer					437	203	1356		100
Antall arter / taxa					4	1	4		5
PLECOPTERA, Steinfluer									
Amphinemura borealis - (Morton, 1894)		2	4	4			83		38
Amphinemura sp.		0	4	4	112		20		
Amphinemura sulciatilis - (Stephens, 1836)		1	4	4	272		133		100
Brachyptera risi - (Morton, 1896)		1	4	3			8		1
Capnia sp.		0	5	4					1
Diura nanseni - (Kempny, 1900)		2	3	4	1		6		1
Isoperla difformis - (Klapálek, 1909)		1	3	3			3		7
Isoperla sp.		0	3	0	12	36	1		4
Leuctra hippopus - (Kempny, 1899)		1	2	3	51	6	238		98
Leuctra nigra - (Olivier, 1811)		1	2	4		3	12		
Leuctra sp.		0	2	0	6				
Nemoura avicularis - Morton, 1894		2	5	4	14		1		
Nemoura sp.		0	5	0	4	3	1		
Protonemura meyeri - (Pictet, 1841)		1	5	4	35	165	57		25
Siphonoperla burmeisteri - (Pictet, 1841)		2	3	5	26		3		1
Taeniopteryx nebulosa - (Linné, 1758)		2	2	3	12	18	1		1
Sum gjennomsnitt antall individer					545	231	567		277
Antall arter / taxa					8	6	11		10
MEGALOPTERA, Nettvinger									
Sialis fuliginosa - Pictet, 1836		2	3	5	6		3		
TRICHOPTERA, Vårflyer									
Chimarra marginata - (Linné, 1767)		4	1	4	5				20
Hydropsyche pellucidula - (Curtis, 1834)		2	1	3	15		13		18
Hydropsyche siltalai - Döhler, 1963		1	1	3	335		22		60
Hydroptila sp.		3	0	3			2		
Ithytrichia sp.		3	4	4			4		10
Lepidostoma hirtum - (Fabricius, 1775)		3	4	3			23		7
Limnephiliidae		0	5	0			8		13
Neureclipsis bimaculata - (Linné, 1758)		1	3	3		261			
Oecetis testacea - (Curtis, 1834)		3	3	4	1				
Oxyethira sp.		2	0	0	28				
Philopotamus montanus - (Donovan, 1813)		4	1	4			4		
Plectrocnemia conspersa - (Curtis, 1834)		1	3	3		63	2		
Polycentropodidae		0	0	0	14	525	5		
Polycentropus flavomaculatus - (Pictet, 1834)		1	3	3	12	249	18		3
Rhyacophila nubila - (Zetterstedt, 1840)		1	3	3	3	6	8		4
Rhyacophila sp.		0	3	3	5		13		1
Sericostoma personatum - (Spence, 1826)		2	5	4			42		1
Sum gjennomsnitt antall individer					418	1104	164		137
Antall arter / taxa					7	4	11		9

COLEOPTERA, Biller									
Elmis aenea Ad. - (Müller, 1806)			2	4	4			9	
Elmis aenea Lv. - (Müller, 1806)			2	4	4			90	
Elodes sp. Lv.			0	2	0				1
Hydraena gracilis Ad. - Germar, 1824			3	4	4	1		9	2
Limnius volckmari Ad. - Fairmaire, 1881			2	4	3				1
Limnius volckmari Lv. - Fairmaire, 1881			2	4	3	12		11	23
Oulimnius sp. Lv.			2	4	3	5			
Sum gjennomsnitt antall individer			18			0		119	27
Antall arter / taxa			3			0		3	3
DIPTERA, Tovinger									
Ceratopogonidae			0	0	0	24			2
Chironomidae			0	0	0	76	275	293	129
Empididae			0	3	0	140		2	
Pediciidae			0	3	0			1	
Simuliidae			0	1	0	130		10	71
Tabanidae			0	3	0	7			
Sum gjennomsnitt antall individer			377			275		306	202
Antall arter / taxa			5			1		4	3
GASTROPODA, Snegler									
Bathymophalus contortus - (Linné, 1758)			4	4	3				4
BIVALVIA, Muslinger									
Pisidium sp.			1	1	0	50	18		
Antall taxa:						33	14	36	34
Tetthet (antall ind/m2):									
Taxaindeks (%):						86,2	37,7	94,1	88,9
Diversitetsindeks:						3,81	2,89	3,69	3,92
EPT-indeks:						19	11	26	24
ASPT:						6,74	6,70	6,73	6,85
Raddum 1:						1	0,25	1	1
Raddum 2:						0,65	0,50	2,23	0,68
NIVA:						1	4	1	1

Taxa = bundyrgrupper

EPT = Ephemeroptera, Plecoptera og Thricoptera index

ASPT = Average Score per Taxon

Raddum 1, 2 og NIVA indekser = Forsuringsindekser

5.6 Landskap

Linddalen danner en forbindelseslinje mellom jordbruksområdene i Skien og Luksefjell-Sauheradsfjella. Bortsett fra nedre deler (Prosjekt Holt) ligger prosjektområdet i Landskapsregion 7 Skogtraktene på Østlandet, Underregion 7.5 Meheia/Skrim/Sauheradsfjella (Nasjonalt referansesystem for landskap – Puschmann 2005).

Landskapets hovedform er preget av åsformer og små/middelsstore skogsdaler som kiler seg inn i åsmassivene. Dette skaper både variert topografi og landskapsmessige kontraster. Åsene her virker som fjerne vegger i landskapet rundt Skien (Landskapsregion 4 Låglandsdalføra i Telemark, Vestfold og Buskerud, Underregion 4.1 Skien/Porsgrunn).

Linddalen er en slik typisk skogdal som kiler seg inn i åsene som igjen preges av varierte småformer med hyppige overganger fra skrinne furukoller til bratte blokkrike lauvskrenter og mørke granrenner. Her finnes også fjellskrenter, gjel og juv og sprekkemønstre i både parallelle og kryssende retninger.

Linddalselva med sidebekker og omkringliggende innsjøer og tjern er meget viktige landskapselementer som bidrar til å gi området et idyllisk preg. Dammer ved innsjøene og elveforbygninger langs elva er kulturminner som minner om tidligere tiders tømmerfløtning.

Dominerende treslag i dalen er gran og furu med stedvis betydelig innslag av bjørk og osp. Mot sør er det også spredte innslag av varmekjære treslag. Skogbruket har meget lange tradisjoner – fra tidligere tiders produksjon av trekull til jernverk. Dagens skogbilde er likevel mer resultat av moderne virkesproduksjon med hogstflater og mye ung veksterlig skog på de produktive flatene. I bratte lier og på de mest karrige kollene er det fortsatt gammelskog av hhv gran og furu, noe som skaper stor bestandsvariasjon i skogen. Skogsveinettet er også godt utbygd og bidrar til at skogbildet langs dalbunnen preges av aktivt bruk.

5.7 Friluftsliv

Skogområdene nord for Skien/Porsgrunn er mye brukt som rekreasjonsområde – hele året. Som skiutfartsområde er Svanstulområdet spesielt attraktivt med stor parkeringsplass. Beliggenhet på nesten 600 moh gjør at snøforholdene er relativt sikre og gode sammenlignet med lavereliggende utfartsområder rundt byene. Området kan by på preparerte skiløyper, lysløype og et lite alpinanlegg. Lysløypa er ca 4 km lang og flere rundløyper blir kjørt med sporlegger regelmessig. Den lengste rundløypa Steinbruløypa er 28 km lang (www.svanstul.no). Denne og Huldreløypa (8 km) er vurdert som de mest benyttede skiløypene i Skien kommune (<http://ut.no/hytte/fugleleiken>).

Området gir grunnlag for et variert friluftsliv i form av bading, padling, sykling, bærplukking, jakt og fiske.

Telemark Turistforening driver en ubetjent hytte – ”Fugleleiken” i nordenden av Svanstulvannet. Her serveres kaffe, vafler, sjokolade etc. hver helg i skisesongen. Ellers i året er den ubetjent men låst med DNT-nøkkel. Hytta har 10 sengeplasser.

Løvenskiold-Fossum planlegger en omfattende utbygging av Svanstul hyttefelt. Rammen for utbyggingen er ca 200 hytter som er planlagt bygd ut gjennom 5 etapper. Første etappe ble påbegynt i 2009 og infrastrukturen er klargjort for de første 39 tomtene.

Grenland Sportsfiskere disponerer også 3 hytter i området: Stengestad, Horta og Svanstul, som alle benyttes i forbindelse med fiskeaktiviteter i området (www.grenlandssportsfiskere.no).

Elgjakta drives etter svært organiserte former i regi av Løvenskiold – Fossum.

Dalføret nedenfor Flekkerø er mindre benyttet til friluftslivaktiviteter, men stier og veier bærer noe preg av sykling og fottur-aktivitet.

5.8 Kulturminner

Det er kun registrert et automatisk fredet gravfelt fra jernalderen i Linddalen - ved plassen som bærer navnet Linddalen – like ved elva. (www.kulturminnesok.no)

Skogen i Linddalen er tydelig preget av lang tids aktivt skogbruk, og vassdraget viser mange spor etter fløtning av tømmer: De fleste vanna er fløtningsdammer med gamle steinmurte dammer. Langs elva er det forskjellig typer forbygninger som er etablert for at fløtningen skulle kunne foregå uten alt for store problemer, bl.a. solide forbygningsmurer/ledemurer som er møysommelig murt opp av lokal stein.

6 Miljøstatus Gardvasselva

6.1 Hydrologi

Flere av vannene i feltet til Gardvasselva og Sagtjernelva/Bøelva som den heter lenger nedstrøms, har tidligere vært regulert for fløtningsformål. Dette gjelder også Gardvatn og Store Gardvatn, som er planlagt utnyttet i forbindelse med det nye kraftverket. Det er imidlertid ingen aktiv regulering i dag og vannstanden i vannene varierer tilnærmet naturlig.

Det finnes ingen observasjoner av vannføringsforholdene på de aktuelle elvestrekningene. I kapittel 7 er dagens vannføringsforhold vist sammen med virkninger av det planlagte kraftverket, i tabellform og i diagrammer.

Gardvasselva/Sagtjernelva/Bøelva har et nedbørfelt på 37,8 km² ned til utløpet i Røyvatn, som er nede på lakseførende strekning, og med en årlig normalavrenning på 15,5 l/s·km². Bøelva er lakseførende på en strekning som strekker seg et godt stykke opp mot samløpet mellom Sagtjernelva og Gardvasselva.

6.2 Naturmiljø og biologisk mangfold

6.2.1 Geologi

Berggrunnen rundt Gardvatnet og Gardvasselva tilhører det store sørnorske grunnfjellområdet fra jordens urtid (4700 – 1100 mill år siden) og bortsett fra vestsiden av vannet er bergarten definert som finkornet granittisk gneis av suprakrustal opprinnelse. Berggrunnen på vestsiden av vannet er kvartsitt. Disse bergartene er hardere enn de fleste bergartene i Oslofeltet og er svært næringsfattige.

Det er meget sparsomt med løsmasser i området: Det er registrert tynne moreneavsetninger i elvedalen der Gardvasselva renner og et par områder med skredmateriale av kvartsitt vest for vannet. Hele planområdet ligger over marin grense (ca 146 moh).

6.2.2 Naturtyper og vegetasjon

Dominerende vegetasjonstyper i dette næringsfattige området er blåbærskog med gran i tresjiktet og på områdene med svært tynt løsmassedekke dominerer røsslyng/blokkbærfuruskog. På områder langs nedre del av elva med noe mer løsmasser skifter det mellom bærlyngskog med ung furu, blåbærskog med gran og innslag av lågurtgranskog.

Langs elva er det registrert et lite område som defineres som bekkekløft (ca 220 moh) – verdifull naturtype.

6.2.3 Lav og moser

Lav- og mosefloraen i området er preget av næringsfattig berggrunn og treslagssammensetning som er vanlig på slik grunn: Furu, gran, bjørk og lignende. Disse treslaga har en næringsfattig bark hvor helt vanlige arter trives.

6.3 Vannkvalitet

Vannprøve fra Gardvasselve i oktober 2011 (tabell 5-1) viser at vannet hadde pH på 6,3 og 1,63 g kalsium pr liter. Dette indikerer brukbar vannkvalitet for mange bunndyrarter og for laksefisk. Fargetallet viser verdier som samsvarer godt med den tydelige brunfargen vannet hadde på befaringsdagen som igjen henger sammen med humuspåvirkning. Ofte medvirker tilførsel av humus til å senke pH i vannet.

Alkaliteten eller evnen til å motstå forsurening er svak og innholdet av aluminium er høyt, noe som tilsier at ved sure episoder kan giftige forbindelser mobiliseres. Bergrunnen i overforliggende nedbørsfelt domineres av granitt, kvartsitt og gneisbergarter som i svært liten grad avgir mineraler til vassdraget. I feltet til Gyristulvatnet som ligger oppstrøms Gardvatn er det et innsalg av amfibolitt og metagabro. Den relativt høye pH-verdien henger trolig sammen med dette innslaget av amfibolitt og metagabro. Vi er ikke kjent med at deler av dette vassdraget er kalket.

6.4 Fisk

Det ble gjennomført el-fiske på en stasjon i Gardvasselve. Stasjonen er vist på kartet Figur 5-4.

Lokaliteten hadde fint fiskehabitat med en del grov stein og godt med skjul for små fisk. Mye av elvesenga var vanddekt og vannføringen var ikke større enn at det gikk greit å fiske av hele tverrsnittet. Det ble funnet både laks og ørret på stasjonen. Laksen var utsatt, og var mellom 12 og 14 cm og i normal kondisjon. Ørreten var småfallen og bestanden tynn. Grunnen til tynn bestand kan henge sammen med til tider svært lav vannføring eller om vannkvaliteten ikke er god nok.



Gardvasselve ovenfor Valseter

6.5 Bunndyr

Det ble gjennomført bunndyrundersøkelse på 1 stasjon i Gardvasselve (se figur 5.2.). Gardvasselve er et tilnærmet uregulert vassdrag ved at dammen i Gardvatn står med samme åpning hele året.

Steinfluer, døgnfluer og vårfluer dominerer i individtall i Gardvasselve, men også tovinger er godt representert. Spesielt steinfluer og vårfluer har også en god variasjon i arter og familiegrupper.

Bunnssubstratet består av en kombinasjon av grus, stein og blokkbunn, moser dominerer vannvegetasjonen og det er innslag av blandingsskog langsetter strekningen. Taxa og diversitetsindeks er relativt gode, mens forurensningsindeksen (EPT) er moderat. I forhold til andre vassdrag med samme vasskvalitet, der det er forurensningspåvirkning, er det artsrikt, jfr. det gode innslaget av forurensningsfølsomme arter av steinfluer, døgnfluer og vårfluer som nevnt over (moderat til svært god status på forurensningsindeksen).

Eutrofieringsfølsomme arter finnes også i vassdraget og indeksen (ASPT)¹ er høy på alle stasjoner (dvs. god status).

Undersøkelsen påviste den rødlistede Tang-elveøyenstikkeren (*Onychogomphus forcipatus*).

6.6 Landskap

Området rundt Gardvatnet tilhører samme landskapsregion og underregion som Linddalen; Region 7 Skogtraktene på Østlandet, Underregion 7.5 Meheia/Skrim/Sauheradsfjella (Nasjonalt referansesystem for landskap – Puschmann 2005).

Landskapets hovedform er preget av åsformer og små/middelsstore skogsdaler som kiler seg inn i åsmassivene. Dette skaper både variert topografi og landskapsmessige kontraster. Åsene her som for eksempel Hoppefjell rett øst for Gardvatnet danner fjerne vegger i landskapet rundt Skien (Landskapsregion 4 Låglandsdalføra i Telemark, Vestfold og Buskerud, Underregion 4.1 Skien/Porsgrunn).

6.7 Friluftsliv

Gardvatnet og området rundt er et attraktivt turområde og blir brukt mye av fiskere og badegjester. I vannet finnes både ørret, abbor og ål og fisket disponeres av Telemark JFF. En merket tursti på østsida av elva fra Valeseter til Gardvatnet er tydelig slitt og i hyppig bruk. Ved foten av fossestrykene er det en mye brukt badeplass. Tidligere var skiturer sannsynligvis også mer populært her, når turfolk fra Skien tok toget til Valseter og gikk på ski herfra og oppover mot Svanstul.

6.8 Kulturminner

Det er ikke registrert automatisk fredede kulturminner i området.

Skogen har som i Linddalen vært drevet aktivt i lange tider og Gardvannet har vært benyttet som fløtningsmagasin med dam.

I den trangeste delen av elvedalen, nedstrøms en liten foss (bekkekløft) finnes rester etter en fløtningsinnretning som er bygd for at tømmerstokkene ikke skal sette seg fast: Fastmonterte, langsgående, parallelle stokker. Dette ble gjort på de vanskeligste partiene av slike trange fossestryk.

¹ ASPT – Average score per Taxon. Benyttes til vurdering av den økologiske tilstanden for bunndyrsamfunnet, spesielt rettet mot organisk belastning/næringssaltanrikning.

7 Kraftprosjektene

For beskrivelser av hydrologiske virkninger for de ulike kraftverkene er det lagt til grunn en simulering som er gjort for alle kraftverkene samlet. Dette medfører neppe noen vesentlige unøyaktigheter da manøvrering av de største magasinene må forutsettes å bli lik av hensyn til alle nedstrøms kraftverk.

Nedre Blæsa kraftverk er det eneste kraftverket som vil få et noe endret tilløp i forhold til beregningene om det blir bygget uten at Stengestad kraftverk blir bygget. Dette vil imidlertid ikke medføre noen endringer av betydning i de hydrologiske forholdene på utbyggingsstrekningen mellom vannene Øvre Blæsa og Nedre Blæsa.

7.1 Flekkerø

Dette kraftverket er planlagt med inntak i Flekkeren og med utløp i et lite tjern i elva i underkant av 0,5 km fra Flekkern, se Figur 5-4.

7.1.1 Lokalisering og fotodokumentasjon



Området rett nedstrøms dammen i Flekkern. Oktober 2011



Linddalselva i det flate området nedenfor Flekkeren. Elvebunnen er dominert av bart fjell.



Liten foss i berørt parti mellom Flekkeren og planlagt Flekkerø kraftstasjon



Nedre del av elva fra Flekkeren før den renner ut i kulpen som blir undervann for Flekkerø kraftstasjon.

7.1.2 Teknisk inngrep

Flekkerø kraftverk vil få inntak i eksisterende reguleringsmagasin Flekkeren, som kan reguleres mellom kotene 538,4 og 541 og utløp på kote 497 i Linddalselva. Eksisterende dam benyttes. Eksisterende magasin i Svanstulvatnet og Flekkeren benyttes. Ingen nye overføringer av vann fra nabofelt eller ytterligere magasiner er planlagt.

Vannveien er planlagt på vestsiden av Linddalselva. Vannveien vil bestå av ca. 480 m nedgravd rør (diameter 0,7 m). Kraftstasjonen forutsettes lagt i dagen og med utløp rett i Linddalselva.

Fra kraftstasjonen er det forutsatt ca. 150 m jordkabel (22 kV) til tilknytningspunktet.

Fra eksisterende vei er det planlagt ca. 300 m ny vei fram til kraftstasjonen.

7.1.3 Hydrologi

7.1.3.1 Vannstandsforhold i magasinene

Magasinene Svanstulvatn og Flekkeren har hhv. 2 m (1,1 mill.m³) og 2,6 m (0,5 mill.m³) regulering.

Svanstulvatn vil bli tappet ned langsommere enn i dag, med start nedtapping i slutten av oktober og jevn nedtapping til slutten av april. Etter oppfylling i mai vil magasinet ligge nedtappet minst 60 cm i seterdriftstiden, tilsvarende som situasjonen er i dag, for deretter å bli fylt helt opp i løpet av oktober de årene dette går før ny vintertapping starter.

Flekkeren er inntaksmagasin for Flekkerø kraftverk. Av hensyn til å ha høyest mulig fall i stasjonen, vil magasinet ligge med høy fylling gjennom mesteparten av året, og bare tappes ned en gang i siste del av april. I de fleste år vil magasinet bli fylt opp raskt i løpet av mai.

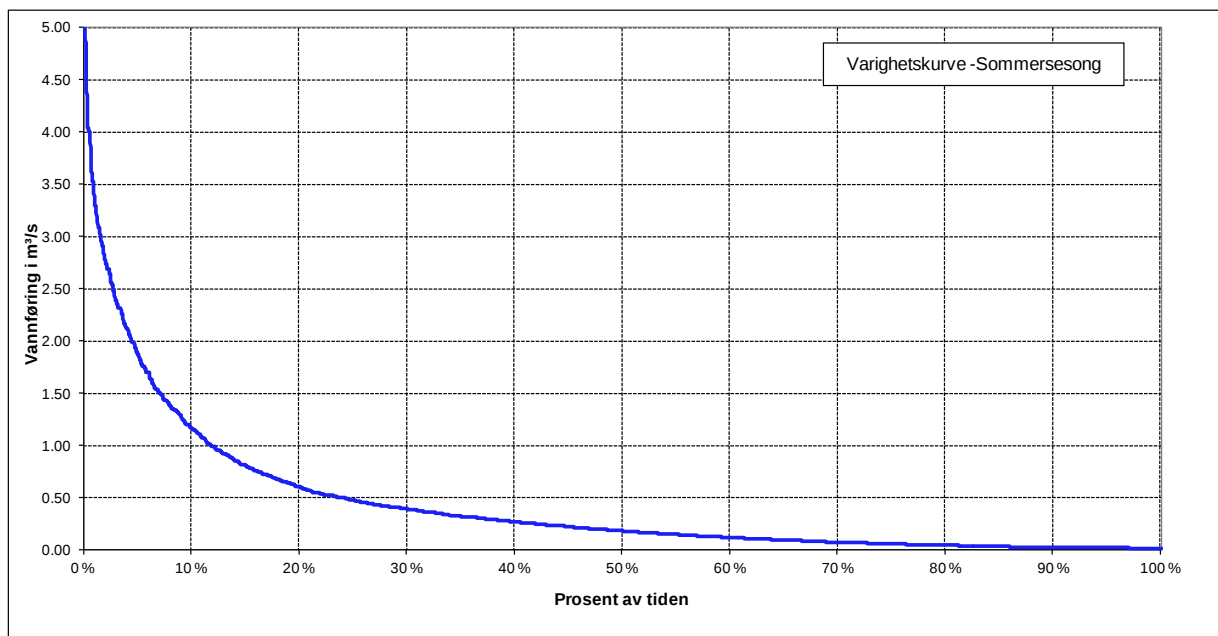
7.1.3.2 Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer med nMag er det framkommet en serie for manøvrering av magasinet Svanstulvatn og en tilsigsserie til Flekkerø kraftverk for årene 1961-2010 er etablert. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til 0,42 m³/s.

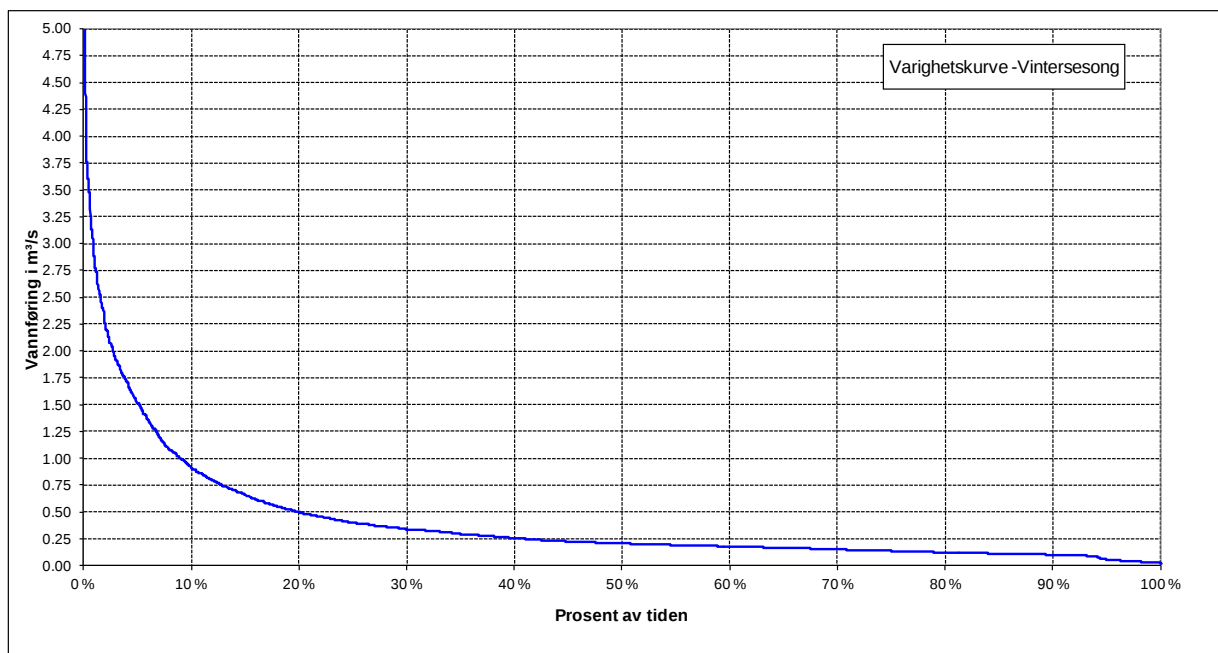
Flekkerø kraftverk, med inntak i Flekkeren, vil få en maksimal slukeevne på 0,72 m³/s.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i Figur 7-1, og for vintersesongen i Figur 7-2.

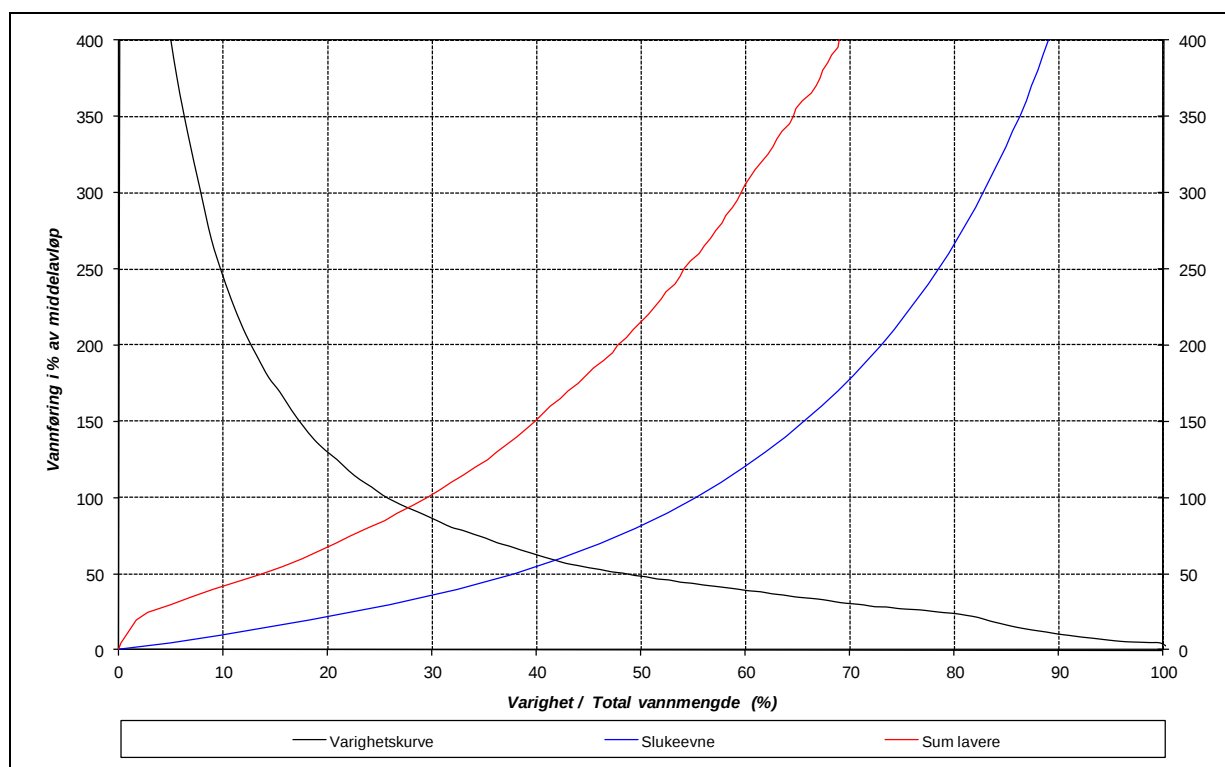
Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere" er vist i Figur 7-3. Med reguleringsmagasinene Svanstulvatn og Flekkeren, vil muligheten for utjevning av tilsiget i magasinene medføre at antall dager med vanntap (flom/forbi) reduseres betydelig.



Figur 7-1 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for tilsig til Flekkerø kraftverk



Figur 7-2 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for tilsig til Flekkerø kraftverk



Figur 7-3 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for tilsig til Flekkerø kraftverk

7.1.3.3 Vannføringsforhold rett nedstrøms Flekkeren

Vannføringer før og etter utbygging av Flekkerø kraftverk er beregnet for et punkt i Linddalselva rett nedstrøms dammen i utløpet av Flekkeren, dvs. rett nedstrøms inntaket til kraftverket.

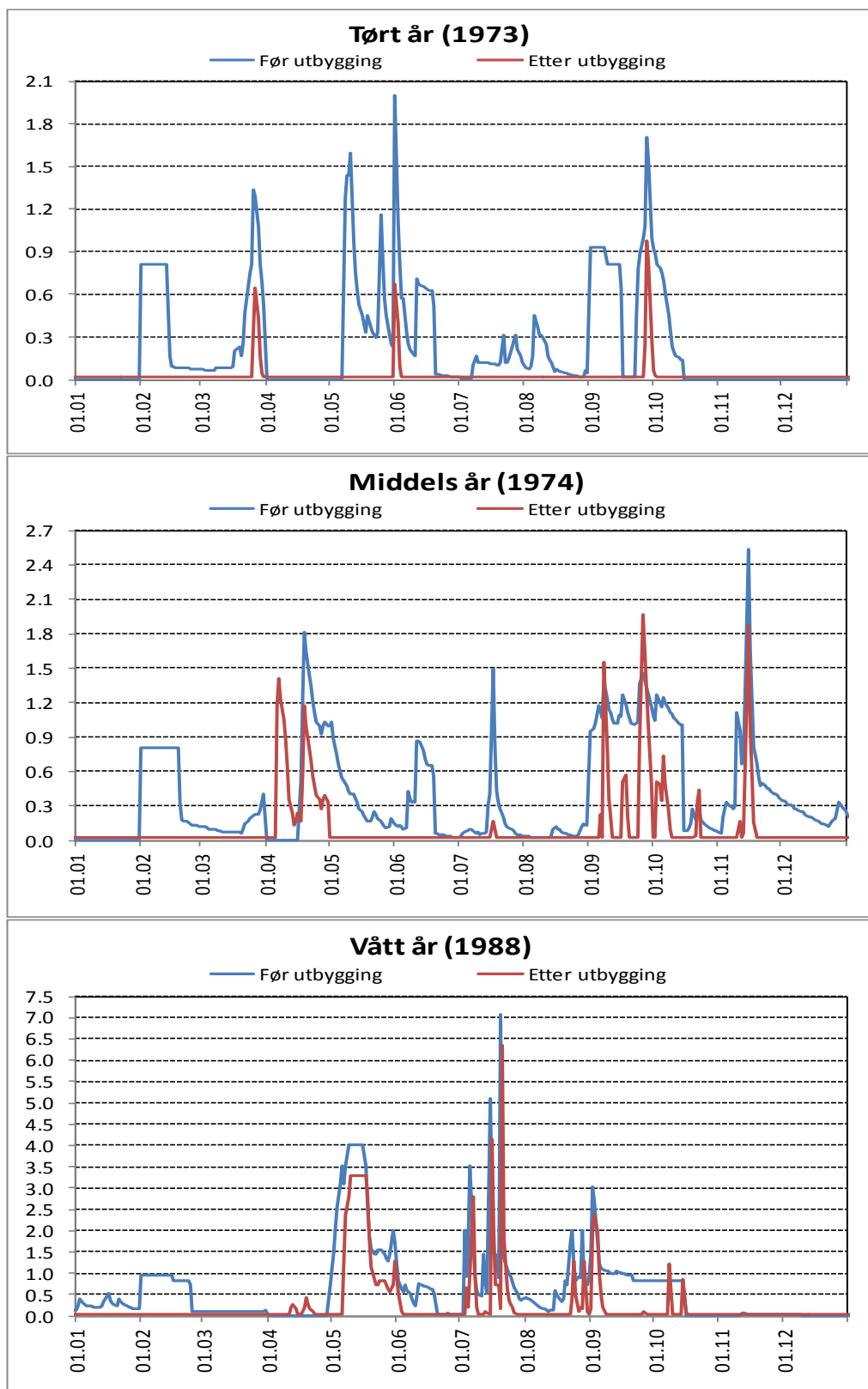
Det er forutsatt slipp av en minste vannføring fra Flekkeren på 21 l/s, lik alminnelig lavvannføring på stedet.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Flekkerø kraftverk er vist i Tabell 7-1. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-4.

Flekkerø kraftverk fører til en kraftig redusert vannføring i elva ut av Flekkeren. Typisk vil den unaturlige store vannføringen en har med dagens manøvrering, spesielt i februar men også i september, falle bort. Det vil også med Flekkerø kraftverk bli enkelte perioder med overløp fra magasinet, slik diagrammene i Figur 7-4 klart viser. En viktig forskjell fra dagens situasjon er at elva alltid vil være sikret en minste vannføring fra Flekkeren, mens med dagens manøvrering er det helt tørt i oppfyllingsperioder.

Tabell 7-1 Midlere vannføringer i Linddalselva rett nedstrøms Flekkeren, med dagens forhold og med Flekkerø kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,10	0,71	0,19	0,31	1,07	0,47	0,30	0,32	0,84	0,34	0,25	0,16	0,42
Med kr.verket	0,02	0,03	0,03	0,39	0,40	0,07	0,09	0,09	0,14	0,18	0,15	0,04	0,14
% av i dag	21	4	17	125	37	16	32	29	16	52	58	24	33



Figur 7-4 Vannføringer rett nedstrøms Flekkeren i tre typiske år

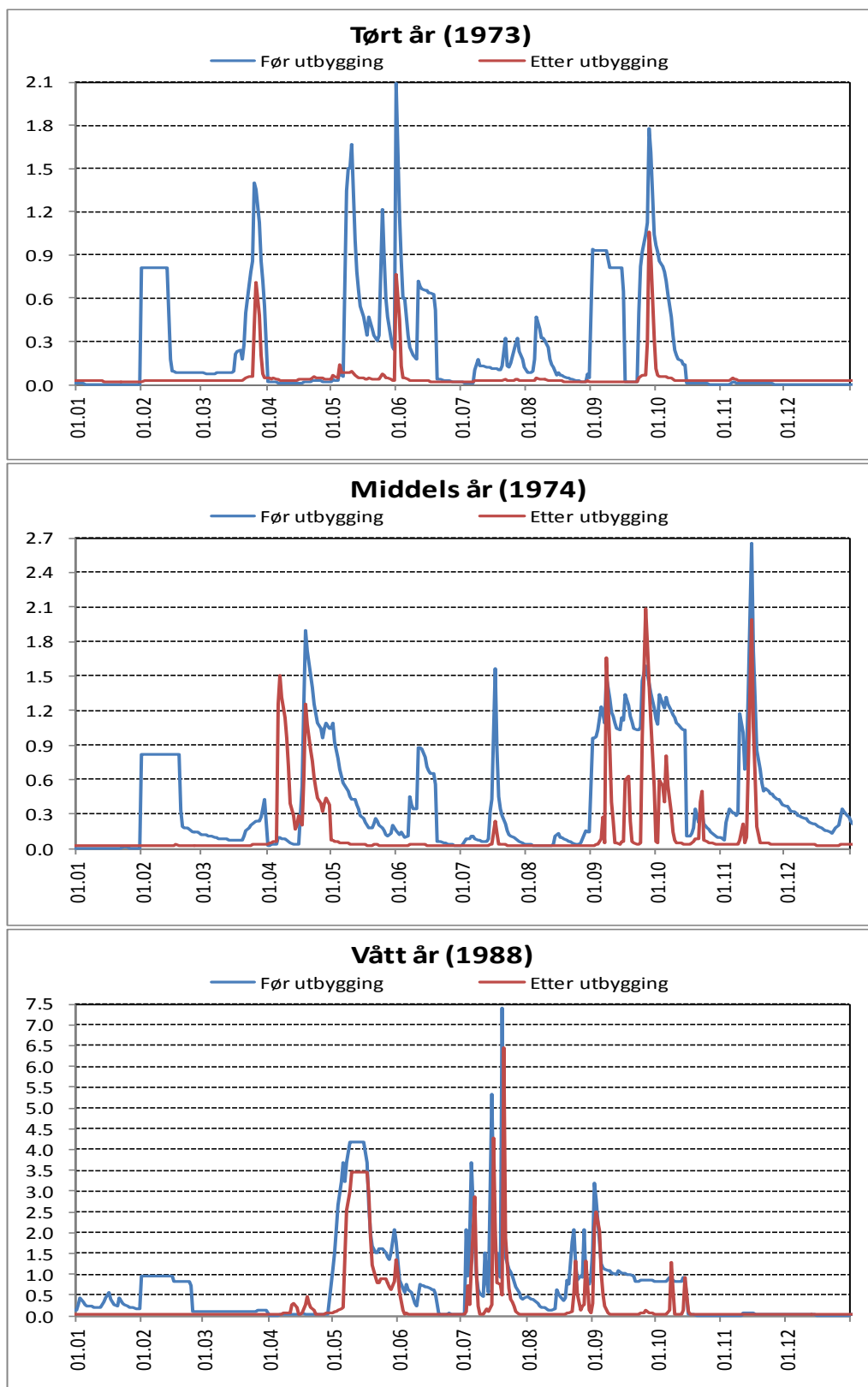
7.1.3.4 Vannføringsforhold ved kraftstasjonsutløpet

Det er vist virkninger både rett oppstrøms og rett nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Oppstrøms viser forholdene nederst på utbyggingsstrekningen, mens nedstrøms viser totalvannføringen i Linddalselva med den endrede manøvreringen av magasinene Svanstulvatn og Flekkeren med Flekkerø kraftverk.

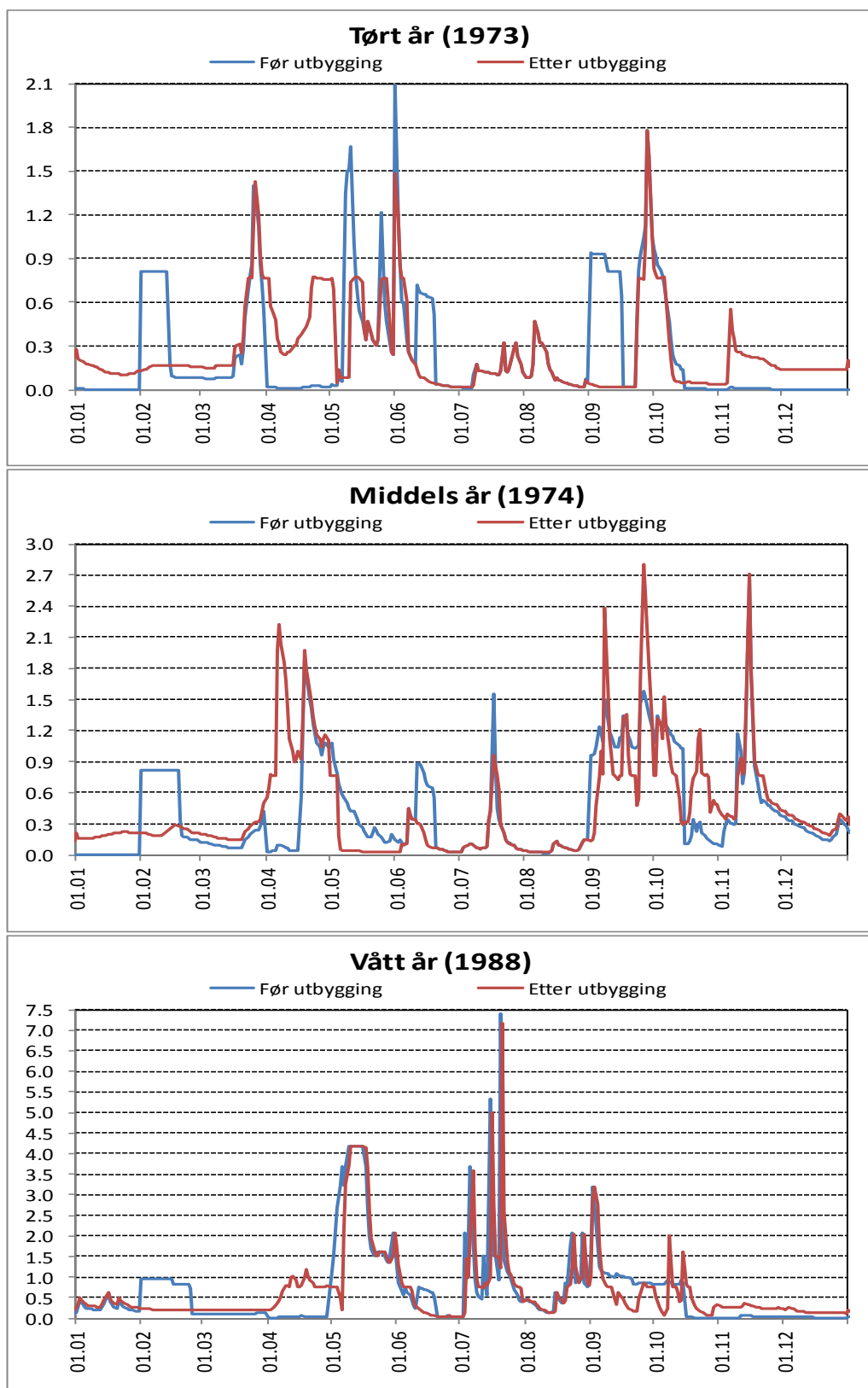
Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-2. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-5 og Figur 7-6.

Tabell 7-2 Midlere vannføringer i Linddalselva rett opp- og nedstrøms utløpet fra Flekkerø kraftverk, med dagens forhold og med Flekkerø kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,11	0,72	0,19	0,35	1,12	0,49	0,31	0,34	0,86	0,37	0,28	0,17	0,44
Oppstr. utløpet	0,03	0,03	0,04	0,43	0,45	0,09	0,11	0,11	0,16	0,21	0,17	0,05	0,16
% av i dag	25	5	21	122	40	18	35	33	18	56	61	28	36
Nedstr. utløpet	0,21	0,19	0,26	0,98	0,90	0,31	0,31	0,33	0,45	0,49	0,53	0,29	0,44
% av i dag	190	27	131	278	80	64	101	98	52	134	193	171	100



Figur 7-5 Vannføringer rett oppstrøms utløp fra Flekkerø kraftverk i tre typiske år



Figur 7-6 Vannføringer rett nedstrøms utløp fra Flekkerø kraftverk i tre typiske år

7.1.3.5 *Nyttbar vannmengde til produksjon*

I de tre typiske årene er det talt opp antall dager med flomtap over dammen i Flekkeren. Resultatet er vist i Tabell 7-3. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket vil kraftverket stå og tilsiget bli magasinert, så det vil ikke bli noe vanntap i slike situasjoner.

Tabell 7-3 Antall dager med flomtap forbi Flekkerø kraftverk

	Tørt år (1973)	Middels år (1974)	Vått år (1988)
Antall dager med flomtap	9	46	56

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i Tabell 7-4.

Tabell 7-4 Nyttbar vannmengde til produksjon i Flekkerø kraftverk

	mill.m ³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	13,2	100
Beregnet flomtap	3,6	27,3
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	0,7	5,3
Nyttbar vannmengde til produksjon	8,9	67,4

7.1.3.6 *Vanntemperatur, isforhold og lokalklima*

Jevnere nedtapping av magasinene gjennom vinteren vil gi grunnlag for bedre isforhold på Svanstulvatn og Flekkeren sammenlignet med dagens situasjon.

På elvestrekninger nedstrøms magasinene forårsaker spesielt den brå vintertappingen i begynnelsen av februar unaturlige vannføringsforhold vinterstid. Etter utbygging vil disse brå tappingene forsvinne. Utbyggingsstrekningen til Flekkerø kraftverk vil få mer stabile vinterforhold enn i dagens situasjon, med få tilfeller av overløp fra Flekkeren og kun en liten, men konstant, vannføring. Nedstrøms kraftstasjonsutløpet vil elva gå åpen et stykke nedover, men også her vil vannføringene generelt få et jevnere forløp gjennom vinteren enn tilfellet er i dag.

Det forventes ingen vesentlige endringer i vanntemperaturforholdene i magasinene. På elvestrekningene vil et noe endret vannføringsforløp kunne medføre mindre endringer i vanntemperaturen. Imidlertid vil de framtidige vannføringene over året ligge godt innenfor de variasjonene en også i dag har på de ulike elvestrekningene.

Det forventes ingen endringer av betydning i lokalklimaet langs vassdraget som følge av Flekkerø kraftverk.

7.1.3.7 *Flom og erosjon*

Utbygging av Flekkerø kraftverk, med en noe endret utnyttelse av magasinene, vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil med kraftverket for en stor del bli dempet i minst like stor grad som tilfellet er i dag. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Dagens tappemønster, med kraftige vannføringsøkninger nedstrøms magasinene i februar og september, utgjør generelt en større erosjonsfare langs elvestrekningene enn det fremtidige vannføringsregimet, både på utbyggingsstrekningen og nedstrøms kraftstasjonsutløpet.

I Svanstulvatn vil en endret magasinmanøvrering medføre mindre fare for erosjon i reguleringssonen.

I Flekkeren kan den framtidige manøvreringen, med forholdsvis hyppige varierende vannstander høyt i magasinet gjennom deler av året, føre til noe økt erosjonsfare i dette området. Om dette blir tilfelle, vil mest sannsynlig effekten gi seg etter få år.

7.1.4 Status biologisk mangfold og naturverdier

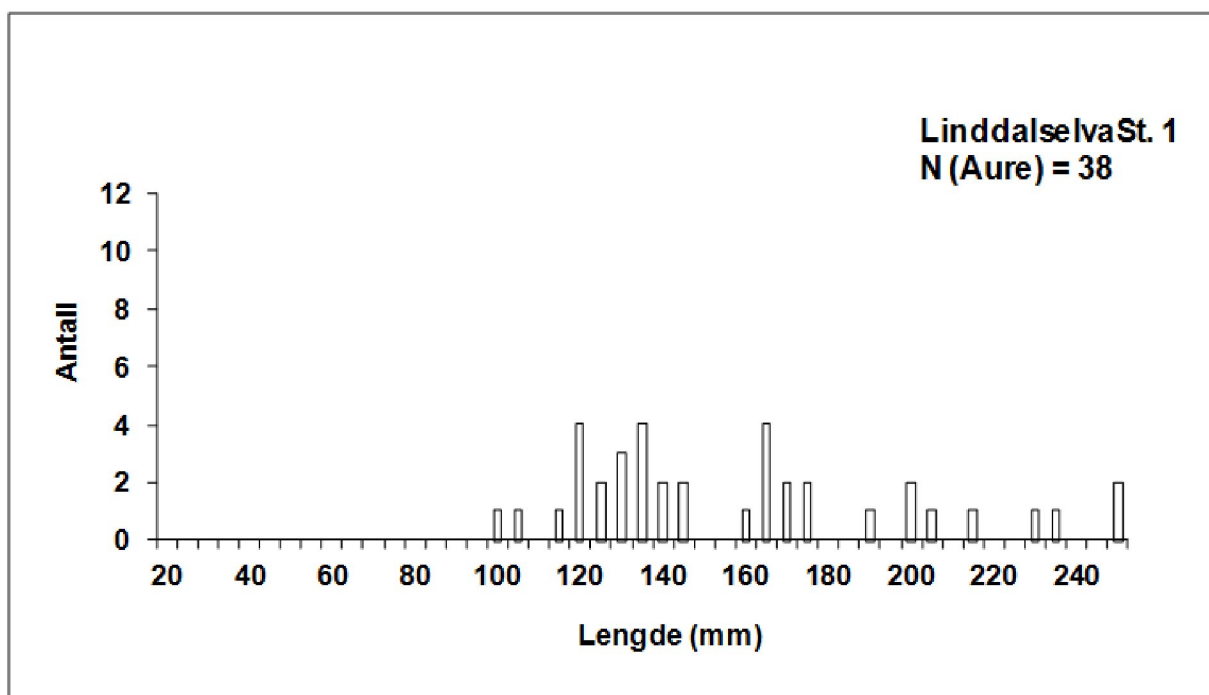
7.1.4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten oppstrøms og nedstrøms Flekkerø kraftprosjekt er preget av vann med svak evne til å motstå forsurening, tydelig humusinnslag, pH lavere enn 6,0 og relativt høyt innhold av aluminium.

Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Fargetall (Fargeenhet, mg Pt/l)	Al (µg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	N- total mg/l	P µg/l	pH	TOC (mg/L)
Flekkerø nedstrøms (VP-3)	<0.150	1,73	190	421	<0.4	28,6	0,967	0,41	4,72	5,74	13,2

7.1.4.2 Fisk

El-fisket ble gjennomført i et område med vekslende kulper og stryk i elva. Fiskebestanden besto av småfalle ørret der noen få fisk var over 20 cm. Fisken var mager og bestanden bar preg av overbefolkning. Tetthet av ørret på denne stasjonen var 53 ørret pr. 100 m². Dette er høyeste målte tetthet i hele Linddalselva noe som trolig henger sammen med at elva i dette området har mange kulper som fisken kan overleve i når vannføringen går ned mot null. Elvestrekningen har et relativt beskjent potensial som fiskeelv.



Figur 7-7. Lengdefordeling til aure fra Flekkerø (fiskestasjon 1) i Linddalselva i 2011.



Figur 7-8 Fiskestasjon nr 1 nedstrøms Flekkerø kraftprosjekt.

7.1.4.3 Bunndyr

Bunndyrstasjonen ligger noe oppstrøms Flekkerø kraftstasjon og omtrent midt mellom Svansturlvann og Flekkeren, se Figur 5-4. Elvas utforming, bunnsubstrat, og vannkvalitet ligner mye på forholdene på berørt strekning. De hydrologiske forholdene er også sammenlignbare ved at det straks oppstrøms er dammer som periodevis stenges og tappes. Bunndyrfaunaen på stasjon 1 antas derfor å være representativ for berørt strekning for Flekkerø kraftstasjon.

Med ovenfor nevnte utgangspunkt kan en regne med at berørt strekning har lavt artsantall sammenliknet med de to andre bunndyrstasjonene i vassdraget som ligger lengre nede i vassdraget og som har bedre vannkvalitet og med mindre fare for total uttørking. Antall registrerte arter på øverste stasjon er 12. Vårfluegruppen *Polycentropidae* dominerer individmessig sammen med fjærmygg (*Chironomidae*) på stasjonen. Det er vanlig at filtrerende arter dominerer individmessig nedstrøms damutløp på bekostning av andre arter. Filtrerende arter er da også sterkt representert sammen med fåbørstemark som ble registrert med mange individer. Taxa og diversitetsindeksene, forurensningsindeksen (EPT) og forsuringsindeksene (Raddum 1 og 2 samt NIVA) er lave i forhold til de andre stasjonene, noe som indikerer at området/stasjonen allerede er sterkt påvirket. Det ble ikke funnet rødlistede arter på denne stasjonen.

7.1.4.4 Naturtyper, vegetasjon og flora.

Berggrunnen er næringsfattig med larvikitt (monzonitt) på østsida og metagabbro på vestsida av elva. Ved planlagt inntak er skogen en mosaikk av knauskog, fastmattemyrer og blåbærgranskog. Mellom elva og veien er det et område med gammel granskog som er verdifull naturtype med potensial for sjeldne arter (se nedenfor). Feltsjiktet hadde betydelig innslag av lågurtarter, men ingen sjeldne eller truede arter er registrert. På vestsida av elva er skogen vesentlig yngre og ingen verdifulle naturtyper er registrert. Det ble observert en markert trekkerte for hjortevilt parallelt med elva – sannsynligvis lokal trekkerte for hjort. Nede ved planlagt område for kraftstasjon er det en beverhytte.

Lav- og mosefloraen (Sitert Ihlen 2011:)

I naturtypen gammel barskog dominerer bl.a. skyggehusmose (*Hylocomiastrum umbratum*) i bunnsjiktet. Noen få individer med den oseaniske kystjamnemose (*Plagiothecium undulatum*) indikerer lokalt fuktige forhold i naturtypen. Av andre arter på bakken kan nevnes gåsefotskjeggmose (*Barbilophozia lycopodioides*) og melbeger (*Cladonia fimbriata*).

På bergvegger ned mot elva, og ved bekken som kommer inn fra siden, ble det registrert vanlige arter som bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), vanlig køllelav (*Baeomyces rufus*), småstylte (*Bazzania tricenata*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), mattehutre (*Marsupella emarginata*) og flakjamnemose (*Plagiothecium denticulatum*), i naturtypen. De fleste av disse artene finnes også i og delvis nedsenket i elva, spesielt mattehutre, der den ofte vokser sammen med skorpelavene *Ionaspis lacustris* og *Porpidia* spp. og bekketvebladmose (*Scapania undulata*). Nedsenket i de delene av elva som er noe mer stilleflytende, finnes rikelig med evjeelvemose (*Fontinalis squamosa*), en art som er typisk for sure elver (Artherton mfl. 2010).

Epifyttfloraen på bjørk er fattig med vanlige arter som for eksempel vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), kulekvistlav (*Hypogymnia tubulosa*) gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), grå fargelav (*Parmelia saxatilis*), elghornslav (*Pseudevernia furfuracea*) og vanlig papirlav (*Platismatia glauca*). Disse artene ble registrert i hele område. På enkelte bjørketrær ble det registrert masseforekomster av gullroselav (*Vulpicidia pinastri*).

Gran har mye av den samme epifyttfloraen, men her ble det i naturtypen gammel barskog også registrert arter som bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), mørkskjegg (*Bryoria fuscescens*), skjellnål (*Chaenotheca trichialis*), furustokklav (*Imshaugia aleurites*), hengestry (*Usnea filipendula*) og bitterlav (*Pertusaria amara*). På rogn finnes spredte forekomster av lungenever (*Lobaria pulmonaria*) og skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*).

Ved basis av gamle stubber ble bl.a. piggrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*), broddglefsemose (*Cephalozia bicuspidata*) og mørk vedskriftlav (*Xylographa parallela*) registrert i naturtypen. På ved finnes rikelig med rødbrandkjuke (*Fomitopsis pinicola*).

Lav og mosefloraen består for det meste av vanlige arter, men inneholder en lokalt mer rikere kryptogamflora på bergvegger og i **naturtypen gammel barskog**.

7.1.5 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Strekningen av Linddalselva som skal utnyttes i prosjektet Flekkerø, er en overgangssone i landskapet: Øvre delen – ved inntaket – er del av et åpent ovalt landskapsrom med Flekkeren i bunnen, Flekkeråsen i vest, Svanstulfjellet i øst og Svanstulflottene i nord. Nedenfor dette rommet har vi øverste del av Linddalen – et langstrakt, smalt landskap med høye vegger – spesielt i øst. Elva som slipper seg ut fra Flekkeren markerer starten på denne dalen.

Det er ikke kjent automatisk fredede kulturminner i området. Av andre kulturminner er dammen et synlig bevis på at Flekkeren har vært benyttet som fløtningsdam og den gamle dammen er fortsatt intakt.

Området rundt Flekkeren er et meget attraktivt område for friluftsliv – det er den sentrale delen av Svanstulområdet med 50 km skiløyper (lysløype og annen rundløype) og et lite alpinanlegg med skitrekk, fine bademuligheter, sykkel- og fotturmuligheter på skogsveier og stier. Parkeringsplassen for området ligger noen hundre meter ovenfor inntaket. Det påbegynte hytteområdet Svanstul som hvor det er planlagt mer enn 200 hytter ligger rundt dette Flekkerø-prosjektet. I markedsføringen av dette hytteprosjektet heter det at dette området er det fremste området for utflukter i urørt natur for Skiens befolkning.

7.1.6 Konsekvensvurdering

7.1.6.1 Naturmiljø

Med vannveien på vestsida av elva vil ikke naturtypen *Gammel granskog* bli berørt. Konsekvensen for det terrestriske naturmiljøet vil bli ubetydelig til liten negativ.

Redusert vannføring i elva vil medføre at lav- og mosearter som vokser på stein/berg i elva vil få reduserte voksearealer og dermed redusert mengde. I dette miljøet er det ikke funnet arter som er sjeldne eller har andre verneverdier. Prosjektet vil derfor heller ikke gi negative konsekvenser av betydning for lav- og mosefloraen i elva.

7.1.6.2 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Utenom øvre del vil sannsynligvis ikke vannveien bli synlig fra vei. Denne delen vil derimot bli synlig for alle som kjører til hytteområdet på Flekkeråsen, og preget av urørt natur vil bli svekket. Elva er ikke mye synlig fra veien, slik at redusert vannføring vil gi små negative konsekvenser for landskapsinntrykket.

For friluftslivet vil prosjektet medføre en noe redusert følelse av urørt natur. Dette vurderes som marginalt da området fra før inneholder flere tyngre tekniske inngrep etter definisjonen til Direktoratet for naturforvaltning.

Den mer jevne vinternedtappingen av Svanstulvann vil gi sikrere is i Flekkeren og dermed bedre for vinterfriluftslivet/skiturer over vannet. Den nye vannføringen vinterstid i elva nedenfor Flekkeren vil også endre isforholdene der. Det er ingen registrerte skiløyper som krysser denne elvestrekningen, så dette vurderes som ubetydelige konsekvenser.

7.1.6.3 Elva, økologi og fiske

Linddalselva nedstrøms Flekkeren har liten verdi som produsent av bunndyr og fisk og dermed også for sportsfiske. Elva har ustabile økologiske forhold og med framtidig minstevannføring kan stabiliteten på lavvannssituasjon bedres. Konsekvensen blir at i lavvannsperiodene kan elva med dette tiltaket få en bedre økologisk status. Kraftutbygging kan få en liten positiv eller ingen verdi.

7.1.7 Kompenserende tiltak m/minstevannføring

Området som primært berøres av Flekkerø kraftprosjekt er fra inntaket i Flekkeren til kulpen nedstrøms kraftstasjonen. Denne strekningen av elva er preget av bart fjell, en fossestrekning og et strykparti med grov stein og blokk der det er forbygning fra tømmerfløtetiden. Strekningen har liten betydning for fisk og fiskeproduksjon. Estetiske forhold kan ivaretas med å etablere vannspeil i området mellom fossen og dammen i Flekkeren. Det kan slippes minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring. Dette vil gi bedre økologiske forhold enn tidligere da dammen ble stengt to ganger i året slik at elva i praksis var tørr på den berørte strekningen i lange perioder.

Strekningen nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen har en større kulp som avløpet fra kraftstasjonen kommer ut i og som kan virke dempende på svingninger i vannføringen videre nedover elva. Det er lite ferdsel langs elva i dette området.

7.2 Losmentmyra i Linddalselva

Dette prosjektet ligger med inntak rett nedstrøms der skogsbilveien går over elva mot Kalvelifjellet og ca 1,3 km nedover. Kraftstasjonen blir liggende noe nedenfor innløpet fra Hortavatn. Se kart Figur 5-4.

7.2.1 Lokalisering og fotodokumentasjon



Elva sett fra bilbrua ned mot inntaket til Losmentmyra kraftstasjon.



Inntak Losmentmyra, fotografen stå omtrent i inntakspunktet og ser nedstrøms.



Tor Arne Folserås og Kjell Huseby i inntakspunktet til Losmentmyra Kraftstasjon.



Midtre del av rørtrasé, sør for Losmentmyra. Bred elveseng uten kulper og dominert av stor stein. Fiskebestanden her er tynn.

7.2.2 Teknisk inngrep

Losmentmyra kraftverk blir et rent elvekraftverk med inntak på kote 475 og utløp på kote 373 i Linddalselva. Eksisterende oppstrøms magasin i Svanstulvatnet og Flekkeren benyttes. Ingen nye overføringer av vann fra nabofelt eller ytterligere reguleringer er planlagt.

Første halvdel av vannveien er planlagt på nordøstsiden av Linddalselva mens siste halvdel vil gå på sørvestsiden av elva. Vannveien vil bestå av ca. 1300 m nedgravde rør (diameter 0,7 m). Kraftstasjonen forutsettes lagt i dagen og med utløp rett i Linddalselva.

Fra kraftstasjonen er det forutsatt ca. 100 m jordkabel (22 kV) til tilknytningspunktet.

Fra eksisterende vei er det planlagt ca. 150 m ny vei fram til kraftstasjonen.

7.2.3 Hydrologi

7.2.3.1 Vannstandsforhold i Horteavatn

Det er intet magasin direkte knyttet til Losmentmyra kraftverk. Imidlertid renner elva fra magasinet Horteavatn sammen med Linddalselva på utbyggingsstrekningen til Losmentmyra kraftverk. Horteavatn vil bli tappet ned langsommere enn tilfellet er i dag, med gradvis nedtapping gjennom vinteren fra desember fram til slutten av april. Magasinet har en reguleringshøyde på 2,7 m og et volum på 1,4 mill.m³.

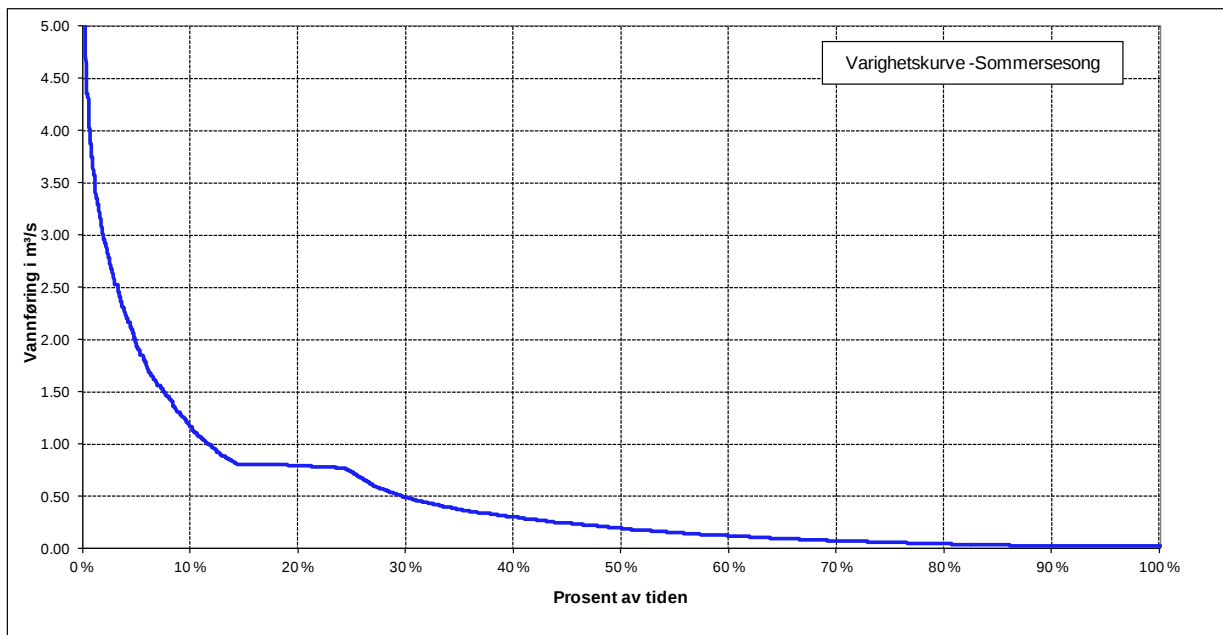
7.2.3.2 Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer med nMag er det fremkommet en tilsigsserie til Losmentmyra kraftverk for årene 1961-2010. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til 0,46 m³/s.

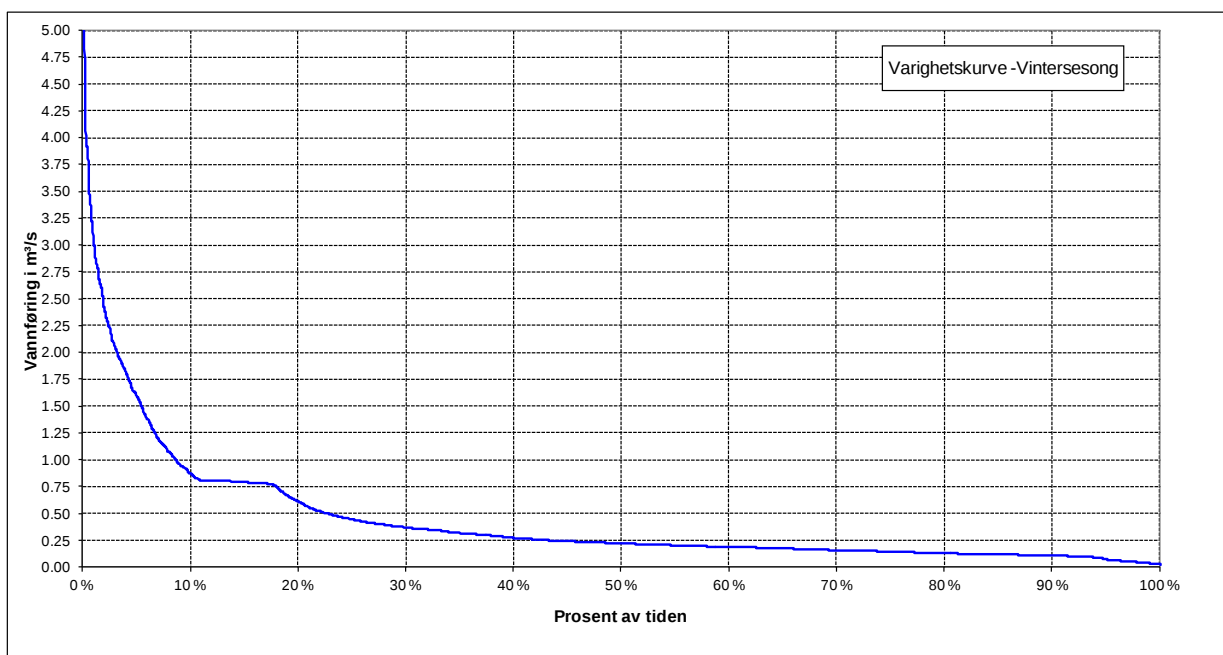
Losmentmyra kraftverk vil få en maksimal slukeevne på 0,78 m³/s.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i Figur 7-9, og for vintersesongen i Figur 7-10.

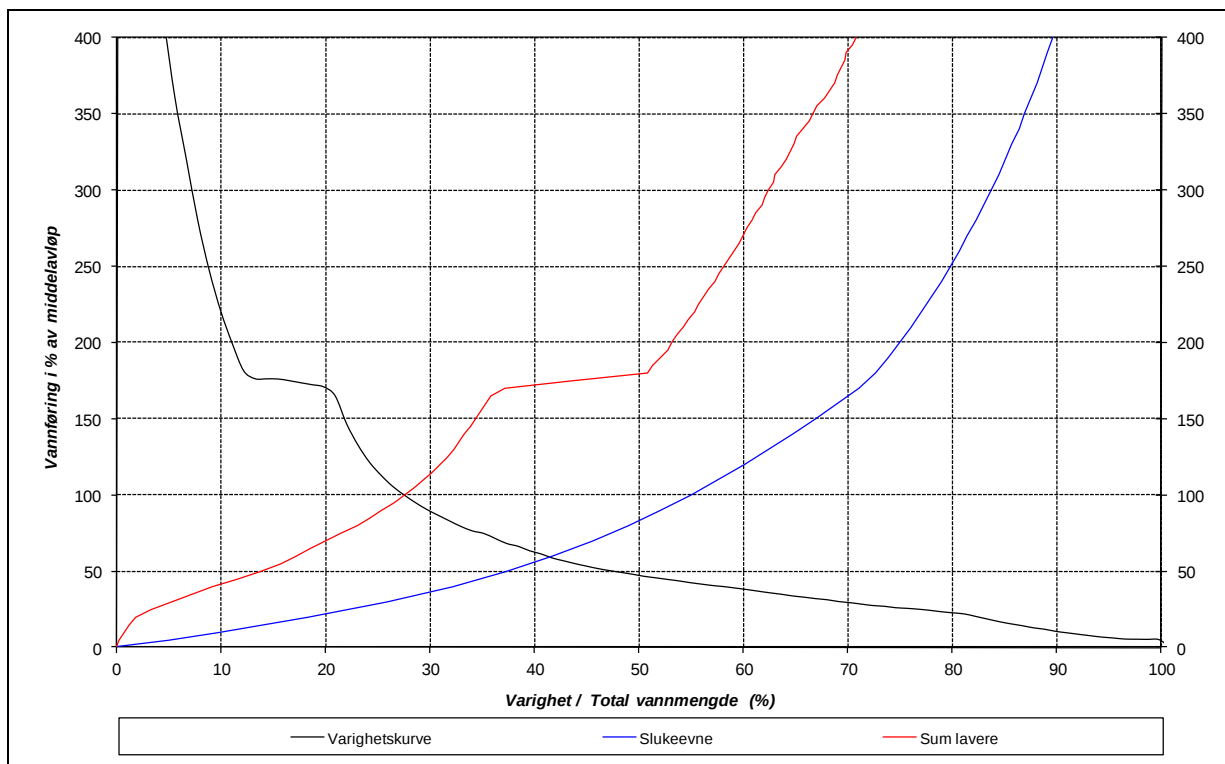
Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere" er vist i Figur 7-11. I og med reguleringsmagasinene Svanstulvatn og Flekkeren, vil muligheten for utjevning av tilsiget i magasinene medføre at antall dager med vanntap (flom/forbi) reduseres betydelig.



Figur 7-9 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for tilsig til Losmentmyra kraftverk



Figur 7-10 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for tilsig til Losmentmyra kraftverk



Figur 7-11 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for tilsig til Losmentmyra kraftverk

7.2.3.3 Vannføringsforhold ved inntaket

Vannføringer i Linddalselva før og etter utbygging av Losmentmyra kraftverk er beregnet for et punkt rett nedstrøms det planlagte inntaket.

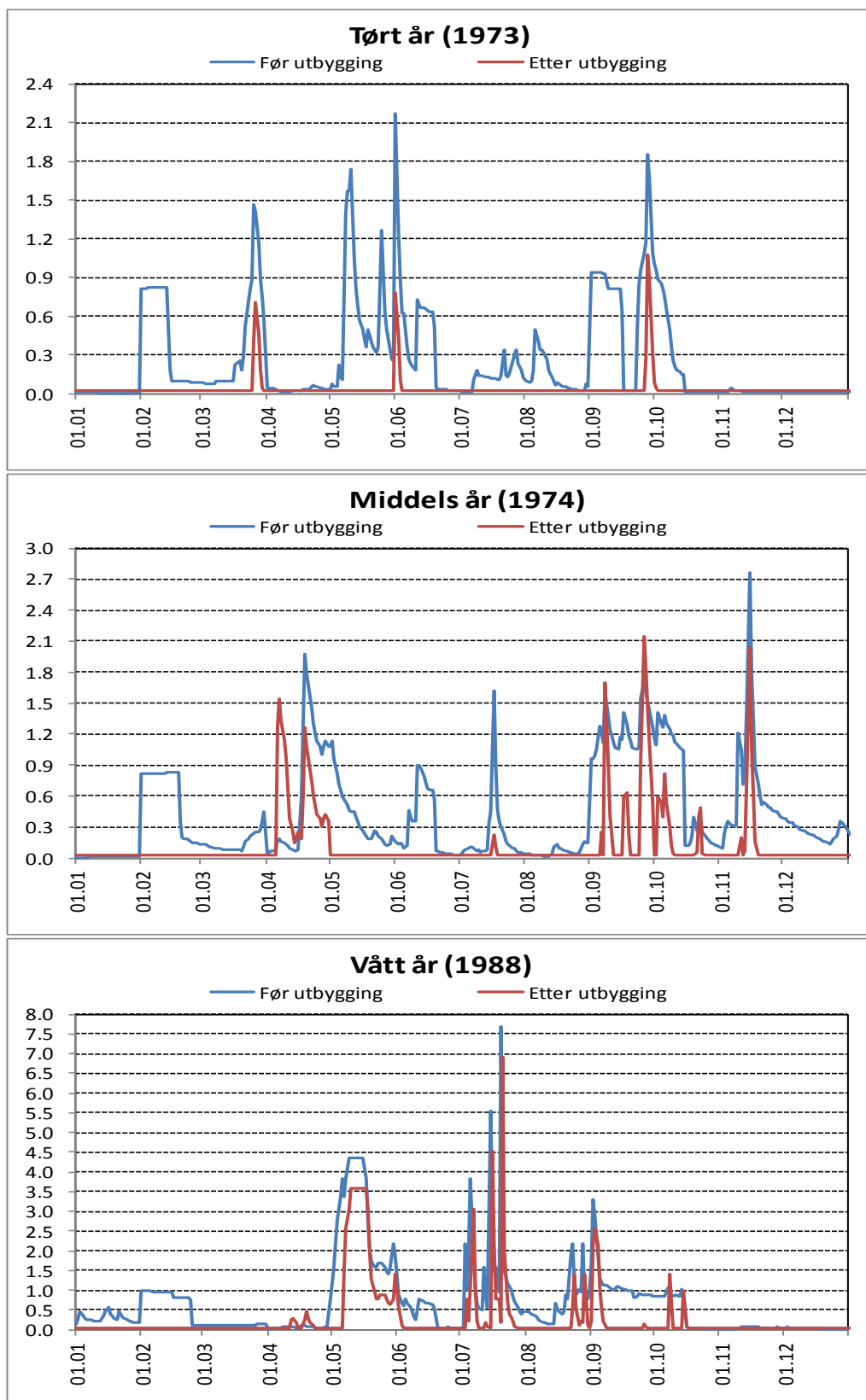
Det er forutsatt slipp av en minstevannføring fra inntaket på 23 l/s, lik alminnelig lavvannføring på stedet.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Losmentmyra kraftverk er vist i Tabell 7-5. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-12.

Kraftverket fører til en kraftig redusert vannføring i elva på utbyggingsstrekningen. Typisk vil den unaturlige store vannføringen en har med dagens manøvrering, spesielt i februar men også i september, falle bort. Det vil også med Losmentmyra kraftverk bli enkelte perioder med vannføring forbi inntaket, slik diagrammene i Figur 7-12 klart viser. En viktig forskjell fra dagens situasjon er at elva alltid vil være sikret en minstevannføring fra inntaket, mens med dagens manøvrering kan det bli tilnærmet tørt i oppfyllingsperioder i magasinene oppstrøms.

Tabell 7-5 Midlere vannføringer i Linddalselva rett nedstrøms inntak Losmentmyra kraftverk, med dagens forhold og med Losmentmyra kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,12	0,72	0,20	0,39	1,17	0,50	0,32	0,35	0,88	0,39	0,29	0,18	0,46
Med kr.verket	0,02	0,03	0,04	0,42	0,44	0,08	0,10	0,10	0,15	0,20	0,16	0,04	0,15
% av i dag	21	4	17	109	38	16	32	30	17	50	55	23	33



Figur 7-12 Vannføringer rett nedstrøms inntak Losmentmyra kraftverk i tre typiske år

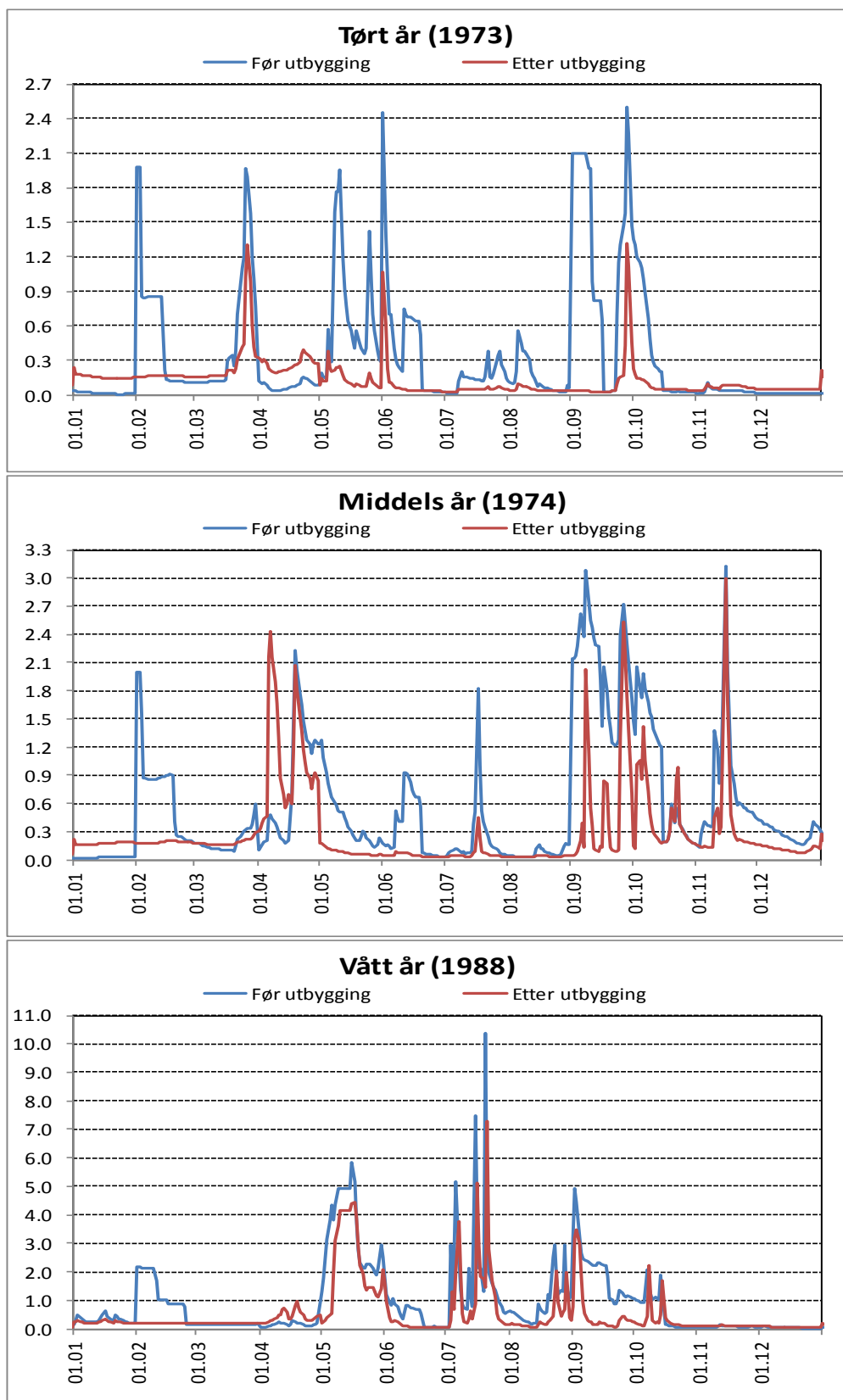
7.2.3.4 Vannføringsforhold ved kraftstasjonsutløpet

Det er vist virkninger rett oppstrøms og rett nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Oppstrøms viser forholdene nederst på utbyggingsstrekningen, mens nedstrøms viser totalvannføringen i Linddalselva med den endrete manøvreringen av magasinene Svanstulvatn, Flekkeren og Hortevatn av hensyn til kraftutbyggingen i elva.

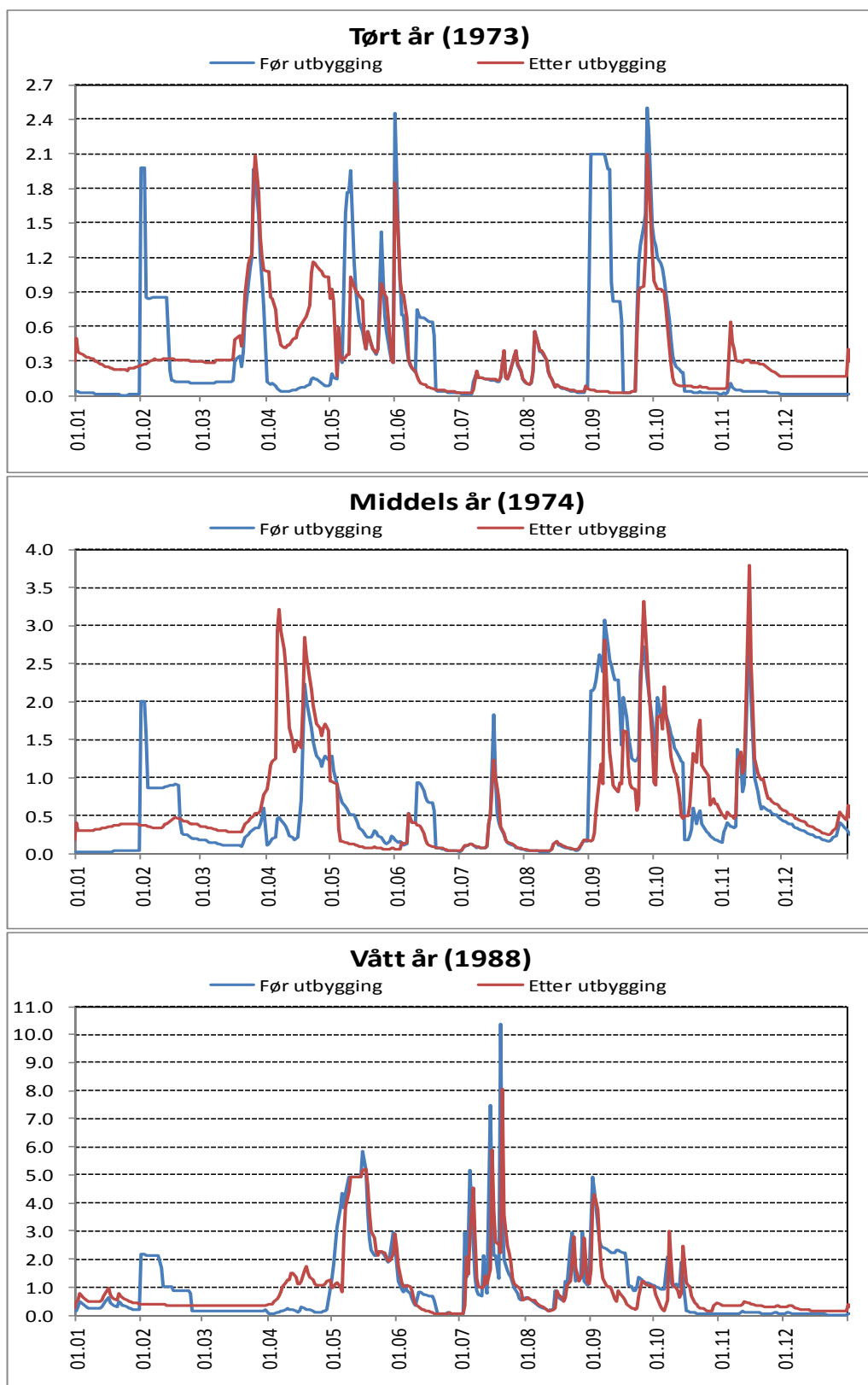
Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-6. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-13 og Figur 7-14.

Tabell 7-6 Midlere vannføringer i Linddalselva rett opp- og nedstrøms utløpet fra Losmentmyra kraftverk, med dagens forhold og med Losmentmyra kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,13	1,04	0,27	0,51	1,37	0,58	0,42	0,47	1,55	0,55	0,37	0,21	0,62
Oppstr. utløpet	0,18	0,18	0,21	0,86	0,63	0,15	0,18	0,20	0,28	0,40	0,32	0,12	0,31
% av i dag	136	17	78	167	46	26	44	44	18	73	87	58	50
Nedstr. utløpet	0,37	0,35	0,44	1,45	1,13	0,39	0,40	0,44	0,59	0,72	0,71	0,38	0,62
% av i dag	278	33	162	282	83	68	97	95	38	131	194	178	100



Figur 7-13 Vannføringer rett oppstrøms utløpet fra Losmentmyra kraftverk i tre typiske år



Figur 7-14 Vannføringer rett nedstrøms utløpet fra Losmentmyra kraftverk i tre typiske år

7.2.3.5 *Nyttbar vannmengde til produksjon*

I de tre typiske årene er det talt opp antall dager med flomtap forbi inntaket til Losmentmyra kraftverk. Resultatet er vist i Tabell 7-7. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket er det forutsatt at kraftverket vil stå og tilsiget bli magasinert i oppstrøms magasiner, så det vil ikke bli noe vanntap i slike situasjoner.

Tabell 7-7 Antall dager med flomtap forbi Losmentmyra kraftverk

	Tørt år (1973)	Middels år (1974)	Vått år (1988)
Antall dager med flomtap	9	49	62

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i Tabell 7-8.

Tabell 7-8 Nyttbar vannmengde til produksjon i Losmentmyra kraftverk

	mill.m ³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	14,4	100
Beregnet flomtap	4,0	28
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	0,7	5
Nyttbar vannmengde til produksjon	9,6	67

7.2.3.6 *Vanntemperatur, isforhold og lokalklima*

Jevnere nedtapping av Horteavatn gjennom vinteren vil gi grunnlag for bedre isforhold på magasinet sammenlignet med dagens situasjon.

I elva nedstrøms Horteavatn forårsaker spesielt den brå vintertappingen i begynnelsen av februar unaturlige vannføringsforhold vinterstid. Det samme gjelder i Linddalselva ned mot inntaket til Losmentmyra kraftverk. Etter utbygging vil slike brå tappinger forsvinne. Utbyggingsstrekningen til Losmentmyra kraftverk vil få mer stabile vinterforhold enn i dagens situasjon, med få tilfeller av overløp fra inntaket og kun en liten, men konstant, vannføring. Nedstrøms kraftstasjonsutløpet vil elva gå åpen et stykke nedover, men også her vil vannføringene generelt få et jevnere forløp gjennom vinteren enn tilfellet er i dag.

Det forventes ingen vesentlige endringer i vanntemperaturforholdene i Horteavatn. På elvestrekningene vil et noe endret vannføringsforløp kunne medføre mindre endringer i vanntemperaturen. Imidlertid vil de fremtidige vannføringene over året ligge godt innenfor de variasjonene en også i dag har på de ulike elvestrekningene.

Det forventes ingen endringer av betydning i lokalklimaet langs vassdraget som følge av Losmentmyra kraftverk.

7.2.3.7 *Flom og erosjon*

Utbygging av Losmentmyra kraftverk vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil for en stor del bli dempet i magasinene i vassdraget i minst like stor grad som tilfellet er i dag. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Dagens tappemønster, med kraftige vannføringsøkninger nedstrøms magasinene i februar og september, utgjør generelt en større erosjonsfare langs elvestrekningene enn det fremtidige vannføringsregimet, både på utbyggingsstrekningen og nedstrøms kraftstasjonsutløpet.

I Hortevatn vil en endret magasinmanøvrering medføre mindre fare for erosjon i reguleringssonen.

7.2.4 Status biologisk mangfold og naturverdier

7.2.4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i elva mellom inntak og utløp av Losmentmyra kraftprosjekt kan beskrives med vannprøvene tatt på stasjon 3 (Flekkerø) og stasjon 5 (Korsseter). I tillegg kan også prøve tatt til Horta som er tilløpsbekk til elva på denne strekningen bidra til å belyse vannkvaliteten.

Vannkvaliteten er som for Flekkerø preget av vann med svak evne til å motstå forsurening, tydelig humusinnslag, pH lavere enn 6,0 og relativt høyt innhold av aluminium.

Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Fargetall (Fargeenhet, mg Pt/l)	Al (µg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	N- total mg/l	P µg/l	pH	TOC (mg/L)
Flekkerø nedstrøms (VP-3)	<0.150	1,73	190	421	<0.4	28,6	0,967	0,41	4,72	5,74	13,2
Horta samløp (VP-4)	<0.150	1,76	175	424	<0.4	15,6	1,14	0,46	6,11	5,51	13,9
Korsseter inntak (VP-5)	<0.150	2,05	167	437	<0.4	20,7	1,07	0,41	4,87	5,99	13,4

Vannkvalitet i områder Losmentmyra kraftprosjekt

7.2.4.2 Fisk

Det ble gjennomført el-fiske straks ovenfor inntaket til det planlagte Losmentmyra kraftprosjekt og gjort tilsvarende el-fiske nedstrøms utløpet fra den påtenkte kraftstasjonen.

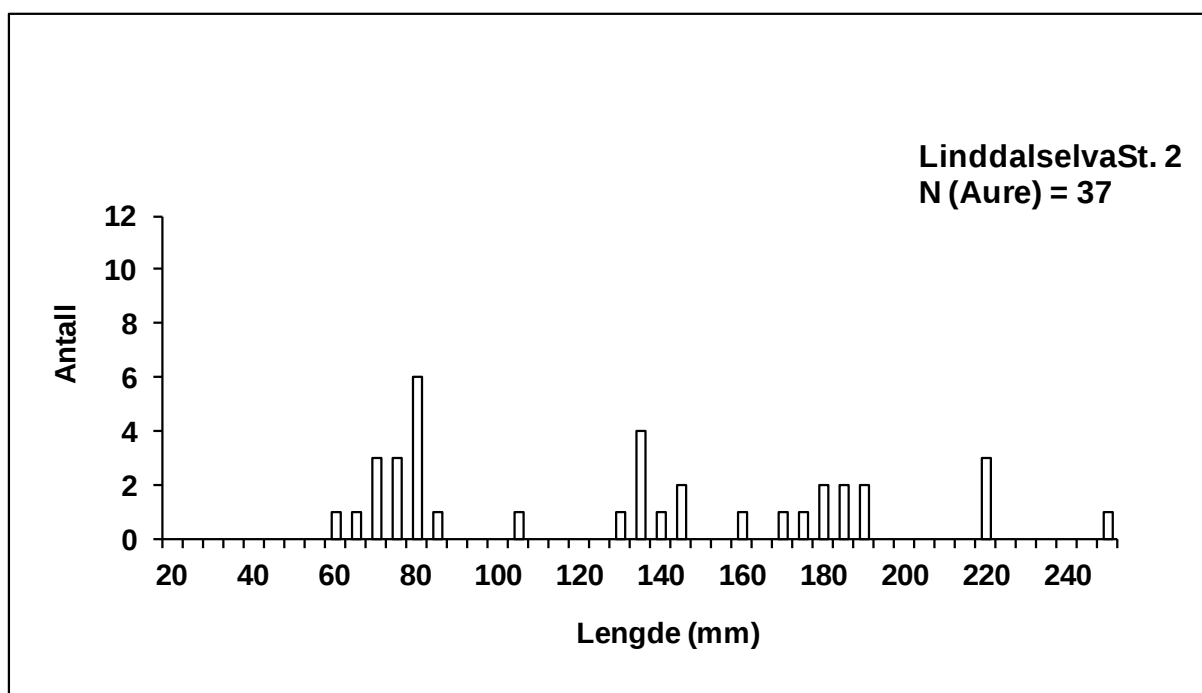
Bestanden av fisk er tynn med 18 ørret / 100m² og det ble foruten ørret også fanget 3 stk 9-pigget stingsild. Denne siste arten har neppe vandret inn hit ved egen hjelp. Stasjonen ligger høyt over marin grense og det er en ufremkommelig foss rett nedstrøms stasjonen. 9-pigget stingsild er trolig utsatt.

Ørreten bærer preg av å være mager og lite verd som sportsfisk. På stasjonen lengre nede var bestanden enda mindre med 7 ørret /100m². Berørt strekning mellom inntak og utløp er dominert av bart fjell, stor stein og blokk i elvebunnen.

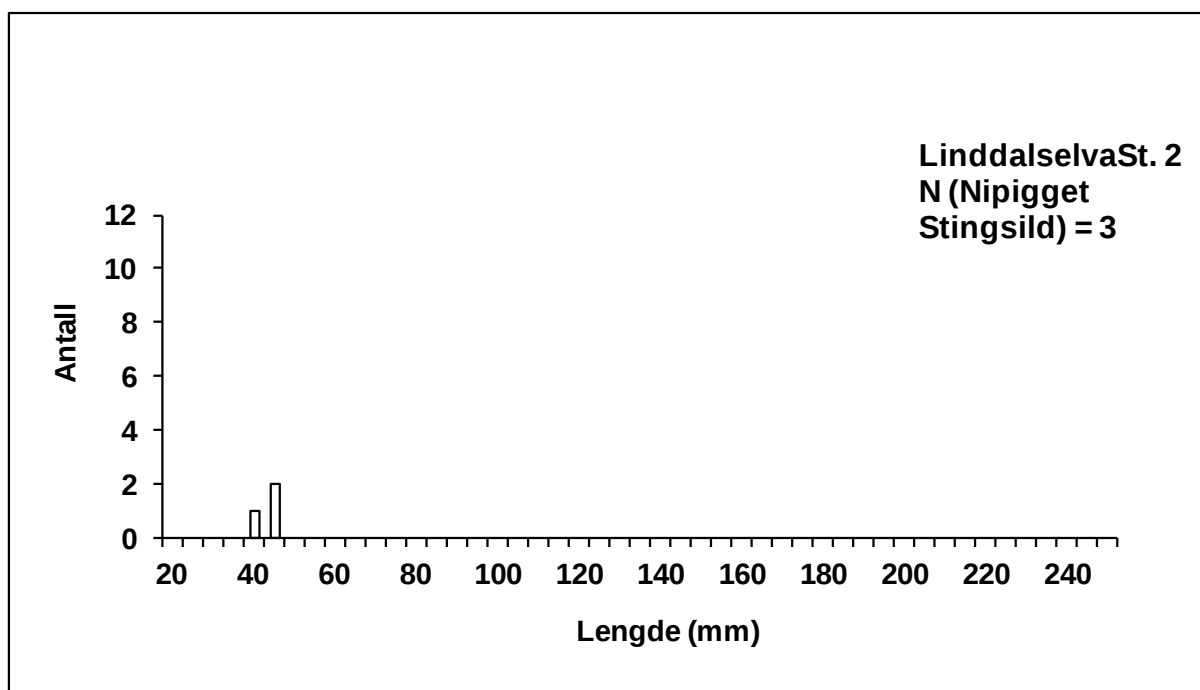
Grunnen til tynn bestand henger trolig sammen med tidvis og årvisst svært lav vannføring pga av tapping og stenging av dammene i reguleringsmagasinene.



Fiskestasjon nr 2 rett oppstrøms planlagt inntak for Losmentmyra kraftstasjon.



Figur 7-15. Lengdefordeling til aure fra Losmentmyra (fiskestasjon 2) i Linddalselva i 2011.



Figur 7-16. Lengdefordeling til nipigget stingsild fra Losmentmyra (fiskestasjon 2) i Linddalselva i 2011.

7.2.4.3 Bunndyr

Det er ikke gjennomført bunndyrundersøkelser i nærheten av Losmentmyra, men inntaket ligger ikke så langt nedstrøms Flekkerø (ref figur 5-4). Det antas derfor at den hydrologiske avrenningen er relativt lik den vi finner høyere opp i vassdraget, med periodevis nedtapping og stenging av avrenning. Bunns substrat og vannkvalitet er nær den samme som er registrert lengre opp i elva. Det antas derfor også at bunndyrsamfunnet er utsatt for tilnærmet samme påvirkninger som en finner lengre oppe.

Bunndyrfaunaen antas dermed å være relativt lik den som ble funnet i elva nedstrøms Svanstulvatn, med lavt artsantall og der en kan anta at dominernde arter er vårfluer (*Polycentropidae*), fjærmygg (*Chironomidae*) og fåbørstemark. Taxa og diversitetsindeksene, forurensningsindeksen (EPT) og forsuringsindeksene (Raddum 1 og 2 og NIVA) er sansynligvis lave i forhold til de andre stasjonene lengre nede i vassdraget. Der er grunn til å regne med at også denne berørte strekningen er sterkt påvirket av at dammene lengre opp tidvis åpnes og stenges.

Elva har ikke stor verdi for biologisk mangfold, og synes å ha beskjedent produksjonspotensial.

7.2.4.4 Terrestrisk naturmiljø

Influensområdet til dette prosjektet er begrenset til et smalt belte på vestsiden av veien (traseen for vannveien) og selve elvestrekningen mellom kote 470 og 380.

Berggrunnen skifter fra øvre del med larvikitt til alkalisyenitt i nedre del. Den sør- og vestvendte lia under Gjengelhaugane har gitt forvittringsmateriale som gir noe bedre næringsforhold enn ellers.

Området ved inntaket består av fattig knauskog med spredte furu- og grantrær, med andre ord en artsfattig skogtype. Nedover blir næringsforholdene bedre og artsantallet øker.

Blåbærgranskog og lågurtgranskog veksler med fattigere røsslyngfuruskog på de skrinneste ryggene.

Nede ved samløpet med Hortabekken, er nærings- og fuktighetsforholdene enda bedre og her får vi innslag av enda rikere skogtyper: Lauvskogen får innslag av edellauvskogsarter som alm, hassel, ask og spisslønn og i feltsjiktet kommer til og med høgstaudearter inn – særlig nederst mot elva. Her er det også en del gammelskog med læger som også har et stort potensial for et stort biologisk mangfold.

Elva danner etter hvert en bekkekløft-topografi og er det flere partier langs elva som har bekkekløftpreg med bergvegger på begge sider. Vegetasjonen her er relativt rik og dette er en prioritert naturtype.

Det er også registrert følgende rødlistede arter her: Alm (NT), ask (NT) og barlind (VU) samt lavarten almelav (NT) og soppene rynkesagsopp (NT) og grønlig narrepiggssopp (NT).

7.2.4.5 Lav- og mosefloraen (Sitat fra Ihlen 2011)

I naturtypen bekkekløft og bergvegg i øvre del finnes en del rogn, bjørk og osp samt et rikere parti med selje og spisslønn. Av arter på bakken i denne naturtypen kan nevnes skyggehusemose (*Hylocomiastrum umbratum*), etasjemose (*Hylocomium splendens*), gåsefotskjeggmose (*Barbilophozia lycopodioides*), stubbestav (*Cladonia ochrochlora*), fnaslav (*Cladonia squamosa*) og pløsjamnemose (*Plagiothecium succulentum*). På bakken i granplantefeltet på sørsiden av prosjektets nedre del er det verdt å merke seg store forekomster av berghinnemose (*Plagiochila porelloides*) og kystjamnemose (*Plagiothecium undulatum*). Av arter som vokser nær og/eller delvis nedsenka i elva kan nevnes stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), sleivmoseart (*Jungermannia* sp.), mattehutre (*Marsupella emarginata*), vårmose-art (*Pellia* sp.), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*). Nedsenket i de øvre delene av elva finnes også rikelig med evjeelvemose (*Fontinalis squamosa*), en art som er typisk for sure elver (Artherton mfl. 2010). På noe tørrere berg, men fortsatt nær elva, vokser arter som for eksempel pulverrødbeger (*Cladonia pleurota*), krusputemse (*Dicranoweisia crispula*), opalnikke (*Pohlia cruda*) og vanlig saltlav (*Stereocaulon paschale*).

Bergveggene i bekkekløften mellom høydekotene 450 m og 480 m er stort sett tørre. Her ble det registrert arter som for eksempel bergskortemose (*Cynodontium polycarpum*), lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), blanksigd (*Dicranum majus*), rennemose (*Grimmia ramondii*), gråsteinmose (*Hedwigia ciliata*), pløsjamnemose, rødflik (*Lophozia sudetica*), samt skorpelaven *Diploschistes scruposus*. De fleste av disse artene opptrer også på små bergvegger nær elva, men som ikke er en del av en bekkekløft. I de noe mer eksponerte områdene med røsslyng-blokkebærfuruskog vokser mer tørketålende arter som for eksempel grynrødbeger (*Cladonia coccifera*) og stiftnavlelav (*Umbilicaria deusta*).

Ved samløpet til Hortabekken er det mye storvokst osp og selje. Osp er det treslaget som har den rikeste epitytffloraen i hele området og i området ved samløpet med Hortabekken ser det ut til å være størst artsdiversitet. Av arter på osp herfra kan nevnes kornbønnelav (*Buellia griseovirens*), ospeoransjelav (*Caloplaca flavorubescens*), *Lecanora cf. chlorothera*, bitterlav (*Pertusaria amara*), grønn rosettlav (*Phaeophyscia orbicularis*), frynserosettlav (*Physcia tenella*), messinglav (*Xanthoria parietina*), hengestry (*Usnea filipendula*) og trådkjølmoser (*Zygodon rupestris*).

I naturtypen rik edelløvskog beskrevet av Brandreud (2008) lenger nede finnes lungenever (*Lobaria pulmonaria*) på grove rognetrær og på ospelæger. Av andre arter i lungenever-samfunnet kan nevnes stiftfillav (*Parmeliella triptophylla*). Epifyttfloraen på rogn inneholder en del vanlige arter som for eksempel vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), bristlav (*Parmelia sulcata*), vanlig papirlav (*Platismatia glauca*), gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), gullroselav (*Vulpicidia pinastri*). Gran har mye av den samme epifyttfloraen, men her ble det også registrert arter som Bleikskjegg (*Bryoria capillaris*) og mørkskjegg (*Bryoria fuscescens*).

På seljeved ble den relativ vanlige putekjuke (*Fomitiporia punctata*) registrert i den øverste bekkekløften, mens følgende arter ble registrert på osplåg fra området ved samløpet fra Hortabekken: piggrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*), roteflik (*Lophozia ascendens*) og stubbeblonde (*Lophocolea heterophylla*).

Lav og mosefloraen består for det meste av vanlige arter, men innslag av edelløvskog og delvis også naturtypen bekkekløft og bergvegg, gjør at det samlet sett er en variert kryptogamflora i området.

7.2.5 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Landskapsrommet som dette prosjektet ligger i, er langstrakt, dalpreget rom som domineres av den bratte skoglia i nordøst og den slakere vestsida med kraftlinja. Skogsbilveien og elva i dalbunnen er også viktige elementer i dette bildet. Det langstrakte rommet med veien i midten, gir en bekreftelse på opplevelsen av forflytning til/fra noe.

Det er heller ikke her registrert automatisk fredete kulturminner, men elva viser ved forbygningsmurer at tømmerfløtning har vært en viktig funksjon for elva i tidligere tider.

Innenfor prosjektets influensområde er det ingen tilrettelegginger eller andre tydelige tegn på at området brukes mye til friluftslivaktiviteter. Turfolket reiser med bil fort gjennom området på vei til eller fra Svanstulområdet. Skogsbilveien er velegnet til sykkelturner.

7.2.6 Konsekvensvurdering

7.2.6.1 Naturmiljø

Den planlagte traseen for vannveien vil ikke berøre innslagene av edelløvskog og vil derfor ha ubetydelig konsekvens for det terrestriske naturmiljøet – langs veien er det bare vanlige arter og naturtyper.

Reduksjonen av vannføring (middels år) i elveavsnittet som karakteriseres som bekkekløft med bergvegger, vil kunne gi små negative virkninger ved at uttørking av den mest elvenære vegetasjonen kan forekomme. Siden bekkekløfta har middels verdi, uten spesiell arts-sammensetning, vurderes konsekvensene også å bli små negative. Edelløvskogen med alm, ask og spisslønn i rasmarklia, vil ikke bli påvirket av prosjektet.

7.2.6.2 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Siden vannveien er planlagt langs skogsbilveien, vil dagens landskapsbilde bli lite påvirket av dette inngrepet, bortsett fra de første åra etter nedgravingen.

De fineste forbygningsmurene fra tømmerfløtningen vil ifølge planene, ikke bli berørt eller ødelagt av grave-/anleggsarbeidet, og konsekvensene for kulturminnene fra nyere tid vil derfor bli ubetydelige.

Naturopplevelsene tilknyttet friluftsliv, vil heller ikke bli nevneverdig forandret som følge av vannveien. Den reduserte vannføringen i vårløsningen, kan gi noe mindre naturopplevelser for folk som ferdes langs veien. Siden elva i tørre år ofte har liten vannføring før utbygging, vil dette heller ikke oppleves som noe stort tap.

7.2.6.3 Elva, økologi og fisk

Linddalselva mellom inntak og utløp av Losmentmyra kraftstasjon har liten verdi som produsent av bunndyr og fisk og dermed også for sportsfiske. Elva har ustabile økologiske forhold og med framtidig minstevannføring kan stabiliteten på lavvannssituasjon bedres. Konsekvensen blir at i lavvannsperiodene kan elva med dette tiltaket få en bedre økologisk status.

7.2.7 Kompenserende tiltak m/minstevannføring

Strekningen mellom inntak og utløp fra kraftstasjonen er preget av at elva er bratt med bart fjell, stor stein og blokk i elvebunnen. Livet i elva er sårbart for lave vannføringer fordi det er få kulper på strekningen. Elva har svakt produksjonspotensial og er lite attraktiv for sportsfiske. Minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring vil bidra til å gi elva bedre økologisk status, både fordi det alltid blir et vått areal i elva og fordi elva også i naturlig tørre perioder vil få tilført vann fra Flekkeren. Kulpgraving eller terskelbygging vil gi liten positiv verdi på denne strekningen.

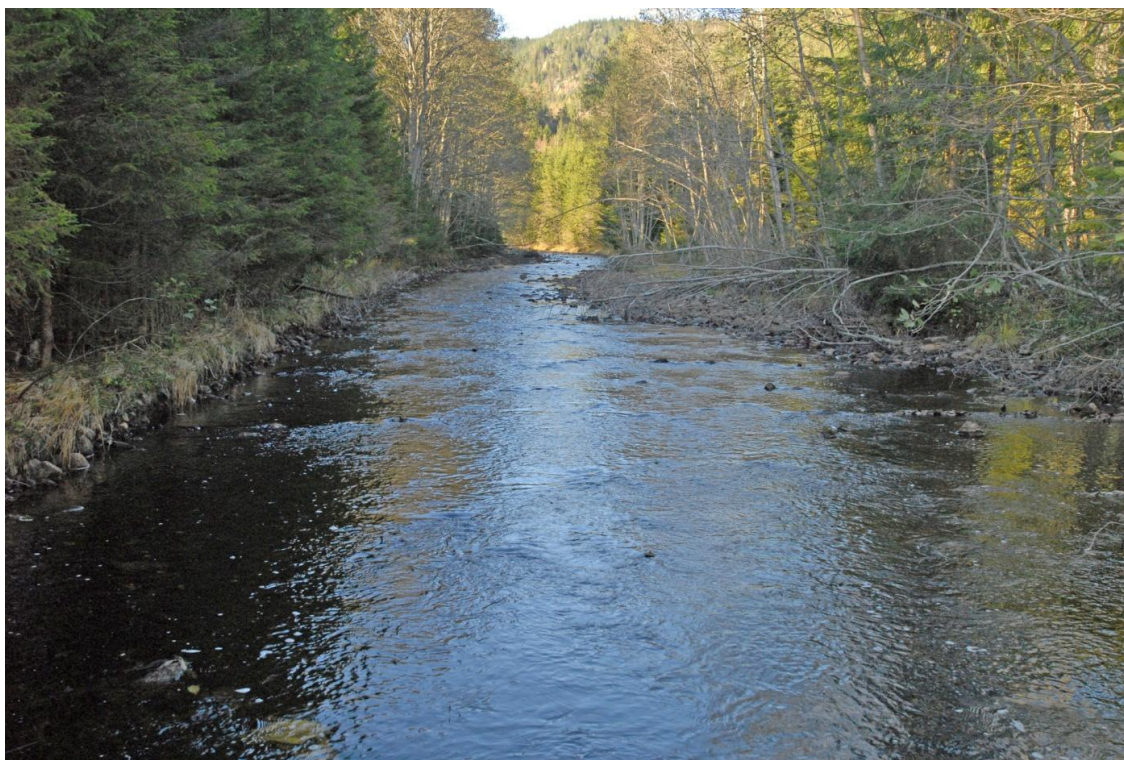
7.3 Korsseier i Linddalselva

Korsseier kraftstasjon tar inn vannet 0,6 km nedenfor utløpet fra Losmentmyra kraftstasjon og slipper det tilbake i elva ca 2,5 km lengre nede i elva ved Korsseier.

7.3.1 Lokalisering og fotodokumentasjon



Elva rett nedstrøms utløpet i fra Losmentmyra, samt inntak Korsseter.



Innløpet fra Korseter kraftstasjon kommer oppe der elva svinger.

7.3.2 Teknisk inngrep

Korsseter kraftverk blir et rent elvekraftverk med inntak på kote 357 og utløp på kote 260 i Linddalselva. Eksisterende magasin i Svanstulvatn, Flekkeren og Hortevatn benyttes. Ingen nye overføringer av vann fra nabofelt eller ytterligere reguleringer er planlagt.

Vannveien er planlagt på vestsiden av Linddalselva. Vannveien vil bestå av ca. 2400 m nedgravd rør (diameter 0,8 m). Kraftstasjonen forutsettes lagt i dagen og med utløp rett i Linddalselva. Alternativt flyttes stasjonen ca. 150 m oppstrøms utløpet. Vannveien blir like lang, de siste 150 m blir kanal.

Fra kraftstasjonen er det forutsatt ca. 100 m jordkabel (22 kV) til tilknytningspunktet.

Ingen ny veibygging er forutsatt, kun noe oppgradering av eksisterende vei.

7.3.3 Hydrologi

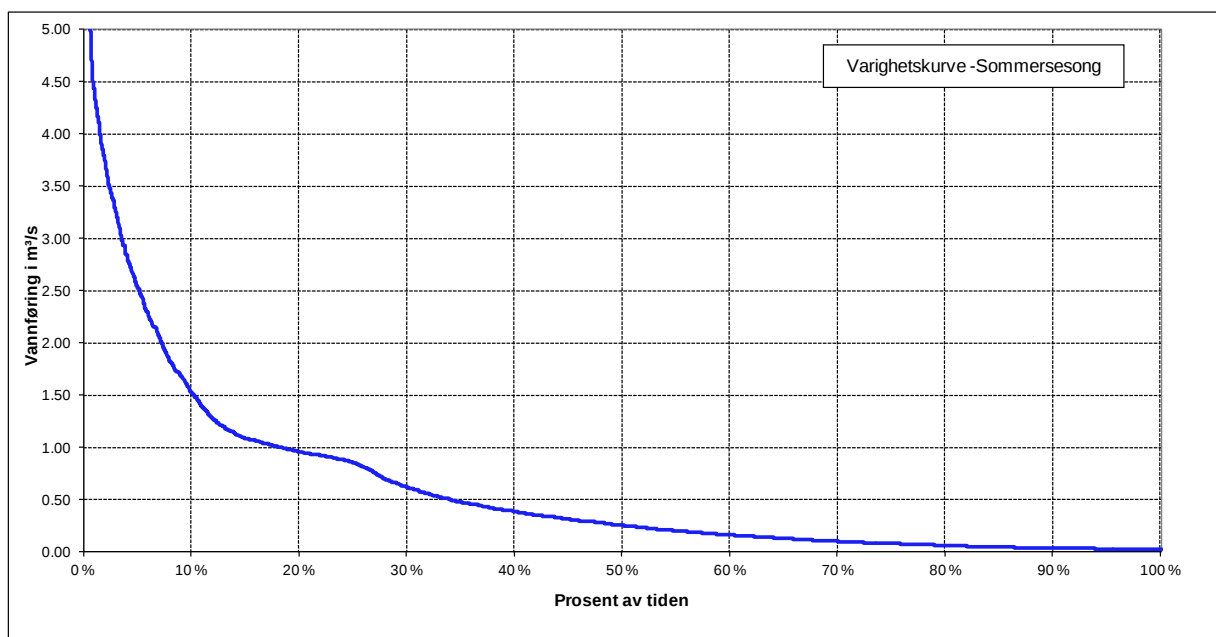
7.3.3.1 Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer med nMag er det framkommet en tilsigsserie til Korsseter kraftverk for årene 1961-2010. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til 0,63 m³/s.

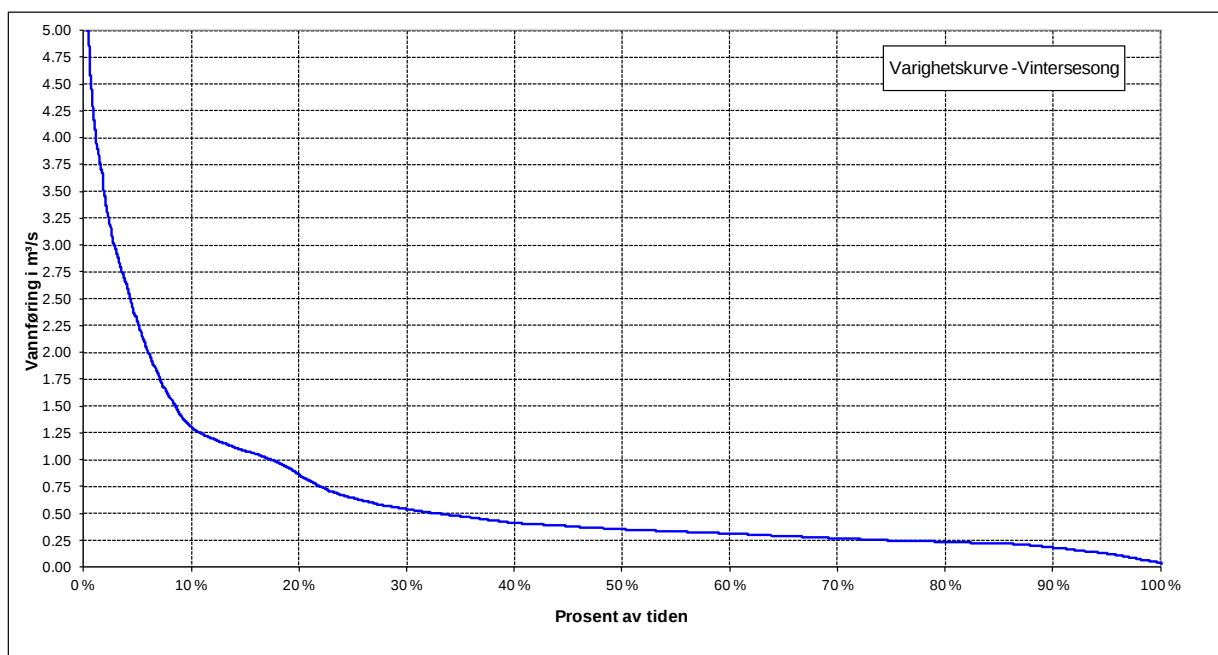
Korsseter kraftverk vil få en maksimal slukeevne på 1,07 m³/s.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i Figur 7-17, og for vintersesongen i Figur 7-18.

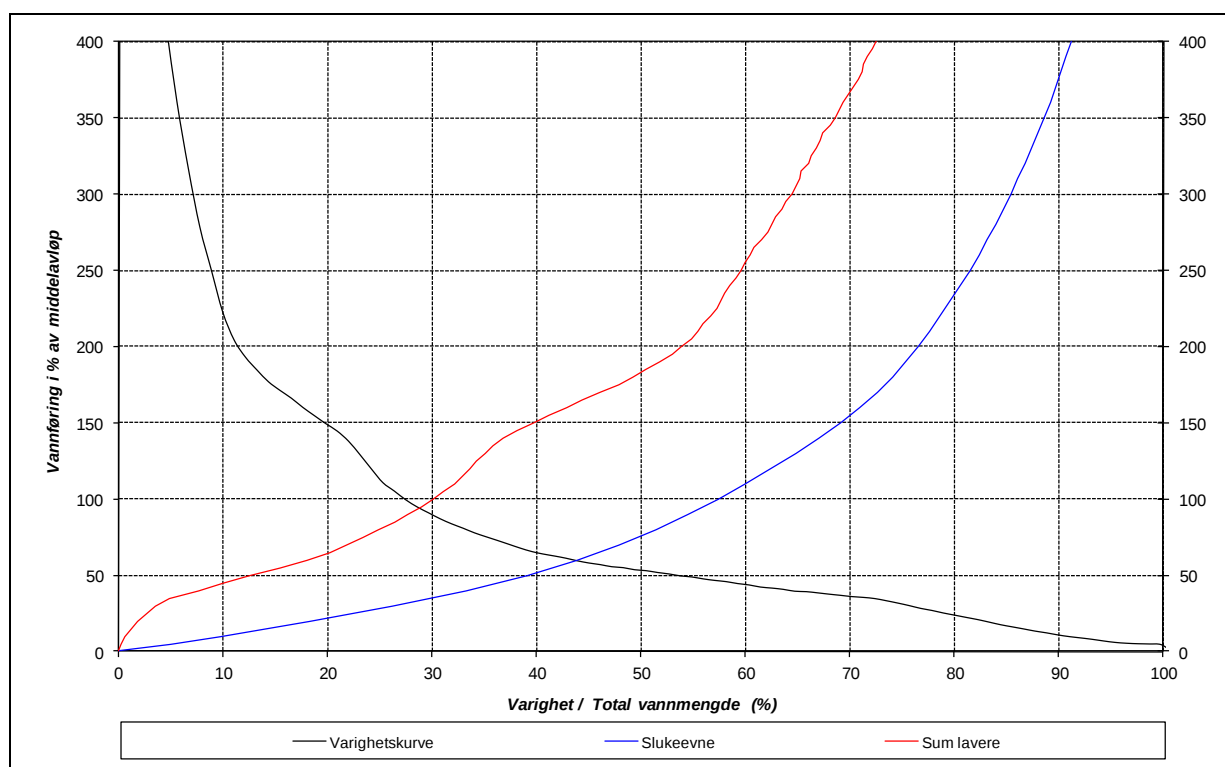
Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere" er vist i Figur 7-19. I og med reguleringsmulighetene i Svanstulvatn, Flekkeren og Hortevatn, vil muligheten for utjevning av tilsiget i magasinene medføre at antall dager med vanntap (flom/forbi) reduseres betydelig.



Figur 7-17 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for tilsig til Korsseter kraftverk



Figur 7-18 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for tilsig til Korsseter kraftverk



Figur 7-19 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for tilsig til Korsseter kraftverk

7.3.3.2 Vannføringsforhold ved inntaket

Vannføringer i Linddalselva før og etter utbygging av Korsseter kraftverk er beregnet for et punkt rett nedstrøms det planlagte inntaket.

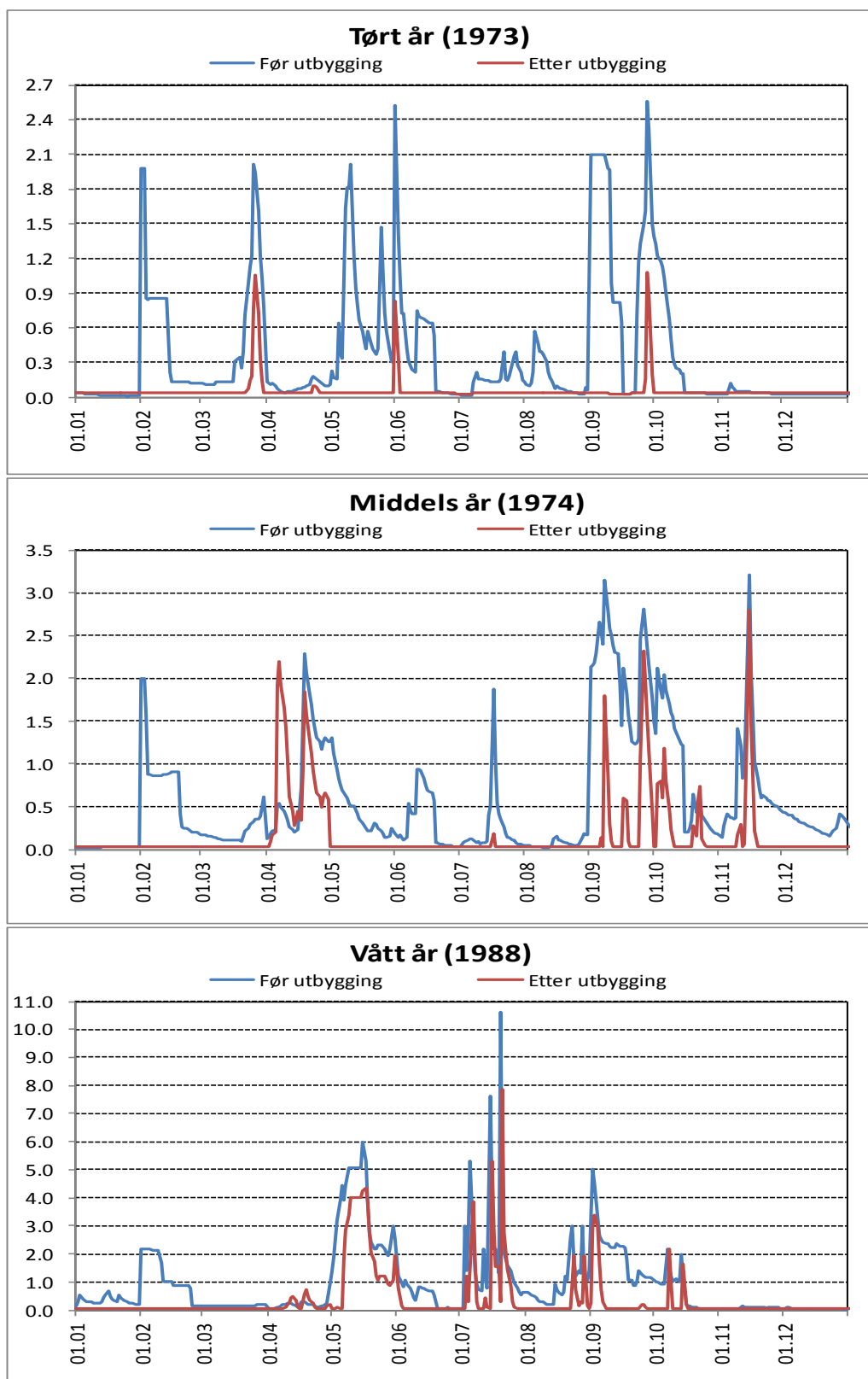
Det er forutsatt slipp av en minstevannføring fra inntaket på 32 l/s, lik alminnelig lavvannføring på stedet.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Korsseter kraftverk er vist i Tabell 7-9. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-20.

Kraftverket fører til en kraftig redusert vannføring i elva på utbyggingsstrekningen. Typisk vil den unaturlige store vannføringen en har med dagens manøvrering, spesielt i februar men også i september, falle bort. Det vil også med Korsseter kraftverk bli enkelte perioder med vannføring forbi inntaket, slik diagrammene i Figur 7-20 klart viser. En viktig forskjell fra dagens situasjon er at elva alltid vil være sikret en minstevannføring fra inntaket, mens med dagens manøvrering kan det bli tilnærmet tørt i oppfyllingsperioder i magasinene oppstrøms.

Tabell 7-9 Midlere vannføringer i Linddalselva rett nedstrøms inntak Korsseter kraftverk, med dagens forhold og med Korsseter kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,14	1,04	0,27	0,54	1,40	0,59	0,43	0,48	1,56	0,57	0,38	0,22	0,63
Med kr.verket	0,03	0,04	0,06	0,63	0,50	0,10	0,13	0,14	0,20	0,28	0,21	0,06	0,20
% av i dag	25	4	20	116	36	17	31	30	13	50	56	27	32



Figur 7-20 Vannføringer rett nedstrøms inntak Krosseter kraftverk i tre typiske år

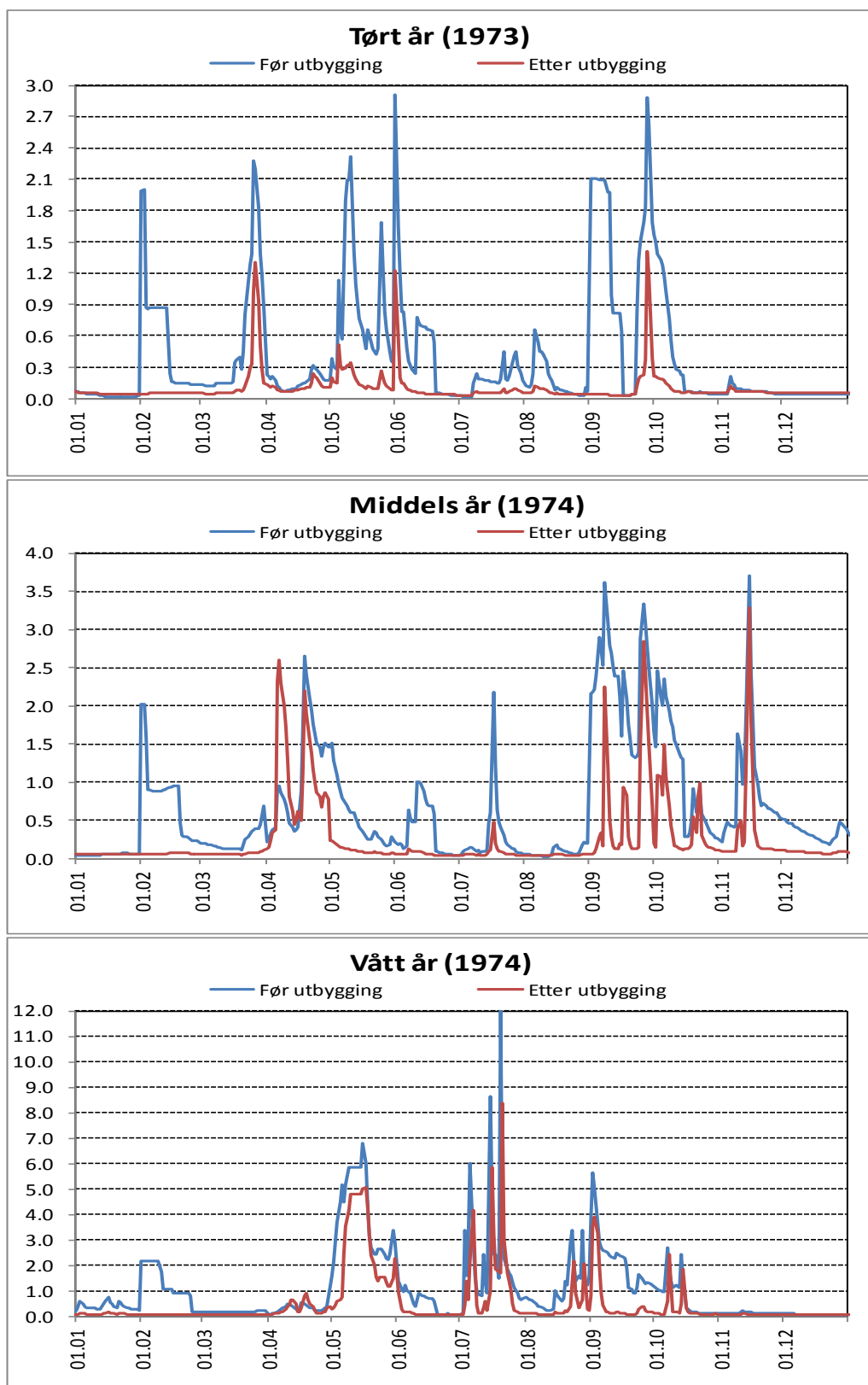
7.3.3.3 Vannføringsforhold ved kraftstasjonsutløpet

Det er vist virkninger rett oppstrøms og rett nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Oppstrøms viser forholdene nederst på utbyggingsstrekningen, mens nedstrøms viser totalvannføringen i Linddalselva med den endrede manøvreringen av magasinene Svanstulvatn, Flekkeren og Hortevatn av hensyn til kraftutbyggingen i elva.

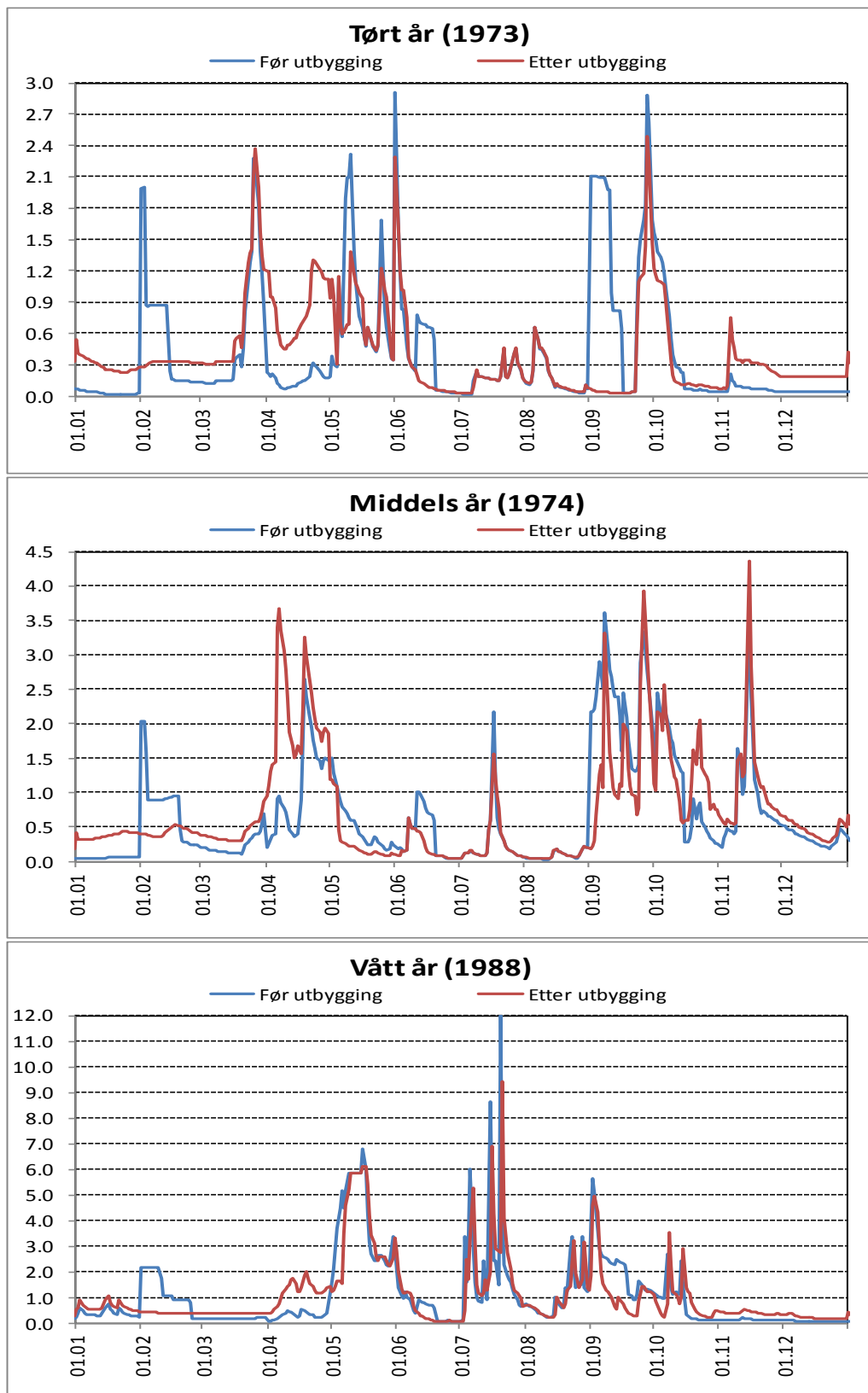
Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-10. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-21 og Figur 7-22.

Tabell 7-10 Midlere vannføringer i Linddalselva rett opp- og nedstrøms utløpet fra Korsseter kraftverk, med dagens forhold og med Korsseter kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,16	1,07	0,31	0,71	1,62	0,65	0,48	0,54	1,64	0,68	0,47	0,26	0,71
Oppstr. utløpet	0,06	0,07	0,09	0,80	0,72	0,16	0,19	0,21	0,28	0,40	0,30	0,10	0,28
% av i dag	37	6	29	112	44	24	40	38	17	58	65	39	40
Nedstr. utløpet	0,40	0,37	0,48	1,64	1,39	0,46	0,47	0,52	0,69	0,85	0,81	0,43	0,71
% av i dag	246	35	154	230	86	71	97	96	42	125	174	164	100



Figur 7-21 Vannføringer rett oppstrøms utløpet fra Korsseter kraftverk i tre typiske år



Figur 7-22 Vannføringer rett nedstrøms utløpet fra Korsseter kraftverk i tre typiske år

7.3.3.4 *Nyttbar vannmengde til produksjon*

I de tre typiske årene er det talt opp antall dager med flomtap forbi inntaket til Korssetter kraftverk. Resultatet er vist i Tabell 7-11. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket er det forutsatt at kraftverket vil stå og tilsiget bli magasinert i oppstrøms magasiner, så det vil ikke bli noe vanntap i slike situasjoner.

Tabell 7-11 Antall dager med flomtap forbi Korssetter kraftverk

	Tørt år (1973)	Middels år (1974)	Vått år (1988)
Antall dager med flomtap	8	51	70

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i Tabell 7-12.

Tabell 7-12 Nyttbar vannmengde til produksjon i Korssetter kraftverk

	mill.m ³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	19,8	100
Beregnet flomtap	5,3	27
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	1,0	5
Nyttbar vannmengde til produksjon	13,5	68

7.3.3.5 *Vanntemperatur, isforhold og lokalklima*

I Linddalselva nedstrøms magasinene lenger opp i vassdraget forårsaker spesielt den brå vintertappingen i begynnelsen av februar unaturlige vannføringsforhold vinterstid. Etter utbygging vil slike brå tappinger forsvinne. Utbyggingsstrekningen til Korssetter kraftverk vil få mer stabile vinterforhold enn i dagens situasjon, med få tilfeller av overløp fra inntaket og kun en liten, men konstant, vannføring. Nedstrøms kraftstasjonsutløpet vil elva gå åpen et stykke nedover, men også her vil vannføringene generelt få et jevnere forløp gjennom vinteren enn tilfellet er i dag.

På elvestrekningene vil et noe endret vannføringsforløp kunne medføre mindre endringer i vanntemperaturen. Imidlertid vil de framtidige vannføringene over året ligge godt innenfor de variasjonene en også i dag har på de ulike elvestrekningene.

Det forventes ingen endringer av betydning i lokalklimaet langs vassdraget som følge av Korssetter kraftverk.

7.3.3.6 *Flom og erosjon*

Utbygging av Korssetter kraftverk vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil for en stor del bli dempet i magasinene i vassdraget i minst like stor grad som tilfellet er i dag. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Dagens tappemønster, med kraftige vannføringsøkninger nedstrøms magasinene i februar og september, utgjør generelt en større erosjonsfare langs elvestrekningene enn det framtidige vannføringsregimet, både på utbyggingsstrekningen og nedstrøms kraftstasjonsutløpet.

7.3.4 Status biologisk mangfold og naturverdier

7.3.4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i dette området kan beskrives ved å se på resultatene fra stasjon 5 og 6. Stasjon 5 ligger straks overfor det planlagte inntaket til Korsseter kraftstasjon og stasjon 6 ligger ved utløpet fra stasjonen.

Oversikt over utvalgte vannkjemiske data fra Stasjon 5 og stasjon 6 i Linddalselva.

Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Fargetall (Fargeenhet, mg Pt/l)	Al (µg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	N- total mg/l	P µg/l	pH	TOC (mg/L)
Korsseter inntak (VP-5)	<0.150	2,05	167	437	<0.4	20,7	1,07	0,41	4,87	5,99	13,4
Korsseter utløp (VP-6)	<0.150	2,77	163	428	<0.4	19,2	1,16	0,48	5,1	6,45	13,2

Vannkvaliteten er fortsatt preget av svak evne til å motvirke forsurening, høyt fargetall og høyt innhold av aluminium. Kalsiuminnholdet stiger litt på denne strekningen og pH går opp fra 5,99 til 6,45 som varsler en større påvirkning av kalkrike bergarter.

Forholdene for biologisk liv blir bedre nederst på strekningen.

7.3.4.2 Fisk

Fiskebestanden ble registrert ved el-fiske på stasjonene 3 og 4. Resultatene viser svært tynn bestand i dette området både ved inntaket (stasjon 3) og det planlagte utløpet (stasjon 4) fra kraftstasjonen. Det ble bare registrert ørret her, og tettheten på begge stasjonene var 7 ørret/100 m². De små fiskeungene var ikke magre mens de som nærmet seg 15 cm og større var magre og var gytere alle sammen. Lengdefordelingen er vist i figurene nedenfor.

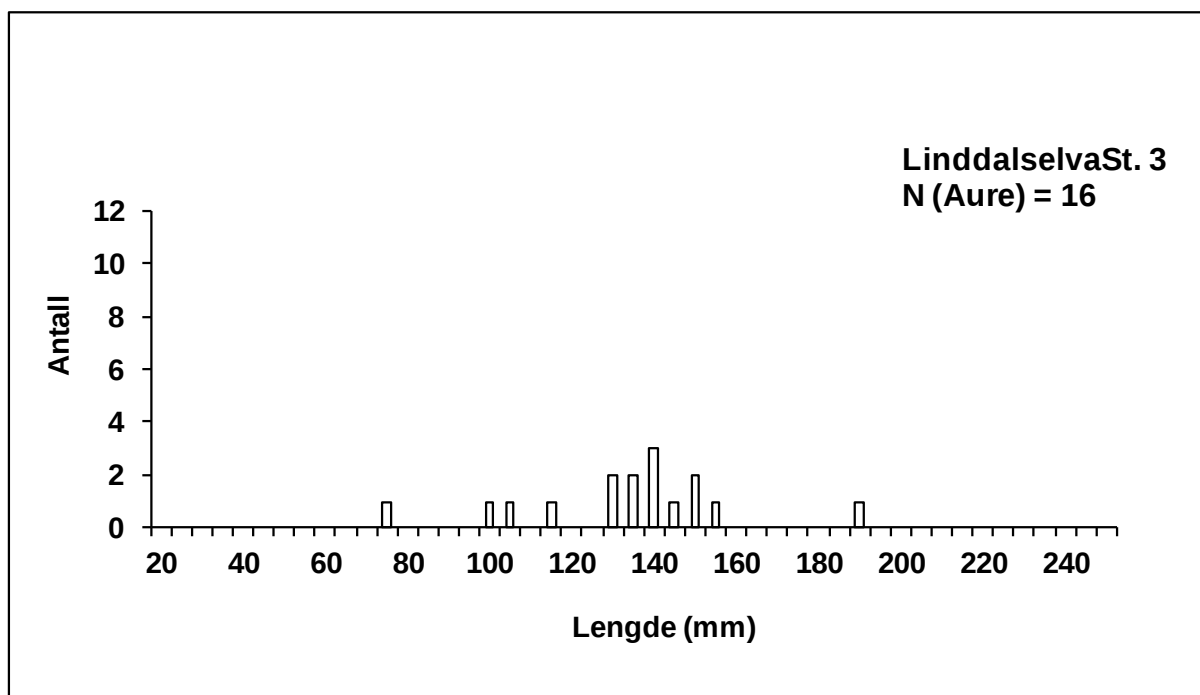
Den tynne bestanden henger trolig sammen med vannføringsforholdene som nevnt for stasjonene lengre oppe og fordi det er lite egnede kulper til å søke tilhold i når vannføringen går ned mot null både sommer og vinter.



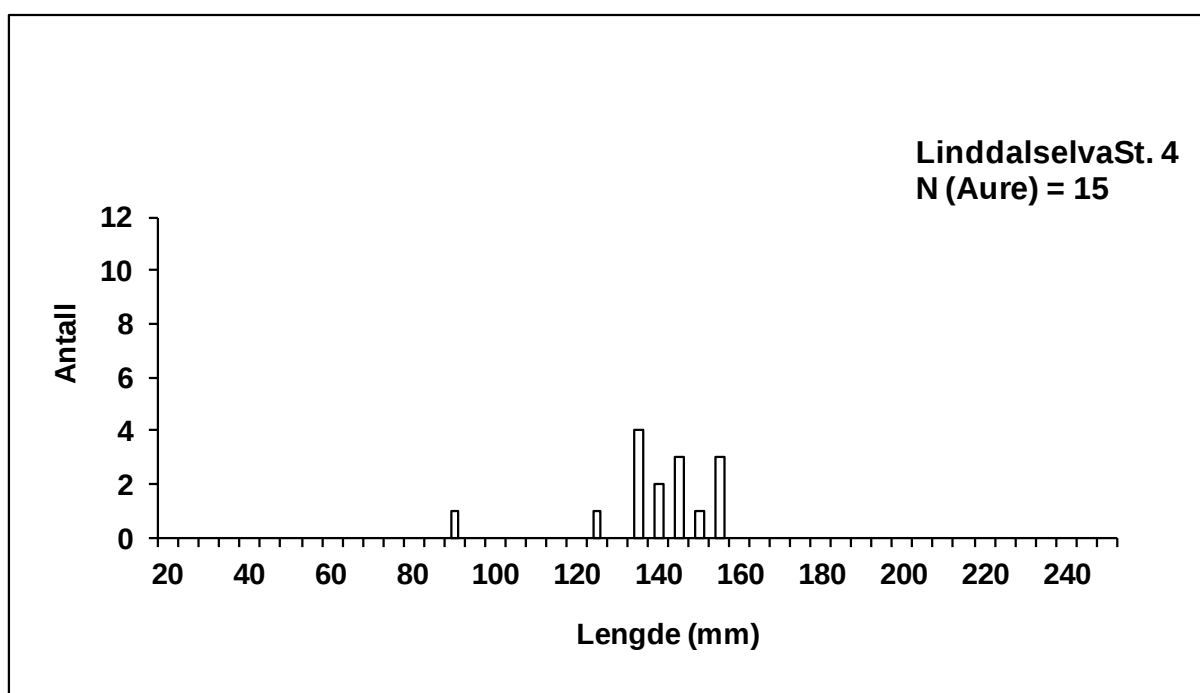
Bildet er fra elva i området ved inntaket til Korsseter kraftstasjon. Dette er el-fiskestasjon nr 3



El-fiskestasjonen nr 4, nedenfor utløpet av planlagt kraftstasjon Korsseter



Figur 7-23. Lengdefordeling til aure fra Korsseter (inntak) (Fiskestasjon 3.) i Linddalselva i 2011.



Figur 7-24. Lengdefordeling til aure fra Korsseter (uttak) (fiskestasjon 4) i Linddalselva i 2011.

7.3.4.3 Bunndyr

Bunndyrstasjonen ligger litt oppstrøms Korsseter utløp og kan slik antas å være representativ for den berørte strekningen. Bunnsubstratet består av en kombinasjon av grus, stein og blokkbunn med en vannvegetasjon av moser. Elvekantvegetasjonen er dominert av barskog. Området ligger ca 5,5 km nedstrøms Flekkeren som er reguleringsmagasin.

Feltet har noen tilsigsbekker fra restfeltet som gjør strekningen noe mindre påvirket av den periodevis nedtappingen og stenging av eksisterende reservoarer enn lengre oppe i elva. Elva har også noe bedre vannkvalitet. Forbedring av forholdene og trolig også stabiliteten gjør utslag i at denne stasjonen har betydelig større artsmangfold enn stasjonen øverst i vassdraget med 36 registrerte arter mot bare 14 arter på øverste stasjon.

Stasjonen har ganske stort antall individer av døgnfluer (*Ephemeoptera*) og steinfluer (*Plecoptera*) og et betydelig antall tovinger (*Diptera*). Taxa og diversitetsindeksene, forurensningsindeksen (EPT) og forsuringsindeksene (Raddum 1 og 2 samt NIVA) er høye (god til svært god status) i forhold til stasjonen ved Svanstulvatn.

7.3.4.4 Terrestrisk naturmiljø

Influensområdet til dette prosjektet inneholder av to markert forskjellige bergarter: Øvre halvdel går i alkaliesyenitt og nedre del i kambro –siluriske leirskifer og kalkstein som gir betydelig bedre vekstvilkår for planter.

Første del av vannveien vil gå parallelt med elva og veien og etter 4-500 meter vil den følge dalsøkket vestafor veien ca 1500 meter før den møter skogsbilveien igjen, krysser denne og går inn i kraftstasjonen som er planlagt et sted mellom skogsbilveien og elva. Siste del av vannveien blir kanal ut til elva. Hele denne strekningen går hovedsaklig gjennom ung granskog – ensaldrede bestand, sannsynligvis plantet – og nye hogstfelt. I den nedre del av vannveien er feltsjiktet i skogen betydelig mer artsrikt enn i øvre del – og vi finner her både lågurtgranskog og innslag av høystaudegranskog. Langs elva er også mer innslag av gråor i tresjiktet.

Langs elvestrekningen er det en bekkekløft med bergvegger like før elva flater ut på sletteområdet hvor kraftstasjonen planlegges. (Dette er sannsynligvis i overgangen mellom syenitten og kalksteinen.) Vegetasjonen i bergveggen består av vanlige plantearter i området, uten forekomst av kalkkrevende arter. Vegetasjonen viser heller ikke preg av avhengighet av kontinuerlig fuktighet.

I området ved bekkekløften registrerte vi forekomst av alm (NT) og ask (NT), men ingen av disse artene er spesielt sjeldne i Linddalen.

7.3.4.5 Lav og mosefloraen

På bakken i lisdene ned mot elva i bekkekløften vokser sumpflak (*Calypogeia muelleriana*), prakthinnemose (*Plagiochila asplenoides*), sumpfagermose (*Plagiomnium ellipticum*), kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*). På bjørk, gran og gråor vokser vanlige arter som for eksempel bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), bleiktjafs (*Evernia prunastri*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) og hengestry (*Usnea filipendula*). Den mest interessante epifyttfloraen ble registrert på alm i bekkekløften. Av eksempler herfra kan nevnes hjelmbælremose (*Frullania dilatata*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), klokkebusthette (*Orthotrichum affine*). På bakken i granplantefeltene, og delvis langs elva, er det en moseflora som indikerer relativt rike forhold. Av eksempler på arter fra bunnsjiktet kan nevnes skyggehusmose (*Hylocomiastrum umbratum*), rosettmose (*Rhodobryum roseum*), storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), stortujamose (*Thuidium tamariscinum*). Artene gåsefotskjeggmose (*Barbilophozia lycopodioides*), blanksigd (*Dicranum majus*), fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*) vokser også her.

På bergvegger nær elva, men i granplantefeltet, vokser en del skyggetålende arter som bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), eplekulemose (*Bartramia pomiformis*), vårmose-art (*Pellia* sp.), bred fingernever (*Peltigera neopolydactyla*) og åregrønnever (*Peltigera leucophlebia*). Mange av disse finnes også på bergvegger i bekkekløften, men her er det også noe tørrere bergoverheng med bl.a. skjøtmose (*Preissia quadrata*), fjordtvebladmose (*Scapania nemorea*), putevrimose (*Tortella tortuosa*), pulverragg (*Ramalina pollinaria*) og skorpelavene *Caloplaca citrina* og *Chrysothrix* sp. Av arter som vokser nær og/eller delvis nedsenka i elva kan nevnes *Rhizocarpon amphibium*, bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*), *R. hochstetteri*, *Ionaspis lacustris*, mattehutre (*Marsupella emarginata*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*). Også her ble det i øvre del av elva registrert evjeelvemose (*Fontinalis squamosa*).

Det meste av området er påvirket av hogst og plantefelter og det er lite igjen av den opprinnelige vegetasjonen. Lav- og mosefloraen er triviell og består av vanlige og vidt utbredte arter.

7.3.5 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Dalstrekningen hvor prosjektet Korsseter ligger er bredere enn strekningen ovenfor, men også her er det en typisk skogdal. Dalbunnen stiger relativt bratt fra sør mot nord og består av en liten åsrygg med elv og vei på østsida og et markert dalsøkk på vestsida. Østsida av dalen er en bratt, nesten 300 meter høy skog og knausli med Rypefjell som topp. Vestsida dannes av den slakere lia opp mot Kalvelifjellet. I denne lia er kraftlinja som går gjennom hele dalen svært synlig fra veien.

Ved plassen Linddalen er det registrert et automatisk fredet kulturminne: Et gravfelt fra jernalderen. Ellers er det ikke registrert flere verdifulle kulturminner på strekningen.

Heller ikke denne delen av Linddalen inneholder spesielle attraksjoner for friluftslivaktiviteter, og den aktivt drevne skogen viser ingen tydelige tegn på at den er mye brukt som friluftslivområde.

7.3.6 Konsekvensvurdering

7.3.6.1 Naturmiljø

Hele vannveien er planlagt gjennom områder som tidligere er sterkt berørt av menneskelig aktivitet som har stor betydning for naturmiljøet: Den første delen går langs skogsbilveien til Svanstul og strekningen hvor den ikke går parallelt med veien er sterkt preget av moderne skogbruk. Konsekvensene på naturmiljøet av vannveien vil derfor være ubetydelige.

Den registrerte bekkekløften og tilhørende bergvegger vil ikke bli direkte påvirket av vannstandsendingene i elva.

Ingen av de registrerte rødlisteartene alm og ask vil bli sterkt berørt i form av vokseplassødeleggelser.

7.3.6.2 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Nedgravningen av 2400 meter rør (0,8 m) hvordan ca 1500 meter gjennom det skogkledte dalsøkket vest for veien vil bli svært synlig for veifarende som kjører opp mot Svanstul. For å minimalisere dette negative landskapsinngrepet, bør en tilstrebe å lage så smal rørgate om mulig her.

Jernaldergravfeltet ved Linddalen vil ikke bli påvirket, så tiltaket gir ingen konsekvenser for automatisk fredete kulturminner.

Siden dalstrekningen som berøres av dette prosjektet ikke er spesielt mye brukt til friluftslivsaktiviteter, vil tiltaket ikke få konsekvenser for dette.

7.3.6.3 Elva; økologi og fisk

På den berørte strekningen mellom inntak og utløp fra Korssæter kraftstasjon har elva litt bedre vannkvalitet enn oppe ved Flekkeren. Tilsig fra restfeltet tilsier også noe bedre vannføringsstabilitet. Bunndyrteitet og arts mangfold er bedre enn oppe i vassdraget men likevel har elva svært tynn fiskebestand og synes å ha relativt liten verdi produksjonsmessig og rekreasjonsmessig. Mistevannføring vil gjøre flaskehalsene med lav vannføring sommer og vinter av mindre betydning og eventuell kulpgraving vil øke overlevelse av bunndyr og fisk. Elva har dårlig produksjon og vil sansynligvis også ha lignende status etter en utbygging. Konsekvensen ved gjennomført kraftutbyggingstiltak kan bli liten positiv.

7.3.7 Kompenserende tiltak m/minstevannføring

På strekningen mellom inntak og utløp fra Korsseter kraftstasjonen er elva preget av stor stein og blokk. Ned mot utløpet fra kraftstasjonen er de noe flatere og her er det innslag av en del grus i elvebunnen. Det er lite kulper på strekningen og elvesenga er bred slik at lav vannføring som det blir når dammene stenges fort kan bli borte i elvebunnen. Dette gjør at livet i elva er sårbart. Elva har svakt produksjonspotensial og er lite attraktiv for sportsfiske.

Minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring vil bidra til å gi elva bedre økologisk status, fordi det alltid blir et vått areal i elva. Samling av restvannføringen der elva er bred, graving av kulper og eventuelt terskelbygging der det er ønske om vannspeil av estetiske årsaker kan være aktuelle tiltak å utrede. Disse tiltakene vi gi styrket økologisk bærekraft i elva. Straks nedstrøms kraftstasjonsutløpet er det mulig å få positiv økologisk effekt ved å grave ut noe masse og gjøre elva dypere. I dette området ligger trolig det største miljøpotensialet.

7.4 Nedre Blæsa

Dette prosjektet er planlagt med inntak i Øvre Blæsa og avløp fra kraftstasjonen til Nedre Blæsa som er en elvestrekning på 0,9 km. Se kart Figur 5-4.

7.4.1 Lokalisering og fotodokumentasjon



Strekning av Linddalselva straks nedenfor Øvre Blæsa



Strekning av elva omtrent midt mellom innløp og utløp



Nedre Blæsa med utsikt mot vestenden der Linddalselva kommer inn

7.4.2 Teknisk inngrep

Nedre Blæsa kraftverk vil få inntak i magasinet Øvre Blæsa, som skal kunne reguleres mellom kotene 241 og 243, og utløp i magasinet Nedre Blæsa, som skal kunne reguleres mellom kotene 194 og 195,5. De tidligere reguleringene i Øvre og Nedre Blæsa vil bli reetablert. Eksisterende magasin i Svanstulvatn, Flekkeren og Hortavatn benyttes. Ingen nye overføringer av vann fra nabofelt eller ytterligere reguleringer er planlagt.

Vannveien er planlagt på nordøstsiden av Linddalselva. Vannveien vil bestå av ca. 900 m nedgravd rør (diameter 0,9 m). Kraftstasjonen forutsettes lagt i dagen og med utløp rett i magasinet Nedre Blæsa.

Fra kraftstasjonen er det forutsatt ca. 200 m jordkabel (22 kV) til tilknytningspunktet.

Ingen ny veibygging er forutsatt.

7.4.3 Hydrologi

7.4.3.1 Vannstandsforhold

Kraftverket vil få Øvre Blæsa som inntaksmagasin. Den tidligere reguleringen av vannet vil bli gjenopprettet, med reguleringshøyde på 2 m og et volum på 0,13 mill.m³. Magasinet er lite, og vil bare i begrenset grad bli utnyttet som et reguleringsmagasin. Det vil i hovedsak ligge med høy fylling gjennom hele året, men som oftest bli delvis nedtappet rundt månedsskiftet april/mai. Det lille magasinvolumet gjør at magasinet fylles opp igjen meget raskt.

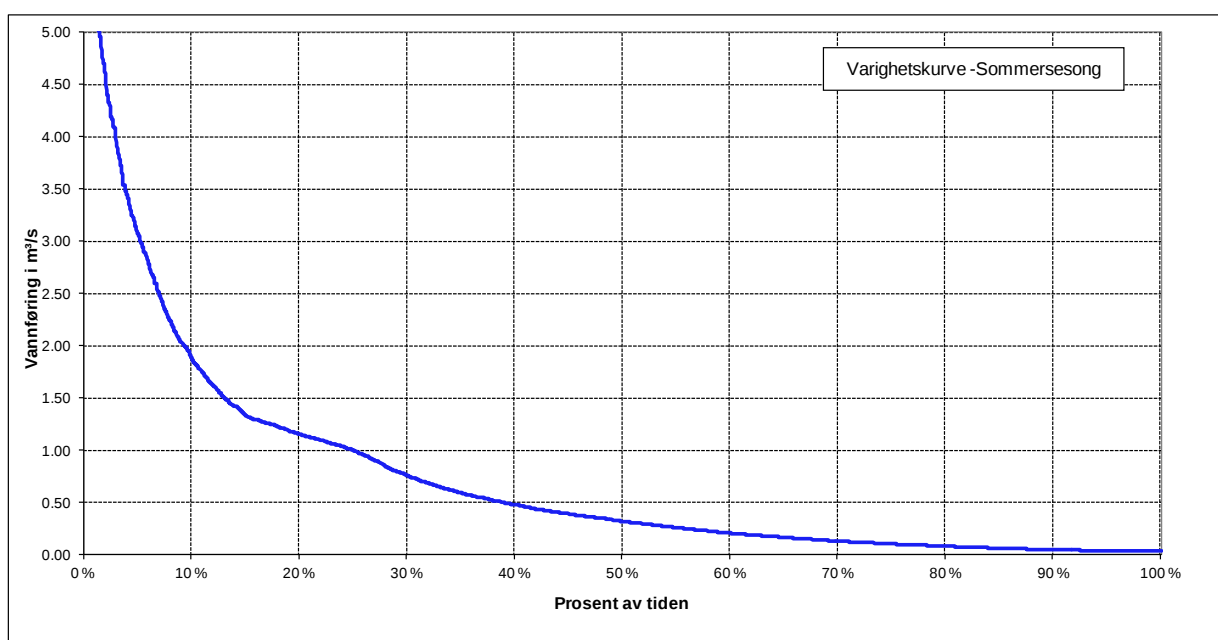
7.4.3.2 Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer med nMag er det framkommet en tilsigsserie til Nedre Blæsa kraftverk for årene 1961-2010. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$.

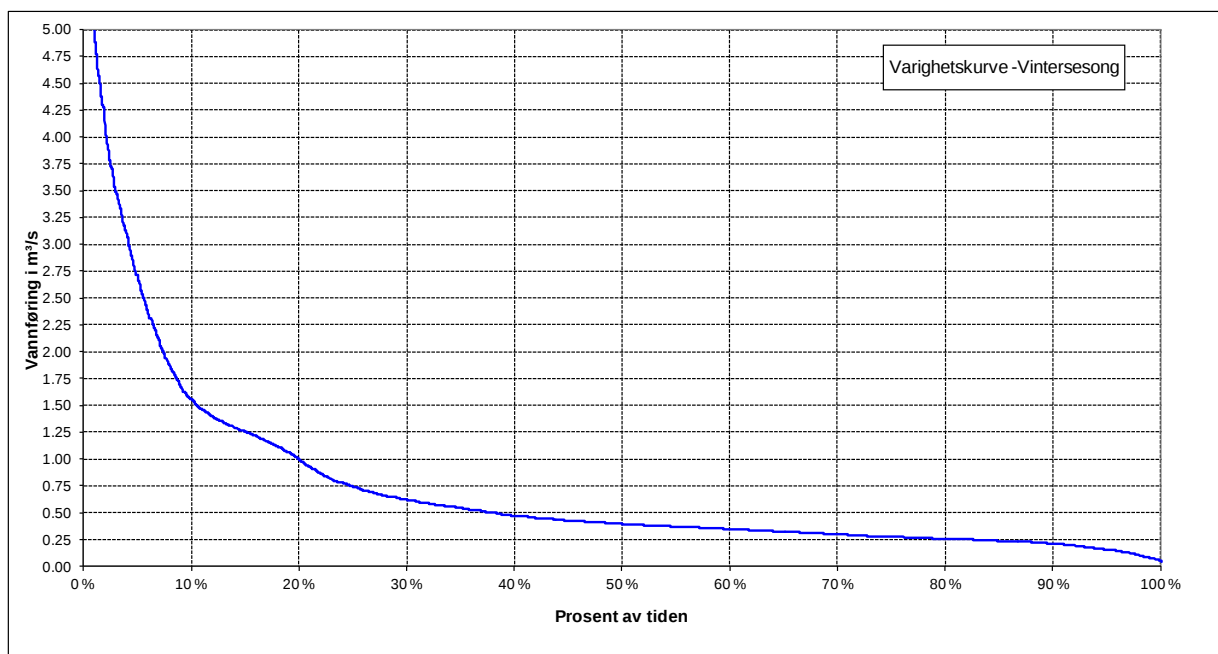
Nedre Blæsa kraftverk vil få en maksimal slukeevne på $1,26 \text{ m}^3/\text{s}$.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i Figur 7-25, og for vintersesongen i Figur 7-26.

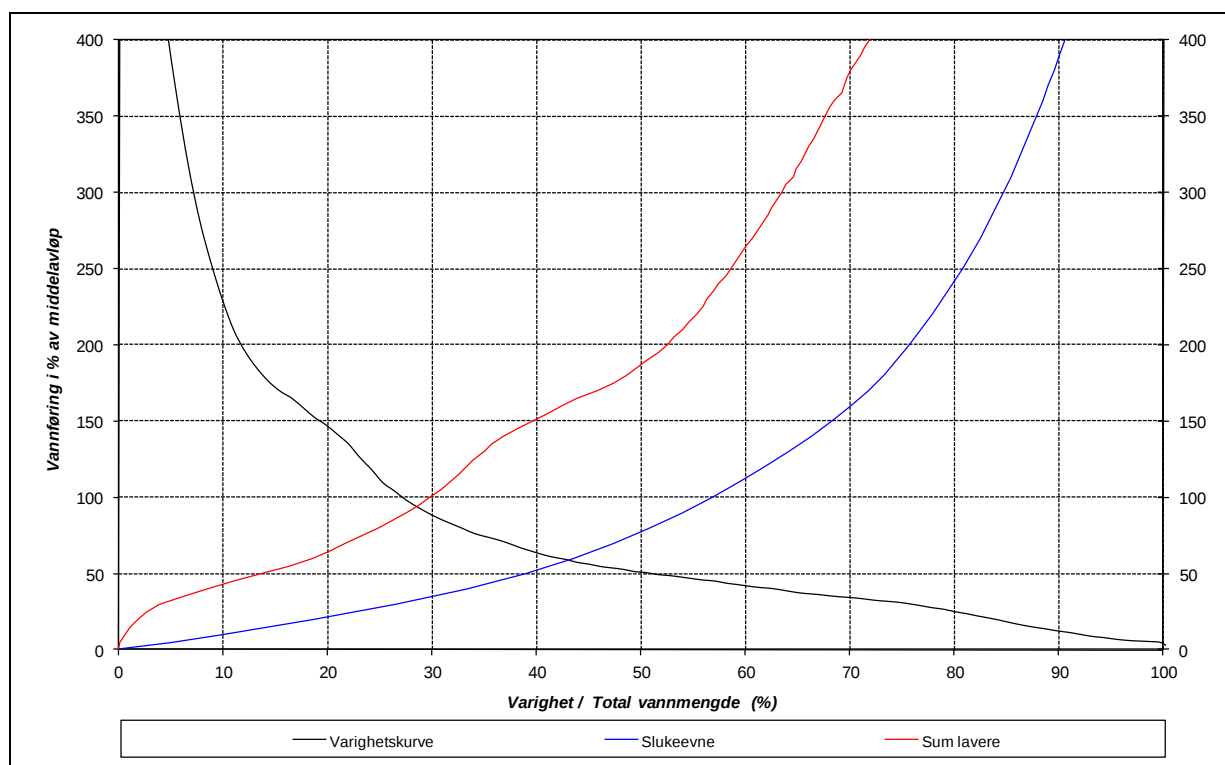
Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere" er vist i Figur 7-27. I og med reguleringsmulighetene i Svanstulvatn, Flekkeren, Horteavatn, Stengestadvatn og Øvre Blæsa, vil muligheten for utjevning av tilsiget i magasinene medføre at antall dager med vanntap (flom/forbi) reduseres betydelig.



Figur 7-25 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for tilsig til Nedre Blæsa kraftverk



Figur 7-26 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for tilsig til Nedre Blæsa kraftverk



Figur 7-27 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for tilsig til Nedre Blæsa kraftverk

7.4.3.3 Vannføringsforhold rett nedstrøms Øvre Blæsa

Vannføringer før og etter utbygging av Nedre Blæsa kraftverk er beregnet for et punkt i Linddalselva rett nedstrøms dammen i utløpet av Øvre Blæsa, dvs. rett nedstrøms inntaket til kraftverket.

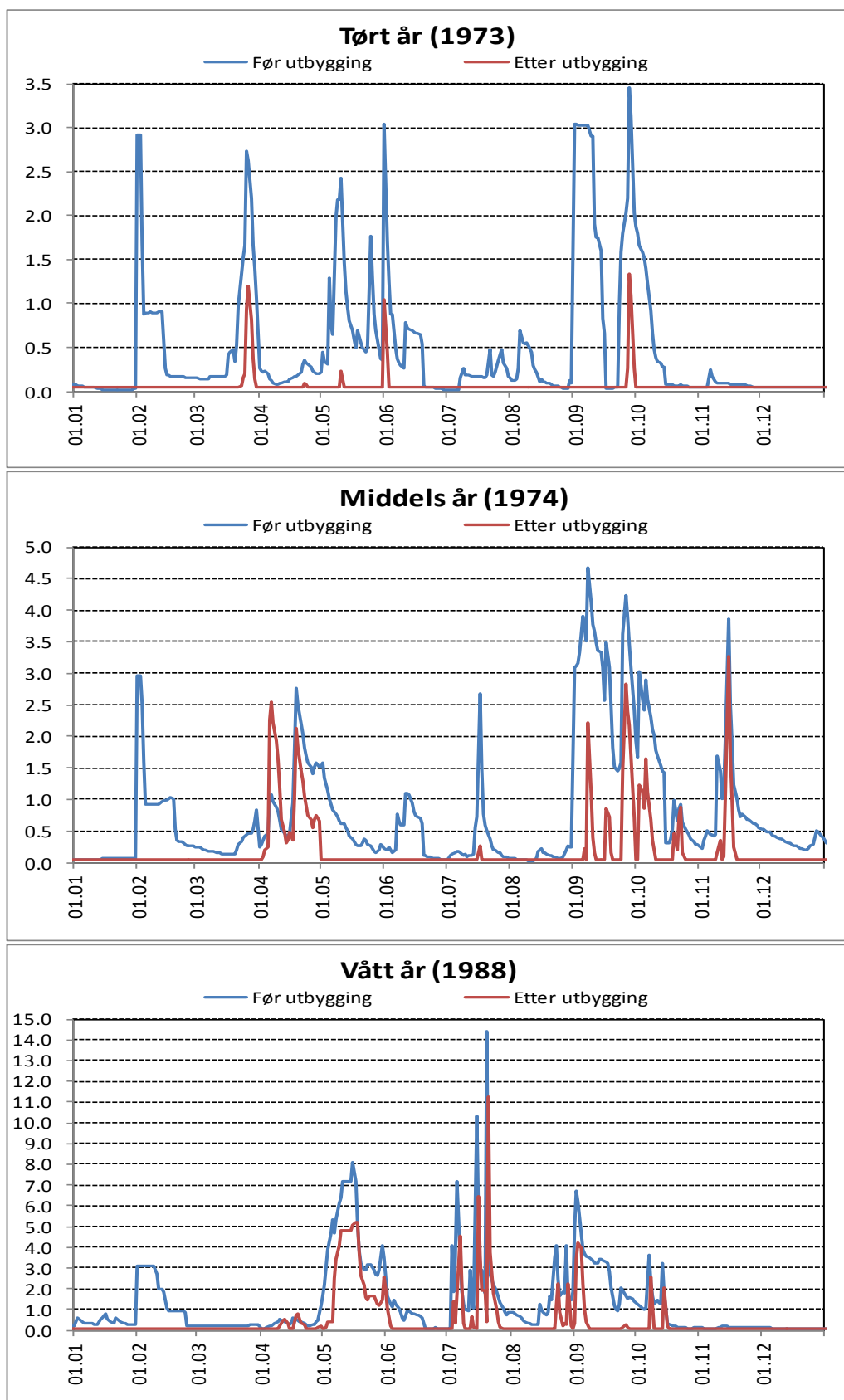
Det er forutsatt slipp av en minstevannføring fra Øvre Blæsa på 44 l/s, lik alminnelig lavvannføring på stedet.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Nedre Blæsa kraftverk er vist i Tabell 7-13. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-28.

Nedre Blæsa kraftverk fører til en kraftig redusert vannføring i elva ut av Øvre Blæsa. Typisk vil den unaturlige store vannføringen en har med dagens manøvrering, spesielt i februar men også i september, falle bort. Det vil også med Nedre Blæsa kraftverk bli enkelte perioder med overløp fra magasinet, slik diagrammene i Figur 7-28 klart viser. En viktig forskjell fra dagens situasjon er at elva alltid vil være sikret en minstevannføring fra Øvre Blæsa, mens med dagens manøvrering er det tilnærmet tørt i oppfyllingsperioder.

Tabell 7-13 Midlere vannføringer i Linddalselva rett nedstrøms Øvre Blæsa, med dagens forhold og med Nedre Blæsa kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,18	1,40	0,37	0,77	1,84	0,74	0,58	0,64	2,21	0,80	0,51	0,28	0,85
Med kr.verket	0,05	0,06	0,07	0,73	0,65	0,13	0,17	0,18	0,25	0,37	0,28	0,08	0,25
% av i dag	27	4	19	94	35	17	30	28	11	46	54	27	29



Figur 7-28 Vannføringer rett nedstrøms Øvre Blæsa i tre typiske år

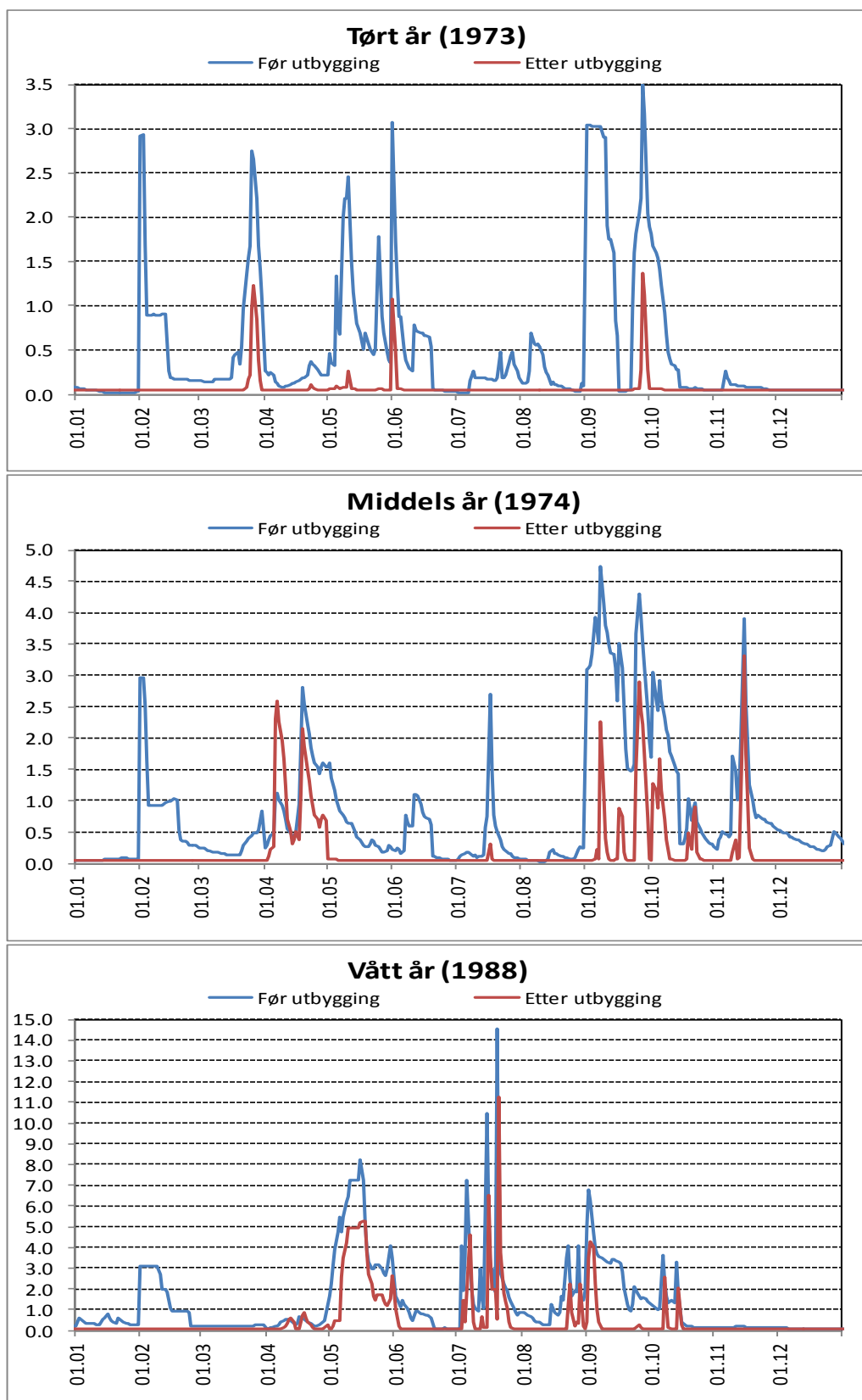
7.4.3.4 Vannføringsforhold før utløp i Nedre Blæsa

Det er vist virkninger i Linddalselva nederst på utbyggingsstrekningen, rett oppstrøms magasinet Nedre Blæsa.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-14. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-29.

Tabell 7-14 Midlere vannføringer i Linddalselva rett oppstrøms Nedre Blæsa, med dagens forhold og med Nedre Blæsa kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,18	1,40	0,37	0,79	1,86	0,74	0,59	0,65	2,22	0,81	0,52	0,29	0,86
Med kr.verket	0,05	0,06	0,07	0,74	0,67	0,13	0,18	0,19	0,26	0,38	0,29	0,08	0,26
% av i dag	28	4	20	94	36	18	31	29	12	47	55	28	30



Figur 7-29 Vannføringer rett oppstrøms magasinet Nedre Blæsa i tre typiske år

7.4.3.5 Nyttbar vannmengde til produksjon

I de tre typiske årene er det talt opp antall dager med flomtap forbi inntaket til Nedre Blæsa kraftverk. Resultatet er vist i Tabell 7-15. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket er det forutsatt at kraftverket vil stå og tilsiget bli magasinert i oppstrøms magasiner, så det vil ikke bli noe vanntap i slike situasjoner.

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i Tabell 7-16.

Tabell 7-15 Antall dager med flomtap forbi Nedre Blæsa kraftverk

	Tørt år (1973)	Middels år (1974)	Vått år (1988)
Antall dager med flomtap	11	54	76

Tabell 7-16 Nyttbar vannmengde til produksjon i Nedre Blæsa kraftverk

	mill.m ³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	23,7	100
Beregnet flomtap	6,5	28
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	1,4	6
Nyttbar vannmengde til produksjon	15,7	66

7.4.3.6 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

En reetablering av reguleringen i Øvre Blæsa vil medføre høyere vannstand på vinteren, men også noen mindre vannstandsvariasjoner i øvre del av reguleringssonen. Dette kan medføre noe mer utrygg is i magasinet enn tilfellet er i dag.

I Linddalselva nedstrøms magasinene lenger opp i vassdraget forårsaker spesielt den brå vintertappingen i begynnelsen av februar unaturlige vannføringsforhold vinterstid. Etter utbygging vil slike brå tappinger forsvinne. Utbyggingsstrekningen til Nedre Blæsa kraftverk vil få mer stabile vinterforhold enn i dagens situasjon, med få tilfeller av overløp fra inntaket og kun en liten, men konstant, vannføring. Utløpet fra kraftverket vil bli til Nedre Blæsa, og det må forventes dårlig is på deler av Nedre Blæsa som følge av driftsvannet fra Nedre Blæsa kraftverk.

På elvestrekningene vil et noe endret vannføringsforløp kunne medføre mindre endringer i vanntemperaturen. Imidlertid vil de framtidige vannføringene over året ligge godt innenfor de variasjonene en også i dag har på de ulike elvestrekningene.

Det forventes ingen endringer av betydning i lokalklimaet langs vassdraget som følge av Nedre Blæsa kraftverk.

7.4.3.7 Flom og erosjon

Utbygging av Nedre Blæsa kraftverk vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil for en stor del bli dempet i magasinene i vassdraget i minst like stor grad som tilfellet er i dag. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Dagens tappemønster, med kraftige vannføringsøkninger nedstrøms magasinene i februar og september, utgjør generelt en større erosjonsfare langs elvestrekningene enn det fremtidige vannføringsregimet, både på utbyggingsstrekningen og nedstrøms kraftstasjonsutløpet.

I Øvre Blæsa vil den reetablerte reguleringen, der det kan forventes forholdsvis hyppige varierende vannstander spesielt høyt i magasinet gjennom deler av året, føre til noe økt erosjonsfare i dette området. Denne effekten vil imidlertid gi seg etter få år.

7.4.4 Status biologisk mangfold og naturverdier

7.4.4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i dette området kan beskrives ved å se på resultatene fra stasjon 6 og 7. Stasjon 6 er ca 1 km oppstrøms Nedre Blæsa og stasjon 7 er i utløpet av nedre Blæsa.

Oversikt over utvalgte vannkjemiske data fra stasjon 6 og 7 i Linddalselva (okt 2011)

Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Fargetall (Fargeenhet, mg Pt/l)	Al (µg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	N- total mg/l	P µg/l	pH	TOC (mg/L)
Korsseter utløp (VP-6)	<0.150	2,77	163	428	<0.4	19,2	1,16	0,48	5,1	6,45	13,2
Nedre Blæsa nedstrøms (VP- 7)	0,183	4,77	110	253	<0.4	51,3	1,25	0,4	3,44	7,19	9,04

Vannkvaliteten er langt bedre her enn lengre opp i vassdraget. Kalsiuminnholdet øker betydelig fra stasjon 6 til stasjon 7. Fargetallet og aluminiumsinnhold går ned og pH stiger til over 7 i utløpet fra Nedre Blæsa. Forholdene i denne delen av vassdraget er gode med hensyn til biologisk produksjon.

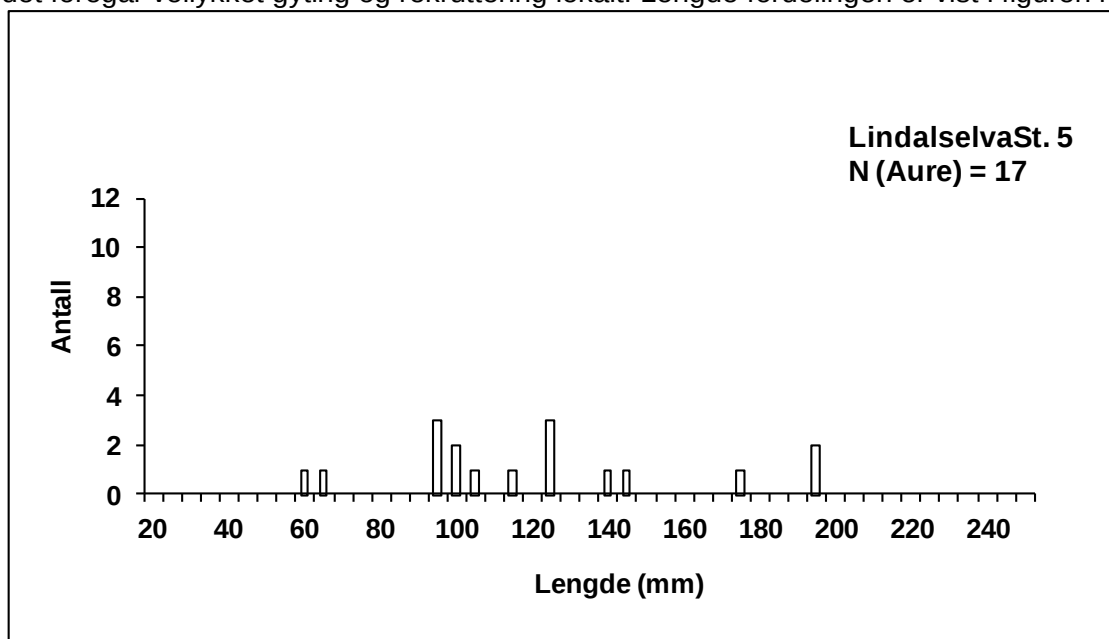
En merkbar endring i elva var at steinene på strekningen mellom Øvre og Nedre Blæsa hadde algebelegg, noe det var svært sparsomt med lengre oppe. Dette er trolig et direkte utslag av den bedrede vannkvaliteten.



Algevekst på stein på levestrekningen mellom Øvre- og Nedre Blæsa.

7.4.4.2 Fisk

El-fiske som kan karakterisere strekningen mellom Øvre Blæsa og Nedre Blæsa er stasjon nr 5. Resultatet her viste omtrent samme tendens som for de andre stasjonene, småfallen fisk, tynn bestand 18 fisk / 100 m², og at fisk over 13 cm var gytere. Noen få ungfisk kan tyde på at det foregår vellykket gyting og rekruttering lokalt. Lengde fordelingen er vist i figuren nedenfor.



Figur 7-30. Lengdefordeling til aure fra Stengestad (fiskestasjon 5) i Lindalselva i 2011.

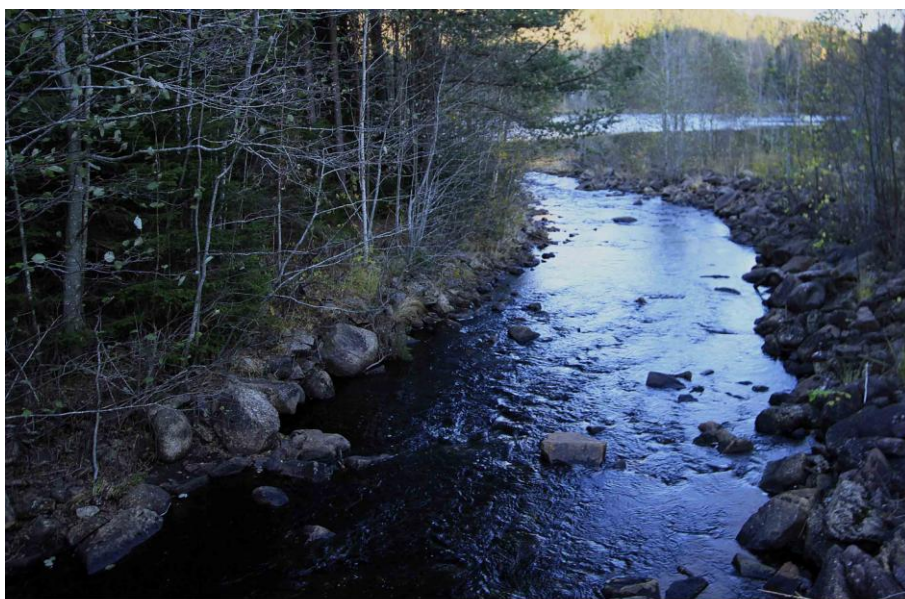


Foto av elfiskestasjon nr 5 sett nedover tatt 12.10.2011.

7.4.4.3 *Bunndyr*

Det er ikke gjennomført bunndyrundersøkelser i nærheten av Nedre Blæsa. Denne delen av elva ligger imidlertid vel 2 km fra bunndystasjon Linddalselva, stasjon 3 (Figur 5-4) ved Korsseter utløp. Det antas derfor at status i bunndyrsamfunnet er av samme gode kvalitet som der, dvs. bunndyrfaunaen antas å ha relativt gode/høye taxa, diversitets-, forurensnings- og forsuringsindekser.

7.4.4.4 *Terrestrisk miljø*

Linddalselva mellom Øvre Blæsa og Nedre Blæsa går hovedsaklig i hard, næringsfattig syenitt, mens bare noen titalls meter lenger vest – og muligens helt nede i elveløpet enkelte steder - består berggrunnen av kalkholdige mer lettforvitrende bergarter: Leirskifer og kalkstein fra kambro-silurtiden. Vannveien som er planlagt som nedgravd rør på nordøstsiden av elva vil også gå i syenitt-grunn.

Hele influensområdet domineres av hogstflater og plantefelt. Nordøstsida av elva har betydelig innslag av varmekjære lauvtrær som ask (NT), lind, spisslønn og hassel. På grunn av nærliggende næringsrik berggrunn (bre- og elvetransporterte løsmasser), og et varmt lokalklima, er vegetasjonen langs elva mer artsrik enn lengre oppe i Linddalen – mye lågurtskog og i fuktige dråg er innslaget av høgstauder betydelig.

7.4.4.5 *Lav- og mosefloraen* (Sitat fra Ihlen 2011)

Nær og/eller delvis nedsenka i elva ble det registrert en relativt rik kryptogamflora med arter som for eksempel stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), evjebekkemose (*Hygrohypnum eugyrium*), *Ionaspis lacustris*, bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), *Rhizocarpon amphibium*, bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*).

I dette miljøet ble det også registrert en del kalkkrevende arter som for eksempel fingerglye (*Collema cristatum*), kammose (*Ctenidium molluscum*) og grønn rosettlav (*Phaeophyscia orbicularis*). På vertikale bergvegger langs elva finnes en del kalkkrevende arter som for eksempel kalklommose (*Fissidens taxifolius*), skjøtmose (*Preissia quadrata*) og putevrinose (*Tortella tortuosa*), men også vanlige arter som for eksempel bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), saglommose (*Fissidens adianthoides*) og hinnenever (*Peltigera membranacea*).

Selv om området inneholder mindre partier med skifer og kalkstein, viser lav- og mosefloraen bare et middels rikt artsmangfold. Den fattige epifyttfloraen trekker verdien ned.

7.4.5 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Denne strekningen av Linddalselva er sterkt preget av seinere tids hogst og andre spor etter moderne skogsdrift som ensaldret unge granbestand. Den bratte vestvendte lia på nordøstsida av elva danner en markert vegg i landskapsrommet – og denne er mer variert med tydelig større innslag av lauvtrær enn vestsida av elva. Elva mellom Øvre og Nedre Blæsa renner med relativt jevnt fall uten bratte fossestryk eller andre markerte landskapstrekk.

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner på denne strekningen, men både magasinet Øvre Blæsa og Nedre Blæsa er har som dammer spilt en viktig rolle i tidligere tiders tømmerfløtning. Flere steder langs elva er det også bygd fine steinmurer i elvekanten for å gjøre elva til en bedre fløtningselv.

Elvestrekningen og de nærmeste partiene synes ikke å være mye brukt til friluftslivformål, ingen merkede, eller sterkt slitte stier. På vestsida av elva går det en traktorvei som er benyttet i forbindelse med skogsdrift, og som muligens enkelte turgåere bruker sporadisk. I nordenden av Nedre Blæsa ligger en liten hytte som brukerne av skytebanen i nedre del av Nedre Blæsa benytter. Skyttebaneanlegget brukes av en lokal skytterklubb samt politiet.

7.4.6 Konsekvensvurdering

7.4.6.1 Naturmiljø

Redusert vannføring i elva i normalår vil få negativ betydning for lav- og mosefloraen i elvekanten og i selve elveløpet. Det er ikke registrert spesielt verdifulle arter på denne strekningen, så konsekvensene for mangfoldet av disse gruppene vil bare være små negative. Karplantefloraen er rikere enn lenger oppe i vassdraget, men det er ikke registrert sjeldne eller truede arter her. Det er heller ikke registrert spesielt verdifulle natur- eller vegetasjonstyper langs elva, så konsekvensene for vegetasjonsforholdene av redusert vannføring, blir ubetydelige.

Nedgraving av rør (diam 0,9 m) på nordøstsida av elva, vil kunne berøre mindre forekomster av edellauvskog. Utformingene av disse små forekomstene er preget av hogst og annen aktivitet som har redusert deres verdi, slik at de negative konsekvensene av vannveien vurderes også å bli minimale.

7.4.6.2 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Selve elvestrekningen er her lite synlig fra omkringliggende steder og en redusert vannføring vil ikke i seg selv få negative konsekvenser av betydning. Nedgraving av vannveien vil kanskje medføre sprenging i fast fjell som muligens kan bli noe mer synlig fra Svanstulveien. Det vil likevel ikke store synlige endringer, og konsekvensene vurderes å bli små negative.

Den reduserte vannføringen vil i middels år og tørre år medføre at høyere vegetasjon (urter, gras, busker og trær) kan etableres seg i dagens elveløp der det er flatt og bredt og hvor det er etablert forbygninger i forbindelse med tømmerfløtningen. Selv om dette ikke er vernede kulturminner, er det tydelige rester etter en viktig epoke i skogsdrifta i området. Ved fastlegging av traséen for vannveien anbefales også at det blir tatt hensyn til disse steinmurene slik at de ikke blir ødelagt.

Siden denne delen av vassdraget ikke brukes mye av turfolket og heller ikke inneholder verdifulle områder eller attraksjoner for friluftsliv, vurderes konsekvensene for friluftslivet å bli ubetydelige.

7.4.6.3 Elva, og økologi og fisk

På denne berørte strekningen mellom øvre og nedre Blæsa her elva betydelig bedre vannkvalitet enn oppe ved Flekkeren. Tilsig fra restfeltet tilsier også noe bedre vannføringsstabilitet. Bunndyrtetthet og artsmangfold er bedre enn opp i vassdraget men likvel har elva svært tynn fiskebestand og synes å ha relativt liten verdi produksjonsmessig og rekreasjonsmessig. Mistevannføring vil gjøre flaskehalsene med lav vannføring sommer og vinter av mindre betydning.

Elva på lavvannføring får bedre økologisk status. Andre tiltak som kulpgraving kan øke overlevelse av fisk og bunndyr og gi litt økt produksjon i elva. Kraftutbyggingen kan ved å gjennomføre tiltak få en liten positiv økologisk konsekvens.

7.4.7 Kompenserende tiltak m/minstevannføring

Elva har tidvis svært lave vannføringer og elvesenga har få kulper som fisk kan oppholde seg i tørre perioder. Alminnelig lavvannføring, som er foreslått minstevannføring, vil legge grunnlag for at elvesenga har kontinuerlig vanntilførsel og således styrkes det økologiske produksjonsgrunnlaget. En kan ikke regne med at elvestrekningen får noe større betydning som fiskeprodusent enn i dag.

Elva er bred og minstevannføringen kan i enkelte partier fordele seg over et stort areal og således få beskjeden økologisk virkning. Om en ønsker å gjøre tiltak utover minstevannføringen kan det være å samle restvannføringen i de partiene der vannet fordeler seg over stort areal og eller grave noen kulper som fisk kan oppholde seg i sommer og vinter.

7.5 Stengestad i Linddalselva

7.5.1 Lokalisering og fotodokumentasjon

Bekk fra Stengestadvatn tas inn i rør til kraftstasjon som munner ut i Nedre Blæsa.



Rørgata ned fra Stengestadvann vil gå i området ringet inn med grønn elipse.

7.5.2 Teknisk inngrep

Stengestad kraftverk får inntak i eksisterende magasin Stengestadvatn, som kan reguleres mellom kotene 466,88 og 469 og utløp på kote 195 i Linddalselva. Eksisterende magasin i Stengestadvatn benyttes. Ingen nye overføringer av vann fra nabofelt eller ytterligere regulering er planlagt.

Vannveien er planlagt på øst- og sørsiden av elva fra Stengestadvatn. Vannveien vil bestå av ca. 1800 m nedgravd rør (diameter 0,4 m). Kraftstasjonen forutsettes lagt i dagen og med utløp rett i Linddalselva ved Nedre Blæsa. Både fellesløsning med annet kraftverk (nedre Blæsa) og separatløsning er aktuelt.

Fra kraftstasjonen er det forutsatt ca. 200 m jordkabel (22 kV) til tilknytningspunktet.

Ingen ny veibygging er forutsatt.

7.5.3 Hydrologi

7.5.3.1 Vannstandsforhold

Stengestadvatn blir inntaksmagasin for kraftverket. Magasinet har en reguleringshøyde på 2,12 m og et volum på 1,1 mill.m³. Det vil bli tappet ned langsommere enn tilfellet er i dag, med gradvis nedtapping gjennom vinteren fra senhøsten fram mot slutten av april.

Fra begynnelsen av mai vil magasinet igjen bli fylt opp, og i ca halvparten av årene nå 80 % fylling innen utgangen av juni. Magasinet har et ganske lite nedbørfelt, og med et magasinivolum på drøyt 30 % av årsmiddeltilsiget vil det i enkelte år gå et stykke langt ut på høsten før magasinet er nesten fullt.

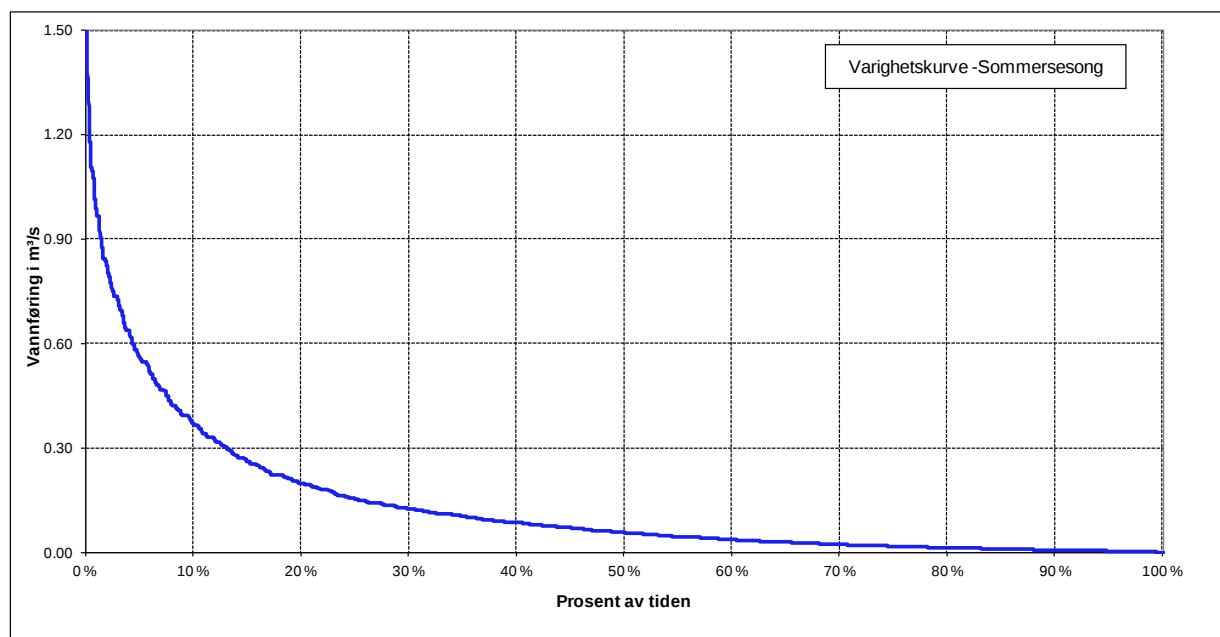
7.5.3.2 Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer med nMag er det framkommet en tilsigsserie til Stengestad kraftverk for årene 1961-2010. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til 0,12 m³/s.

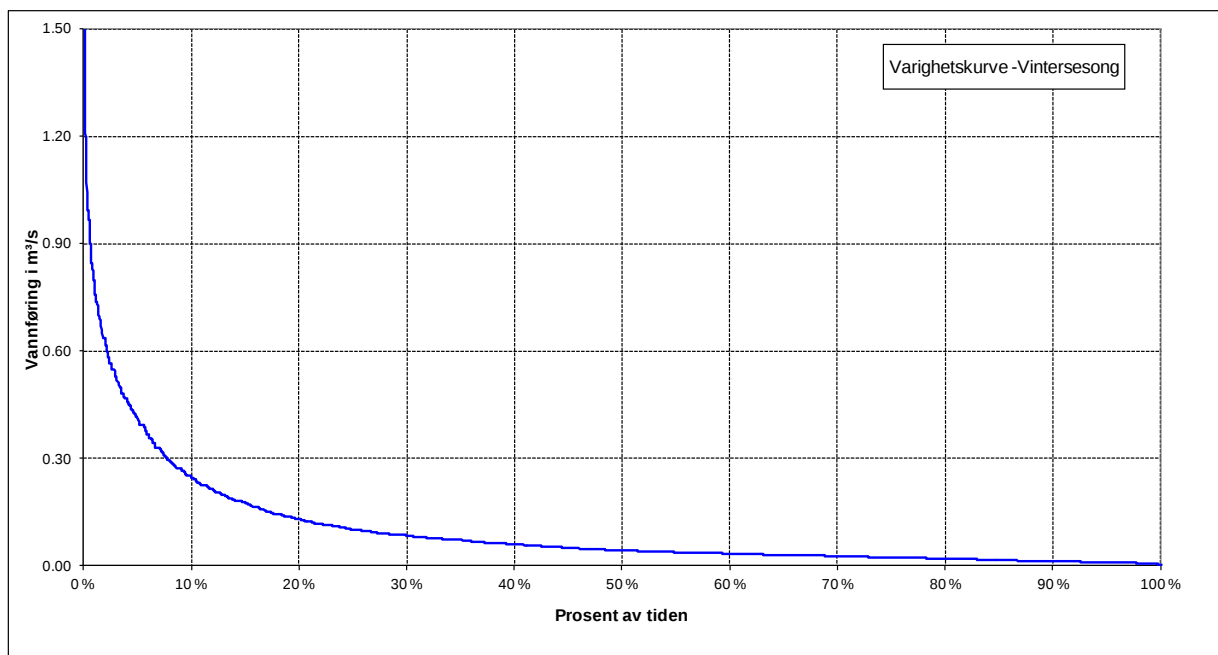
Stengestad kraftverk vil få en maksimal slukeevne på 0,20 m³/s.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i Figur 7-31, og for vintersesongen i Figur 7-32.

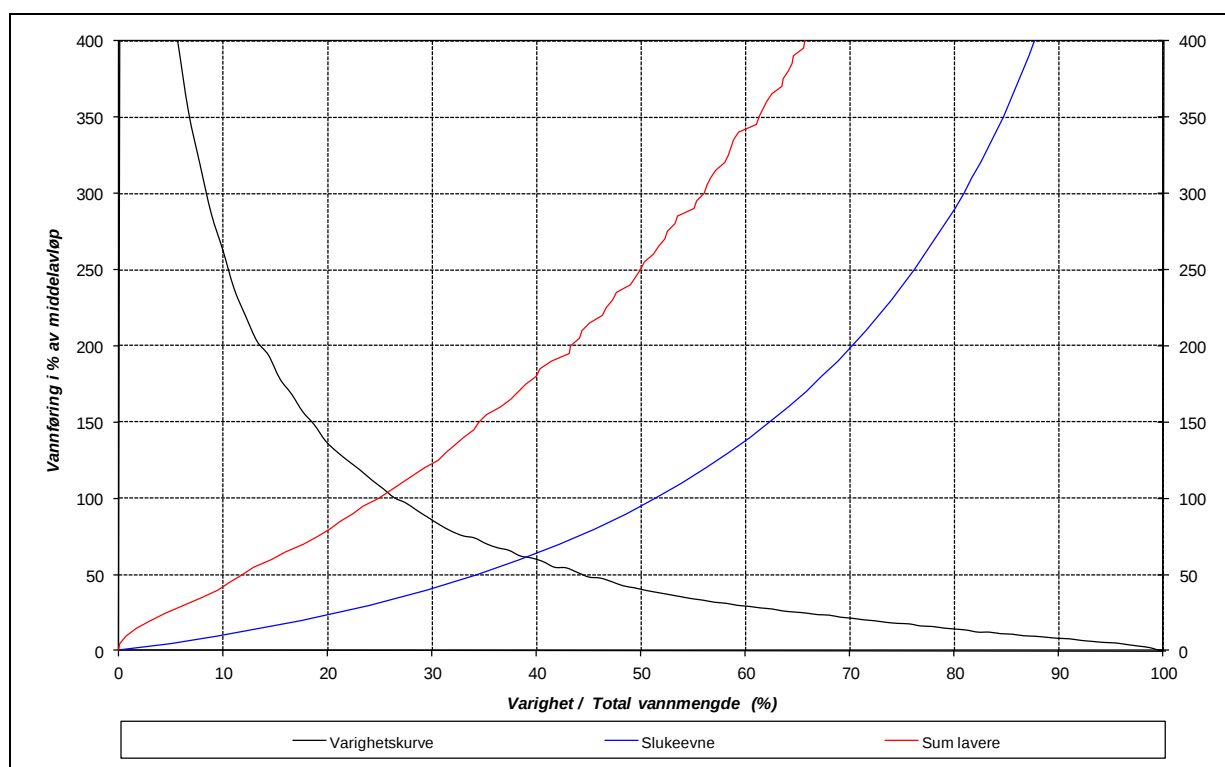
Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere" er vist i Figur 7-33. I og med reguleringsmulighetene i Stengestadvatn, vil muligheten for utjevning av tilsiget i magasinet medføre at antall dager med vanntap (flom/forbi) reduseres betydelig.



Figur 7-31 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for tilsig til Stengestad kraftverk



Figur 7-32 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for tilsig til Stengestad kraftverk



Figur 7-33 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for tilsig til Stengestad kraftverk

7.5.3.3 Vannføringsforhold rett nedstrøms Stengestadvatn

Vannføringer før og etter utbygging av Stengestad kraftverk er beregnet for et punkt rett nedstrøms dammen i utløpet av Stengestadvatn, dvs. rett nedstrøms inntaket til kraftverket.

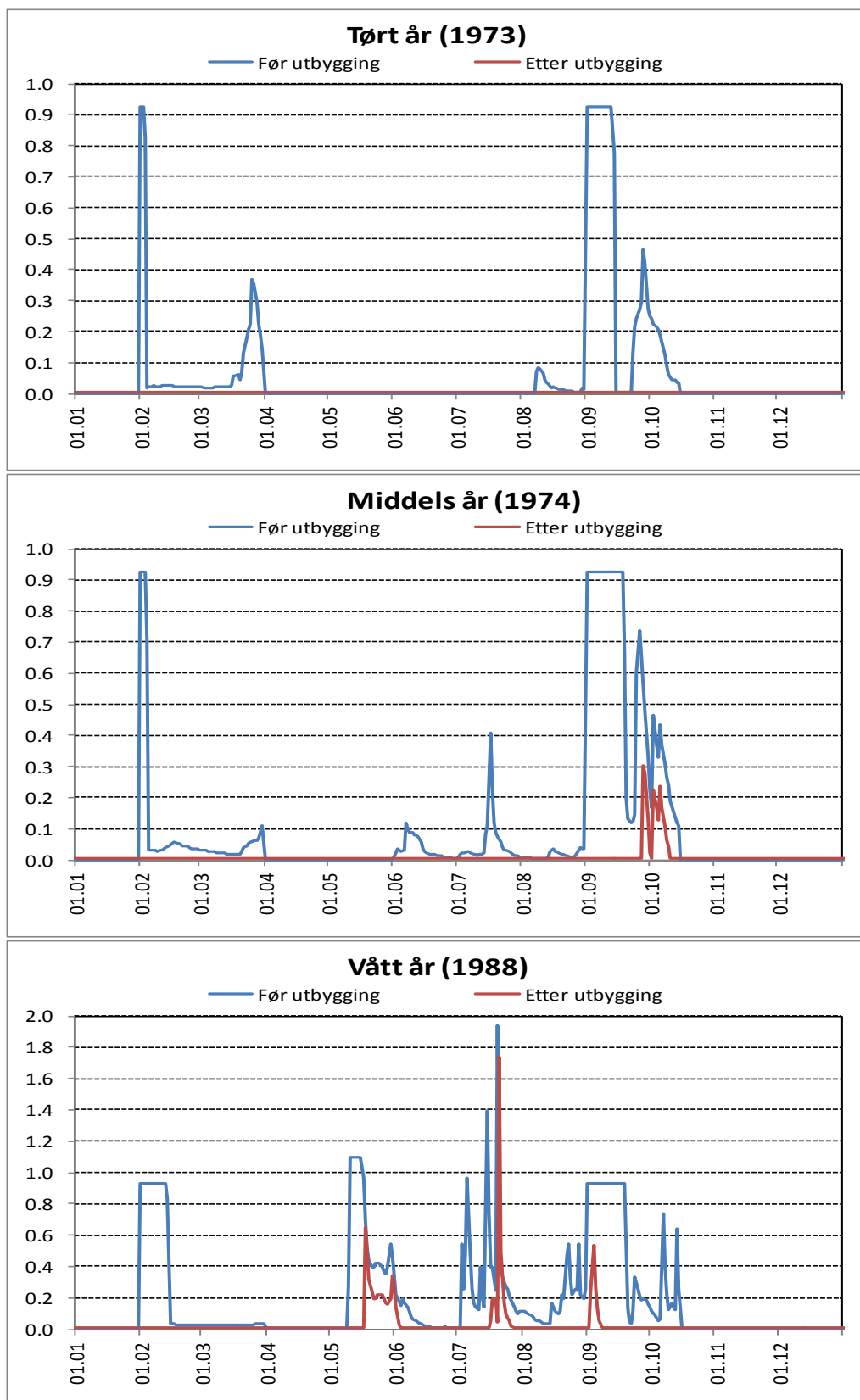
Det er forutsatt slipp av en minstevannføring fra Stengestadvatn på 6 l/s, lik alminnelig lavvannføring på stedet.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Stengestad kraftverk er vist i Tabell 7-17. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-34.

Stengestad kraftverk fører til en kraftig redusert vannføring i elva ut av Stengestadvatn. Typisk vil den unaturlige store vannføringen en har med dagens manøvrering, spesielt i februar men også i september, falle bort. Det vil også med Stengestad kraftverk bli enkelte perioder med overløp fra magasinet, slik diagrammene i Figur 7-34 klart viser. En viktig forskjell fra dagens situasjon er at elva alltid vil være sikret en minstevannføring fra Stengestadvatn, mens med dagens manøvrering er det helt tørt i oppfyllingsperioder.

Tabell 7-17 Midlere vannføringer i elva fra Stengestadvatn rett nedstrøms utløpet av vannet, med dagens forhold og med Stengestad kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,01	0,33	0,05	0,00	0,15	0,07	0,08	0,09	0,54	0,08	0,01	0,01	0,12
Med kr.verket	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01
% av i dag	111	2	12	192	13	12	16	14	3	40	172	89	12



Figur 7-34 Vannføring rett nedstrøms Stengestadvatn i tre typiske år

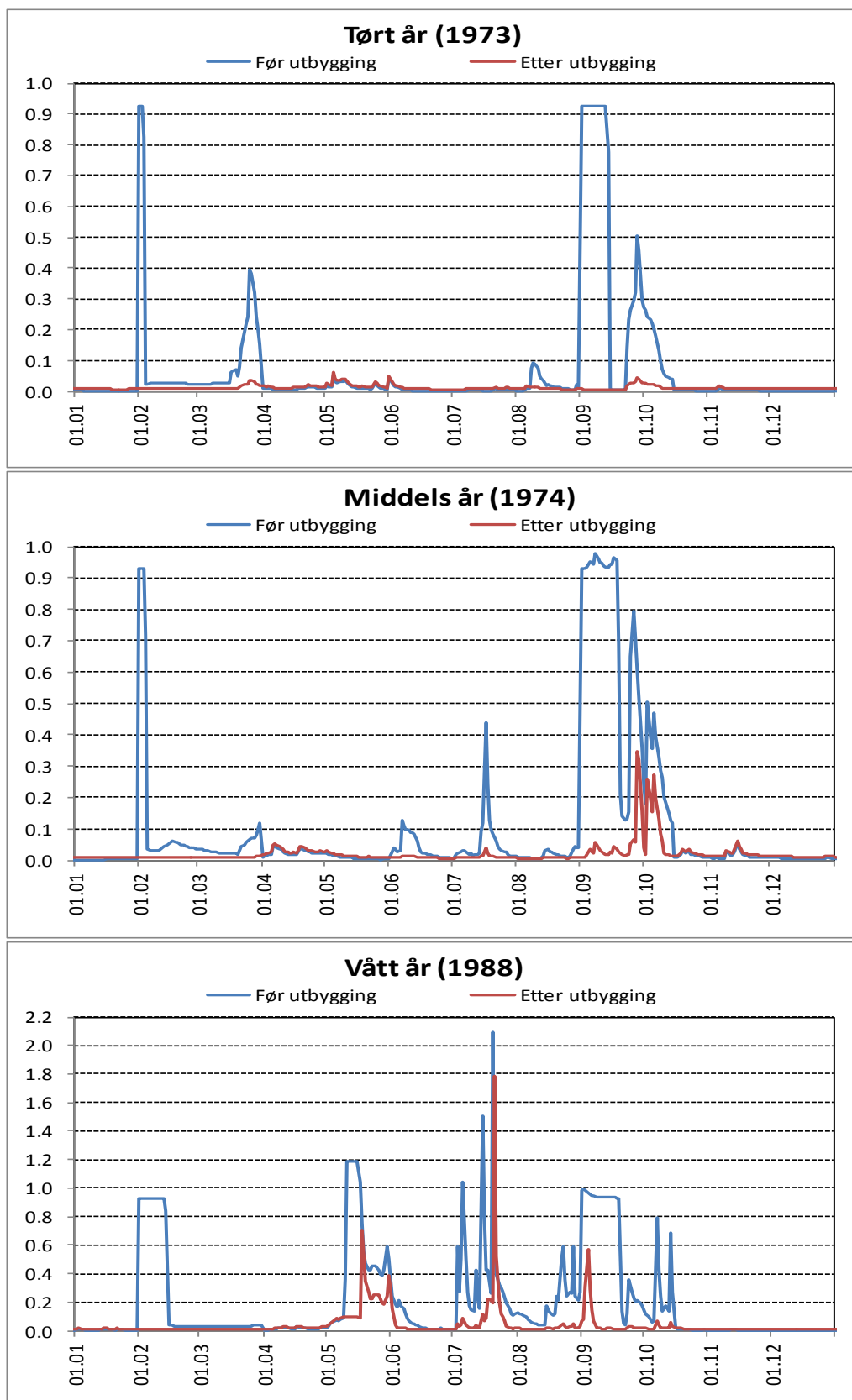
7.5.3.4 Vannføringsforhold ved Øvre Blæsa

Det er vist virkninger i elva fra Stengestadvatn nederst på utbyggingsstrekningen, rett oppstrøms magasinet Øvre Blæsa.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-18. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-35.

Tabell 7-18 Midlere vannføringer i elva fra Stengestadvatn rett oppstrøms utløpet i Øvre Blæsa, med dagens forhold og med Stengestad kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,01	0,33	0,05	0,02	0,17	0,08	0,08	0,09	0,55	0,10	0,02	0,02	0,12
Med kr.verket	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,01	0,02
% av i dag	107	3	19	113	25	19	23	21	5	48	143	92	18



Figur 7-35 Vannføring i elva fra Stengestadvatn rett før utløp i Øvre Blæsa i tre typiske år

7.5.3.5 *Nyttbar vannmengde til produksjon*

I de tre typiske årene er det talt opp antall dager med flomtap forbi inntaket til Nedre Blæsa kraftverk. Resultatet er vist i Tabell 7-19. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket er det forutsatt at kraftverket vil stå og tilsiget bli magasinert i oppstrøms magasiner, så det vil ikke bli noe vanntap i slike situasjoner.

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i Tabell 7-20.

Tabell 7-19 Antall dager med flomtap forbi Stengestad kraftverk

	Tørt år (1973)	Middels år (1974)	Vått år (1988)
Antall dager med flomtap	0	4	14

Tabell 7-20 Nyttbar vannmengde til produksjon i Stengestad kraftverk

	mill.m ³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	3,6	100
Beregnet flomtap	0,2	6
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	0,2	5
Nyttbar vannmengde til produksjon	3,2	88

7.5.3.6 *Vanntemperatur, isforhold og lokalklima*

Jevnere nedtapping av Stengestadvatn gjennom vinteren vil gi grunnlag for bedre isforhold på magasinet sammenlignet med dagens situasjon.

I elva nedstrøms Stengestadvatn forårsaker spesielt den brå vintertappingen i begynnelsen av februar unaturlige vannføringsforhold vinterstid. Etter utbygging vil slike brå tappinger forsvinne. Utbyggingsstrekningen til Stengestad kraftverk vil få mer stabile vinterforhold enn i dagens situasjon, med få tilfeller av overløp fra inntaket og kun en liten, men konstant, vannføring. Utløpet fra kraftverket vil bli til Nedre Blæsa, og det må forventes dårlig is på deler av Nedre Blæsa som følge av driftsvannet fra Stengestad kraftverk.

På utbyggingsstrekningen vil en generelt redusert vannføring medføre mindre endringer i vanntemperaturen, med lavere temperaturer om vinteren og høyere om sommeren. Unntaket vil være i de periodene en har hatt tapping fra magasinet. Imidlertid vil de fremtidige vannføringene over året ligge godt innenfor de variasjonene en også i dag har på utbyggingsstrekningen.

Det forventes ingen endringer av betydning i lokalklimaet langs vassdraget som følge av Stengestad kraftverk.

7.5.3.7 *Flom og erosjon*

Utbygging av Stengestad kraftverk vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil for en stor del bli dempet i Stengestadvatn i minst like stor grad som tilfellet er i dag. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Dagens tappemønster, med kraftige vannføringsøkninger nedstrøms magasinet i februar og september, utgjør generelt en større erosjonsfare langs utbyggingsstrekningen enn det framtidige vannføringsregimet.

I Stengestadvatn vil en endret magasinmanøvrering medføre mindre fare for erosjon i reguleringssonen.

7.5.4 Status biologisk mangfold og naturverdier

7.5.4.1 Vannkvalitet

Det er ikke tatt vannprøve fra Stengestadbekken.

7.5.4.2 Fisk

Det er ikke gjort fiskeundersøkelse i Stengestadbekken. Men det er neppe fisk av betydning i dette bratte bekkefare.

7.5.4.3 Bunndyr

Det er ikke gjennomført bunndyrundersøkelser i bekken fra Stengestadvatn. Bekken antas å ha liten betydning som bunndyrprodusent.

7.5.4.4 Terrestrisk naturmiljø

Berggrunnen i hele influensområdet for dette prosjektet består av syenitt – næringsfattig og hard. Dette betyr at generelt er vanlige, artsfattige vegetasjonstyper som dominerer. På grunn av en bratt topografi med mange små og middels-store berg-kløfter er det likevel løsmasser og lokalklimatiske forhold som gir voksevilkår for mer krevende arter på enkelte lokaliteter. I den bratte lia fra Stengestadvannet (469 moh) ned mot Øvre (243 moh) og Nedre Blæsa (196 moh). Her er det registrert to lokaliteter av den verdifulle naturtypen bekkekløft og bergvegger som blir berørt av den planlagte utbyggingen:

1. Langs elvestrekningen mellom Stengestadvannet og Øvre Blæsa mellom 390 moh og 320 moh. Vegetasjonstyper: Blåbærgranskog med røsslyng-blokkebærfuruskog på de skrinneste partiene.
2. I et søkk i skoglia mellom Stengestadvatnet og Nedre Blæsa mellom 400 moh og 320 moh, der vannveien er planlagt nedgravd: Spesielt i den nedre delen av denne bekkekløfta er fuktighetsforholdene slik at vegetasjonen er rikere enn ellers i området. Feltsjiktet inneholder storbregner og mer urter enn blåbærskog og i tresjiktet vokser det en del varmekjære arter som alm (NT), spisslønn og hassel. Sannsynligvis er topografien en viktig årsak til at hogstaktiviteten i dette området har vært mindre enn lenger oppe og i andre deler av influensområdet. Derfor har dette området utviklet en vegetasjonstype med noe større artsinventar enn ellers.

7.5.4.5 Lav- og mosefloraen (Sitert Ihlen 2011)

I øvre del, og nedenfor planlagt inntak ved Stengestadvatn, er det mye åpent berg og mosaikker av fattige vegetasjonstyper som for eksempel blåbærskog, bærlyngskog og røsslyng-blokkebærfuruskog.

Av arter som vokser nær og/eller delvis nedsenka i elva kan nevnes *Ionaspis lacustris*, stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), mattehutre (*Marsupella emarginata*) og bekketvebladmose (*Scapania undulata*).

På noe tørrere berg, men fortsatt nær elva finnes for eksempel blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), syllav (*Cladonia gracilis*), pulverrødbeger (*Cladonia pleurota*), pigglav (*Cladonia uncialis*), svartfotreinlav (*Cladonia stygia*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og stiftnavlelav (*Umbilicaria deusta*). Alle disse artene er vanlige og finnes langs det meste av elvestrekningen som får redusert vannføring.

I bekkekløften langs elva ned mot Øvre Blæsa inneholder bergveggene stort sett en triviell lav- og moseflora med arter som bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), eplekulemose (*Bartramia pomiformis*), storstylte (*Bazzania trilobata*), rosettmellav (*Lepraria membranacea*) og rødmslingmose (*Myliia taylorii*). På gran vokser det mest vanlige arter, av eksempler kan nevnes bleikskjegg (*Bryoria capillaris*) og gulgrynnål (*Chaenotheca chrysocephala*). I bekkekløften finnes også en og annen storvokst osp og det er spesielt i området rett nedstrøms der elva svinger mot vest at det er størst tetthet av osp. Av epifytter herfra kan nevnes stor fløyelslav (*Megalaria grossa*), rosa alvelav (*Mycobolilimbica carneobalida*) og stiftfyllav (*Parmeliella triptophylla*).

På bergveggene i bekkekløften som strekker seg ned mot Nedre Blæsa er det en frodig, men relativ artsfattig moseflora, med småstylte (*Bazzania tricenata*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), krusfellmose (*Neckea crispa*), vasstvare (*Marchantia polymorpha*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), gråmose-arter (*Racomitrium* spp.) og bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*) på bergveggene.

Epifyttfloraen i denne bekkekløften er samlet sett relativ rik, mest på grunn av at den inneholder både gran, hassel og spisslønn. Av eksempler på registrerte arter på gran kan nevnes bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), gulgrynnål (*Chaenotheca chrysocephala*) og skjellnål (*Chaenotheca trichialis*). Hassel inneholder ofte en rik epifyttflora av såkalte "glattbarksarter" (Ihlen mfl. 2002), men på denne lokaliteten er det trolig for skyggefullt til at slike samfunn kan utvikle seg. På hassel ble det nemlig bare registrert vanlige epifytter som bleik bønnelav (*Buellia disciformis*) og vanlig skriftlav (*Graphis scripta*). Spisslønn derimot, inneholder ofte en interessant epifyttflora (Baumann mfl. 2001), og her ble arter som vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), gulband (*Metzgeria furcata*) og sølvkrittav (*Phlyctis argena*) registrert.

På bakken i granplantefeltene ned mot Nedre Blæsa, og delvis langs elva, er det en moseflora, med bl.a. skyggehusmose (*Hylocomiastrum umbratum*), som indikerer relativt rike forhold.

Tiltaksområdene for dette prosjektet berører store arealer, mest fordi vannveien er planlagt et annet sted i forhold til strekningen som får redusert vannføring. I følge Mis-metodikken, er spisslønn på Sørøstlandet en viktig rikbarksart mest fordi den inneholder en rik pionerflora av moser (Baumann mfl. 2001). Det er i bekkekløften ned mot Nedre Blæsa at tilgangen til ulike substrater (rik bark, bergvegger, ved etc.) er stor og lav- og mosefloraen der er middels rik. I resten av området, spesielt langs elvestrekningen mot Øvre Blæsa, er kryptogamfloraen fattig. Dette trekker den samla verdien noe ned.

7.5.5 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Landskapet som dette prosjektet ligger i består av et øvre rom med Stengestadvannet omkranset av slake skoglier og en bratt lise med et kollete preg ned mot Linddalen (Øvre og Nedre Blæsa). Også her har lang tids skogsdrift satt preg på store deler av området, men midtre deler av lia ned mot Nedre Blæsa synes å være mindre påvirket i siste generasjon. Her er skogbildet noe mer variert med større innslag av lauvtrær og eldre grantrær enn ellers.

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner i influensområdet. Stengestadvannet er brukt som magasin for fløtningsvann, men det er ikke kjent om elva ned til Øvre Blæsa har vært stor nok til å fløte tømmer i (men sannsynligvis er den benyttet til det).

I dalsøkket hvor vannveien ned til Nedre Blæsa er planlagt, finnes rester av en gammel vei med ukjent opphav. Det er sannsynligvis en gammel hestevei som ble benyttet til tømmertransport. (Ingen dokumentasjon foreligger.)

Selve Stengestadvannet og områdene rundt dette er et mye brukt område for friluftsliv. Grenland Sportfiskere disponerer ei hytte like ved dammen til Stengestadvannet, Klubben har båt i vannet og det fiskes aktivt her.

7.5.6 Konsekvensvurdering

7.5.6.1 *Terrestrisk naturmiljø*

Den reduserte vannføringa i elva til Øvre Blæsa vil medføre endrede vekstvilkår for lav- og mosearter som vokser i eller like ved elveløpet, spesielt i bekkekløftområdet. Det er ikke registrerte spesielt verdifulle arter eller vegetasjonstyper der, så vi vurderer konsekvensene til å bli små negative.

Vegetasjonen i bekkekløfta hvor vannveien er planlagt, vil sannsynligvis bli ødelagt av grave- og sprengningsarbeidene. Siden denne vegetasjonen inneholder alm (NT) og spisslønn med den sårbare skorpelaven *Bacidia laurocerasi* (VU), vurderes konsekvensene av å legge vannveien langs den planlagte traséen å bli middels negativ.

7.5.6.2 *Landskap, kulturminner og friluftsliv*

Den reduserte vannføringa i elva vil først og fremst være synlig fra siste del av Stengestadveien før en kommer fram til vannet. Elva er lite synlig fra Svanstulveien.

Nedgravingen av rør fra Stengestadvannet til Nedre Blæsa i dalsøkket og nedover i lia, vil bli svært synlig fra områdene rundt Nedre Blæsa og vil framstå som et stort inngrep dersom det må sprenges i denne bratte lia. Dette vurderes som middels negative konsekvenser.

For kulturminner vil konsekvensene også bli negative, men små. Restene av den gamle veien i dalsøkket vil sannsynligvis også bli ødelagt, og verdien av denne veien som kulturminne, vil være avgjørende for hvor negative konsekvensene vil bli.

Viktigste friluftslivaktivitet i dette området er fiske i Stengestadvannet. Siden reguleringshøyden ikke er planlagt økt, vil sannsynligvis ikke forholdene for fisk og fiskeaktiviteter bli endret. Dermed blir heller ikke konsekvensene for friluftsliv av betydning.

7.5.7 Kompenserende tiltak m/minstevannføring

Alminnelig lavvannføring er foreslått som minstevannføring.

7.6 Holt i Linddalselva

Kraftprosjektet Holt er planlagt med inntak i Nedre Blæsa og med utløp fra kraftstasjonen ved Holt ca 2,8 km lengre ned.

7.6.1 Lokalisering og fotodokumentasjon



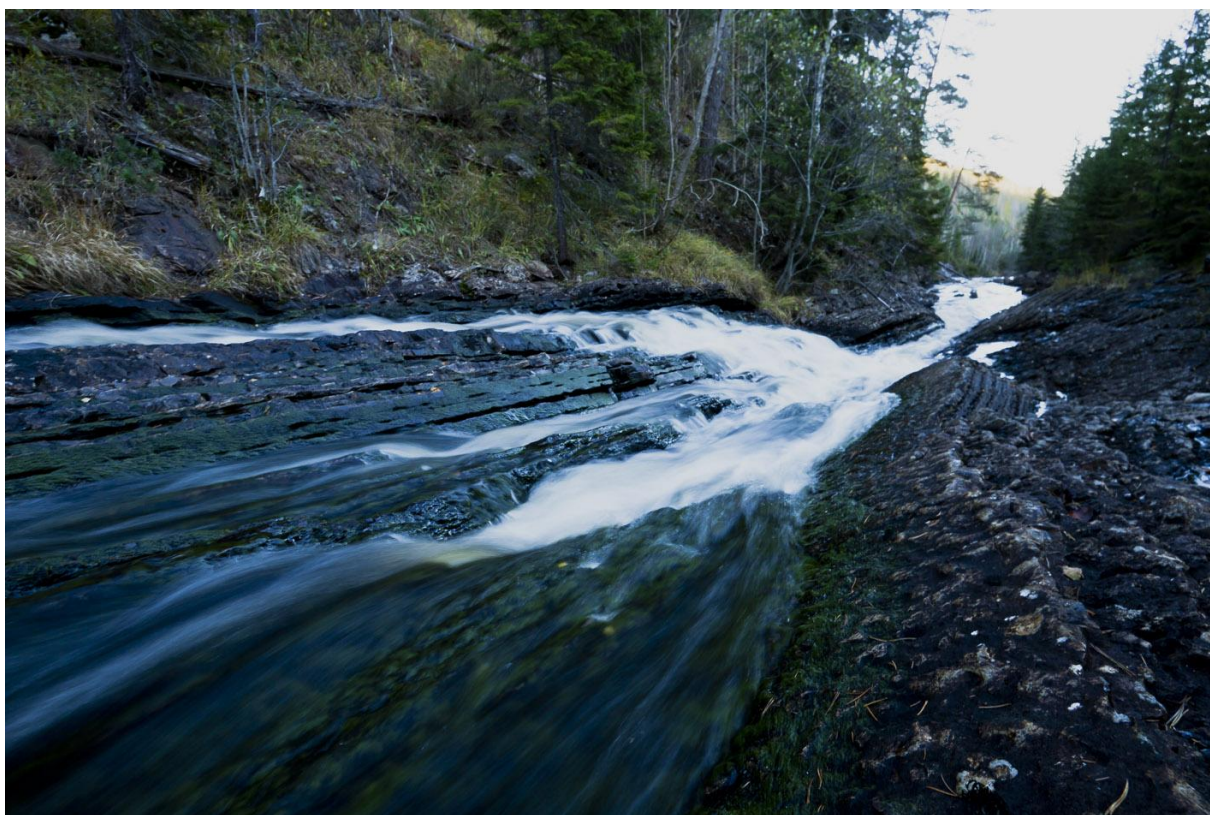
Den gamle håndmurte steindammen i utløpet av Nedre Blæsa. Denne dammen skal brukes slik den er i kraftprosjektet Holt med inntak i Nedre Blæsa, og blir et kulturminne i bruk.



Bildet er tatt fra den gamle dammen i utløpet fra Nedre Blæsa.



Linddalselva der veien opp mot Blæsa krysser elva.



Bratt parti mellom Nedre Blæsa og Holt



Bunndyrstasjon 4 rett oppstrøms Holt.

7.6.2 Teknisk inngrep

Holt kraftverk vil få inntak i magasinet Nedre Blæsa, som skal kunne reguleres mellom kotene 194 og 195,5 og utløp i Stulvatn på kote 62. Eksisterende magasin i Svanstulvatn, Flekkeren, Hortavatn og Stengestadvatn benyttes, i tillegg til de reetablerte magasinene Øvre og Nedre Blæsa. Ingen nye overføringer av vann fra nabofelt eller ytterligere reguleringer er planlagt.

Vannveien er planlagt på nordøstsiden av Linddalselva. Vannveien vil bestå av ca. 2800 m nedgravd rør (diameter 0,9 m). Kraftstasjonen forutsettes lagt i dagen og med utløp rett i Linddalselva ved Stulvatn.

Fra kraftstasjonen er det forutsatt ca. 200 m jordkabel (22 kV) til tilknytningspunktet.

Ingen ny veibygging er forutsatt.

7.6.3 Hydrologi

7.6.3.1 Vannstandsforhold

Kraftverket vil få Nedre Blæsa som inntaksmagasin. Den tidligere reguleringen av vannet vil bli gjenopprettet, med reguleringshøyde på 1,5 m og et volum på 0,06 mill.m³. Magasinet er svært lite, og vil bare i begrenset grad bli utnyttet som et reguleringsmagasin. Det vil i hovedsak ligge med høy fylling gjennom hele året, men som oftest bli delvis nedtappet rundt månedsskiftet april/mai. Det lille magasinvolumet gjør at magasinet fylles opp igjen meget raskt.

Kraftverket vil få utløp i Stulvatn, og det forventes ingen vesentlige endringer i vannstandsforholdene i dette vannet som følge av utbygging av Holt kraftverk.

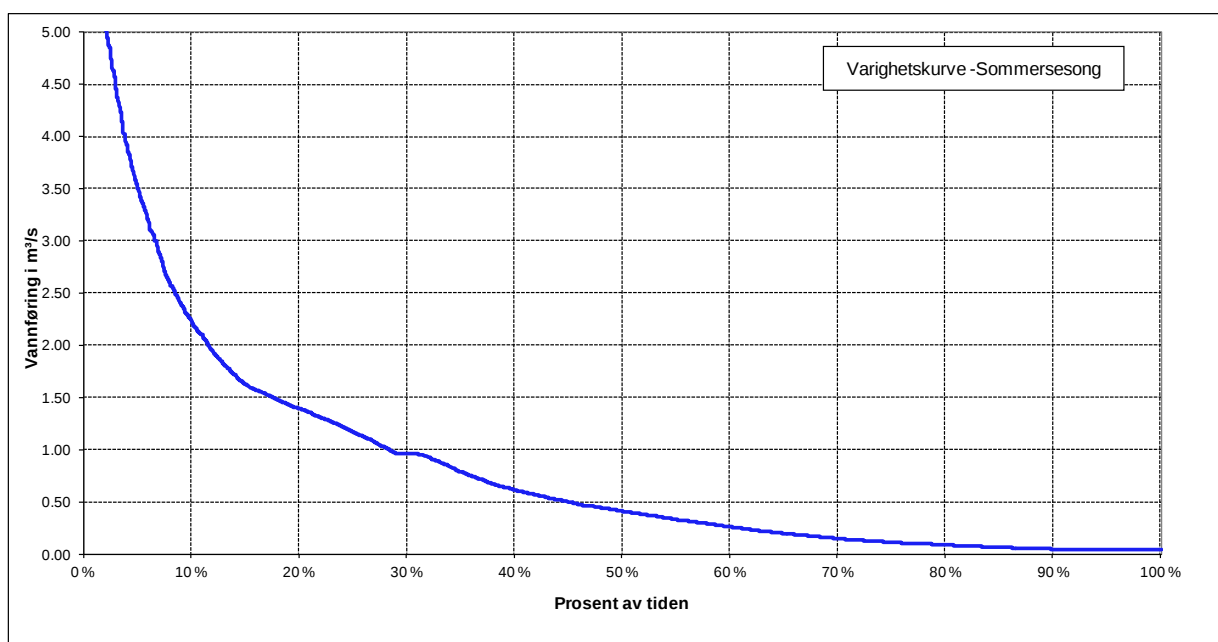
7.6.3.2 Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer med nMag er det fremkommet en tilsigsserie til Holt kraftverk for årene 1961-2010. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til $0,90 \text{ m}^3/\text{s}$.

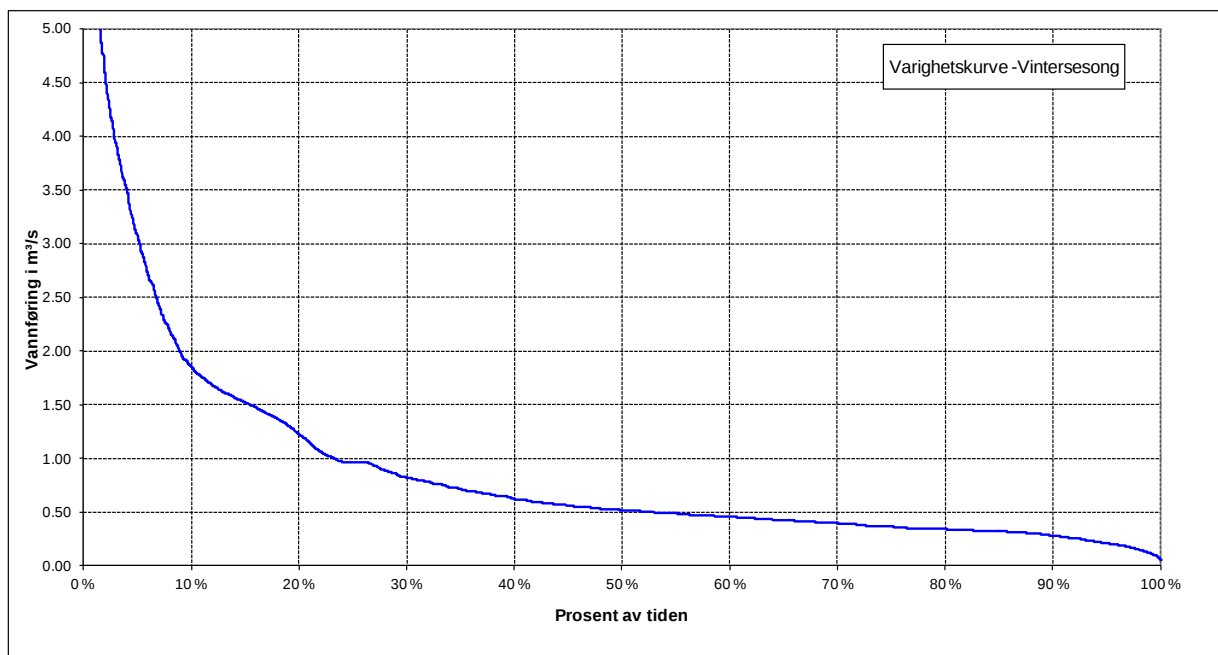
Holt kraftverk vil få en maksimal slukeevne på $0,92 \text{ m}^3/\text{s}$.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i Figur 7-36, og for vintersesongen i Figur 7-37.

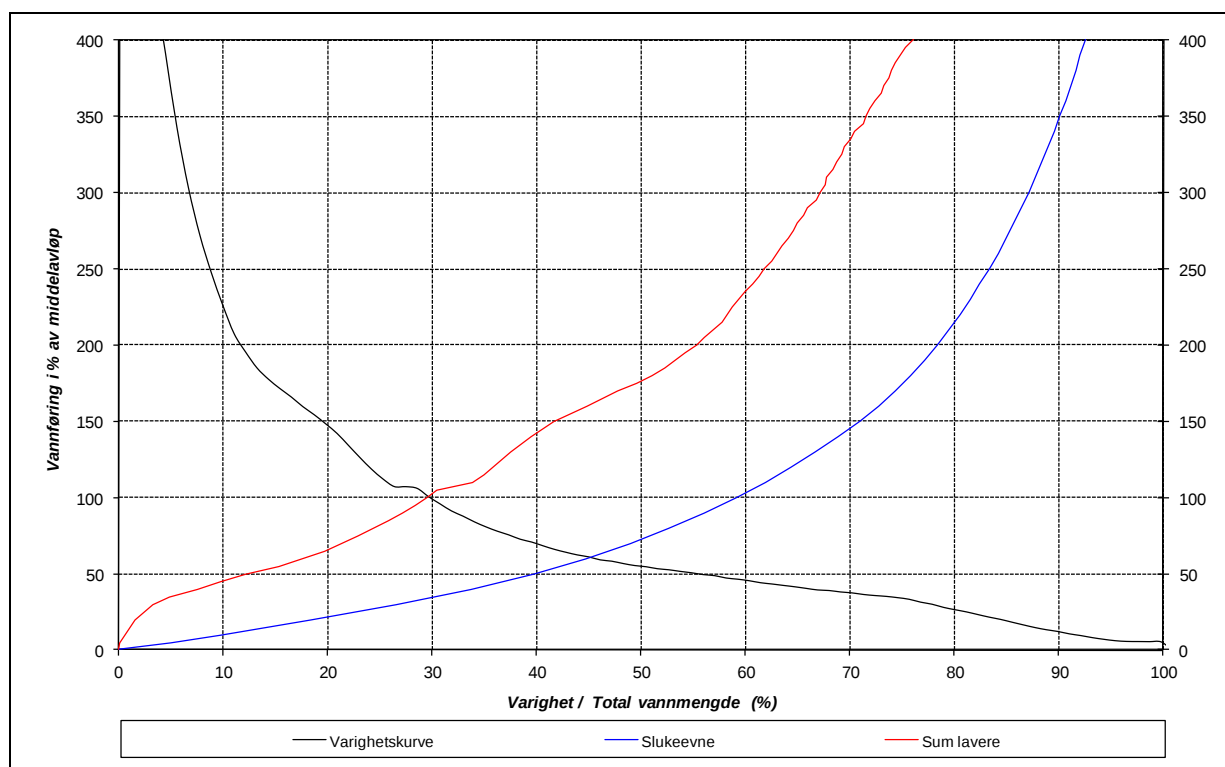
Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere" er vist i Figur 7-38. I og med reguleringsmulighetene i Svanstulvatn, Flekkeren, Hortevatn, Stengestadvatn, Øvre Blæsa og Nedre Blæsa, vil muligheten for utjevning av tilsiget i magasinene medføre at antall dager med vanntap (flom/forbi) reduseres betydelig.



Figur 7-36 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for tilsig til Holt kraftverk



Figur 7-37 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for tilsig til Holt kraftverk



Figur 7-38 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for tilsig til Holt kraftverk

7.6.3.3 Vannføringsforhold rett nedstrøms Nedre Blæsa

Vannføringer før og etter utbygging av Holt kraftverk er beregnet for et punkt i Linddalselva rett nedstrøms dammen i utløpet av Nedre Blæsa, dvs. rett nedstrøms inntaket til kraftverket.

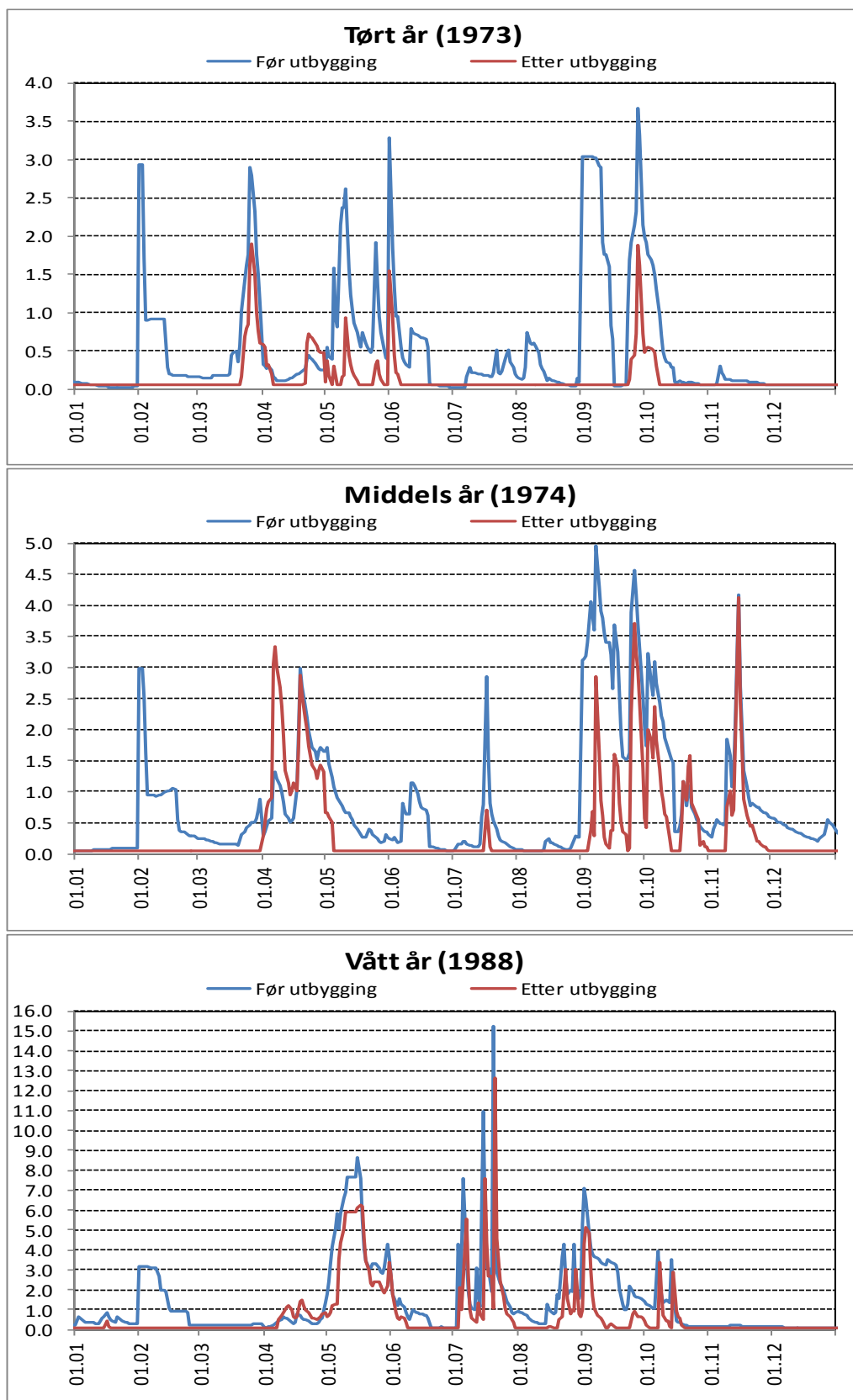
Det er forutsatt slipp av en minstevannføring fra Nedre Blæsa på 46 l/s, lik alminnelig lavvannføring på stedet.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Holt kraftverk er vist i Tabell 7-21. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-28.

Holt kraftverk fører til en kraftig redusert vannføring i elva ut av Nedre Blæsa. Typisk vil den unaturlige store vannføringen en har med dagens manøvrering, spesielt i februar men også i september, falle bort. Det vil også med Holt kraftverk bli enkelte perioder med overløp fra magasinet, slik diagrammene i Figur 7-28 klart viser. En viktig forskjell fra dagens situasjon er at elva alltid vil være sikret en minstevannføring fra Nedre Blæsa, mens med dagens manøvrering er det helt tørt i oppfyllingsperioder.

Tabell 7-21 Midlere vannføringer i Linddalselva rett nedstrøms Nedre Blæsa, med dagens forhold og med Holt kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,19	1,41	0,39	0,88	1,98	0,78	0,62	0,68	2,26	0,87	0,57	0,31	0,90
Med kr.verket	0,06	0,08	0,12	1,16	1,03	0,21	0,25	0,29	0,40	0,57	0,43	0,13	0,40
% av i dag	31	6	32	132	52	27	41	43	18	65	76	41	44



Figur 7-39 Vannføring rett nedstrøms Nedre Blæsa i tre typiske år

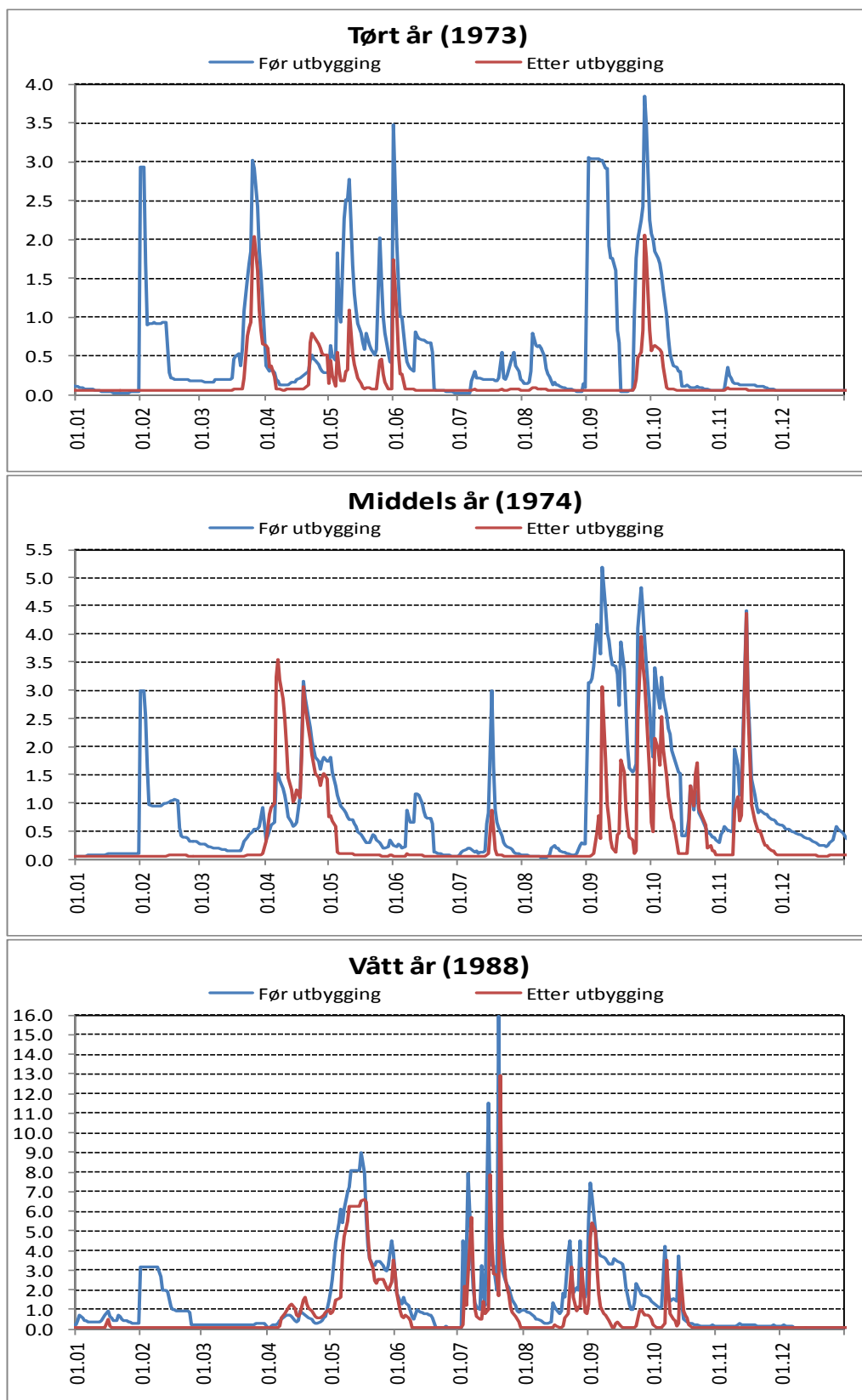
7.6.3.4 Vannføringsforhold rett før utløpet i Stulvatn

Det er vist virkninger i Linddalselva nederst på utbyggingsstrekningen, rett oppstrøms Stulvatn.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-22. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-40.

Tabell 7-22 Midlere vannføringer i Linddalselva rett oppstrøms utløpet i Stulvatn, med dagens forhold og med Holt kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,20	1,42	0,41	0,97	2,08	0,81	0,65	0,72	2,30	0,93	0,61	0,33	0,95
Med kr.verket	0,07	0,09	0,14	1,24	1,14	0,24	0,28	0,33	0,44	0,63	0,48	0,15	0,44
% av i dag	35	6	35	129	55	30	44	45	19	67	78	45	46



Figur 7-40 Vannføring rett før utløpet i Stulvatn i tre typiske år

7.6.3.5 *Nyttbar vannmengde til produksjon*

I de tre typiske årene er det talt opp antall dager med flomtap forbi inntaket til Holt kraftverk. Resultatet er vist i Tabell 7-23. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket er det forutsatt at kraftverket vil stå og tilsiget bli magasinert i oppstrøms magasiner, så det vil ikke bli noe vanntap i slike situasjoner.

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i Tabell 7-24.

Tabell 7-23 Antall dager med flomtap forbi Holt kraftverk

	Tørt år (1973)	Middels år (1974)	Vått år (1988)
Antall dager med flomtap	47	94	129

Tabell 7-24 Nyttbar vannmengde til produksjon i Holt kraftverk

	mill.m ³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	28,5	100
Beregnet flomtap	11,0	39
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	1,5	5
Nyttbar vannmengde til produksjon	16,0	56

7.6.3.6 *Vanntemperatur, isforhold og lokalklima*

En reetablering av reguleringen i Nedre Blæsa vil medføre høyere vannstand på vinteren, men også noen mindre vannstandsvariasjoner i øvre del av reguleringssonen. Dette kan medføre noe mer utrygg is i magasinet enn tilfellet er i dag.

I Linddalselva nedstrøms magasinene lenger opp i vassdraget forårsaker spesielt den brå vintertappingen i begynnelsen av februar unaturlige vannføringsforhold vinterstid. Etter utbygging vil slike brå tappinger forsvinne. Utbyggingsstrekningen til Holt kraftverk vil få mer stabile vinterforhold enn i dagens situasjon, med få tilfeller av overløp fra inntaket og kun en stabil minstevannføring. Utløpet fra kraftverket vil bli til Stulvatn, og det må forventes fare for dårlig is på deler av dette vannet som følge av driftsvannet fra Holt kraftverk.

På utbyggingsstrekningen vil et noe endret vannføringsforløp kunne medføre mindre endringer i vanntemperaturen. Imidlertid vil de framtidige vannføringene over året ligge godt innenfor de variasjonene en også i dag har på utbyggingsstrekningen.

Det forventes ingen endringer av betydning i lokalklimaet langs vassdraget som følge av Holt kraftverk.

7.6.3.7 *Flom og erosjon*

Utbygging av Holt kraftverk vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil for en stor del bli dempet i magasinene i vassdraget i minst like stor grad som tilfellet er i dag. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Dagens tappemønster, med kraftige vannføringsøkninger nedstrøms magasinene i februar og september, utgjør generelt en større erosjonsfare langs elvestrekningene enn det fremtidige vannføringsregimet, både på utbyggingsstrekningen og nedstrøms kraftstasjonsutløpet.

I Nedre Blæsa vil den reetablerte reguleringen, der det kan forventes forholdsvis hyppige varierende vannstander spesielt høyt i magasinet gjennom deler av året, føre til noe økt erosjonsfare i dette området. Denne effekten vil imidlertid gi seg etter få år.

7.6.4 Status biologisk mangfold og naturverdier

Denne berørte strekningen av elva er fra utløp Nedre Blæsa til Holt, en strekning på ca 1,2 km.

7.6.4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten har blitt betydelig forbedret og på denne strekningen er pH over 7, fargetallet har gått ytterlig ned, det har også innholdet av aluminium. Vannet har fått evne til å motstå forsurening og levevilkårene synes svært gode både for fisk og bunndyr.

Oversikt over utvalgte vannkjemiske data fra stasjon 7 og 8.

Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Fargetall (Fargeenhet, mg Pt/l)	Al (µg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	N- total mg/l	P µg/l	pH	TOC (mg/L)
Nedre Blæsa nedstrøms (VP-7)	0,183	4,77	110	253	<0.4	51,3	1,25	0,4	3,44	7,19	9,04
Holt (VP-8)	0,238	5,77	113	226	<0.4	16,6	1,25	7,37	3,45	7,37	173

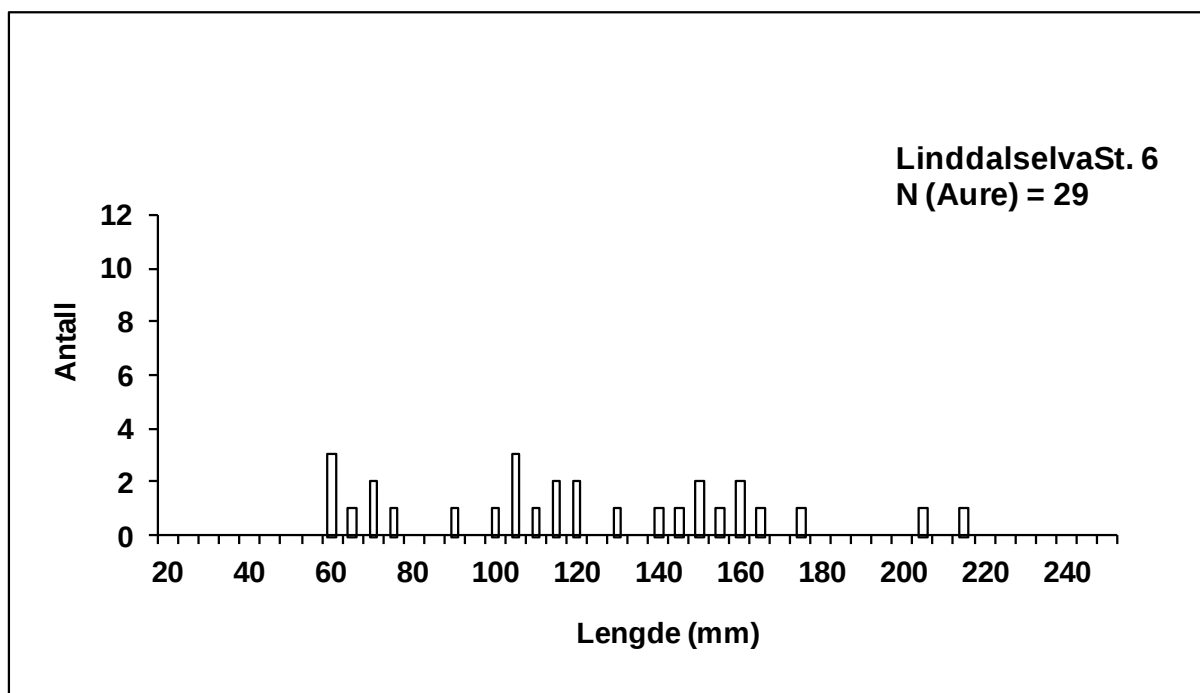
7.6.4.2 Fisk

På tross av god vannkvalitet er fremdeles fiskebestanden tynn både på stasjon 6 som er i utløpet av Nedre Blæsa og på stasjon 7 ved Holt med henholdsvis tetthet på 13 og 11 fisk /100m². Det ble kun fanget et par fisk større enn 20 cm, og fisken var også her mager og med mange gytere blant fisk større enn 15 cm. Lengdefordeling i fangsten er vist i figurene nedenfor. Det er mulig at dette bildet henger sammen med at Nedre Blæsa har tett fiskebestand, det er ikke undersøkt i denne sammenheng.

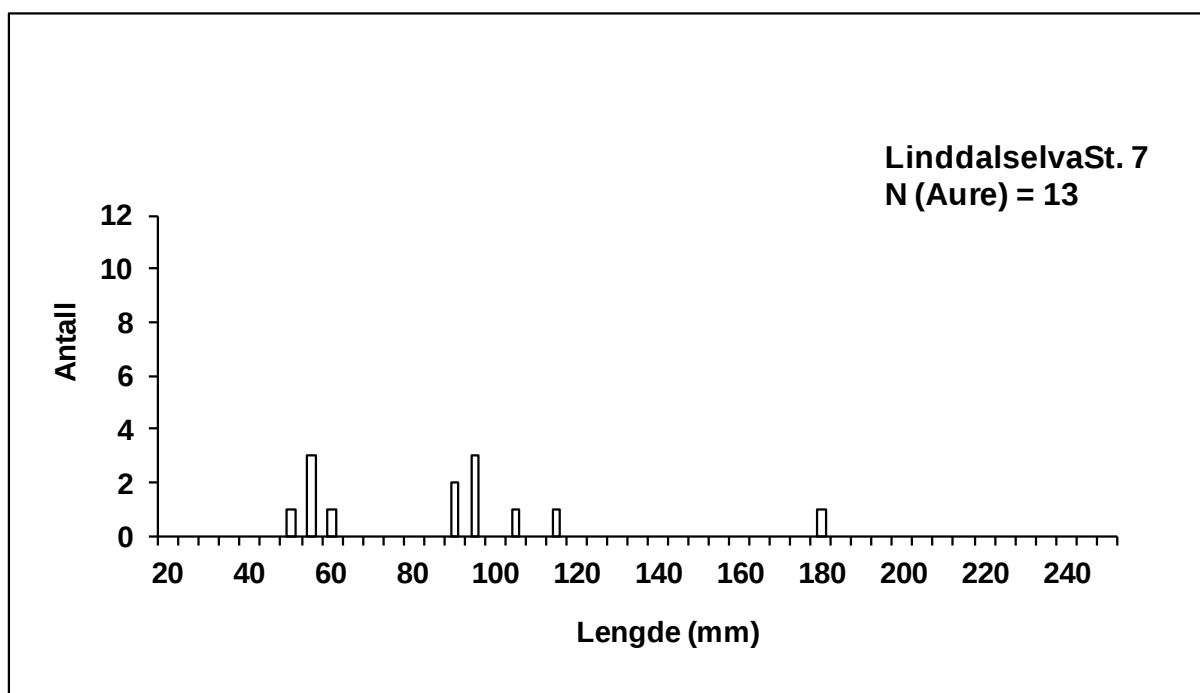
Selv om strekningen nedstrøms dammen har noen små kulper som gir skjulmuligheter var det en terskel inn i Nedre Blæsa som kunne gjøre det vanskelig å vandre mellom elva og innsjøen. Dette kan medvirke til at fisken i elva, når det er lav vannføring, ikke kan komme inn i trygge omgivelser om det er nødvendig. Slik kan det også på denne strekningen være en sammenheng mellom tynn fiskebestand og tidvis lave vannføringer.



El-fiskestasjon nr 6. Hele det synlige elvearealet ble avfisket



Figur 7-41. Lengdefordeling til aure fra utløpet av Nedre Blæsa (Fiskestasjon 6.) i Linddalselva i 2011.



Figur 7-42. Lengdefordeling til aure fra Holt fiskestasjon 8) i Linddalselva i 2011

7.6.4.3 Bunndyr

Bunndyrstasjonen nr 4 ligger ved inntaket til Holt kraftstasjon (ref figur 5-4) nederst i vassdraget. Bunnsubstratet består av en kombinasjon av grus, stein og blokkbunn med en vannvegetasjon av moser.

Elvekantvegetasjonen er dominert av løvskog. Området ligger enda lenger nedstrøms eksisterende reguleringer enn stasjonen ved Nedre Blæsa, og har flere tilsigsbekker oppstrøms og er derfor i mindre grad påvirket av den periodevise nedtappingen og stenging av eksisterende reservoarer.

Bunndyrtetthet og artsmangfold ved Holt viser omtrent samme forhold som en finner på stasjon 3 ved Korssæter. En kan således regne med at elvestrekningen mellom Nedre Blæsa og Holt har omtrent samme bunndyr diversitet som på disse to stasjonene.

Altså med gode innslag av Døgnfluer, steinfluer, vårfluer og tovinger.

Taxa og diversitetsindeksene, forurensningsindeksen (EPT) og forsuringsindeksene (Raddum 1 og 2 samt NIVA) er høye (moderat til svært god status).

7.6.4.4 Terrestrisk naturmiljø

Bergrunnen hele influensområdet til dette prosjektet består av kalkrike bergarter fra jordas ordovisium- og silurtid. Marin grense i området ligger på 146 moh, slik at nedre del av elva ligger under denne grensa. Dette fører til at tilgang på plantenæringsstoffer og pH-forhold i jordsmonnet og vannet er gunstigere enn lenger oppe i vassdraget. Floraen og vegetasjonen i området er tydelig preget av kalkinnholdet og en markert vestlig- sørvestligeksponering av rike skrenter og rasmarker

7.6.4.5 Lav- og mosefloraen (Sitat: Ihlen 2011)

Langs, og delvis nedsenket i elva, ble følgende arter registrert: bergsotmose (*Andreaea rupestris*), stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), *Ionaspis lacustris*, knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), *Rhizocarpon amphibium*, bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*), storblomstermose (*Schistidium apocarpum*) og kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*). På vertikale bergvegger langs elva finnes en del kalkkrevende arter som for eksempel skortejuvmose (*Anoetangium aestivum*), bekkevrammose (*Bryum pseudotriquetrum*), kammose (*Ctenidium molluscum*), puteplanmose (*Ditrichum capillaceum*) og putevrime (*Tortella tortuosa*), men også vanlige arter som for eksempel skogskjeggmoser (*Barbilophozia barbata*), saglommose (*Fissidens adianthoides*), krusfellmose (*Neckea crispa*) og berghinnmose (*Plagiochila porelloides*). På noe tørrere berg nær elva ble det registrert vanlige arter som pulverrødbeger (*Cladonia pleurota*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*), fausklav (*Cladonia sulphurina*) og kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*). Flere steder er det også rikelige forekomster med småsaltlav (*Stereocaulon nanodes*). Det mest interessante funnet var det av skorpelaven *Hymenelia rhodopis* en art som her rapporteres som ny for Telemark (Santesson 2004). Arten ble funnet på bergvegg rett oppstrøms broa ved Holt.

Lav- og mosefloraen i området er verdifull på grunn av innholdet av en del kalkkrevende arter. Alle granplantefeltene gjør at epifyttfloraen er fattig, men det er sannsynligvis betydelig flere arter av epifyttisk lav og moser på treslagene ask, spisslønn og lind.

Skorpelaven *Bacidina inundata* (NT) opptrer rikelig langs det meste av elvas nedre del og noe mer spredt i elva øvre del. Arten vurderes som "nær truet" (NT) i Kålås mfl. (2010) og har i følge Artsportalen – med rødlista (www.artsdatabanken.no) en vid utbredelse i Norge nord til Finnmark. Den vokser på stein og berg nær bekker og elver, og er derfor, i følge Artsdatabanken, "sårbar for regulering av vannstand, og forsvinner raskt ved neddemming eller tørrlegging". I følge Coppins & Aptroot (2009) finnes arten oftest på berg nær elver som får mye skygge fra omkringliggende skog.

7.6.4.6 Karplanter

I områdene som har vært vurdert som mulige traseer for nedre del av vannveien, - fra der skogsbilveien krysser elva til kraftstasjonen – dvs. hele området mellom elva og skogsbilveien, ble det under befaring 30.4.2012 (tidlig våraspekt) registrert minst 50 karplantearter. I tresjiktet registrerte vi bl.a furu, gran, hengebjørk, spisslønn, ask, gråor, hassel og lind. I busksjiktet fant vi tysbast, einer, nyperose, trollhegg m.fl. Kalkkrevende arter som blåveis, liljekonvall, bergmynte og hengeaks var stedvis dominerende i feltsjiktet. Denne artssammensetningen viser et stort potensial for funn av en rekke orkideer (spesielt rødflangre) seinere i vekstsesongen.

7.6.4.7 Vegetasjonstyper

Prosjektområdet preges også av langvarig aktivt bestandsskogbruk som gjør utslag i form av hogstflater, plantefelt og veibygging. Flere av plantefeltene og naturskogområder finnes på arts- og næringsrike vegetasjonstyper som lågurt-, storbregne- (fuktig) og høgstaudeskog.

7.6.4.8 Verdifulle naturtyper

Registrerte naturtyper (DN 2007) er registrert i nedre halvdel av prosjektområdet:

- Rik edellauvskog: Rasmak med innslag av alm-lindeskog: Vestvendt skråning øst for skogsbilveien.
- Kalkskog (F03). Kalklågurtskog – Frisk kalkfuruskog (Type B2b i Fremstad 1996): Store deler av skogsområdet mellom skogsbilveien og Linddalselva. Felt og busksjikt meget typisk, svært artsrikt. Tresjiktet preges av ensaldret furu - som sannsynligvis er planet - og med økende innslag av bjørk, gran og gråor der fuktigheten tiltar.

7.6.4.9 Fauna – terrestrisk

Under befaringene ble det ikke registrert andre sterkt vanntilknyttede fuglearter enn stokkand, men det er sannsynligvis mange andre vanlige arter som har tilhold i dette rike området.

I området med kalkfuruskog ble det registrert meget sterk beiting av elg. Åsryggene på de rike bergartene øst for Linddalselva er tydeligvis meget viktige vinterbeiter for elgen i hele dalføret. Under 250 moh er snøforholdene vesentlig bedre for elgen enn i de høyereliggende områdene oppover mot Svanstul.

7.6.4.10 Konklusjon terrestrisk naturmiljø/biologisk mangfold

På grunn av de kalkrike bergartene, forvittringsforholdene og lokalklimaet, er det et stort biologisk mangfold i prosjektområdet. Forekomsten av kalkskog på betydelige arealer gjør at verdien er stor.

7.6.5 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Landskapet i prosjektområdet preges de nord-sør-gående åsryggene med skråstilte, lagdelte bergarter og mindre høydeforskjeller enn lengre nord i vassdraget. Skogbildet preges også her av plantefelt og hogstfelt men har større innslag av flere lauvtre-arter.

Det er ikke registrert automatisk fredet kulturminner i dette området (Riksantikvarens Kulturminnesøk).

Denne delen av vassdraget har ikke samme type friluftslivbruk som områdene høyere oppe i Linddalsvassdraget. Her er det mer nærturbruk, og spesielt er det registrert en ganske mye brukt gapahuk på toppen av skrenten rett øst for brua ved Stulen. Herfra går det også en sti som er mye brukt nordover – gjennom gran- og furuskogen på åsryggen mellom Linddalselva og skogsbilveien.

7.6.6. Konsekvensvurdering

7.6.6.1 Terrestrisk naturmiljø

Redusert vannføring i elva vil medføre negative virkninger på lav- og mosefloraen i form av uttørking og endrede konkurranseforhold i det våte miljøet. Det vil føre til at flere av de kalk- og fuktighetskrevene artene vil kunne forsvinne fra dette området, - deriblant skorpelaven *Bacidina inundata* (NT) som iflg Artsdatabanken er sårbar for regulering av vannstand, og forsvinner raskt ved neddemming eller **tørrlegging**.

Konsekvensene av vannveien vil være helt avhengig av hvilket traséalternativ som velges fra området der skogsbilveien til Blæsa krysser elva og ned til kraftstasjonen.

- Alternativet langs elveløpet/øst for elva, kan legges skånsomt på vestsida og dermed ikke ødelegge verdifull alm-lindskog- eller bergvegg-vegetasjon i den vestvendte lia på østsida av elva. Dersom den legges på østsida vil konsekvensene kunne bli middels negative.
- Alternativet som går mellom elva og skogsbilveien, over furuskog-åsen – vil ødelegge betydelige arealer av den artsrike kalkfuruskogen der og konsekvensene vil bli store negative.
- Alternativet som følger vestsida av og tett inntil skogsbilveien, vil gi små til ubetydelige negative konsekvenser for det terrestriske naturmiljøet. Her er den opprinnelige og verdifulle vegetasjonen i bunnen av rasmarka endret som følge av veibyggingen og en ny nedgravd vannvei ikke medføre større konsekvenser. Rørgata må ikke legges på østsida av veien, - der er det forekomster (små) av alm-lindskog i den næringsrike rasmarka.

7.6.6.2 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Redusert vannføring i elvestrekningen Nedre Blæsa – Holt vil i et middels år være dramatisk i perioden 1. mai til 1. oktober og dette vil være synlig både ved Stulen og langs øvre del av skogsbilveien. Konsekvensene av dette vurderes å bli små til middels negative for landskapsopplevelsen her. Elva er i dag et viktig element i dette landskapet. Vannveien vil kunne gi store negative konsekvenser dersom den graves ned over furuskog-åsen mellom elva og skogsbilveien, men dersom alternativet langs vestsida av skogsbilveien velges, vil konsekvensene av nedgravd rør kunne bli ubetydelige.

Det mest brukte området til friluftsliv, er den sørligste delen av åsen mellom elva og skogsbilveien, samt en sti som følger denne åsryggen. For friluftslivet vil de negative konsekvensene av vannveien bli størst dersom alternativet over åsen velges, mens de vil bli ubetydelige dersom traséen langs skogsbilveien velges.

7.6.6.3 Elva, økologi og fisk

På denne berørte strekningen mellom Øvre Blæsa og Holt har elva betydelig bedre vannkvalitet enn ovenfor Øvre Blæsa. Tilsig fra restfeltet og små innsjøer i vassdraget som har ligget uregulert en tid tilsier også noe bedre vannføringsstabilitet. Bunndyrtetthet og artsmangfold er bedre enn ovenfor Korssæter, men likevel har elva svært tynn fiskebestand og synes å ha relativt liten verdi produksjonsmessig og rekreasjonsmessig. Mistevannføring vil gjøre flaskehalsene med lav vannføring sommer og vinter av mindre betydning. Men reguleringen vil også føre til noe reduksjon i vanddekt areal i produksjonssesongen. Dette kan slå ut i retning av lavere biologisk produksjon. Minstevannføring bidrar positivt men kanskje ikke nok til å oppveie denne ulempen slik at samlet vurdering for denne delen av elva er at karftutbyggingen kan gi en liten negativ virkning.

7.6.7 Kompenserende tiltak m/minstevannføring

Elva har god vannkvalitet og godt produksjonspotensial samtidig som elvebunnen gir godt skjul for fisk på lange strekninger. Elva har også her til tider av året og i tørre år svært lav vannføring og den uheldige vinterflommen på grunn av tappingen av magasinene. Dette kan, som for de andre stasjonene i elva være viktig medvirkende årsak til svak fiskebestand. Derom det er ønske om å styrke fiskebestanden på denne strekningen vil det være mest hensiktsmessig å gjøre det i nærheten av bilvei, og kanskje med best resultat nedstrøms kraftstasjonen ved Holt. Minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring vil bidra til å redusere effekten av de tørre periodene som elva har med nåværende reguleringsregime.

7.7 Valseter i Gardvasselva

Kraftverket er planlagt med inntak i Gardvatn og med utløp i Gardvasselva ca 1,2 km fra dammen.

7.7.1 Lokalisering og fotodokumentasjon

Den planlagte kraftstasjonen ligger ved skogsbilvei med kort avstand til offentlig vei mellom Skien og Valebø.



Gardvassdammen.



Gardvasselva ved utløpet fra den planlagte kraftstasjonen som blir på venstre sida av elva

7.7.2 Teknisk inngrep

Valseter kraftverk vil få inntak i Store Gardvatn, som kan reguleres mellom kote 239 og 241, og utløp på kote 155 i Gardvasselva. Magasinene Gardvatn og Store Gardvatn vil i forbindelse med drift av kraftverket bli manøvrert innenfor de tidligere reguleringsgrensene. Ingen nye overføringer av vann fra nabofelt eller nye reguleringsmagasiner er planlagt.

Vannveien er planlagt på vestsiden av Gardvasselva. Vannveien vil bestå av ca. 1200 m nedgravde rør (diameter 0,7 m). Kraftstasjonen forutsettes lagt i dagen og med utløp rett i Gardvasselva.

Fra kraftstasjonen er det forutsatt ca. 1,2 km jordkabel (22 kV) til tilknytningspunktet.

Fra eksisterende vei er det planlagt ca. 200 m ny vei frem til kraftstasjonen.

7.7.3 Hydrologi

7.7.3.1 Vannstandsforhold

Store Gardvatn vil bli inntaksmagasin for Valseter kraftverk. Den tidligere reguleringen i Store Gardvatn vil bli gjenopprettet, med reguleringshøyde 2 m og volum 0,7 mill.m³. Også reguleringen av Gardvatn, som ligger rett oppstrøms Store Gardvatn, vil bli gjenopprettet med reguleringshøyde 1,5 m og volum 0,15 mill.m³. Magasinene vil i praksis bli manøvrert som et magasin, med gradvis nedtapping fra oktober til slutten av april.

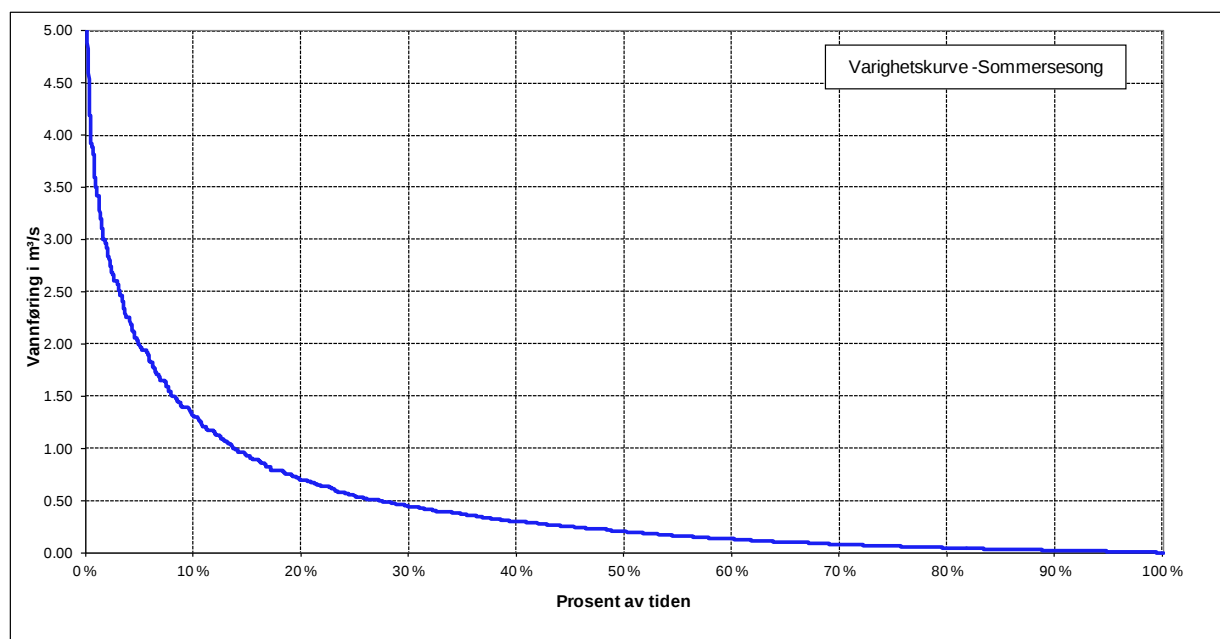
7.7.3.2 Varighetskurver

Fra produksjonssimuleringer med nMag er det framkommet en tilsigsserie til Valseter kraftverk for årene 1961-2010. Årsmiddeltilsiget for perioden er funnet til 0,41 m³/s.

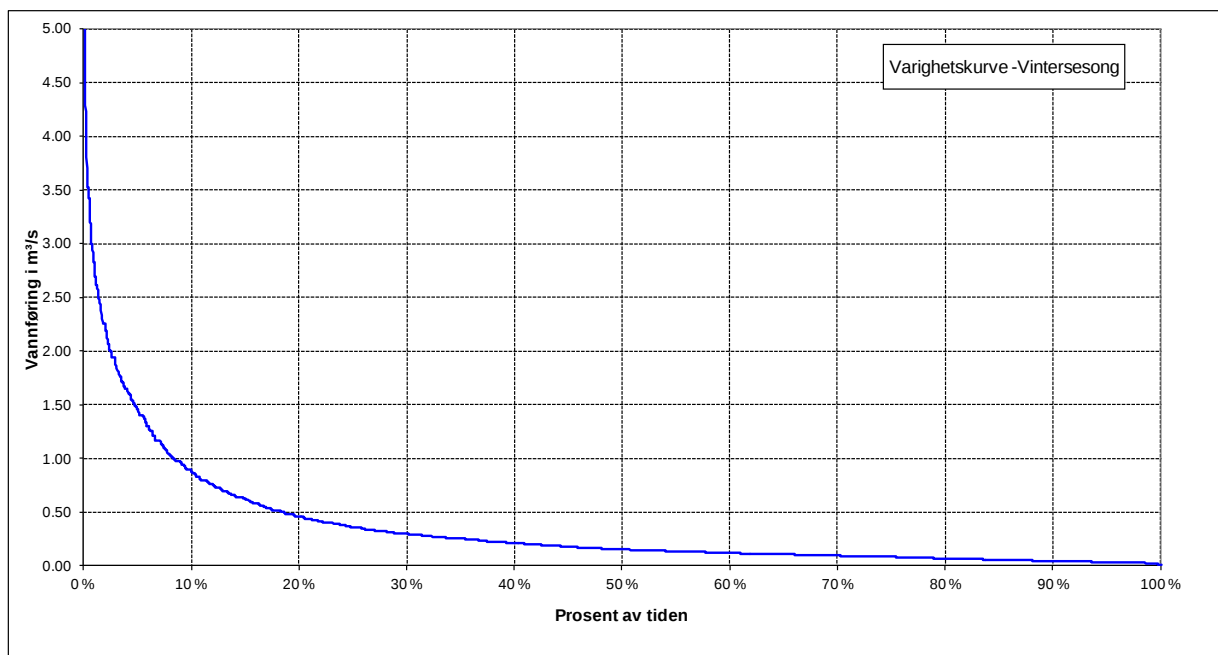
Valseter kraftverk vil få en maksimal slukeevne på 0,69 m³/s.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i Figur 7-43, og for vintersesongen i Figur 7-44.

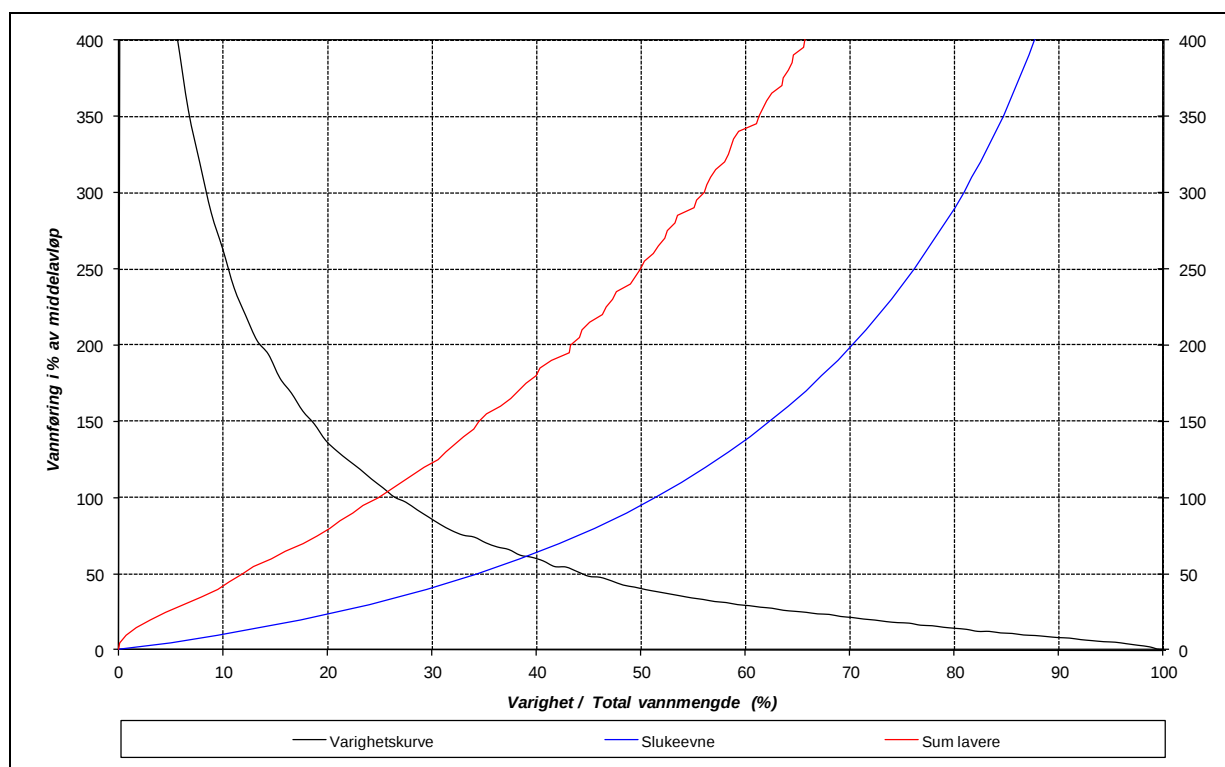
Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere" er vist i Figur 7-45. I og med reguleringsmulighetene i Gardvatn og Store Gardvatn vil muligheten for utjevning av tilsiget i magasinene medføre at antall dager med vanntap (flom/forbi) reduseres betydelig.



Figur 7-43 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for tilsig til Valseter kraftverk



Figur 7-44 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for tilsig til Valseter kraftverk



Figur 7-45 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for tilsig til Valseter kraftverk

7.7.3.3 Vannføringsforhold rett nedstrøms Store Gardvatn

Vannføringer før og etter utbygging av Valseter kraftverk er beregnet for et punkt rett nedstrøms dammen i utløpet av Store Gardvatn, dvs. rett nedstrøms inntaket til kraftverket.

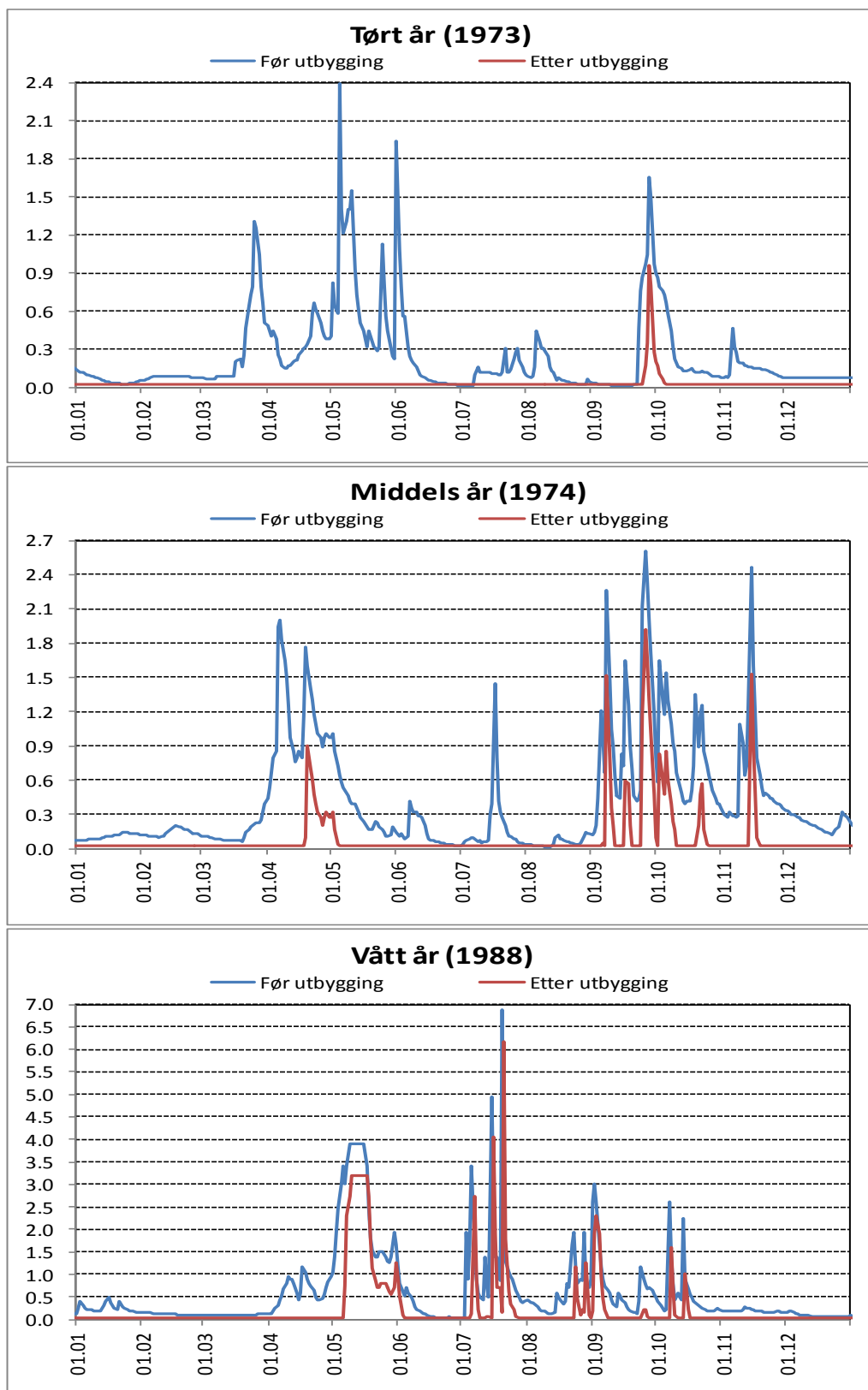
Det er forutsatt slipp av en minstevannføring fra Store Gardvatn på 21 l/s, lik alminnelig lavvannføring på stedet.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av Valseter kraftverk er vist i Tabell 7-25. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-46.

Valseter kraftverk fører til en kraftig redusert vannføring i Gardvasselve på utbyggingsstrekningen til kraftverket. Det vil også med Valseter kraftverk bli enkelte perioder med overløp fra magasinet, slik diagrammene i Figur 7-46 klart viser. Elva vil alltid være sikret en minstevannføring fra Store Gardvatn.

Tabell 7-25 Midlere vannføringer i Gardvasselve rett nedstrøms Store Gardvatn, med dagens forhold og med Valseter kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,12	0,11	0,17	0,86	1,08	0,29	0,29	0,31	0,41	0,57	0,44	0,21	0,41
Med kr.verket	0,02	0,02	0,02	0,15	0,49	0,06	0,08	0,09	0,13	0,20	0,13	0,03	0,12
% av i dag	17	20	12	18	46	21	27	27	33	36	30	16	30



Figur 7-46 Vannføring rett nedstrøms Store Gardvatn i tre typiske år

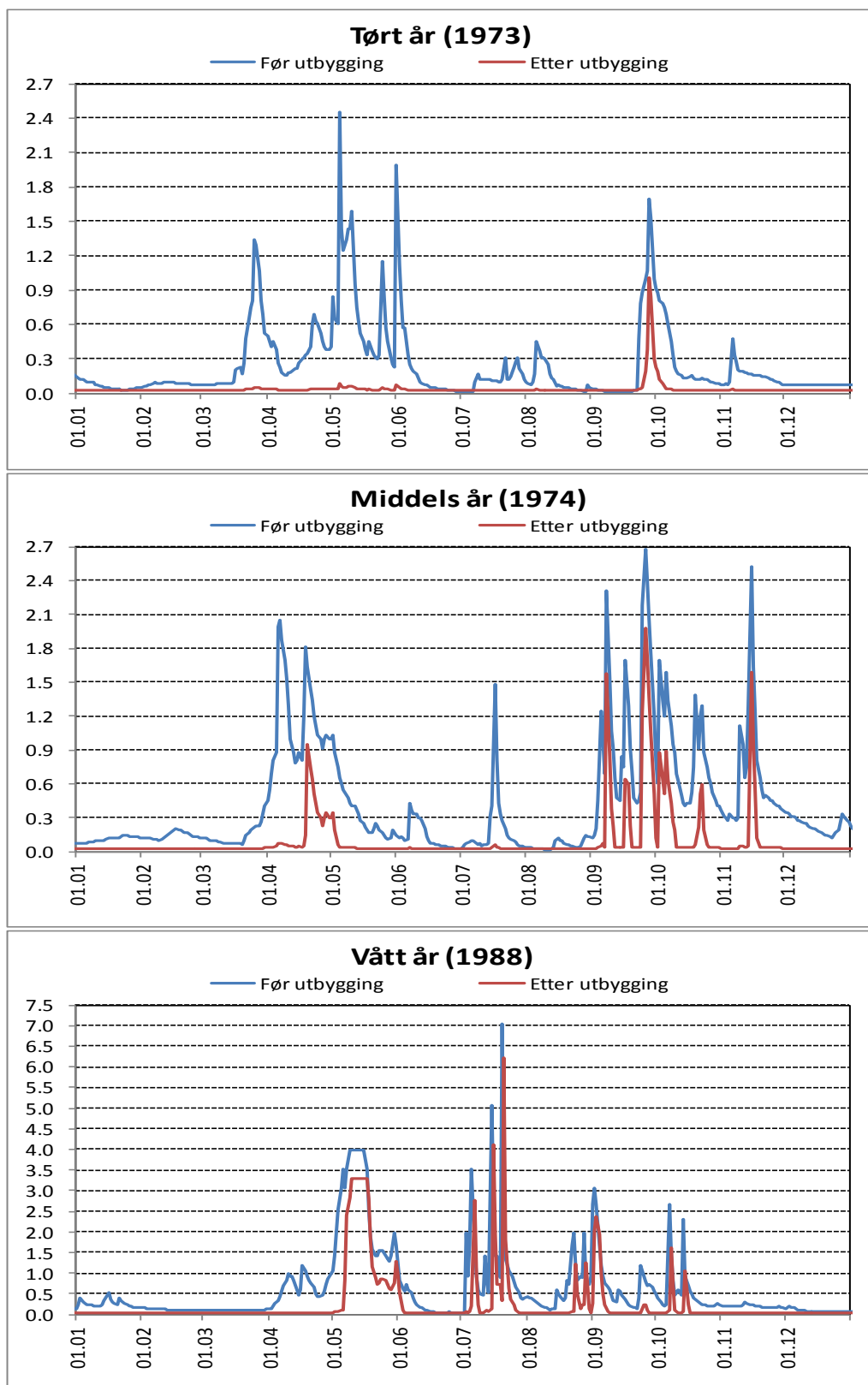
7.7.3.4 Vannføringsforhold ved kraftstasjonsutløpet

Det er vist virkninger rett oppstrøms og rett nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Oppstrøms viser forholdene nederst på utbyggingsstrekningen, mens nedstrøms viser totalvannføringen i Gardvasselve med manøvrering av magasinene Gardvatn og Store Gardvatn av hensyn til kraftverket.

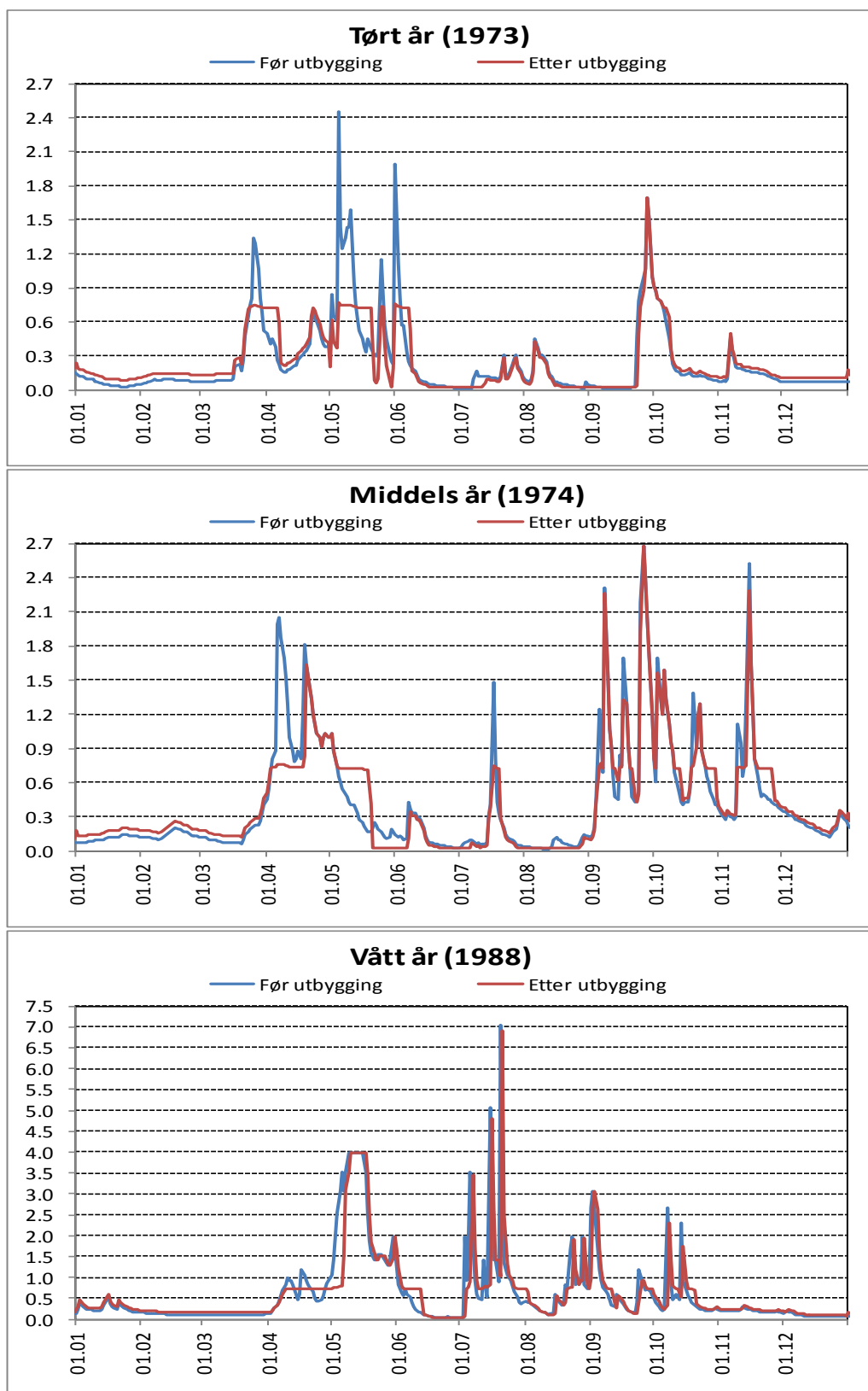
Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-26. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-47 og Figur 7-48.

Tabell 7-26 Midlere vannføringer i Gardvasselve rett opp- og nedstrøms utløpet fra Valsester kraftverk, med dagens forhold og med Valsester kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,13	0,11	0,18	0,88	1,11	0,30	0,29	0,32	0,42	0,58	0,45	0,21	0,42
Oppstr. utløpet	0,02	0,02	0,03	0,18	0,52	0,07	0,09	0,09	0,14	0,22	0,14	0,04	0,13
% av i dag	19	22	14	20	47	23	29	29	34	37	31	18	31
Nedstr. utløpet	0,19	0,17	0,22	0,70	1,09	0,30	0,28	0,30	0,40	0,60	0,49	0,25	0,42
% av i dag	148	148	128	80	98	101	95	92	95	102	108	118	100



Figur 7-47 Vannføring rett oppstrøms utløpet fra Valseter kraftverk i tre typiske år



Figur 7-48 Vannføring rett nedstrøms utløpet fra Valseter kraftverk i tre typiske år

7.7.3.5 Vannføringsforhold ved utløpet i Røyvatn

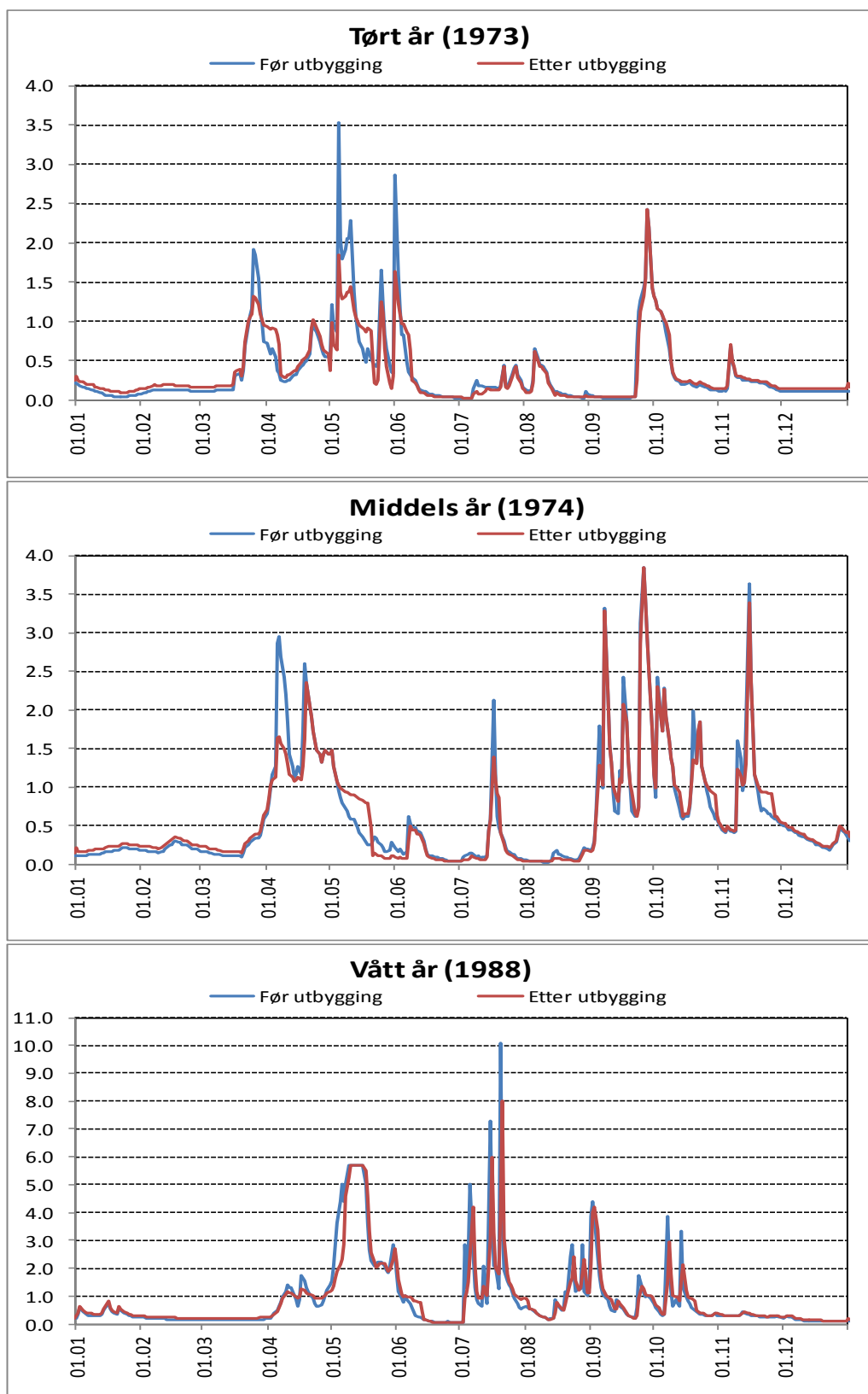
Det er vist virkninger nede på lakseførende strekning i Bøelva, ved utløpet i Røyvatn.

Midlere månedsvannføringer før og etter utbygging av kraftverket er vist i Tabell 7-27. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Vannføringer i tre typiske år er vist i Figur 7-49.

Så langt ned i vassdraget får ikke kjøringen av Valseter kraftverk stor betydning på vannføringsforholdene, noe som går frem både av Tabell 7-27 og diagrammene i Figur 7-49. Vintervannføringene øker noe fra nedtappingen av magasinene starter i oktober/november, og blir noe redusert i det meste av resten av året. Det er bare under oppfyllingen i april at vannføringene vil bli en del lavere enn med dagens forhold.

Tabell 7-27 Midlere vannføringer i Bøelva ved utløpet i Røyvatn, med dagens forhold og med Valseter kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,18	0,16	0,25	1,26	1,59	0,43	0,42	0,46	0,61	0,84	0,64	0,31	0,60
Med kr.verket	0,24	0,21	0,30	1,08	1,57	0,44	0,41	0,43	0,59	0,85	0,68	0,34	0,60
% av i dag	134	133	120	86	99	101	97	94	97	101	106	112	100



Figur 7-49 Vannføring i Bøelva ved utløpet i Røyvatn i tre typiske år

7.7.3.6 *Nyttbar vannmengde til produksjon*

I de tre typiske årene er det talt opp antall dager med flomtap forbi inntaket til Valseter kraftverk. Resultatet er vist i Tabell 7-28. På dager med vannføring lavere enn summen av minstevannføringen og minste slukeevne i kraftverket er det forutsatt at kraftverket vil stå og tilsiget bli magasinert i oppstrøms magasiner, så det vil ikke bli noe vanntap i slike situasjoner.

Nyttbar vannmengde til produksjon er vist i Tabell 7-29.

Tabell 7-28 Antall dager med flomtap forbi Valseter kraftverk

	Tørt år (1973)	Middels år (1974)	Vått år (1988)
Antall dager med flomtap	4	35	50

Tabell 7-29 Nyttbar vannmengde til produksjon i Valseter kraftverk

	mill.m ³	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	12,8	100
Beregnet flomtap	3,1	24
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	0,7	5
Nyttbar vannmengde til produksjon	9,0	70

7.7.3.7 *Vanntemperatur, isforhold og lokalklima*

Reguleringene i Gardvatn og Store Gardvatn vil bli gjenopprettet med Valseter kraftverk. En jevn nedtapping av magasinene gjennom vinteren vil neppe føre til spesielt dårlige isforhold, muligens med unntak av området like ved selve inntaket.

Utbyggingsstrekningen til Valseter kraftverk vil få noe redusert vannføring, med få tilfeller av overløp fra Store Gardvatn og kun en liten, men konstant, minstevannføring. Nedstrøms kraftstasjonsutløpet vil elva gå åpen et stykke nedover.

Det forventes ingen vesentlige endringer i vanntemperaturforholdene i magasinene. På elvestrekningene vil et noe endret vannføringsforløp kunne medføre mindre endringer i vanntemperaturen. Imidlertid vil de framtidige vannføringene over året ligge godt innenfor de variasjonene en også i dag har på de ulike elvestrekningene.

Det forventes ingen endringer av betydning i lokalklimaet langs vassdraget som følge av Valseter kraftverk.

7.7.3.8 *Flom og erosjon*

Utbygging av Valseter kraftverk vil ikke medføre fare for økte flommer på noe sted. Mindre og mellomstore flommer vil med kraftverket for en stor del bli dempet i magasinene. Større flommer forventes det ikke at endres som følge av etablering av kraftverket.

Det forventes ingen fare for økt erosjon langs utbyggingsstrekningen eller nedstrøms utløpet fra kraftverket.

En reetablering av reguleringene i Gardvatn og Store Gardvatn vil kunne medføre noe økt erosjon i reguleringssonen. Dette er imidlertid en effekt som vil avta i løpet av de første årene etter utbygging.

7.7.4 Status biologisk mangfold og naturverdier

7.7.4.1 Vannkvalitet

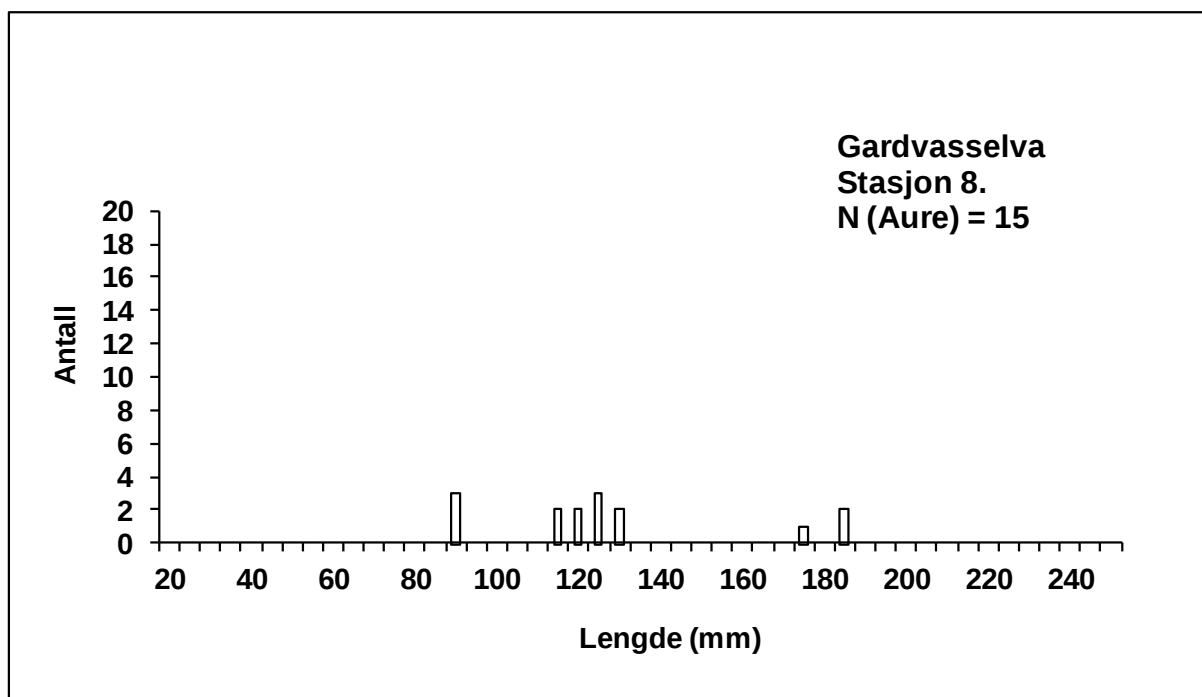
Vannprøve fra Gardvasselva i oktober 2011 er vist nedenfor. Vannet hadde pH på 6,3 og 1,63 g kalsium pr liter. Dette indikerer brukbar vannkvalitet for mange bunndyrarter og for laksefisk. Fargetallet viser verdier som samsvarer godt med den tydelige brunfargen vannet hadde på befaringsdagen som igjen henger sammen med humuspåvirkning. Ofte medvirker tilførsel av humus til å senke pH i vannet. Alkaliniteten eller evnen til å motstå forsurening er svak og innholdet av aluminium er høyt noe som tilsier at ved sure episoder kan giftige forbindelser mobiliseres. Berggrunnen i overforliggende nedbørsfelt domineres av granitt, kvartsitt og gneisbergarter som i svært liten grad avgir mineraler til vassdraget. Feltet rundt Gyristulvatn som drenerer til Gardvatn har innslag av amfibolitt og metagabro som kan gi tilslag av mineraler med god effekt for pH. Dette er trolig årsaken til at det er målt relativt god pH. Vi kjenner ikke til om det blir gjennomført kalking i vassdraget.

Oversikt over utvalgte vannkjemiske data fra Gardvasselva

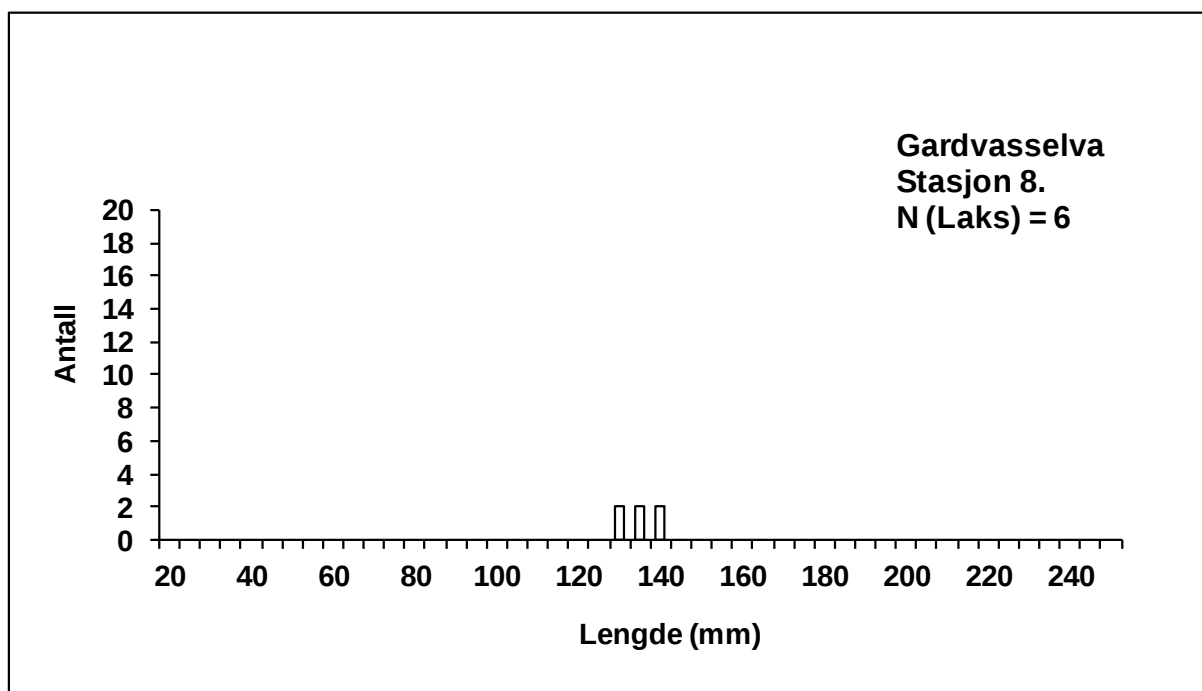
Lokalitet	Alkalitet pH 4.5 (mmol/L)	Ca (mg/L)	Fargetall (Fargeenhet, mg Pt/l)	Al (µg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	N- total mg/l	P µg/l	pH	TOC (mg/L)
Valseter (VP-1)	<0.150	1,63	141	423	<0.4	19,9	1,25	0,31	3,44	6,31	11,6

7.7.4.2 Fisk

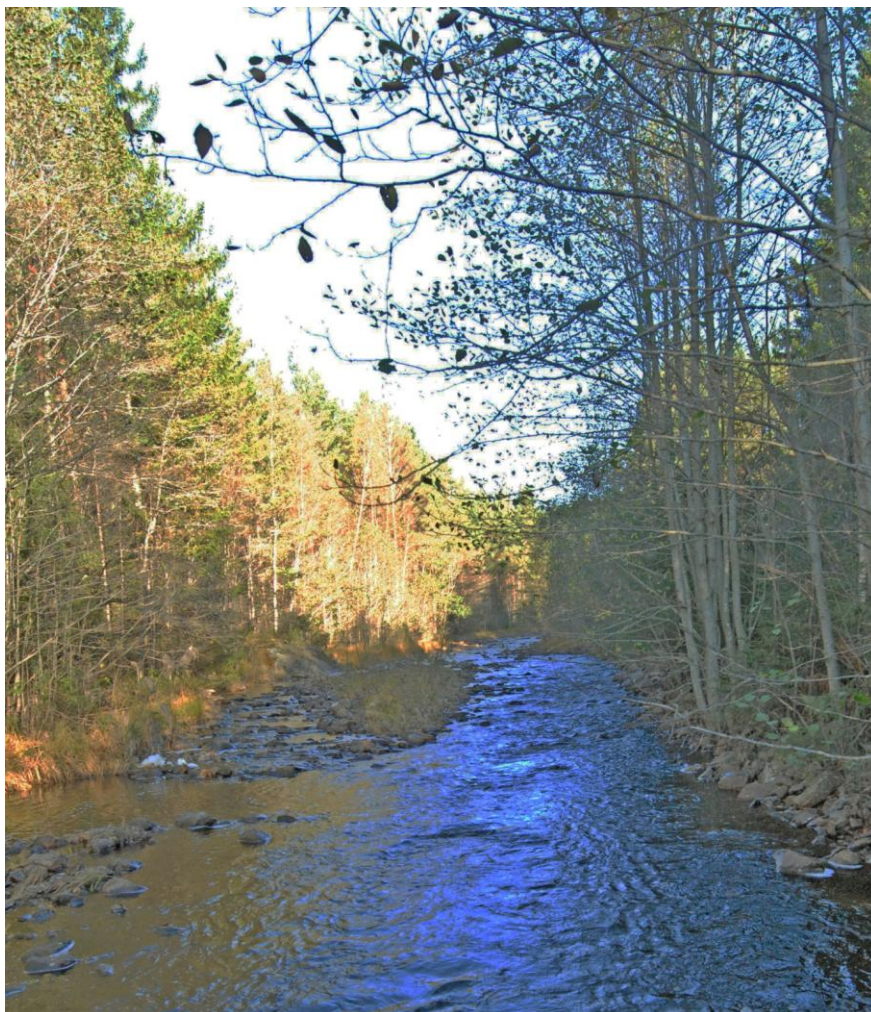
Lokaliteten hadde fint fiskehabitat med en del grov stein og godt med skjul for små fisk. Mye av elvesenga var vanndekt og vannføringen var ikke større enn at det gikk greit å fiske av hele tverrsnittet. Fiskebestanden var likevel tynn i avfisket område, og av ørretene var det mange gytere til tross for at fisken var små, ingen over 20 cm. Det ble fanget både laks og ørret. Lengdefordelingen er vist i figurene nedenfor. Et stykke ovenfor fiskestasjonen blir elva bratt og det er bart fjell som dominerer elevbunnen. Elva har beskjedent produksjonspotensial, og de beste områdene når det gjelder fiskeproduksjon er på strekningen fra litt oppstrøms kraftstasjonsområdet og videre nedover. Lavvannsperiodene som oppstår både sommer og vinter gjør at vassdraget blir ustabil både for bunndyr og fisk.



Figur 7-50. Lengdefordeling til aure fra Valseter (fiskestasjon 8) i Gardvasselve i 2011.



Figur 7-51. Lengdefordeling til Laks fra Valseter (fiskestasjon 8) i Gardvasselve i 2011.



El-fiskestasjon i Gardvasselva ovenfor Valseter, stasjon 8 se kart Figur 5-4

Laks

Tetthet av laks på stasjon 8 (Valseter) ble beregnet til 2,2 /100 m². Laksungene var mellom 12 og 14 cm og tilhører trolig den samme årsklassen. Laksen går ikke så langt opp i denne elva at naturlig rekruttering er mulig her, og de fangede laksungene må være satt ut i området.

Ørret

Tetthet av ørret var 5,6 /100 m² som viser en tynn bestand. Fisken var små og mager, ingen over 20 cm og gytende hanner på 12 og 13 cm ble registrert. Grunnen til tynn bestand kan henge sammen med til tider svært lav vannføring eller at vannkvaliteten ikke er god nok. Selv om fiskebestanden var tynn synes fisken likevel å ha heller dårlig kondisjon.

Bunndyr

Bunndyrstasjonen i Gardvasselva ligger rett nedstrøms Valseter kraftverk, se Figur 5-4 . Dammen i utløpet av Gardvatn står med fast åpning som regulerer avløpet fra innsjøen. Med selvregulerende avløp fra innsjøen har Gardvasselva derfor et tilnærmet naturlig vannføringsregime. Bunnsubstratet består av en kombinasjon av grus, stein og blokkbunn, med vannvegetasjon dominert av moser og elvekantvegetasjon dominert av løvskog.

Bunndyrsamfunnet er individmessig dominert av steinfluer (*Plecoptera*), døgnfluer (*Ephemeoptera*), vårflyer (*Trichoptera*) og tovinger (*Diptera*). Det ble registrert 33 arter på stasjonen. Taxa og diversitetsindeks ligner verdiene på bunndyrstasjonene ved Korseter og Holt. Forurensningsindeksen ligger noe lavere (dog høyere enn på øverste stasjon i Linddalselva). Forsuringsfølsomme arter er representert i vassdraget, og forsuringsindeksen er relativt høy (moderat til svært god status). Eutrofieringsfølsomme arter finnes også i vassdraget og indeksen (ASPT) er høy på alle stasjoner (dvs. god status). Undersøkelsen påviste den rødlistede Tang-elveøyenstikkeren (*Onychogomphus forcipatus*).

7.7.4.3 Terrestrisk naturmiljø

Berggrunnen i området rundt Gardvatn og Gardvasselva består av harde granittiske gneisser fra prekambrium. Disse bergartene inneholder lite plantenæringsstoffer og er tungt forvitrende bergarter. Vegetasjonen i området bærer tydelig preg av dette og av at det er lite løsmasser som dekker fjellgrunnen. På kollene dominerer fattige furuskoger av røsslyng-blokkebær-typen og på områder med litt mer løsmasser (morene) finner vi blåbærgranskog med små innslag av lågurtvegetasjon langs elva.

Langs elva – omtrent midtveis mellom planlagt inntak og kraftstasjonen ved Valseter – er det registrert en tydelig bekkekløft med typisk fattig bergvegg-vegetasjon på hver side: Røsslyng-blokkebær furuskog og bærlyng-barblandingskog.

7.7.4.4 Lav- og mosefloraen

Nedstrøms planlagt inntak er vegetasjonen som nevnt karrig og fattig. Følgende lav- og mosearter ble registrert nær, og delvis nedsenket i elva: krusputemse (*Dicranoweisia crispula*), *Rhizocarpon amphibium*, bekkkartlav (*Rhizocarpon lavatum*), *Ionaspis lacustris* og bekketvebladmose (*Scapania undulata*). På noe tørrere berg finnes spredte forekomster av stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), gråsteinmose (*Hedwigia ciliata*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og stiftnavlelav (*Umbilicaria deusta*).

Epifyttfloraen på bjørk, furu og gran er fattig med vanlige arter som vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), grå fargelav (*Parmelia saxatilis*), vanlig papirlav (*Platismatia glauca*) og elghornslav (*Pseudevernia furfuracea*). Noe piggskjegg (*Bryoria furcellata*) ble observert på furu. Melskjell (*Hypocenomyce scalaris*) vokser rikelig på ved i nedre del.

Lav- og mosefloraen er fattig og består av vanlige arter med liten verdi.

7.7.5 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Gardvatnet ligger i et klart avgrensa landskapsrom avgrenset av bratte fjellvegger i vest, skoglier opp mot Kjerringfjell i nord og mer slake skråninger mot Hoppefjell i øst. Selve vannet representerer sentrum i dette idylliske skoglandskapet som er typisk for områdene mellom Grenlandsbyene og de egentlige Sauheradsfjella. Landskapet mellom Gardvatnet og Valseter preges av kollete, grunnlendt furuskog med ett markert brattere avsnitt omtrent midtveis ned til Valseter. Elva skjærer seg ned i dette kollete landskapet med en 8-900 meter langt fossefall før elva flater mer ut på de siste 6-700 meterne. Terrenget på sidene av nedre del av elva er også mer preget av morenemasser enn grunnlendt berg.

Kulturminnene i dette området er fra nyere tid: Innretninger som har vært laget for tømmerfløtninga. Det er to dammer mellom Øvre og Nedre Gardvatn og en stor solid dam i utløpet av Nedre Gardvatn. I fossestrykene i den bratte delen av elva fra Nedre Gardvatn er det laget innretninger av tømmer for at tømmerstokkene ikke skulle kile seg fast i elvekant/elvebunn på dette vanskelige partiet. Innretningen synes å være i relativt god stand. For øvrig er det ikke registrert automatisk fredete kulturminner i dette området.

Dominerende treslag i dette rommet er gran og furu med innslag av bjørk og osp. Også her ser en at skogbruket har meget lange tradisjoner – fra tidligere tiders produksjon av trekull til jernverk og helt opp til dagens moderne hogstflater med ung veksterlig skog på de produktive områdene. I bratte lier og på de mest karrige kollene er det fortsatt gammelskog av hhv gran og furu, noe som skaper stor bestandsvariasjon i skogen. Skogsveinettet er også godt utbygd og bidrar til at skogbildet preges av aktivt bruk.

Gardvatnsområdet er et attraktivt område for flere friluftslivsaktiviteter som fiske, bading og fotturer. Særlig er fiskeaktiviteten viktig, Telemark JFF disponerer fiskerettighetene i Gardvatna (Lille -, Nedre og Øvre Gardvatn) og de har også en hytte med 4 sengeplasser ved Nedre Gardvatn. Foreningens medlemmer disponerer også en båt når de leier hytta. Ørret fiskes i alle vanna her og i tillegg er det abbor og ål i Nedre Gardvatn (www.njff.no). Mellom Valseter og Nedre Gardvatn går en merket og mye brukt tursti på østsida av elva. Den passerer en fin badeplass i elva, ved de siste fossene før elva flater mer ut.

7.7.6 Konsekvensvurdering

7.7.6.1 Terrestrisk naturmiljø

Vannveien er planlagt nedgravd/sprengt over kollen mellom elva og skogsbilveien. Her er skogen meget grunnlendt og verdien for biologisk mangfold er liten. Heller ikke lenger nedover mot den planlagte kraftstasjonen er det registrert spesielt verdifulle natur- eller vegetasjonstyper, og konsekvensene for biologisk mangfold på land vurderes å være ubetydelig.

Vegetasjonen i den registrerte bekkekløfta synes ikke å være betinget av fossesprøyt eller annen betydningsfull tilførsel av fuktighet fra elva. Derfor vurderer vi også den reduserte vannføring i elveløpet å gi ubetydelige konsekvenser for vegetasjons- og naturtyper.

7.7.6.2 Landskap, kulturminner og friluftsliv

Redusert vannføring i Gardvasselva vil endre opplevelsen av den fossende elvestrekningen og i den nedre, flate delen av elva vil etter hvert busk- og trevegetasjon etablere seg i kantene av dagens elveløp. Nedsprengingen av vannveien/røret over kollene uten eller med lite løsmasser, vil bli svært synlig, og det anbefales at en finner en trasé som er lite synlig fra veien og turstien på østsida. Dersom det lykkes, vil de landskapsmessige konsekvensene av vannveirøret bli små negative.

Konsekvensene for kulturminnene fra tømmerfløtningsperioden vil være avhengig av hvor og hvordan inntaket bygges oppe ved dammen i Gardvatnet. Damkonstruksjonen av steinblokker bør i størst mulig grad spares og inntaket lages på et sted som ikke berører dagens dam.

Redusert vannføring i middels og tørre år vil få stor virkning på den fine badeplassen i elva. Vannutskiftingen i kulpene blir liten ifølge hydrologiske beregninger, og dette vil redusere vannkvaliteten. Hvor stor badeaktiviteten har vært de seinere år er ikke kjent, men ut fra slitasjenivået på området, vurderes konsekvensene å bli middels til liten negativ for badingen. Konsekvensene for sportsfisket i Øvre og Nedre (Store) Gardvatnet vil være avhengig av hvordan fiskebestandene reagerer på reguleringen av vannet på 2 meter. Dette vil ikke bli en ny regulering, vannet har tidligere blitt regulert med samme høyde for tømmerfløtning og som magasin til kraftproduksjon lenger nede i vassdraget.

7.7.6.3 Elva, økologi og fisk

På den berørte strekningen mellom Gardvatn og påtenkt kraftstasjon er elva dominert av fossestryk og bart fjell i elvebunnen. Vannføringen er avhengig av tilførsel fra Gardvatn. Forholdene for biologisk produksjon er best på den nedre delen av strekningen litt ovenfor og videre nedover elva fra planlagt kraftstasjon. Mistevannføring vil gjøre flaskehalsene med lav vannføring sommer og vinter av mindre betydning. Elva har dårlig produksjon og vil sansynligvis også ha lignende status etter en utbygging. Konsekvensene for elvemiljøet ved gjennomført kraftutbygging blir små.

7.7.7 Kompenserende tiltak m/minstevannføring

Det foreslås minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring på strekningen mellom Gardvatn og kraftstasjonen. Lokalfeltet er lite og bidrar i liten grad til økt vannføring. Den berørte strekningen har relativt beskjedent produksjonspotensial, og minstevannføringen vil gi tilskudd av vann nok til å holde liv i kulpområdene nedover fra Gardvatn. Vannkvaliteten kan trolig svinge noe og gjør miljøforholdene ustabile.

Tiltak som berører fiskepopulasjonens mulighet for styrket reproduksjon på berørt strekning er av ovenfor nevnte årsaker ikke vurdert. Det kan bli økologisk mulig å gjennomføre slike tiltak med en bedre regulering av vannføringen fra Gardvatn, men med dagens vannføringer synes forholdene ikke å være gode nok. Skal det gjennomføres tiltak som kan ha betydning for fiskepopulasjonen så bør det gjøres i området nedstrøms planlagt kraftstasjon.

8 Referanser

Bohlin, T., S. Hamerin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen & S. J. Saltveit. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* **173**: 9-43.

Kaasa, H., Magnell, J-P., Biørnstad, I., Sandsbråten, K. og K. Huseby 2006. Miljørapport for Fjellet og Åmot kraftverk, Luksefjell, Skien kommune. Sweco Grøner rapport nr. 2006-137201/1

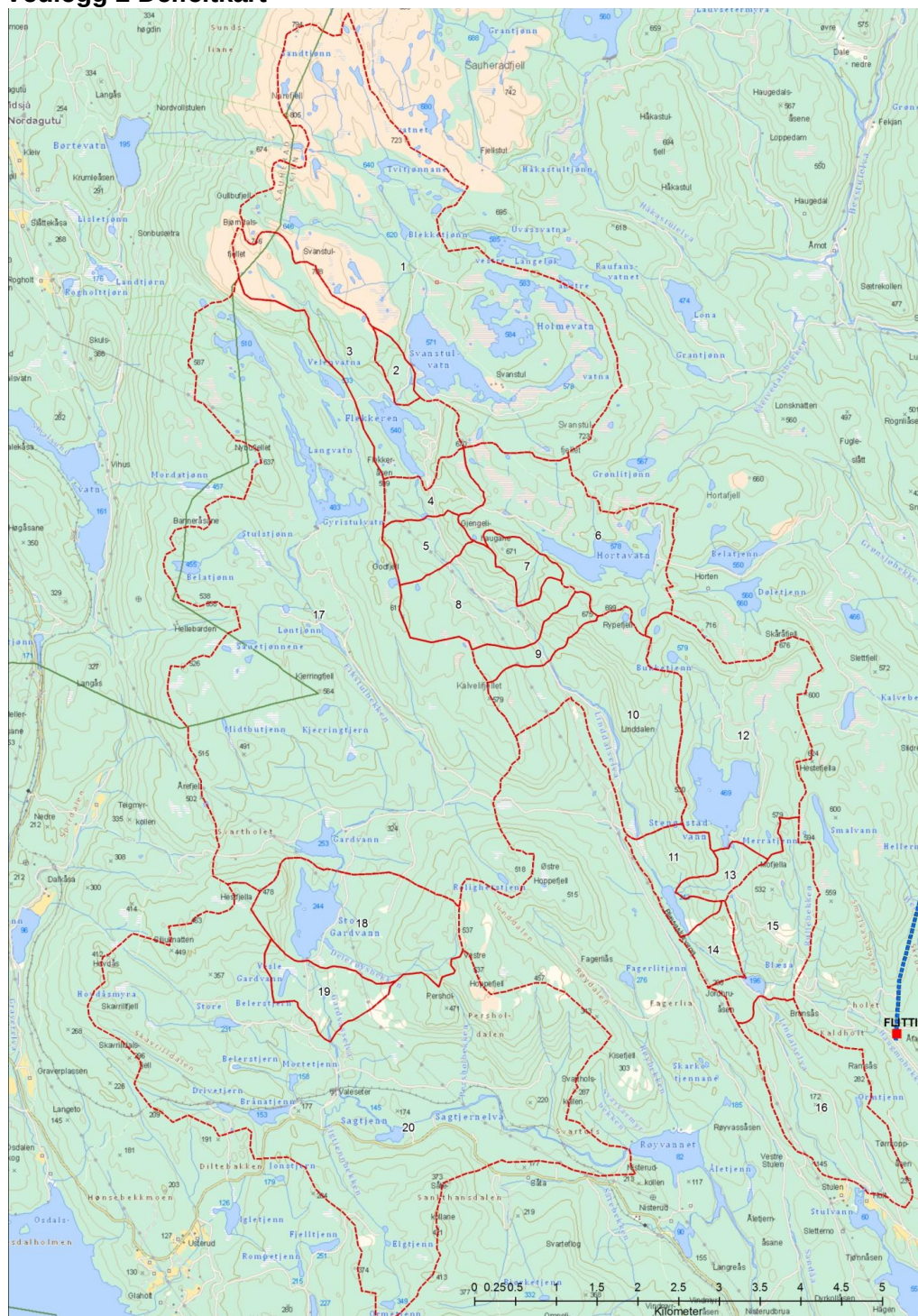
Kaasa, H., Magnell, J-P., Biørnstad, I., Sandsbråten, K. og K. Huseby 2006. Miljørapport for Fjellet og Åmot kraftverk, Luksefjell, Skien kommune. Sweco Grøner rapport nr. 2006-137201/1

Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner.” NIJOSrapport 10/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås. Side 22-25 og side 34 – 37.

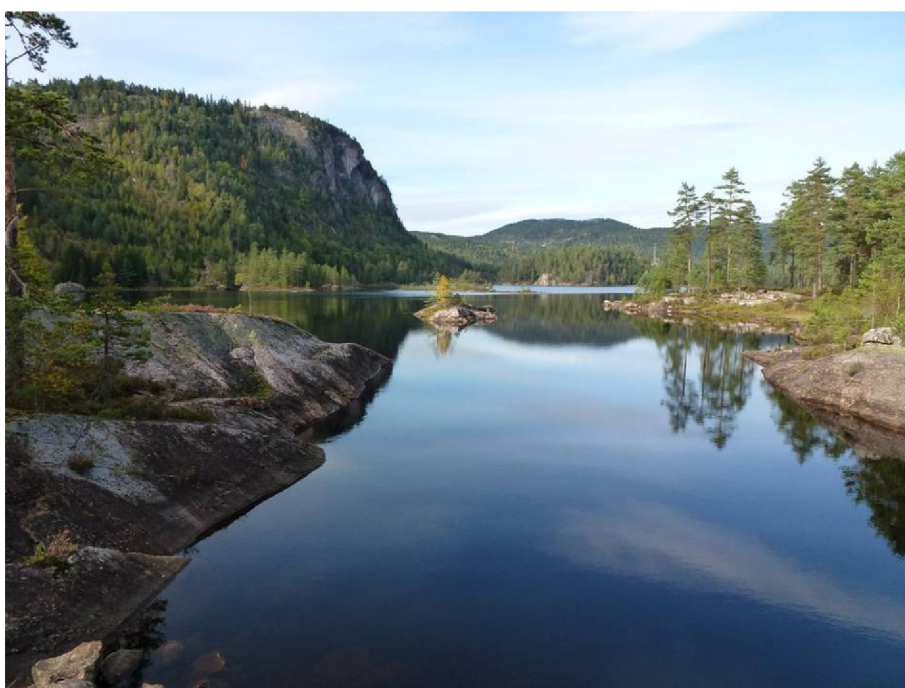
Ihlen, P.G. 2011. Verdivurdering av lav- og mosefloraen i åtte vassdrag på Løvenskiold-Fossum sin eiendom i Skien kommune. Rådgivende Biologer – Rapport 1481. 20 sider.

Vedlegg 1 Planlagte nye kraftverk

Vedlegg 2 Delfeltkart



Verdivurdering av lav- og mosefloraen i åtte vassdrag på Løvenskiold-Fossum sin eiendom i Skien kommune



R A P P O R T

Rådgivende Biologer AS



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Verdivurdering av lav- og mosefloraen i åtte vassdrag på Løvenskiold-Fossum sin eiendom i Skien kommune.

FORFATTER:

Per G. Ihlen

OPPDRAKSGIVER:

Norsk Kraft AS, ved Bård Moberg

OPPDRAGET GITT:

August 2011

ARBEIDET UTFØRT:

September 2011 – Februar 2012

RAPPORT DATO:

21. juni 2012

RAPPORT NR:

ANTALL SIDER:

ISBN NR:

30

EMNEORD:

- Naturtyper
- Vegetasjon
- Lav

- Moser
- Flora
- Kryptogamer

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

Forsidefoto: Store Gardvatnet 244 m o.h. Foto: Per G. Ihlen

FORORD

På oppdrag fra Løvenskiold Fossum har Rådgivende Biologer AS, ved Per G. Ihlen, gjennomført en verdivurdering av lav- og mosefloraen i åtte vassdrag på Løvenskiold-Fossum sin eiendom i Skien kommune, Telemark. Rapporten bygger på feltarbeid utført den 9., 19., 20., 21. og 24. september 2011. I tillegg ble det hentet inn noe eksisterende informasjon. Linn Eilertsen, Rådgivende Biologer AS, har utarbeidet kartet. Per G. Ihlen er dr. scient. i botanikk med spesialisering på kryptogamer.

Rådgivende Biologer AS takker Løvenskiold Fossum og Norsk Kraft AS, ved Bård Moberg for oppdraget.

Bergen, 21. juni 2012

INNHold

Forord	4
Innhold	4
Sammendrag	5
Innledning	7
Tiltaksplaner	7
Naturgrunnlag	9
Avgrensning av tiltaks- og influensområdet	10
Datagrunnlag og metode	11
Datagrunnlag	11
Metode for verdisetting	11
Kriterier for verdisetting	11
Verdivurdering	12
Flekkeren	12
Losnet	13
Horta	16
Korsseter	18
Nedre Blæsa	20
Stengestad	21
Holt	24
Valseter	26
Samlet vurdering	28
Referanser	29
Vedlegg 1 – Sporlogger Per G. Ihlen	30

SAMMENDRAG

Ihlen, P. G. 2011. Verdivurdering av lav- og mosefloraen i åtte vassdrag på Løvenskiold-Fossum sin eiendom i Skien kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 30 sider.

På oppdrag fra Norsk Kraft AS har Rådgivende Biologer AS gjennomført registreringer av lav- og mosefloraen i åtte vassdrag i Skien kommune, Telemark. Bakgrunnen for dette er planer om små vannkraftverk i disse vassdragene. Registreringene av lav- og mosefloraen er også diskutert i forhold til de registrerte naturtypene i området. Det er gitt en verdivurdering av lav- og mosefloraen ved å følge malen for små vannkraftverk (Korbøl mfl. 2012). Vurdering av virkninger og konsekvenser ved et eventuelt vannkraftverk, er ikke utført. Rapporten bygger mest på feltarbeid utført av Per G. Ihlen fem dager i september 2011. En oppsummering av verdier er gitt i en samletabell nedenfor.

Flekkeren

Lav og mosefloraen består for det meste av vanlige arter, men inneholder en lokalt mer rikere kryptogamflora på bergvegger og i naturtypen gammel barskog, utforming gammel granskog. Naturtypen vokser mest på lavurtmark og inneholder, i tillegg til gran, også rogn og gråor. Enkelte oseaniske arter som kystjammemose og lungenever vokser spredt i området. *Lav- og mosefloraen vurderes til liten til middels verdi.* Ingen rødlistearter ble registrert ved Flekkeren. *Temaet rødlistearter vurderes til liten verdi.*

Losnet

Lav og mosefloraen består for det meste av vanlige arter, men innslag av rike edelløvsog, og delvis også naturtypen bekkekløft og bergvegg, gjør at det samlet sett er en variert kryptogamflora i området. *Lav- og mosefloraen vurderes til middels verdi.* I den avgrensa naturtypen rik edelløvsog finnes, i tillegg til alm, også ask (NT) og barlind (VU). På et av almetrærne her ble det registrert almelav (NT). I tillegg er rynkesagsopp (NT) og grønlig narrepiggsopp (NT) kjent herfra. *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.*

Horta

Dette prosjektområdet inneholder en artsrik kryptogamflora og det er spesielt granskogsområdene i bekkekløften som inneholder mange arter. På spisslønn i bekkekløften ble bl.a. stor vulkanlav, barkkrypmose, lungenever og gulband registrert. Her er det også potensial for flere funn. *Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi til middels til stor verdi.* Ved samløpet til Losnet (Lindalselva) finnes alm (NT) med almelav (NT). Noe ask (NT) finnes også her. Ingen andre rødlistearter ble registrert. *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.*

Korsseter

Det meste av området er påvirket av hogst og plantefelter og det er lite igjen av den opprinnelige vegetasjonen. Lav- og mosefloraen er triviell og består av vanlige og vidt utbredte arter. *Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi.* Ask (NT) ble registrert flere steder i øvre del langs elva og i dalføret mellom Lindalselva og Kalvelifjellet. Alm (NT) ble registrert i nedre del av bekkekløften. *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.*

Nedre Blæsa

Selv om området inneholder skifer og kalkstein, viser lav- og mosefloraen et middels rikt mangfold. Den fattige epifyttfloraen trekker verdien ned. Av biogeografisk interessante funn kan nevnes fingerglye, kulesaltlav, kalklømmemose og skjøtmose. *Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi.* Ask (NT) opptrer spredt på østsiden av elvas øvre del. Skorpelaven *Bacidina inundata* (NT) vokser flere steder på steinblokker og berg i og langs elva. *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.*

Stengestad

Det er i bekkekløften ned mot nedre Blæsa at tilgangen til ulike substrater er stor og lav- og

mosefloraen der er middels rik. I resten av området, spesielt langs elvestrekningen mot øvre Blæsa, er kryptogamfloraen fattig. Dette trekker den samla verdien noe ned. Av epifytter herfra kan nevnes stor fløyelslav, skjellnål og rosa alvelav. *Lav- og mosefloraen vurderes til middels til liten verdi.* Alm (NT) vokser spredt i bekkekløften ned mot nedre Blæsa. På spisslønn ble det i den samme bekkekløften registrert en sparsom forekomst av skorpelaven *Bacidia laurocerasi*, en art som regnes som sårbar (VU) i Norge. Arten vokser i både løvskoger, granskoger og blandingsskoger der den kan finnes på ulike treslag, for eksempel osp, bøk, hassel og gran. *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.*

Holt

Lav- og mosefloraen i området er verdifull på grunn av innholdet av en del kalkkrevende arter som for eksempel storblomstermose, skortejuvmose, kammose, puteplanmose og putevrिमose. Det mest interessante funnet var det av skorpelaven *Hymenelia rhodopis*, en art som er ny for Telemark. Alle granplantefeltene gjør at epifyttfloraen er fattig. Dette trekker ned verdien for temaet lav- og mosefloraen. *Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi til middels verdi.* Skorpelaven *Bacidina inundata* (NT) opptrer rikelig langs det meste av elvas nedre del og noe mer spredt i elva øvre del. *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.*

Valseter

Lav- og mosefloraen er fattig og består av vanlige arter, selv i den registrerte bekkekløften. *Temaet lav- og mosefloraen vurderes derfor til liten verdi.* Det ble ikke registrert noen rødlistearter. *Temaet rødlistearter vurderes til liten verdi.*

Vassdrag	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Flækkeren				
<i>Rødlistearter</i>	Ingen rødlistearter registrert	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	For det meste vanlige arter, men en noe rikere kryptogamflora på bergvegger og i naturtypen gammel barskog.	----- -----		
Losmet				
<i>Rødlistearter</i>	Alm (NT), ask (NT), bærind (VU), almelav (<i>Gyalacta ulmi</i> , NT), rynkesagsopp (NT) og nærpiggsopp (NT) er kjent	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	For det meste av vanlige arter, men innslag av edelløvskoger og bekkekløft og bergvegg, gjør at kryptogamfloraen er variert.	----- -----		
Horta				
<i>Rødlistearter</i>	Alm (NT), ask (NT) og almelav (<i>Gyalacta ulmi</i> , NT) er registrert her.	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	Inneholder en artsrik kryptogamflora, spesielt i bekkekløftens granskogsområder. Også potensial for flere funn.	----- -----		
Korseter				
<i>Rødlistearter</i>	Alm (NT) og ask (NT) er kjent herfra.	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	Lav- og mosefloraen er triviell og består av vanlige arter.	----- -----		
Nedre Blæsa				
<i>Rødlistearter</i>	Noe ask (NT) og spredte forekomster av skorpelaven <i>Bacidina inundata</i> (NT).	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	Lav- og mosefloraen på berg er middels rikt, men epifyttfloraen er fattig.	----- -----		
Stengestad				
<i>Rødlistearter</i>	Skorpelaven <i>Bacidia laurocerasi</i> (VU) registrert på spisslønn. Alm (NT) spredt i bekkekløft	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	I bekkekløften ned mot nedre Blæsa er lav- og mosefloraen middels rik, mens den i resten av området er fattig.	----- -----		
Holt				
<i>Rødlistearter</i>	Skorpelaven <i>Bacidina inundata</i> (NT) finnes rikelig langs elva.	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	Lav- og mosefloraen inneholder en del kalkkrevende arter, men epifyttfloraen er fattig.	----- -----		
Valseter				
<i>Rødlistearter</i>	Ingen rødlistearter registrert	----- -----		
<i>Lav- og mosefloraen</i>	Lav- og mosefloraen er fattig og består av vanlige arter.	----- -----		

INNLEDNING

Norsk Kraft AS bistår i arbeidet i forbindelse med at Løvenskiold-Fossum planlegger å bygge flere små vannkraftverk på sin eiendom i Skien kommune. På bakgrunn av dette, fikk Rådgivende Biologer AS i oppdrag å utarbeide en oversikt over verdiene av lav- og mosefloraen i disse vassdragene.

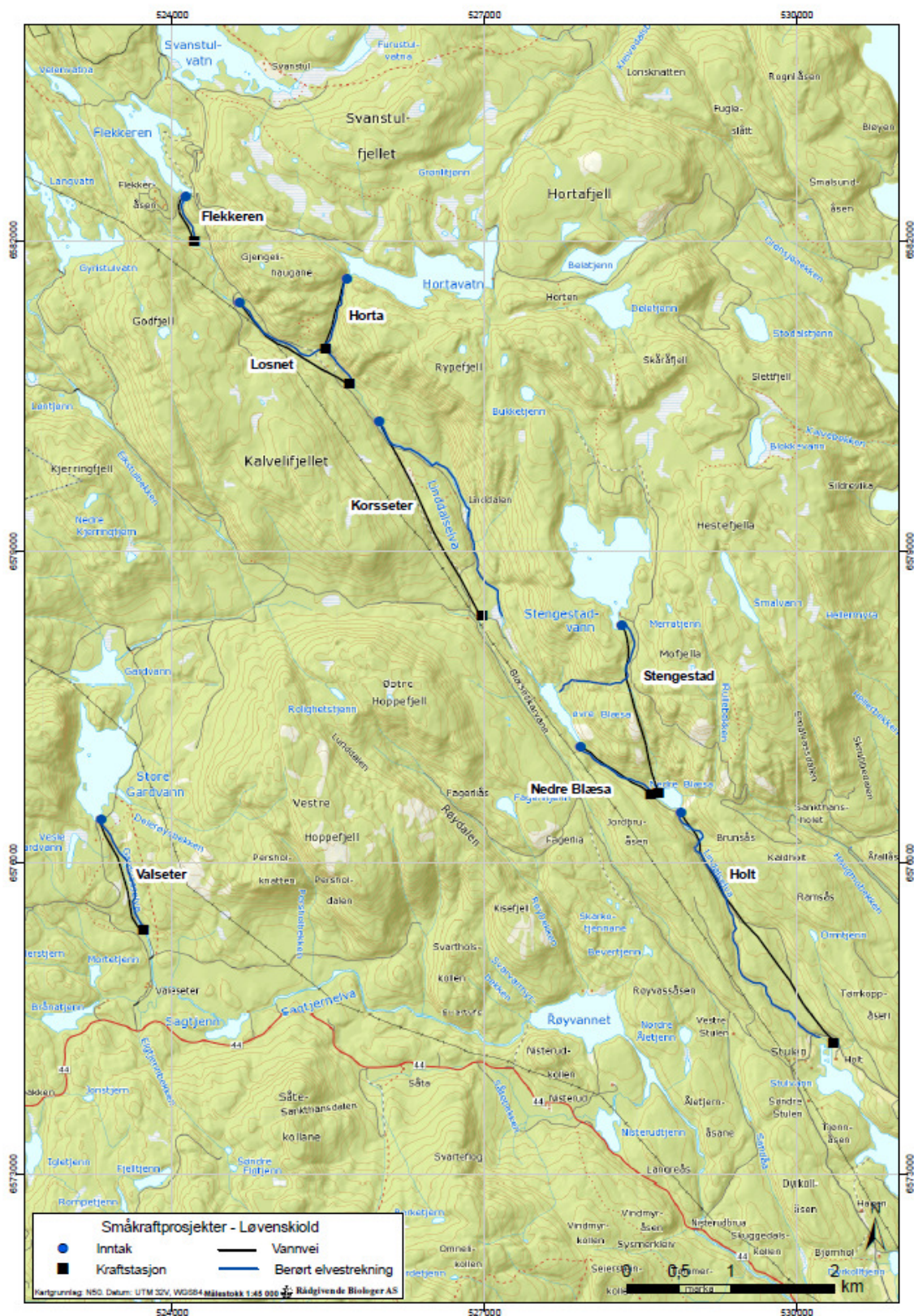
Lia (1998) har tidligere kartlagt såkalte "nøkkelbiotoper" i Skien kommune og senere kartla Heggland (2003) naturtyper etter DN-håndbok 13 for kommunen. En senere supplerende naturtypekartlegging av kommunen ble utført av Reiso mfl. (2011). Ingen av de nevnte undersøkelsene har kartlagt naturtyper i undersøkelsesområdet. Den eneste undersøkelsen fra det aktuelle området er kartleggingen av naturtypen bekkekløft og bergvegg, utført av Brandrud (2008) i Lindalselva og Hortebekken.

Resultatene av dette arbeidet er med i de videre vurderingene om hvilke vassdrag som planlegges å bygges ut. Konsekvensvurderinger av tiltaket på temaet biologisk mangfold etter NVE-veileder (Korbøl mfl. 2009), utarbeides av SWECO Norge AS. Denne rapporten gir bare en verdivurdering av deltemaet om lav- og mosefloraen i 8 vassdrag. Rapporten bygger på feltarbeid utført den 9., 19., 20., 21. og 24. september 2011 av Per G. Ihlen. Sporlogger er gitt i Vedlegg 1.

TILTAKSPLANER

De åtte undersøkte vassdragene ligger på vestsiden av Løvenskiold Fossum sin eiendom i Skien kommune (**figur 1**). På bakgrunn av at dette er en verdivurdering av lav- og mosefloraen i åtte vassdrag, er det ikke foretatt noen konsekvensvurdering av mulige kraftverk. Kunnskapsgrunnlaget om dette temaet i forhold til botanikk generelt, er gitt i Andersen & Fremstad (1986). SWECO Norge AS utarbeider disse vurderingene. Befaringene i felt er derfor basert på foreløpige planlagte plasseringer av inntak, vannveier og kraftstasjoner. Detaljer om prosjektplanene er gitt i Folseraas (2011). Navnene på de planlagte prosjektene for de ulike vassdragene benyttes i dette arbeidet.

Valseter er det vestligste av de åtte prosjektene. De resterende vassdragene ligger øst for Kalvelifjellet og Østre Hoppefjell og Vestre Hoppefjell (**figur 1**). Med unntak av Valseter, tilhører alle de andre vassdragene det samme hovedvassdraget. Det nordligste av disse er Flekkeren. Nedenfor der igjen ligger Losnet, som får elva fra Hortavatn inn fra nord. Vassdraget som kalles Korsseter utnytter fallet i Lindalselva og Nedre Blæsa er planlagt med inntak ved utløpet av Øvre Blæsa og kraftstasjon ved innløpet til Nedre Blæsa. Utløpselva fra Stengestad renner ned i Øvre Blæsa, men her påvirkes også dalføret mellom Nedre Blæsa og Stengestad fordi vannveien planlegges her. Prosjektet Holt planlegges med inntak ved utløpet av Nedre Blæsa og med kraftstasjon ved Holt.

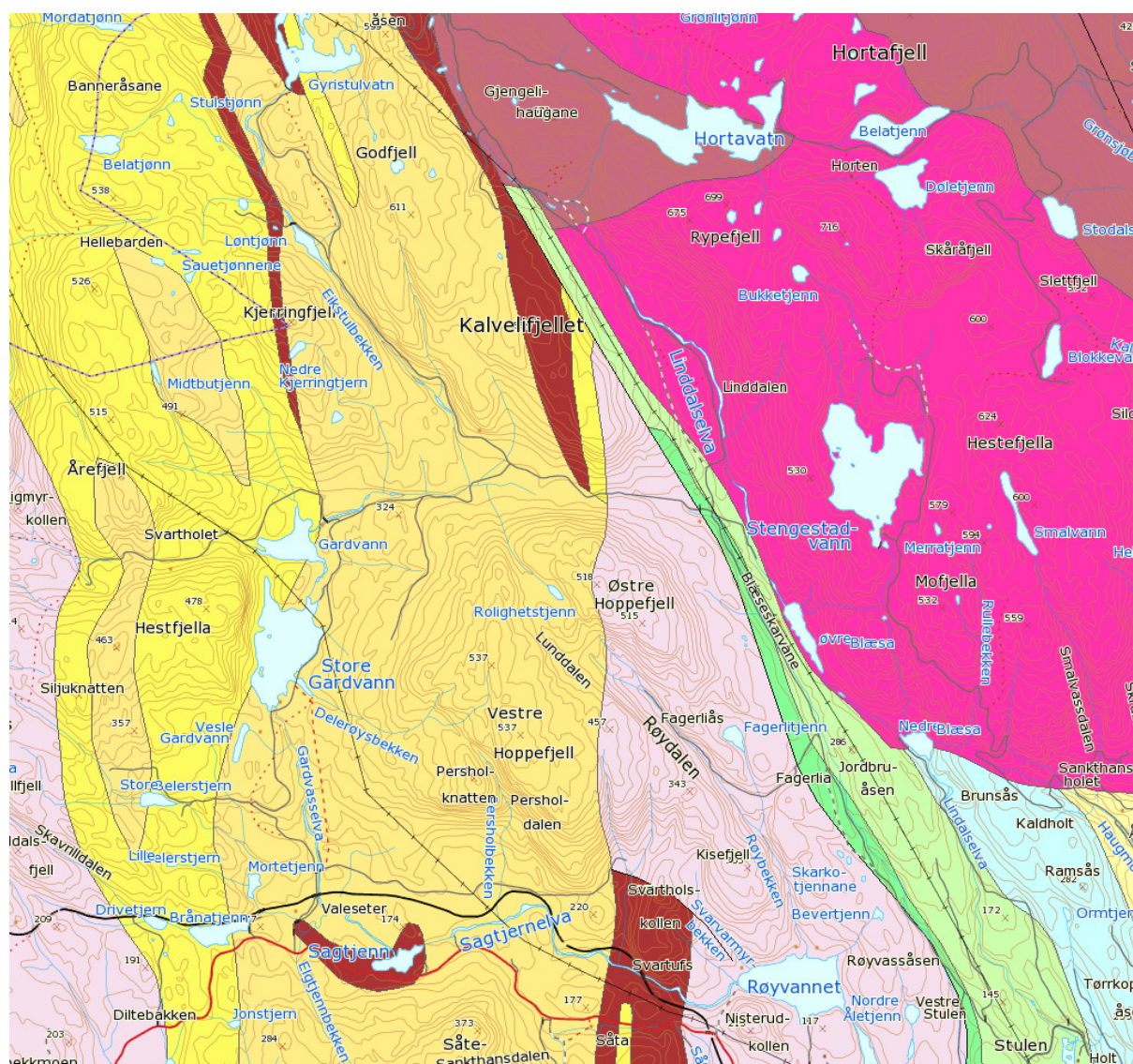


Figur 1. Beliggenheten til de undersøkte vassdragene på Løvenskiold-Fossum sin eiendom i Skien kommune.

NATURGRUNNLAG

Informasjon om geologi og løsmasser er hentet fra Arealisdata på nett (www.ngu.no/kart/arealisNGU) og er sammenfattet i **figur 2**. Grunnfjellsbergarter finnes vest i området, ved Valseter, og består her av finkornet granittisk gneis. Dette er en hard og sur bergart som avgir lite plantenæringsstoffer. De fleste av de resterende vassdragene ligger innenfor Oslo-feltet og det er derfor stor variasjon i berggrunnen. Områdene rundt Stengestad, Linddalen, øvre Blæsa består for det meste av syenitt, mens området ved Hortavatn, og utløpsbekken der, består av larvikitt. Larvikitt finnes også ved Flekkeren, men der er det også mye av den noe mer næringsrike bergarten amfibolitt. Prosjektet som kalles Holt inneholder skifer og kalkstein (både ordoviciske og siluriske).

Det meste av studieområdet er bart fjell og områder med tynt løsmassedekke. Noe forvittringsmateriale finnes sør og vest for Nedre Blæsa.



Figur 2. Berggrunnen i områdene fra Flekkerø vann i nord til Holt (Stulen) i sør og Gardvasselva og Valseter i vest (fra www.ngu.no/kart/arealisNGU). Mørkt brunt: amfibolitt og metagabbro. Lyst brunt: larvikitt. Lyst grønt: skifer og kalkstein (ordoviciske). Lyst blått: kalkstein og skifer (siluriske). Rosa: alkalisyenitt – syenitt. Gul: finkornet granittisk gneis, lokalt med bl.a. kvartsskifer og amfibolitt. Grønt: Områder med bl.a. alunskifer og sandstein, men de er ikke innefor prosjektområdet.

Data om klimaet er hentet fra www.senorge.no. Sommertemperaturen er relativt høy med en middeltemperatur mellom 10-15 °C i øvre del og 15-20 °C i nedre del i juli og august. Vintertemperaturen er relativt lav og middeltemperaturen for februar ligger på - 10 °C til - 5 °C. Middeltemperaturen i løpet av et år ligger mellom 4-6 °C i øvre del og 6-8 °C i nedre del av eiendommen. Årsnedbøren ligger i gjennomsnitt rundt 1500 til 2000 mm pr. år i øvre del og 1000 til 1500 med mer i nedre del av eiendommen. Det er et godt snødekke om vinteren.

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner. De lavrestliggende delene av området ligger innenfor sørboreal vegetasjonssone, mens det meste av de øvre partiene ligger i mellomboreal vegetasjonssone (Moen 1998). I sørboreal sone dominerer barskog, men det kan også være innslag av oreskoger og edelløvskoger. Artene krever høy sommertemperatur. Mellomboreal sone kalles også for ”den midtre barskogsone”. Også her dominerer barskog, men utformingen på lavurtmark har sin høydegrense her. Myr kan dekke store områder her.

Vegetasjonssoner gjenspeiler hovedsakelig forskjeller i temperatur, spesielt sommertemperatur, mens vegetasjonsseksjoner henger sammen med graden av oseanitet, der fuktighet og vintertemperaturer er de viktigste klimafaktorene. Det undersøkte området ligger for det meste innenfor svakt oseanisk seksjon (Moen 1998), en seksjon som utgjør med yttergrensen for flere arter med vestlig utbredelse. Lokalt er det i området også flere steder som har preg av den klart oseaniske seksjonen, en seksjon med vestlige vegetasjonstyper og arter.

AVGRENSNING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av tiltaket og tilhørende virksomhet som f. eks anleggsarbeid, mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket kan tenkes å ha en effekt.

Influensområdet. Når det gjelder biologisk mangfold, vil områder nært opp til anleggsområdene kunne bli påvirket særlig under anleggsperioden. Hvor store områder rundt som blir påvirket, vil variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter som er aktuelle. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra fysiske inngrep være rimelig.

DATAGRUNNLAG OG METODE

DATAGRUNNLAG

Opplysningene som danner grunnlag for verdivurderingene er basert på til sammen fem dagers feltarbeid utført av Per G. Ihlen høsten 2011: 9., 19., 20., 21. og 24. september 2011. Flere lav- og mosearter ble artsbestemt med stereolupe og mikroskop. Det ble brukt stereolupe med 8 × forstørrelse og mikroskop (med blåfilter) med 40 ×, 100 × og 400 × forstørrelser. Navnsettingen følger Artskart på (www.artsdatabanken.no). Videre ble det utført søk etter informasjon i nasjonale databaser og nettbaserte karttjenester. Noen få relevante artsregistreringer er tilgjengelig i Artsdatabankens Artskart (www.artsdatabanken.no). Navnsettingen for vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

Det meste av feltarbeidet ble utført langs elvene som får redusert vannføring. I tillegg ble områdene der vannveiene planlegges undersøkt. Under feltarbeidet ble det registrert og samlet inn lav og moser på bergvegger og steinblokker nær og/eller delvis nedsenket i de ulike elvene. I tillegg ble lav- og mosefloraen på bakken og på trær og ved nær elvene undersøkt. Flere av de innsamla artene er oversendt til belegg ved de naturhistoriske samlinger ved Bergen Museum, Universitetet i Bergen.

METODE FOR VERDISETTING

Konsekvensutredninger bygger på en standardisert tretrinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare. Metoden består av tre trinn: 1) Registrering og vurdering av verdi, 2) tiltakets virkning og 3) samlet konsekvensvurdering. I dette prosjektet er det bare det første trinnet, verdivurderingen, som er vurdert. Dette er gjort så objektivt som mulig.

KRITERIER FOR VERDISETTING

Kriteriene for verdisettingen for del-temaet om lav- og mosefloraen er gitt i **tabell 1**. Naturtyper er ikke verdivurdert her, men er med i vurderingen av de ulike områdene. Dersom noen av de registrerte lav- og moseartene er rødlistet i Norge, vurderes dette temaet også. Verdisettingen i tabell 1 følger inndelingen i Korbøl mfl. (2009). Rødlistekategoriene er oppdatert etter den siste norske rødlista (Kålås mfl. 2010). Verdien av de ulike deltemaene danner grunnlag for den videre konsekvensvurderingen. Til orientering kan også nevnes at naturtypen "elveløp" regnes som "nær truet" (Lindgaard & Henriksen 2011).

Tabell 1. Kriterier for verdisetting av temaene rødlistearter, naturtyper og moser og lav (Korbøl mfl. 2009).

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
RØDLISTEARTER Kilder: NVE-veileder 3-2009, Kålås mfl. 2010	▪ Andre områder	Viktige områder for: ▪ Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010	Viktige områder for: ▪ Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 ▪ Arter Bern liste II, Bonn liste I
TERRESTRISK MILJØ <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009	▪ Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	▪ Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i lokal eller regional målestokk	▪ Områder med stort arts- og individmangfold i nasjonal målestokk

VERDIVURDERING

FLEKKEREN

Naturgrunnlag

Prosjektet er planlagt med inntak i Flekkerødammen og kraftstasjon omtrent ved høydekote 500 m (**figur 1**). Berggrunnen består av larvikitt på østsiden av elva og amfibolitt og metagabbro på vestsiden (**figur 2**). I øvre del består vegetasjonen hovedsakelig av blåbærskog med små fattige fastmattemyrer inne i mellom. Langs elvekanten, og i dalsidene ned mot elva, er det også små arealer med rikere vegetasjon, men disse dekker aldri store områder. Ellers er området preget av host i øvre del og granplantefelt ved planlagt kraftstasjonsområde (**figur 3B**).

Naturtyper

Av naturtyper etter DN-håndbok 13 (2007) ble det registrert en gammel barskog, utforming gammel granskog (**figur 3A**). Naturtypen ligger omtrent på høydekote 520 m og rett øst for elva, omtrent 200 m nord for planlagt kraftstasjon. Her følger naturtypen en liten sidedal som kommer inn fra nordøst. Naturtypen vokser mest på lavurtmark og har, i tillegg til gran, også rogn og gråor.

Rødlistearter

Ingen rødlistearter (Kålås mfl. 2010) ble registrert ved Flekkeren.

- *Temaet rødlistearter vurderes til liten verdi.*

Lav- og mosefloraen

I naturtypen gammel barskog dominerer bl.a. skyggehusmose (*Hylocomiastrum umbratum*) i bunnsjiktet. Noe få individer med den oseaniske kystjammemose (*Plagiothecium undulatum*) indikerer lokalt fuktige forhold i naturtypen. Av andre arter på bakken kan nevnes gåsefotskjeggmose (*Barbilophozia lycopodioides*) og melbeger (*Cladonia fimbriata*).

På bergvegger ned mot elva, og ved bekken som kommer inn fra siden, ble det registrert vanlige arter som bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), vanlig køllelav (*Baeomyces rufus*), småstylte (*Bazzania tricenata*), striefoldmose (*Diplophyllum albicans*), mattehutre (*Marsupella emarginata*) og flakjammemose (*Plagiothecium denticulatum*), i naturtypen. De fleste av disse artene finnes også i og delvis nedsenket i elva, spesielt mattehutre, der den ofte vokser sammen med skorpelavene *Ionaspis lacustris* og *Porpidia* spp. og bekketvebladmose (*Scapania undulata*). Nedsenket i de delene av elva som er noe mer stilleflytende, finnes rikelig med evjeelvemose (*Fontinalis squamosa*), en art som er typisk for sure elver (Artherton mfl. 2010).

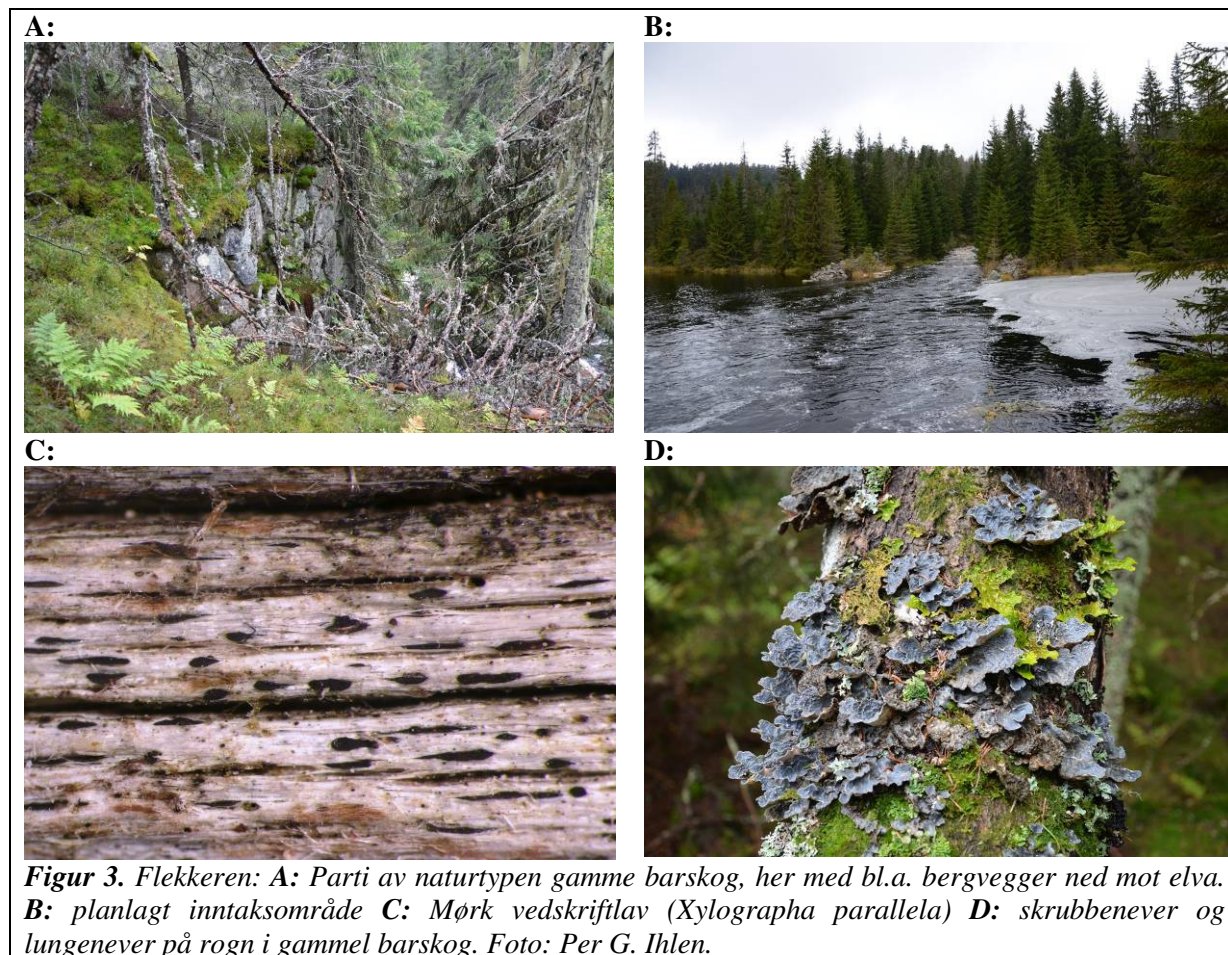
Epifyttfloraen på bjørk er fattig med vanlige arter som for eksempel vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), kulekvistlav (*Hypogymnia tubulosa*) gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), grå fargelav (*Parmelia saxatilis*), elghornslav (*Pseudevernia furfuracea*) og vanlig papirlav (*Platismatia glauca*). Disse artene ble registrert i hele område. På enkelte bjørketrær ble det registrert masseforekomster av gullroselav (*Vulpicidia pinastri*). Gran har mye av den samme epifyttfloraen, men her ble det i naturtypen gammel barskog også registrert arter som bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), mørkskjegg (*Bryoria fuscescens*), skjellnål (*Chaenotheca trichialis*), furustokklav (*Imshaugia aleurites*), hengestry (*Usnea filipendula*) og bitterlav (*Pertusaria amara*). På rogn (**figur 3D**) finnes spredte forekomster av lungenever (*Lobaria pulmonaria*) og skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*).

Ved basis av gamle stubber ble bl.a. piggrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*), broddglefsemose

(*Cephalozia bicuspidata*) og mørk vedskriftlav (*Xylographa parallela*) registrert i naturtypen (**figur 3C**). På ved finnes rikelig med rødrandkjuke (*Fomitopsis pinicola*).

Lav og mosefloraen består for det meste av vanlige arter, men inneholder en lokalt mer rikere kryptogamflora på bergvegger og i naturtypen gammel barskog.

- Lav- og mosefloraen vurderes til liten til middels verdi.



LOSNET

Naturgrunnlag

Vassdraget ligger sør for Gjengelihaugane og har et planlagt inntak omtrent ved høydekote 470 m, rett nedstrøms broen som krysser elva. Kraftstasjon er planlagt omtrent ved høydekote 380 m (**figur 1**). Berggrunnen består for det meste av larvikitt (**figur 2**). Vegetasjonen i øvre del, og spesielt i området mellom elva og skogsbilveien til Svanstul, består hovedsakelig av ung blåbærgranskog og noe lavurtskog. Her er det også flere eksponerte områder med tørr og skrinne mark. Det meste av dette kan klassifiseres som røsslyng-blokkbærfuruskog. Nedenfor her igjen, d.v.s. i områdene undersøkt av Brandrud (2008), og nedstrøms der Hortabekken kommer inn, er det granplantefelter på lavurt og blåbærmark på østsiden av elva. I lien på vestsiden av elva dominerer boreal løvskog og edelløvskog (**figur 4B**). Også her er det flere hogstfelt, men også eksisterende skogsbilvei til Svanstul krysser elva. Helt nede ved "Bjørndalshytta" er det også et granplantefelt. I den rike edelløvskogen har det tidligere vært noe plukkhogst (Branderud 2008).

Naturtyper

Naturtypen bekkekløft og bergvegg finnes mellom høydekotene 450 m og 480 m (**figur 4A, C**). Naturtypen er sørøstvendt og inneholder en relativt rik vegetasjon med både lavurt og høystaudpreg.

Naturtypen bekkekløft og bergvegg er også tidligere registrert i vassdraget (**figur 4B**), men i nedre del av området (Branderud 2008). Denne ble verdisatt i en skala fra 0 til 6, der 6 er ”nasjonalt verdifullt i særklasse”. Denne bekkekløften ble av Branderud verdisatt til verdi 3, noe som tilsvarer en svak B-verdi i naturtypekartleggingen til DN-håndbok 13. Innenfor denne bekkekløften har Branderud (2008) også avgrenset et såkalt ”kjerneområde”, Rypefjell V, med naturtypen rik edelløvskog, alm-lindeskog. Dette er en rasmarsedelløvskog med både hassel, spisslønn, alm og ask. En stor og gammel barlind er også kjent herfra. Denne ble gitt en svak A-verdi i naturtypekartleggingen for Skien kommune (Heggland 2003). Det er verdt å merke seg at denne edelløvskogen ikke går helt ned til elva, slik den er avgrenset i Branderud (2008).

Rødlistearter

I ved samløpet til Hortabekken finnes alm (NT). I den avgrensede naturtypen rik edelløvskog finnes, i tillegg til alm, også ask (NT) og barlind (VU). På et av almetrærne her ble det registrert almelav (*Gyalecta ulmi*) en art som i Norge regnes som ”nær truet” (NT). Branderud (2008) registrerte tidligere rynkesagsopp (*Lentinellus vulpinus*, NT) fra denne naturtypen, mens Heggland (2003) registrerte grønnlig narrepiggsopp (*Kavinia alboviridis*, NT) på granlåg herfra.

- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.

Lav- og mosefloraen

I naturtypen bekkekløft og bergvegg i øvre del finnes en del rogn, bjørk og osp samt et rikere parti med selje og spisslønn. Av arter på bakken i denne naturtypen kan nevnes skyggehusemose (*Hylocomiastrum umbratum*), etasjemose (*Hylocomium splendens*), gåsefotskjeggemose (*Barbilophozia lycopodioides*), stubbestav (*Cladonia ochrochlora*), fnaslav (*Cladonia squamosa*) og pløsjammemose (*Plagiothecium succulentum*). På bakken i granplantefeltet på sørsiden av prosjektets nedre del er det verdt å merke seg store forekomster av berghinnemose (*Plagiochila porelloides*) og kystjammemose (*Plagiothecium undulatum*). Av arter som vokser nær og/eller delvis nedsenka i elva kan nevnes stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), sleivmoseart (*Jungermannia* sp.), mattehutre (*Marsupella emarginata*), vårmose-art (*Pellia* sp.), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*, **figur 4D**). Nedsenket i de øvre delene av elva finnes også rikelig med evjeelvmose (*Fontinalis squamosa*), en art som er typisk for sure elver (Artherton mfl. 2010). På noe tørrere berg, men fortsatt nær elva, vokser arter som for eksempel pulverrødbeger (*Cladonia pleurota*), krusputemse (*Dicranoweisia crispula*), opalnikke (*Pohlia cruda*) og vanlig saltlav (*Stereocaulon paschale*).

Bergveggene i bekkekløften mellom høydekotene 450 m og 480 m er stort sett tørre. Her ble det registrert arter som for eksempel bergskortemose (*Cynodontium polycarpum*), lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), grå reinlav (*Cladonia rangiferina*), blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), blanksigd (*Dicranum majus*), rennemose (*Grimmia ramondii*), gråsteinmose (*Hedwigia ciliata*), pløsjammemose, rødflik (*Lophozia sudetica*), samt skorpelaven *Diploschistes scruposus*. De fleste av disse artene opptrer også på små bergvegger nær elva, men som ikke er en del av en bekkekløft. I de noe mer eksponerte områdene med røssleng-blokkebærfuruskog vokser mer tørketålende arter som for eksempel grynrødbeger (*Cladonia coccifera*) og stiftnavlelav (*Umbilicaria deusta*).

Ved samløpet til Hortabekken er det mye storvokst osp og selje. Osp er det treslaget som har den rikeste epitytffloraen i hele området og i området ved samløpet med Hortabekken ser det ut til å være størst artsdiversitet. Av arter på osp herfra kan nevnes kornbønnelav (*Buellia griseovirens*), ospeoransjelav (*Caloplaca flavorubescens*), *Lecanora cf. chlarothera*, bitterlav (*Pertusaria amara*),

grønn rosettlav (*Phaeophyscia orbicularis*), frynserosettlav (*Physcia tenella*), messinglav (*Xanthoria parietina*), hengestry (*Usnea filipendula*) og trådkjølmose (*Zygodon rupestris*).

I naturtypen rik edelløvskog beskrevet av Brandreud (2008) lenger nede finnes lungenever (*Lobaria pulmonaria*) på grove rognetrær og på ospelæger. Av andre arter i lungenever-samfunnet kan nevnes stiftfillav (*Parmeliella triptophylla*). Epifyttfloraen på rogn inneholder en del vanlige arter som for eksempel vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), bristlav (*Parmelia sulcata*), vanlig papirlav (*Platismatia glauca*), gul stokklav (*Parmeliopsis ambigua*), gullroselav (*Vulpicidia pinastri*). Gran har mye av den samme epifyttfloraen, men her ble det også registrert arter som Bleikskjegg (*Bryoria capillaris*) og mørkskjegg (*Bryoria fuscescens*).

På seljeved ble den relativ vanlige putekjeke (*Fomitiporia punctata*) registrert i den øverste bekkekløften, mens følgende arter ble registrert på osplåg fra området ved samløpet fra Hortabekken: piggrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*), roteflik (*Lophozia ascendens*) og stubbeblonde (*Lophocolea heterophylla*).

Lav og mosefloraen består for det meste av vanlige arter, men innslag av rike edelløvkoger, og delvis også naturtypen bekkekløft og bergvegg, gjør at det samlet sett er en variert kryptogamflora i området.

- Lav- og mosefloraen vurderes til middels verdi.



HORTA

Naturgrunnlag

Prosjektet er planlagt med inntak ved utløpet av Hortavatn (578 m o.h.) og med kraftstasjon der bekken fra Hortavatn renner sammen med Losnet beskrevet ovenfor (**figur 1**). Vassdraget er for det meste sørvendt. Berggrunnen er fattig og består hovedsakelig av larvikitt (**figur 2**). Vegetasjonen i øvre del, og spesielt i området på vestsiden av elvas øvre del, består av storbregnegranskog. De resterende områdene domineres av blåbærskoger. Det meste av skogsområdene i øvre del er påvirket av hogst. Der går det også en skogsbilvei.

Naturtyper

Fra omtrent høydekote 560 m og ned til samløpet med Losnet dominerer naturtypen bekkekløft og bergvegg. Naturtypen er for det meste sørvendt. I øvre del og i de øverste ned mot elva dominerer blåbærskog, mens lisidene ned mot elva, samt nedre deler av bekkekløften, inneholder en noe rikere vegetasjon med både lavurt-, storbregne- og høystaudeskoger. Sistnevnte opptrer mest i de fuktige partiene ned mot elva (**figur 5A**). Nedre del av bekkekløften går over i bekkekløften avgrenset av Branderud (2008). Her finnes både selje, alm, rogn og spisslønn. Bekkekløften er flere steder vanskelig tilgjengelig og det var derfor bare mulig å undersøke vestsiden ned mot elva. Østsiden var for det meste for bratt til å kunne undersøkes. Det må presiseres at det er flere bergvegger på østsiden av elva som trolig har potensial for sjeldne arter. Innenfor den registrerte bekkekløften er det et kjerneområde med gammel granskog. Store deler av det området påvirkes av luftfuktigheten fra elva.

Rødlistearter

Ved samløpet til Losnet (Lindalselva) finnes alm (NT) med skorpelaven almelav (*Gyalecta ulmi*, NT). Noe ask (NT) finnes også her. Ingen andre rødlistearter ble registrert, men bekkekløften har potensial for dette.

- *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.*

Lav- og mosefloraen

På bakken i bekkekløften dominerer blanksigd (*Dicranum majus*), fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*) i områdene med blåbærmark, mens det i de rikere partiene i lien ned mot elva er en rik moseflora med arter som gåsefotskjeggmoser (*Barbilophozia lycopodioides*), skyggehusemoser (*Hylocomiastrum umbratum*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), skogfagermoser (*Plagiomnium affine*), flakjamnmose (*Plagiothecium denticulatum*), pløsjamnmose (*Plagiothecium succulentum*), kystjamnmose (*Plagiothecium undulatum*), bregnelundmose (*Sciuro-hypnum oedipodium*) og sprikelundmose (*S. reflexum*, **figur 5D**). Vanlig saltlav (*Stereocaulon paschale*) finnes også. Av arter som vokser nær og/eller delvis nedsenka i elva kan nevnes mattehutre (*Marsupella emarginata*) og bekketvebladmoser (*Scapania undulata*).

På gran i bekkekløften ble det registrert arter som bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), gulgrynnål (*Chaenotheca chrysocephala*), skjellnål (*Chaenotheca trichialis*), fingerbeger (*Cladonia digitata*), bleiktjafs (*Evernia prunastri*), hengestry (*Usnea filipendula*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), vanlig blodlav (*Mycoblastus sanguinarius*). På spisslønn ved høydekote 480 m i bekkekløften ble følgende epifytter registrert: stor vulkanlav (*Acrocordia gemmata*), barkkrypmose (*Amblystegium subtile*, **figur 5B**), hjelmbælremose (*Frullania dilatata*), lungenever (*Lobaria pulmonaria*), gulband (*Metzgeria furcata*, **figur 5B**). På rogn ble vanlig flekklav (*Arthonia radiata*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), glattvrenge (*Nephroma bellum*) og barkragg (*Ramalina farinacea*) registrert. En art med noe usikker bestemmelse er *Bacidia cf. incompta* som også ble registrert på rogn.

På granved nede i bekkekløften ble piggrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*), stubbesyl (*Cladonia coniocraea*), skogkrekmose (*Lepidozia reptans*, **figur 5C**), barkfrynse (*Ptilidium pulcherrimum*), sagtvebladmoser (*Scapania umbrosa*) og svartstilkjuke (*Polyporus melanopus*) registrert.

Dette prosjektområdet inneholder en artsrik kryptogamflora og det er spesielt granskogsområdene i bekkekløften som inneholder mange arter. Her er det også potensial for flere funn.

- *Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi til middels til stor verdi.*

A:



B:



C:



D:



Figur 5. Horta. **A:** frodig parti av bekkekløften. **B:** barkkrypmose (*Amblystegium subtile*) og gulband (*Metzgeria furcata*) på spisslønn. **C:** Piggtrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*) og skogkrekmose (*Lepidozia reptans*) på ved. **D:** *Sciuro-hypnum reflexum*. Foto: Per G. Ihlen.

KORSSETER

Naturgrunnlag

Prosjektet er planlagt med inntak ved høydekote 360 m med kraftstasjon ved høydekote 260 m i Lindalselva. Vannveien er planlagt delvis parallellt med Lindalselva og delvis gjennom dalføret mellom Lindalselva og Kalvelifjellet (**figur 1**). Det meste av området har en berggrunn som består av alakaliesyenitt – syenitt, men omtrent ved høydekote 300 m er det et bergartsskille. Nedenfor her domineres berggrunnen av skifer og kalkstein (**figur 2**). Det aller meste av tiltaksområdet, både langs elva og der vannveien planlegges, består av granplantefelter og hogstfelter. Mellom vannstrengen og granplantefeltene er det flere steder gråor, men de danner aldri så store bestand at de kan klassifiseres som gråor-heggeskog. Det er bare strekningen nedstrøms der veien nedover gjør en skarp sving mot vest, at området er lite påvirket av plantefelter og hogst. I dalføret der vannveien planlegges, mellom Lindalselva og Kalvelifjellet, er det for det meste en tett ungskog av gran i øvre del og en hogstgate i nedre del. Inne i mellom her er det noe småvokst lind, ask og osp. Veien opp til Svanstul gjør også områdene ved elvestrekningen åpen da den flere steder går helt inntil elva. De fleste av plantefeltene og hogstfeltene ser ut til å vokse på rikere vegetasjonstyper som lavurt-, storbregne- og delvis også høgstaudemark.

Naturtyper

Kun en naturtype, en bekkekløft og bergvegg, ble registrert i tiltaksområdet. Naturtypen er sørøstvendt og ligger dekker kun et lite areal omtrent 300 m oppstrøms planlagt kraftstasjon (**figur 6C, D**). Naturtypen består av blåbærskog med bjørk, gran og delvis gråor på begge sider av elva, mens det på østsiden er noen små arealer med tørr røsslyng-blokkebærfuruskog. Inne i mellom er det noe skog på lavurtmark, ofte med småvokst lind og noe alm, rogn og spisslønn. På grunn av brattheten ned mot elvestrengen, er bekkekløften flere steder vanskelig tilgjengelig, men er fullt mulig å undersøke ved lave vannføringer. Det kan også nevnes at det ble registrert et relativt stort fossefall rett oppstrøms denne bekkekløften, men siden den ikke danner en typisk fossesprøytsone, er den ikke avmerket som egen naturtype.

Rødlistearter

Ask (NT) ble registrert flere steder i øvre del langs elva og i dalføret mellom Lindalselva og Kalvelifjellet. Alm (NT) ble registrert i nedre del av bekkekløften.

- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.

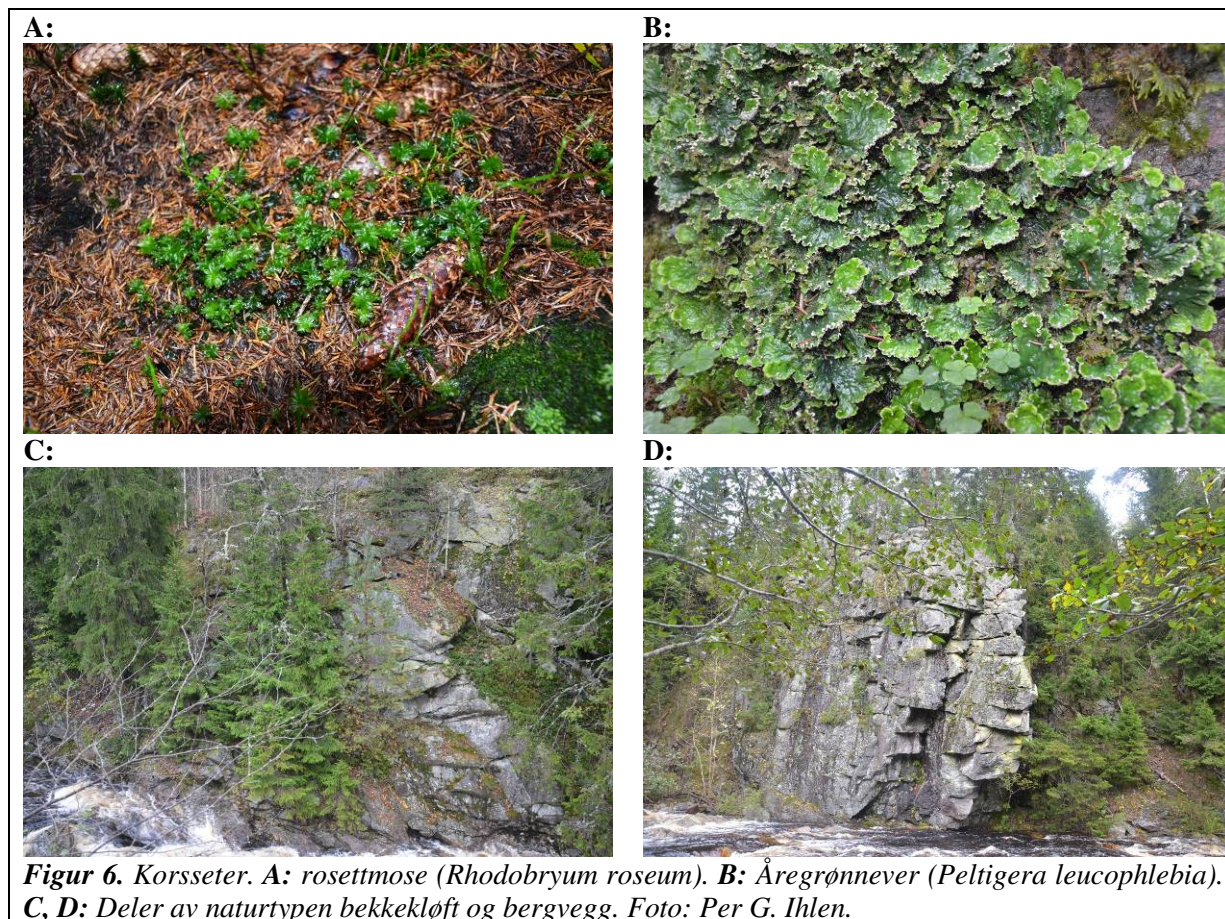
Lav- og mosefloraen

På bakken i lisidene ned mot elva i bekkekløften vokser sumpflak (*Calypogeia muelleriana*), prakthinnemose (*Plagiochila asplenoides*), sumpfagermose (*Plagiomnium ellipticum*), kystkransmose (*Rhytidiadelphus loreus*). På bjørk, gran og gråor vokser vanlige arter som for eksempel bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), bleiktjafs (*Evernia prunastri*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) og hengestry (*Usnea filipendula*). Den mest interessante epifyttfloraen ble registrert på alm i bekkekløften. Av eksempler herfra kan nevnes hjelmbælremose (*Frullania dilatata*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), klokkebusthette (*Orthotrichum affine*). På bakken i granplantefeltene, og delvis langs elva, er det en moseflora som indikerer relativt rike forhold. Av eksempler på arter fra bunnsjiktet kan nevnes skyggehusemose (*Hylocomiastrum umbratum*), rosettmose (*Rhodobryum roseum*, **figur 6A**), storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), stortujamose (*Thuidium tamariscinum*). Artene gåsefotskjeggmose (*Barbilophozia lycopodioides*), blanksigd (*Dicranum majus*), fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*) og etasjemose (*Hylocomium splendens*) vokser også her.

På bergvegger nær elva, men i granplantefeltet, vokser en del skyggetålende arter som bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), eplekulemose (*Bartramia pomiformis*), vårmose-art (*Pellia* sp.), bred fingernever (*Peltigera neopolydactyla*) og åregrønnever (*Peltigera leucophlebia*, **figur 6B**). Mange av disse finnes også på bergvegger i bekkekløften, men her er det også noe tørrere bergoverheng med bl.a. skjøtmose (*Preissia quadrata*), fjordtvebladmose (*Scapania nemorea*), putevrिमose (*Tortella tortuosa*), pulverragg (*Ramalina pollinaria*) og skorpelavene *Caloplaca citrina* og *Chrysothrix* sp. Av arter som vokser nær og/eller delvis nedsenka i elva kan nevnes *Rhizocarpon amphibium*, bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*), *R. hochstetteri*, *Ionaspis lacustris*, mattehutre (*Marsupella emarginata*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*). Også her ble det i øvre del av elva registrert evjeelvemose (*Fontinalis squamosa*).

Det meste av området er påvirket av hogst og plantefelter og det er lite igjen av den opprinnelige vegetasjonen. Lav- og mosefloraen er triviell og består av vanlige og vidt utbredte arter.

- Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi.



NEDRE BLÆSA

Naturgrunnlag

Prosjektet (**figur 1**) er planlagt med inntak ved utløpet av Øvre Blæsa (243 m o.h.) og med kraftstasjon ved Nedre Blæsa (196 m o.h.). Det meste av området består av alakaliesyenitt – syenitt, men inneholder også mindre områder med skifer og kalkstein (**figur 2**). Det aller meste av tiltaksområdet består av hogstfelter. Noe ungskog finnes også. Vegetasjonen i området er generelt rik og området har tidligere vært dominert av edelløvskoger, spesielt på østsiden av elva. Forekomster av ask, hassel, spisslønn, lind og osp indikerer dette.

Naturtyper

Ingen naturtyper etter DN-håndbok 13 ble registrert, men det kan diskuteres om hele elvestrekningen er en bekkekløft og bergvegg. Flere ulike edelløvskoger finnes også i lisen på østsiden av elva. De ligger såpass langt unna elva at de påvirkes ikke av redusert vannføring og de er derfor ikke omtalt videre her.

Rødlistearter

Ask (NT) opptrer spredt på østsiden av elvas øvre del. Skorpelaven *Bacidina inundata* (NT) vokser spredt flere steder på steinblokker og berg i og langs elva (**figur 7A**). I følge Coppins & Aptroot (2009) og Artsportalen – med rødlista (www.artsdatabanken.no) vokser arten på stein og berg nær bekker og elver, og er derfor, i følge Artsdatabanken, ”sårbar for regulering av vannstand, og forsvinner raskt ved neddemming eller tørrlegging”.

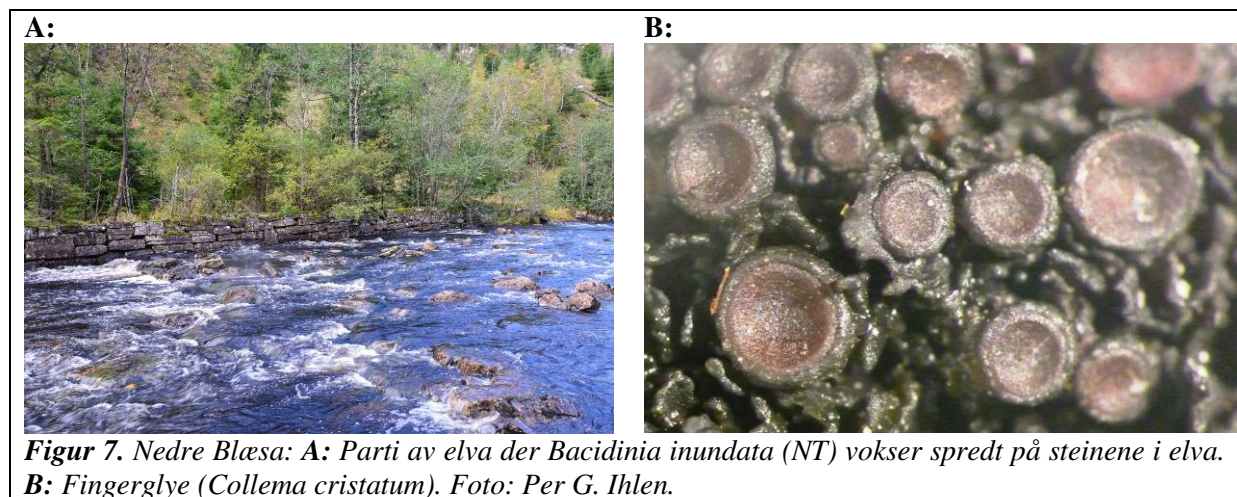
- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.

Lav- og mosefloraen

Nær og/eller delvis nedsenka i elva ble det registrert en relativt rik kryptogamflora med arter som for eksempel stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), evjebekkemose (*Hygrohypnum eugyrium*), *Ionaspis lacustris*, bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), *Rhizocarpon amphibium*, bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*). I dette miljøet ble det også registrert en del kalkkrevende arter som for eksempel fingerglye (*Collema cristatum*, **figur 7B**), kammose (*Ctenidium molluscum*) og grønn rosettlav (*Phaeophyscia orbicularis*). På vertikale bergvegger langs elva finnes en del kalkkrevende arter som for eksempel kalklommemose (*Fissidens taxifolius*), skjøtmose (*Preissia quadrata*) og putevrimose (*Tortella tortuosa*), men også vanlige arter som for eksempel bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), saglommemose (*Fissidens adianthoides*) og hinnenever (*Peltigera membranacea*).

Selv om området bl.a. inneholder skifer og kalkstein, viser lav- og mosefloraen bare et middels rikt arts mangfold. Den fattige epifyttfloraen trekker verdien ned.

- Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi.



STENGESTAD

Naturgrunnlag

Prosjektet er planlagt med inntak ved utløpet av Stengestadvatn (469 m o.h.) og med kraftstasjon ved nedre Blæsa (196 m o.h.). Vannveien er planlagt å følge dalføret sørøstover mot nedre Blæsa (**figur 1**). Dette området, samt elvestrekningen ned til øvre Blæsa, ble derfor undersøkt. Berggrunnen i det undersøkte området består i sin helhet av alkalisyenitt – syenitt (**figur 2**). Dette er en dypbergart som er relativ hard og sur. Det undersøkte området er påvirket av noe hogst, mest oppe ved Stengestad, og

plantefelter, mest nede ned nedre Blæsa. Omtrent 400 m nedstrøms uløpet av Stengestadvatn er det et en beverdemning.

Naturtyper

I dette området ble det registrert to lokaliteter av naturtypen bekkekløft og bergvegg. Den ene finnes langs elvestrekningen som får redusert vannføring. Naturtypen ligger mellom høydekotene 320 m og 390 m. Her er det stort sett triviell vegetasjon med blåbærskoger og røsslyng-blokkebærfuruskog (**figur 8A, B**).

Den andre lokaliteten med bekkekløft og bergvegg ble registrert i dalføret der vannveien planlegges ned mot Nedre Blæsa, og befinner seg mellom høydekotene 320 m og 400 m (**figur 8C, D**). Naturtypen er sørøstvendt, men er skyggefull på grunn av bratte gjel og tett granskog. Naturtypen består av rike vegetasjonstyper, mest storbregne og lavurtskoger med gran i tresjiktet. I øvre del er det mye ungskog på blåbærmark. Inne i mellom er det varmekjære arter som både hassel og spisslønn. Bekkekløften har for øvrig flere rester av en gammel vei.

Rødlistearter

Alm (NT) vokser spredt i bekkekløften ned mot nedre Blæsa. På spisslønn ble det i den samme bekkekløften registrert en sparsom forekomst av skorpelaven *Bacidia laurocerasi*, en art som regnes som sårbar (VU) i Norge (Kålås mfl. 2010). I følge Thor & Arvidsson (1999) vokser arten i både løvskoger, granskoger og blandingsskoger der den kan finnes på ulike treslag, for eksempel osp, bøk, hassel og gran. Artsdatabankens Artsportal med rødliste (www.artsdatabanken.no) er den største påvirkningsfaktoren for arten hogst og reduksjon av habitat.

- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.

Lav- og mosefloraen

I øvre del, og nedenfor planlagt inntak ved Stengestadvatn, er det mye åpent berg og mosaikker av fattige vegetasjonstyper som for eksempel blåbærskog, bærlyngskog og røsslyng-blokkebærfuruskog. Av arter som vokser nær og/eller delvis nedsenka i elva kan nevnes *Ionaspis lacustris*, stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), mattehutre (*Marsupella emarginata*) og bekketvebladmose (*Scapania undulata*). På noe tørrere berg, men fortsatt nær elva finnes for eksempel blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), syllav (*Cladonia gracilis*), pulverrødbeger (*Cladonia pleurota*), pigglav (*Cladonia uncialis*), svartfotreinlav (*Cladonia stygia*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og stiftnavlelav (*Umbilicaria deusta*). Alle disse artene er vanlige og finnes langs det meste av elvestrekningen som får redusert vannføring.

I bekkekløften som vender ned mot øvre Blæsa inneholder bergveggene stort sett en triviell lav- og moseflora med arter som bergpolstermose (*Amphidium mougeotii*), eplekulemose (*Bartramia pomiformis*), storstylte (*Bazzania trilobata*), rosettmellav (*Lepraria membranacea*) og rødmslingmose (*Mylia taylorii*). På gran vokser det mest vanlige arter, av eksempler kan nevnes bleikskjegg (*Bryoria capillaris*) og gulgrynnål (*Chaenotheca chrysocephala*). I bekkekløften finnes også en og annen storvokst osp og det er spesielt i området rett nedstrøms der elva svinger mot vest at det er størst tetthet av osp. Av epifytter herfra kan nevnes stor fløyelslav (*Megalania grossa*), rosa alvelav (*Mycobolilimbria carneoalbida*) og stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*).

På bergveggene i bekkekløften som strekker seg ned mot nedre Blæsa er det en frodig, men relativ artsfattig moseflora, med småstylte (*Bazzania tricenata*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), krusfellmose (*Neckea crispa*), vasstware (*Marchantia polymorpha*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), gråmose-arter (*Racomitrium* spp.) og bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*) på bergveggene.

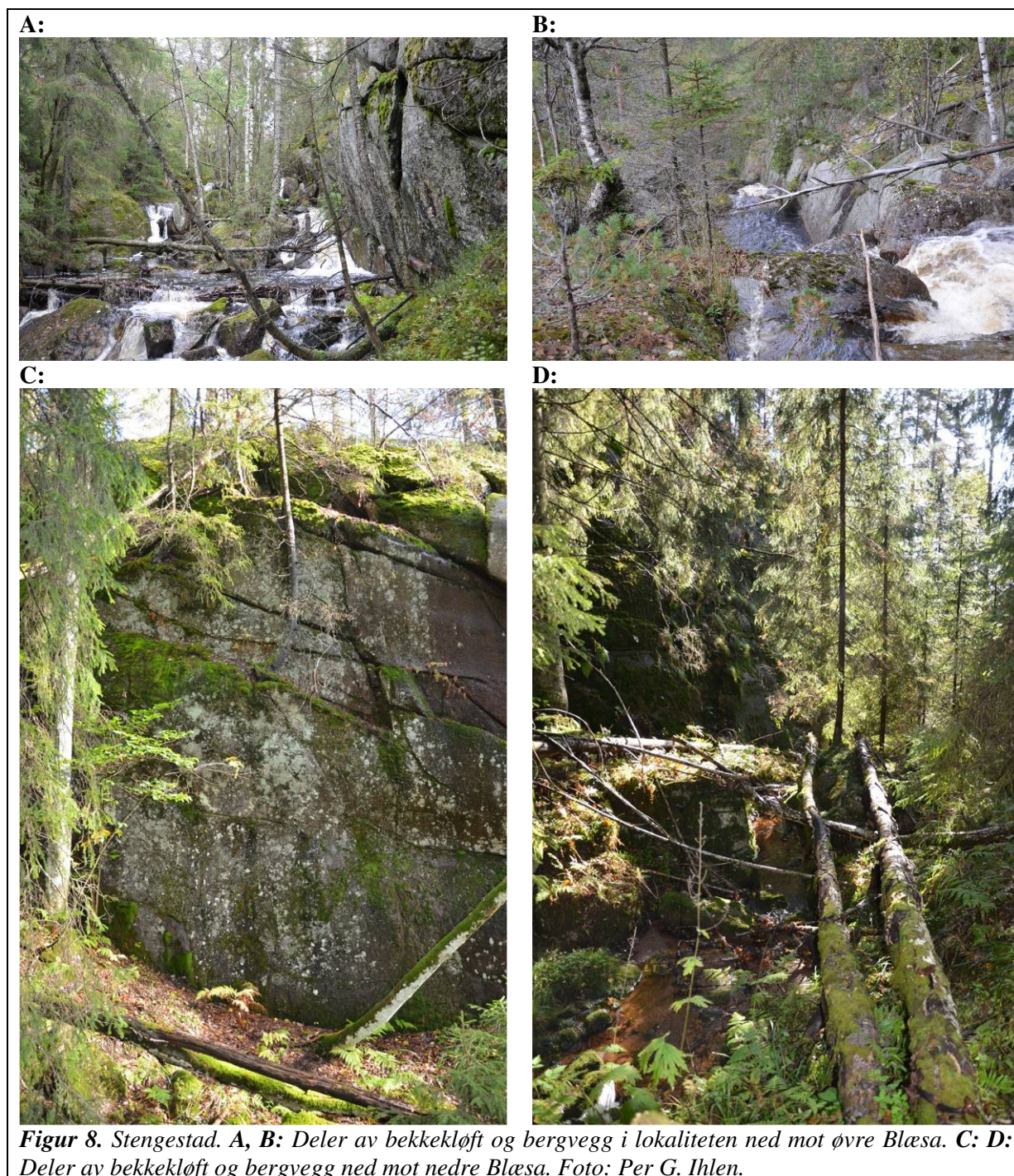
Epifyttfloraen i denne bekkekløften er samlet sett relativ rik, mest på grunn av at den inneholder både

gran, hassel og spisslønn. Av eksempler på registrerte arter på gran kan nevnes bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), gulgrynnål (*Chaenotheca chrysocephala*) og skjellnål (*Chaenotheca trichialis*). Hassel inneholder ofte en rik epifyttflora av såkalte "glattbarksarter" (Ihlen mfl. 2002), men på denne lokaliteten er det trolig for skyggefullt til at slike samfunn kan utvikle seg. På hassel ble det nemlig bare registrert vanlige epifytter som bleik bønnelav (*Buellia disciformis*) og vanlig skriftlav (*Graphis scripta*). Spisslønn derimot, inneholder ofte en interessant epifyttflora (Baumann mfl. 2001), og her ble arter som vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), gulband (*Metzgeria furcata*) og sølvkrittav (*Phlyctis argena*) registrert.

På bakken i granplantefeltene ned mot nedre Blæsa, og delvis langs elva, er det en moseflora, med bl.a. skyggehusmose (*Hylocomiastrum umbratum*), som indikerer relativt rike forhold.

Tiltaksområdene for dette prosjektet berører store arealer, mest fordi vannveien er planlagt et annet sted i forhold til strekningen som får redusert vannføring. I følge Mis-metodikken, er spisslønn på Sørøstlandet en viktig rikbarksart mest fordi den inneholder en rik pionerflora av moser (Baumann mfl. 2001). Det er i bekkekløften ned mot nedre Blæsa at tilgangen til ulike substrater (rik bark, bergvegger, ved etc.) er stor og lav- og mosefloraen der er middels rik. I resten av området, spesielt langs elvestrekningen mot øvre Blæsa, er kryptogamfloraen fattig. Dette trekker den samla verdien noe ned.

- Lav- og mosefloraen vurderes til middels til liten verdi.



HOLT

Naturgrunnlag

Her er inntaket planlagt ved utløpet av Blæsa (196 m o.h.) og med kraftstasjon ved Holt, omtrent ved høydekote 100 m ved Lindalselva (**figur 1**). Hele området har en rik berggrunn og består av kalkstein og skifer (**figur 2**). Det aller meste av tiltaksområdet, både langs elva og der vannveien planlegges, består av granplantefelter og hogstfelter (**figur 9A**). De fleste av plantefeltene og hogstfeltene ser ut til å vokse på rikere vegetasjonstyper som lavurt-, storbregne- og delvis også høgstaudemark.

Naturtyper

Ingen naturtyper etter DN-håndbok 13 (2007) ble registrert.

Rødlistearter

Skorpelaven *Bacidina inundata* (NT) opptrer rikelig langs det meste av elvas nedre del og noe mer spredt i elva øvre del (**figur 9A, B**). Arten vurderes som "nær truet" (NT) i Kålås mfl. (2010) og har i følge Artsportalen – med rødlista (www.artsdatabanken.no) en vid utbredelse i Norge nord til Finnmark. Den vokser på stein og berg nær bekker og elver, og er derfor, i følge Artsdatabanken, "sårbar for regulering av vannstand, og forsvinner raskt ved neddemming eller tørrlegging". I følge Coppins & Aptroot (2009) finnes arten oftest på berg nær elver som får mye skygge fra omkringliggende skog.

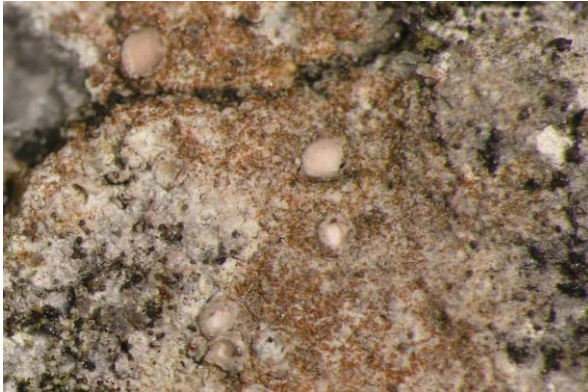
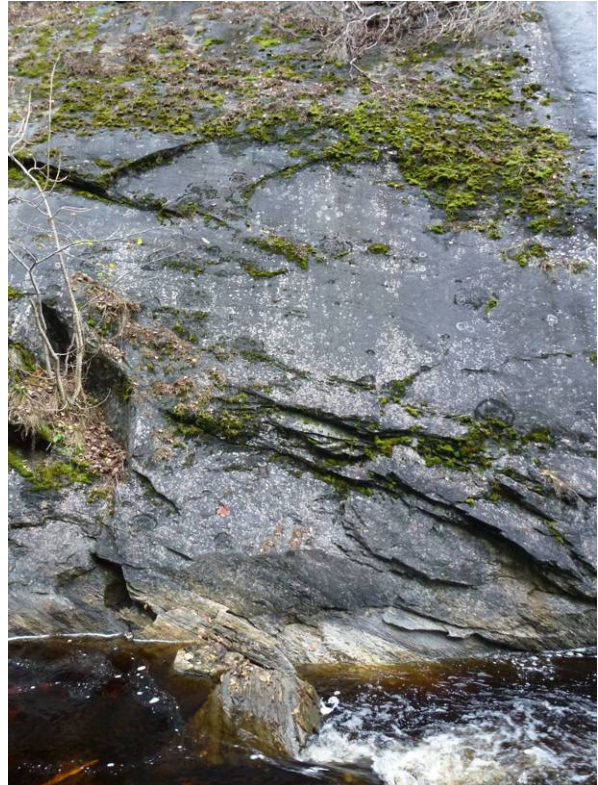
- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.

Lav- og mosefloraen

Langs, og delvis nedsenket i elva, ble følgende arter registrert: bergsotmose (*Andreaea rupestris*), stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), *Ionaspis lacustris*, knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), *Rhizocarpon amphibium*, bekkekartlav (*Rhizocarpon lavatum*), bekketvebladmoser (*Scapania undulata*), storblomstermose (*Schistidium apocarpum*) og kulesaltlav (*Stereocaulon pileatum*). På vertikale bergvegger langs elva finnes en del kalkkrevende arter som for eksempel skortejuvmose (*Anoetangium aestivum*), bekkevranngmose (*Bryum pseudotriquetrum*), kammose (*Ctenidium molluscum*), puteplanmose (*Ditrichum capillaceum*) og putevrinmose (*Tortella tortuosa*), men også vanlige arter som for eksempel skogskjeggmoser (*Barbilophozia barbata*), saglommemoser (*Fissidens adianthoides*), krusfellmose (*Neckea crispa*) og berghinnemoser (*Plagiochila porelloides*). På noe tørrere berg nær elva ble det registrert vanlige arter som pulverrødbeger (*Cladonia pleurota*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*), fausklav (*Cladonia sulphurina*) og kystkransmoser (*Rhytidiadelphus loreus*). Flere steder er det også rikelige forekomster med småsaltlav (*Stereocaulon nanodes*). Det mest interessante funnet var det av skorpelaven *Hymenelia rhodopis* (**figur 9C**), en art som her rapporteres som ny for Telemark (Santesson 2004). Arten ble funnet på bergvegg rett oppstrøms broa ved Holt (**figur 9D**).

Lav- og mosefloraen i området er verdifull på grunn av innholdet av en del kalkkrevende arter. Alle granplantefeltene gjør at epifyttfloraen er fattig. Dette trekker ned verdien for temaet lav- og mosefloraen.

- Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi til middels verdi.

A:**B:****C:****D:**

Figur 9. Holt: **A:** Del av elvestrekning nedstrøms broa med store forekomster av *Bacidina inundata* på berg. **B:** *Bacidina inundata* på berg (grønn skorpelav). **C:** Skorpelaven *Hymenelia rhodopis*. **D:** Bergvegg med *Hymenelia rhodopis* rett oppstrøms broa ved Holt. Foto: Per G. Ihlen.

VALSETER

Naturgrunnlag

Prosjektet er planlagt med inntak ved utløpet av Store Gardvatnet (244 m o.h.) og med kraftstasjon omtrent ved høydekote inntak omtrent ved høydekote 150 m, omtrent rett nord for Valseter og nord for jernbanelinja (**figur 1**). Berggrunnen består hovedsakelig av granittisk gneis lokalt med kvartsskifer og amfibolitt (**figur 2**). Øvre del av området har noe ung blåbærskog med gran i tresjiktet om mye som røsslyng-blokkbærfuruskog. Det er også mye impediment og furuskog på bærlyngmark. I området for planlagt kraftstasjon er det en noe rikere vegetasjon med blåbærskog og lavurtskog med gran i tresjiktet.

Naturtyper

Mellom høydekotene 230 m og 210 m er det en liten bekkekløft og bergvegg (**figur 10A, B**) som

består av røsslyng-blokkebærfuruskog i de høyestliggende partiene og noe blåbærmark i lisdene ned mot elva. Langs elva er det et usammenhengende belte med noe svartor, ørevier og trollhegg. Omtrent ved høydekote 150 m er det en foss som ikke danner noen tydelig fossesprøytsone.

Rødlistearter

Det ble ikke registrert noen rødlistearter (Kålås mfl. 2010).

- Temaet rødlistearter vurderes til liten verdi.

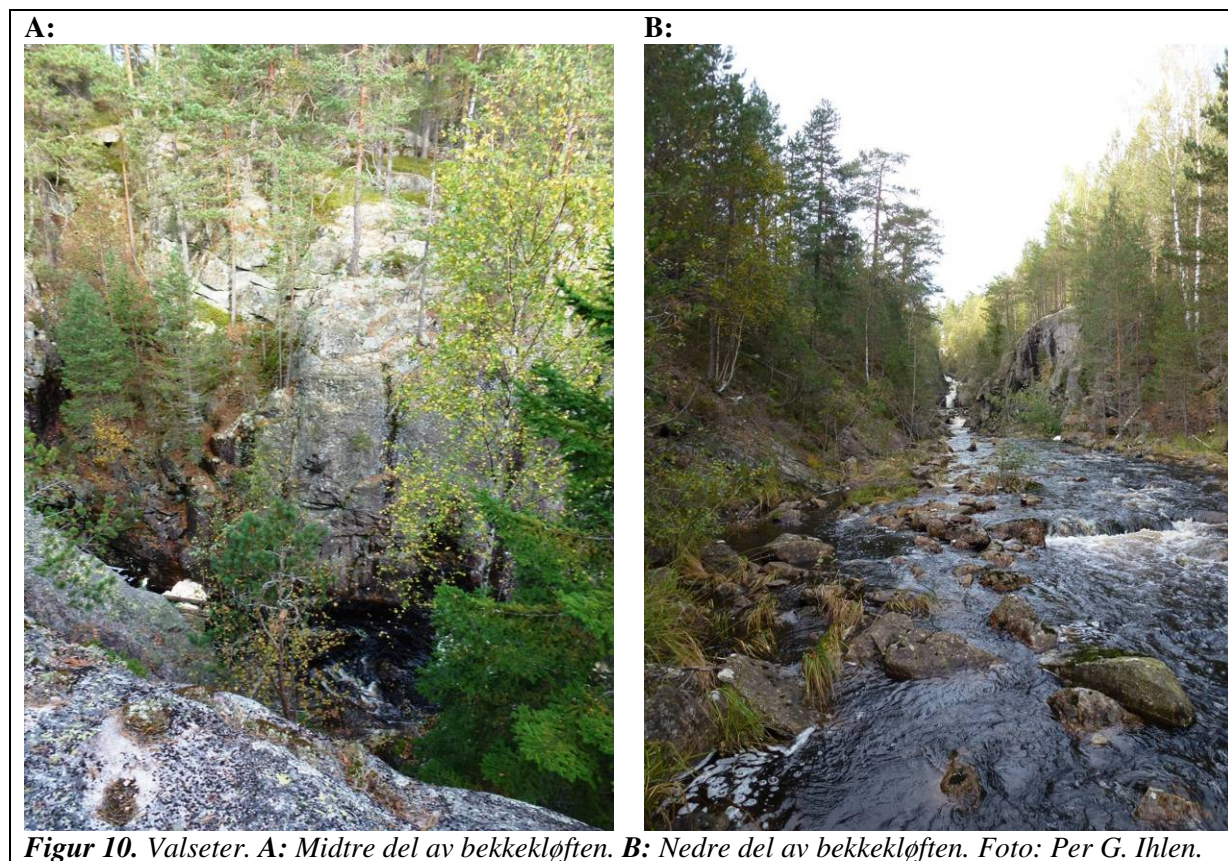
Lav- og mosefloraen

Nedstrøms planlagt inntak er vegetasjonen som nevnt karrig og fattig. Følgende lav- og mosearter ble registrert nær, og delvis nedsenket i elva: krusputemse (*Dicranoweisia crispula*), *Rhizocarpon amphibium*, bekkkartlav (*Rhizocarpon lavatum*), *Ionaspis lacustris* og bekketvebladmose (*Scapania undulata*). På noe tørrere berg finnes spredte forekomster av stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), gråsteinmose (*Hedwigia ciliata*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og stiftnavlelav (*Umbilicaria deusta*).

Epifyttfloraen på bjørk, furu og gran er fattig med vanlige arter som vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*), grå fargelav (*Parmelia saxatilis*), vanlig papirlav (*Platismatia glauca*) og elghornslav (*Pseudevernia furfuracea*). Noe piggskjegg (*Bryoria furcellata*) ble observert på furu. Melskjell (*Hypocnomyce scalaris*) vokser rikelig på ved i nedre del.

Lav- og mosefloraen er fattig og består av vanlige arter. Temaet vurderes derfor til liten verdi.

- Lav- og mosefloraen vurderes til liten verdi.



Figur 10. Valseter. **A:** Midtre del av bekkekløften. **B:** Nedre del av bekkekløften. Foto: Per G. Ihlen.

SAMLET VURDERING

Nedenfor (**tabell 2**) følger en samlet oppsummering av vurderingene av temaene rødlistearter og lav- og mosefloraen for de undersøkte vassdragene.

Tabell 2. Oppsummering av verdivurderingene av temaene rødlistearter og lav- og mosefloraen for de undersøkte vassdragene.

Vassdrag	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Flekkeren				
Rødlistearter	Ingen rødlistearter registrert.	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	For det meste vanlige arter, men en noe rikere kryptogamflora på bergvegger og i naturtypen gammel barskog.	----- -----	▲	
Losnet				
Rødlistearter	Alm (NT), ask (NT), barlind (VU), almelav (<i>Gyalecta ulmi</i> , NT), rynkesagsopp (NT) og narrepiggsopp (NT) er kjent.	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	For det meste av vanlige arter, men innslag av edelløvskoger og bekkekløft og bergvegg, gjør at kryptogamfloraen er variert.	----- -----	▲	
Horta				
Rødlistearter	Alm (NT), ask (NT) og almelav (<i>Gyalecta ulmi</i> , NT) er registrert her.	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	Inneholder en artsrik kryptogamflora, spesielt i bekkekløftens granskogsområder. Også potensial for flere funn.	----- -----	▲	
Korsseter				
Rødlistearter	Alm (NT) og ask (NT) er kjent herfra.	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	Lav- og mosefloraen er triviell og består av vanlige arter.	----- -----	▲	
Nedre Blæsa				
Rødlistearter	Noe ask (NT) og spredte forekomster av skorpelaven <i>Bacidina inundata</i> (NT).	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	Lav- og mosefloraen på berg er middels rikt, men epifyttfloraen er fattig.	----- -----	▲	
Stengestad				
Rødlistearter	Skorpelaven <i>Bacidia laurocerasi</i> (VU) registrert på spisslønn. Alm (NT) spredt i bekkekløft.	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	I bekkekløften ned mot nedre Blæsa er lav- og mosefloraen middels rik, mens den i resten av området er fattig.	----- -----	▲	
Holt				
Rødlistearter	Skorpelaven <i>Bacidina inundata</i> (NT) finnes rikelig langs elva.	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	Lav- og mosefloraen inneholder en del kalkkrevende arter, men epifyttfloraen er fattig.	----- -----	▲	
Valseter				
Rødlistearter	Ingen rødlistearter registrert.	----- -----	▲	
Lav- og mosefloraen	Lav- og mosefloraen er fattig og består av vanlige arter.	----- -----	▲	

REFERANSER

Sitert litteratur

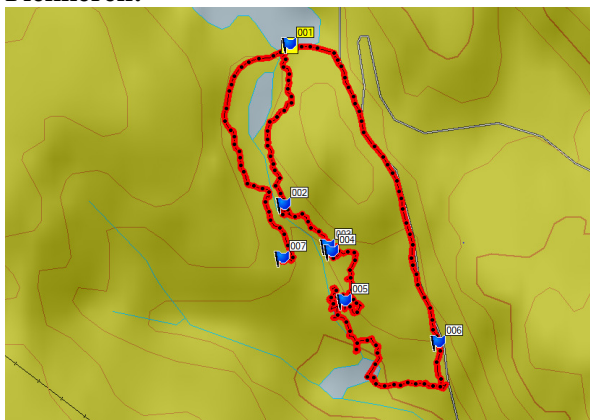
- Andersen, K. M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsgrunnlaget. Økoforsk utredning 1986: 2, 90 sider.
- Artherton, I., Bosanquet, S. & Lawley, M. 2010. Mosses and Liverworts of Britain and Ireland – a field guide. British Bryological Society.
- Baumann, C., Gjerde, I., Blom, H. H., Sætersdal, M., Nilsen, J.-E., Løken, B. & Ekanger, I. 2001. Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold. Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 2: Livsmiljøer i skog. Skogforsk og Landbruksdepartementet.
- Brandrud, T. E. 2008. Lindalselva og Hortebecken.
- Coppins, B. J. & Aptroot, A. 2009. *Bacidia* De Not. (1846). In *The lichens of Great Britain and Ireland*. The British Lichen Society.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdssetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no
- Erikstad, L. & Bakkestuen, V. 2011. Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark. – I: Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Folseraas, T. A. 2011. Vestre vassdrag Løvenskiold-Fossum. Forprosjekt nye kraftverkspotensialer. Rapport Løvenskiold Fossum Kraft.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Heggland, A. 2003. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold i Skien kommune. Siste Sjanse rapport 2003-1.
- Ihlen, P. G., Gjerde, I. & Sætersdal, M. (2001). Structural indicators of richness and rarity of epiphytic lichens on *Corylus avellana* in two different forest types within a nature reserve in south-western Norway. *Lichenologist* 33: 215-229.
- Korbøl, A., Kjellefold, D. & Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE veileder 2009-3, 23 sider.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjeldseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lia, H. 1998. Biologisk mangfold i Skien kommune. Nøkkelbiotoper og nøkkellandskap. Cand. agric. thesis, Ås-NLH.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Santesson, R., Mober, R., Nordin, A., Tønsberg, T. & Vitikainen, O. 2004. Lichenforming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum og Evolution, Uppsala University.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Thor, G. & Arvidsson, L. 1999. Rödlistade lavar I Sverige. Artfakta. ArtDatabanken.

Databaser og nettbaserte karttjenester

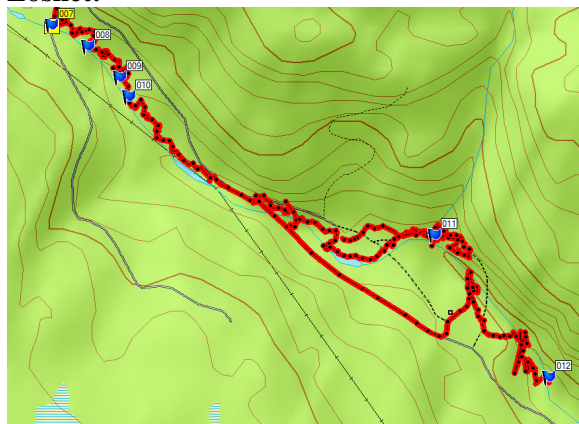
- Artsdatabanken 2007. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Naturbase: www.naturbase.no

VEDLEGG 1 – SPORLOGGER PER G. IHLEN

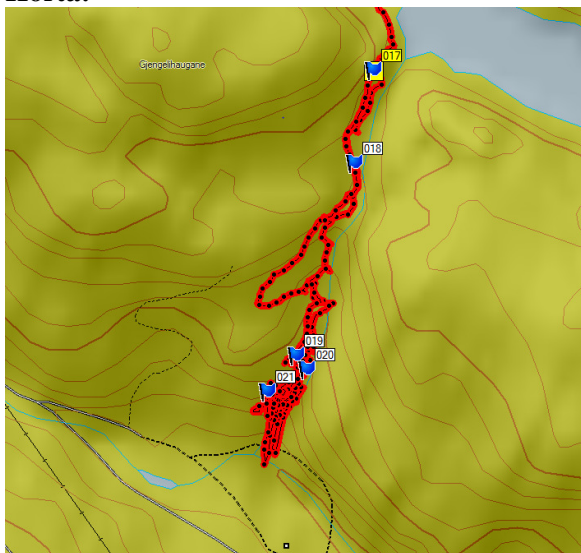
Flekkeren:



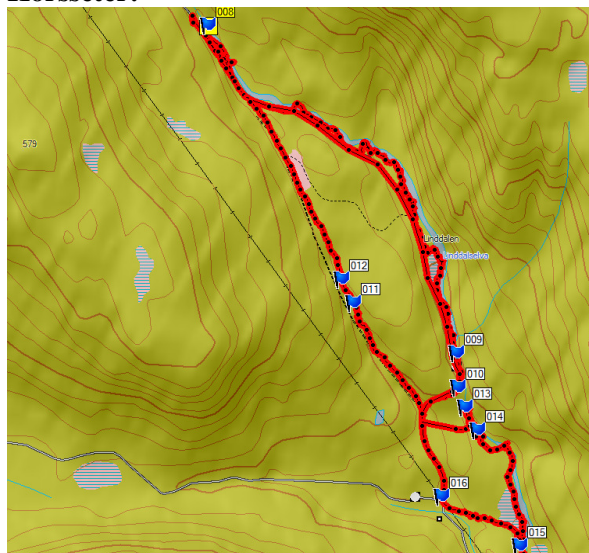
Losnet:



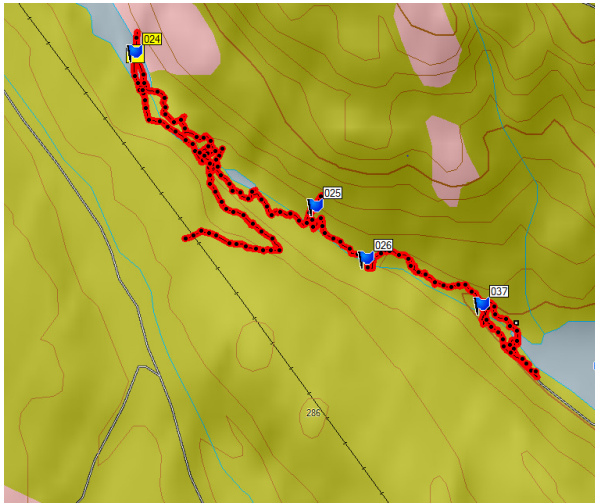
Horta:



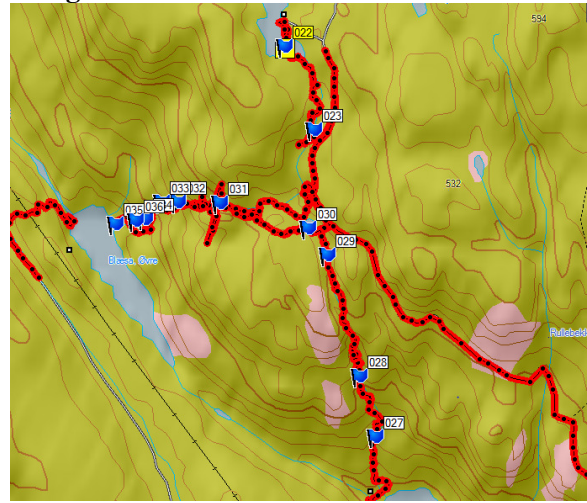
Korsseter:



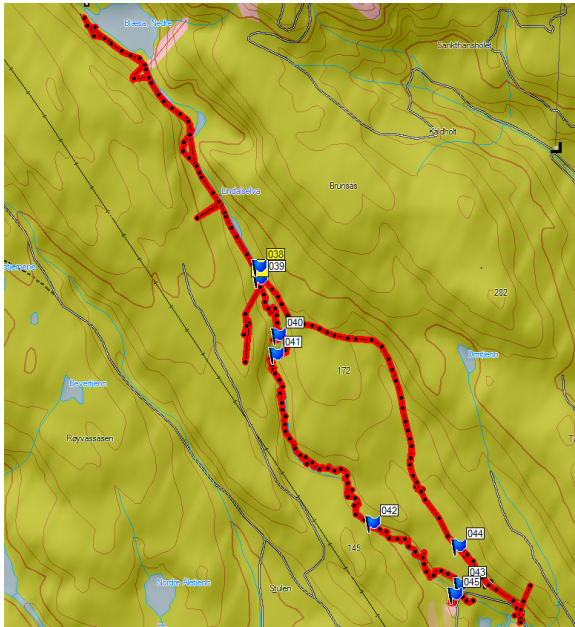
Nedre Blæsa:



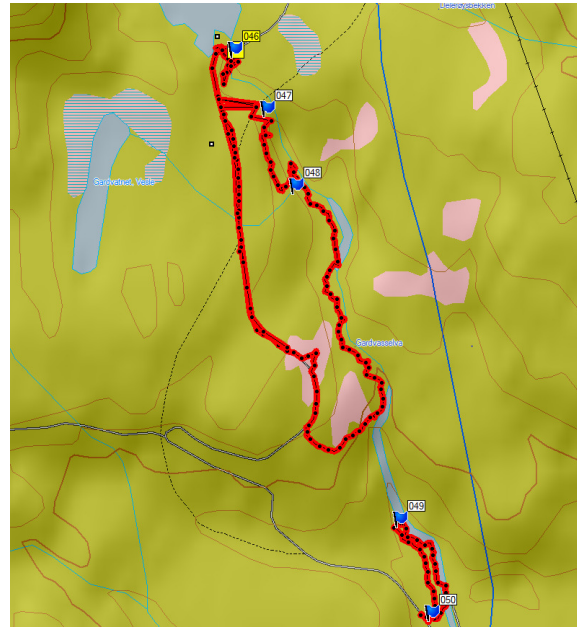
Stengestad:



Holt:



Valseter:



LØVENSKIOLD-FOSSUM KRAFT AS
Jernverksveien 52
3701 SKIEN

Deres ref.: Roger Johnsen

Vår ref.: /Roger Johnsen

Skien, 29. mai 2013

VESTRE VASSDRAG. TILKOBLING AV NY PRODUKSJON

Det er Løvenskiold-Fossum Nett som har konsesjon på kablen som er tenkt koblet til ny produksjon Vestre Vassdrag.

Kablen som ligger fra Flittig og opp til Flekkeren har god kapasitet.

Dette samt at vi planlegger sammen med Skagerak Nett en ny 22KV tilknytning fra Sørtveit i Siljan til vårt Nett. Denne er planlagt ferdig i løpet av 2012.

Det vil ikke medføre noe problem og ta i mot lasten på disse Micro kraftverkene som er søkt.

Med vennlig hilsen
for **LØVENSKIOLD-FOSSUM NETT**

Roger Johnsen
Teknisk Sjef

Notat

TIL: Plan

FRA: Nettutredning

KOPI

VÅR REF: Svpj

DERES REF:

DATO: 13.06.12

ANSVARLIG:

POSTADRESSE
Skagerak Nett AS
Postboks 80
3901 Porsgrunn

SENTRALBORD
35 93 50 00

TELEFAX
35 55 97 50

INTERNETT
www.skagerakenergi.no

E-POST
firmapost@skagerak.no

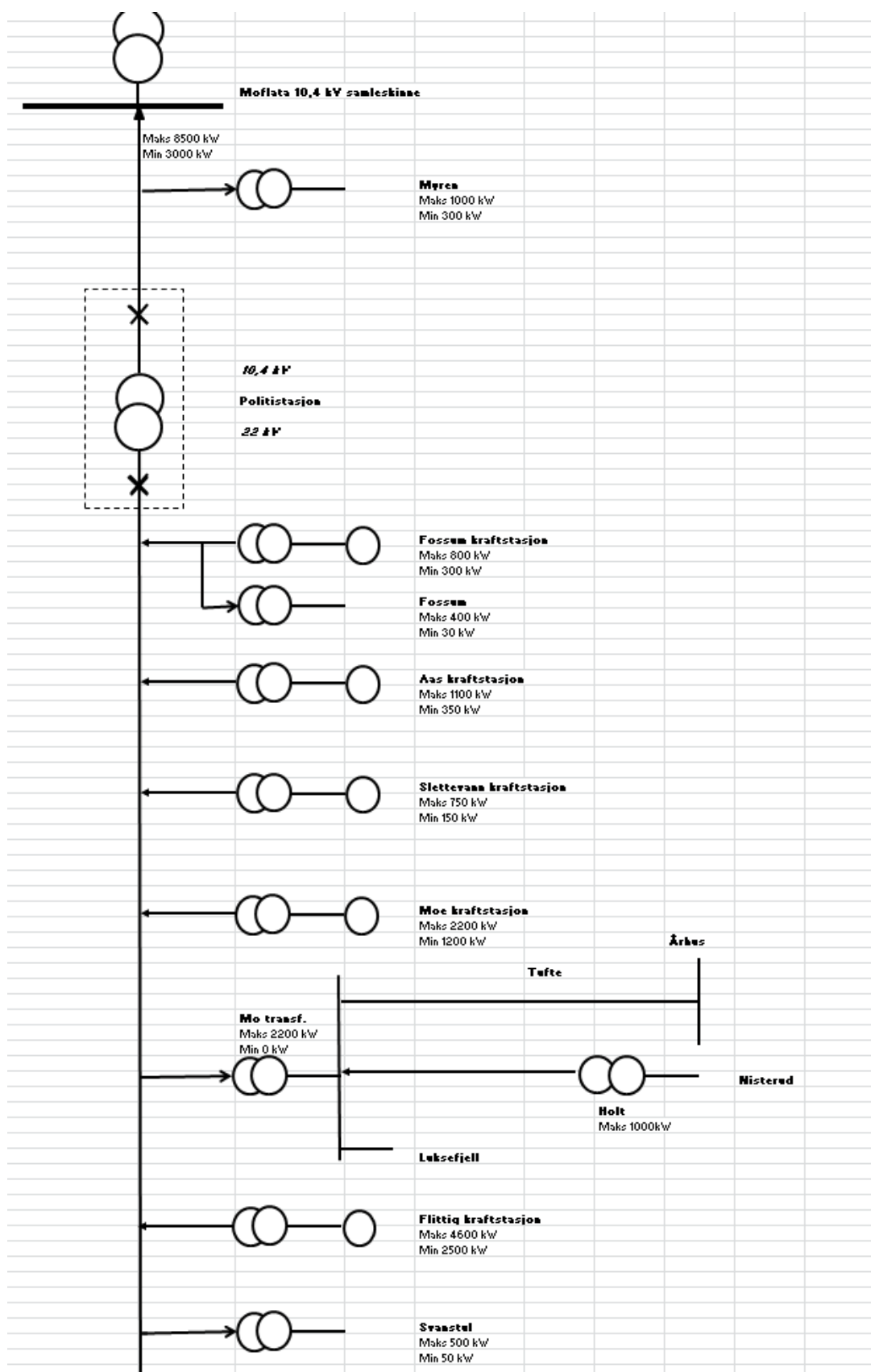
ORG. NR.: 979 422 679 MVA

Tilkobling av Holt kraftverk til Skagerak Nett AS

Holt kraftverk er planlagt bygd i nærheten av Holt gård. Produksjon tilkobles linjeavgang Nisterud fra Mo transformatorstasjon.

For å se virkningen av planlagt produksjon, ble det foretatt beregninger i Xpower med forskjellige koblingsbilder:

1. Xpower er konfigurert slik situasjon er i dag. Løvenskioldnettet med eksisterende produksjonspunkter er konfigurert i Xpower. Beregningsscenario er maksimal produksjon og minimal uttak. Dette scenario er dimensjonerende for våre kabler og linjer. Holt kraftverk er tilkoblet til avgang Nisterud. Nettet er vist på bildet nedenfor:



Beregningsresultater viser at ny effekt på 1MW ville ikke skape kapasitetsproblemer i nettet vårt:

Beregningsresultater avgang Nisterud dagens koblingsbilde:

Beregningsresultat

Resultat | Farging | Kontroll | Grenseverdier | Kartutskrift | Logg |

Utskriftsoppsett | Liste | Hent | Nettstasjonsoppsummering |

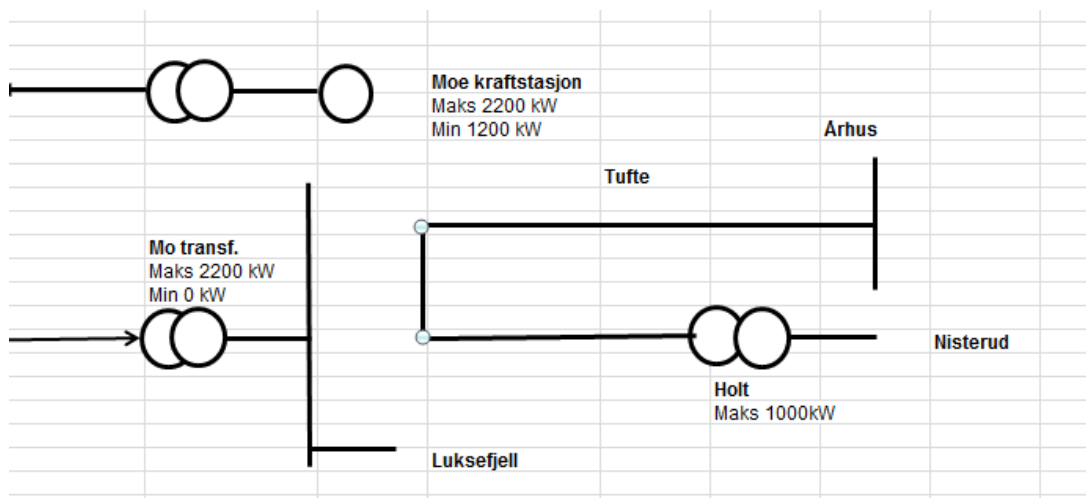
12.06.2012 12:57:58 Generatormednyp Svjetlana Pudar Jeftic

RESULTAT FOR HSP - SKJEMALINJER
(SISTE BEREGNINGENSRESULTAT)

Startkntnp. betegnelse	Sluttkntnp. betegnelse	Linjeklasse	Lengde (m)	B E L A S T N I N G				S P E N N I N G		
				I (A)	B-grad (%)	Pf (kW/km)	Tid	U (kV)	Uf (%)	Tid
A38	A37	K-1149	174	50.3	12.6	0.9	730	10.4	0.3	209
A39	A38	K-1149	296	50.3	12.6	0.9	730	10.4	0.3	209
A40	A39		1252	50.3	14.3	2.7	730	10.4	0.3	209
A41	A40	TSLF_3x1x240	10	50.3	10.8	0.9	730	10.4	0.1	209
A41	A42	TSLF_3x1x240	11	22.8	4.9	0.2	219	10.4	0.1	209
A42	A43		274	22.8	6.5	0.6	219	10.4	0.1	209
A43	A44	K-5070	29	2.1	0.7	0.0	219	10.4	0.1	209
A43	A47		1901	20.8	5.9	0.5	219	10.4	0.4	209

- Når Mo transformatorstasjon bygges om blir avgang Nisterud koblet sammen med avgangen Tufte og forsynt fra Århus, avgang Århus pumpestasjon. Beregningsresultater viser at vi får høystbelastet linjeseksjon ut i fra Århus transformatorstasjon med 194 A som tilsvarer 42 % i belastningsgard. Laveste spenning i nettet er på 10.06 kV (referert 10.5 kV som er påtrykt spenning far Århus). Denne spenningsverdi er observert på nettstasjon i Valebø området som mater en hytte. Også dette koblingsbildet regnes som uproblematisk.

Fremtidig koblingsbildet:



Beregningsresultat fremtidig koblingsbildet

E K L A M A S K E N E T I B E R E G N I N G

S P - L A S T F L Y T B E R E G N I N G - D I M E N S J O N E R I N G

N E T T : Århus Århus Pumpestasjon
 Nettets struktur: Maskenett
 Antall knutepunkter: 169
 Beregnede timer: Hele døgnet
 Bibliotek: SINTEF
 vekstfaktor: 1.00
 Standardberegningsspenning (kv): 10.5
 Beregningsalgoritme: Newton-Raphson
 Effekttoleranse, typisk 0.001 pu: 0.00100
 Maks antall iterasjoner: 20
 Minimum antall iterasjoner på en time: 1
 Maks antall iterasjoner på en time: 2
 Maksimalt effektavvik i kVA: 1.0280
 Maksimal aktiv effekt i referansesamleskinnen (kw): 3028.81
 Maksimal reaktiv effekt i referansesamleskinnen (kvar): 1799.55
 Toppeffektens brukstid (t): 4550
 Tapenes brukstid (t): 3454

P P S U M M E R I N G (SISTE BEREKNINGENSRESULTAT)

Objekt	Betegnelse	B-grad (%)	Umin (kv)	Uf (%)	Pf (kw)	P0 (kw)	Ef (Mwh)	E0 (Mwh)	K(Pf) (kr)	K(Ef) (kr)	K(sam) (kr)
93 - A183	Holt	71.1	10.69	0.54	5.99	0.00	53.9	0.0	599	26959	27558
ett		41.7	10.06	4.19	77.62	0.00	268.1	0.0	7762	134042	141805

R E S U L T A T F O R H S P - S K J E M A L I N J E R (SISTE BEREKNINGENSRESULTAT)

Startknutp. betegnelse	Sluttknutp. betegnelse	Linjeklasse	Lengde (m)	B E L A S T N I N G			Tid	S P E N N I N G		
				I (A)	B-grad (%)	Pf (kw/km)		U (kv)	Uf (%)	Tid
2 Århus	A3	K-5004	326	193.8	41.7	14.1	208	10.5	0.2	208
3	A4	K-5004	322	193.9	41.7	14.1	208	10.5	0.4	208
4	A5	K-5004	195	193.9	41.7	14.1	208	10.4	0.5	208
5	A6	K-5004	216	194.0	41.7	14.1	208	10.4	0.7	208
6	A7	K-5004	380	194.1	41.7	14.1	208	10.4	0.9	208
7	A12	K-5004	251	192.6	41.4	13.9	208	10.4	1.0	208
12	A13	K-5004	12	192.6	41.4	13.9	208	10.4	1.1	208
13	A18	K-5004	74	185.6	39.9	12.9	208	10.4	1.1	208
18	A19	K-5004	100	185.6	39.9	12.9	208	10.4	1.2	208
19	A20	K-5004	328	185.7	39.9	12.9	208	10.4	1.4	208
20	A21	K-5004	44	185.7	39.9	12.9	208	10.4	1.4	208

- Har gjort et lite forsøk på å mate nettet fra Skotfoss i tilfelle feil i Århus. I dette tilfellet får vi alt for lave spenninger (9.24 kv) med produksjon i Holt. Uten produksjon er spenningsfall i høyspentnettet vårt enda større (7.6 kv) og et slikt scenario regnes som lite sannsynlig grunnet lange avstander og linjer med dårlig tverrsnitt 25Al fra Skotfoss.

Konklusjon:

Pr i dag tiltenkt effekt på 1 MW skaper ingen last/spenningsproblemet i høyspentnettet.

**LØVENSKIOLD**
FOSSUM HOVEDGÅRD

Løvenskiold - Fossum Kraft AS
Jernverksvegen 52
Pb. 206
3701 Skien
Organisasjonsnr: 994 200 682

Har avtale om følgende rettigheter: fallrettighetene, reguleringsretter og arealene som er nødvendige for å bygge kraftverket, dvs. arealer for inntak, vannvei, kraftstasjon, uttak av stedlige masser, arealer for veibygging og deponering av masser.

Rettigheten er knyttet opp mot gnr/bnr: 23/1 Skien kommune. Planlagte kraftverksanlegg berører kun grunnen til gnr/bnr.: 23/1.

LØVENSKIOLD-FOSSUM
KRAFT AS
Pb. 206, 3701 SKIEN
Org.nr. 994 200 682 mva

Roger Damm



<http://213.236.220.134/Content/printDynaLeg.asp?Left=523225.76883479603&Botto...> 28.06.2012

Kartet viser oversikt over de fire valgte stedene for dokumentering av vannføring. Det er valgt 3 steder for Linddalselva. Øverst i vassdraget markert med bildestasjon1, bildestasjon 2 og til slutt bildestasjon 3 ved utløpet av Linddalselva til Stulenvatn.

For Gardvasselva er det valgt en stasjon nær utløpet av kraftverket kalt stasjon 4.



Bilde sted 1: Lindalselva oppstrøms elvekryss Horta, nedstrøms inntak Losment, Oktober /september 2011. Vannføring: middel til middel-



Bilde sted 1: Lindalselva oppstrøms elvekryss Horta, nedstrøms inntak Losment. 27.06.2012
Vannføring: Middelvannføring til middel +.



Bilde sted 1: Lindalselva oppstrøms elvekryss Horta, nedstrøms inntak Losment. 23.04.2013
Vannføring: der er vårflom, men Flekkeren og Svanstul er stengt slik at øvre deler magasineres.



Bilde sted 2: Lindalselva ved Korsseter oppstrøms utløp korsseter 27.06.2012. Vannføring: middel til middel +.



Bilde sted 2: Lindalselva ved Korsseter oppstrøms utløp korsseter 23.04.2013. Vannføring: snøsmelting og vårflom.



Bilde sted 3: Lindalselva oppstrøms Holt Kraftverk Oktober 2011, Vannføring: middel til middel –



Bildested 3: Lindalselva oppstrøms Holt Kraftverk 27.06.2012, Vannføring: middel til middel +



Bildested 3, Bilde er tatt 19.02.2013. Vannstanden er normal ++ Lukene ut av Svanstulvannet og Flekkerø dammen er noe åpene og bidrar til noe mer vann en naturlig.



Bildested 3, Bilde er tatt 23.04.2013. Vannstanden er normal ++ det er snøsmelting/vårflom.



Bilde sted 4: Gardvasselva nedstrøms utløp kraftverk oktober 2011. Vannføring: middel til middel-



Bilde sted 4: Gardvasselva 27.06.2012 Vannføring: middel til middel+



Bilde sted 4 bilde er tatt 4 februar 2013, og viser normal vintevannføring.



Bilde sted 4 bilde er tatt 23 april 2013, og viser Snøsmelting/vårflommen mulig litt på retur. Store Gardvann magasinet var fullt og gikk med overløp, se bilde under.

