

Revisjon av vilkår Aurlandsvassdraget



Revisjonsdokument

Desember 2023

Forord

Hafslund ECO Vannkraft AS (HEV) er av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) bedt om å sende inn revisjonsdokument for Aurlandsreguleringen, jf. brev datert 30.11.2022. Dette revisjonsdokumentet er utformet i tråd med «Retningslinjer for revisjon av konsesjonsvilkår for vassdragsreguleringer» (Olje- og energidepartementet) og NVEs mal for revisjonsdokument.

Tillatelsen og vilkårene i Aurlandsreguleringen ble gitt i 1969, og etter endring av planene ble ny tillatelse gitt i 1975. Årsaken til endringen var ønske om å ta vare på kvalitetene ved Aurlandsdalen og konsentrere inngrepene i utbyggingen.

Det er satt fram en rekke krav fra kommunene og fra berørte parter, bl.a. krav til minstevannføring og miljøtiltak. Denne vilkårsrevisjonsrapporten omhandler derfor i stor utstrekning faktagrunnlaget bak kravene, konsekvensanalyser av kravene/restriksjonene og HEVs anbefalinger. Det er utført en rekke forsknings- og utviklingsprosjekter i Aurland de siste 25 årene. FoU-resultater er utnyttet løpende i praktisk miljødesign. Vi har utført produksjonssimuleringer for å avdekke konsekvensene av ulike krav til minstevannføringer.

Stortinget og Regjeringen har bestemt at krafttap som følge av vilkårsrevisjoner skal holdes på et moderat nivå. Godkjent Regional plan for vannforvaltning for Vestland fordrer ikke magasinrestriksjoner i Aurlandsreguleringen. De krav som er reist til magasinrestriksjoner, er uforsvarlige. Regulert kraftproduksjon er spesielt viktig for forsyningssikkerheten nasjonalt. HEV har gjort en samlet vurdering av de krav som er satt fram og vurdert påregnelige gevinster for fisk/ferskvannsbiologi, landskap/kulturmiljø og biologisk mangfold opp mot ulempene for kraftproduksjon, forsyningssikkerhet, flomsikkerhet og økonomi. Revisjonsdokumentet inneholder forslag til endringer i vilkårene og avbøtende tiltak.



Kristin Lian

Adm.dir.



Ragnhild Stokker

Senior rådgiver

Innhold

1	Sakens bakgrunn	5
2	Om konsesjonæren og gjeldende konsesjoner	5
2.1	Om konsesjonæren	5
2.2	Oversikt over gitte konsesjoner i vassdraget	5
2.3	Omfang og virkeområde for de konsesjoner som skal revideres	6
3	Om området som er berørt av utbyggingen	8
4	Beskrivelse av utbyggingen	10
4.1	Hoveddata	10
4.2	Reguleringsanlegg, magasiner og kraftanlegg	14
4.3	Hydrologiske grunnlagsdata	32
4.4	Beskrivelse av manøvreringsreglement og manøvreringspraksis	46
4.5	Kraftproduksjon og anleggenes betydning for kraftsystemet	53
4.6	Anleggenes betydning for håndtering av flom	56
4.7	Anleggenes betydning for vannforsyning, oppdrettsanlegg eller annet	58
5	Oversikt over eventuelle utredninger, skjønn og avbøtende tiltak	59
5.1	Skjønn	59
5.2	Gjennomførte og pågående undersøkelser	61
5.3	Avbøtende tiltak	63
6	Status i forhold til vannforskriften	70
7	Skader og ulemper som følge av reguleringen	74
8	Vurdering av innkomne krav	74
8.1	Krav knyttet til manøvreringsreglementet	74
8.2	Krav knyttet til standardvilkårene	105
8.3	Andre krav	108
9	Forventede klimaendringer og klimatilpasning	113
9.1	Forventet, framtidig klimaprofil	113
9.2	Anbefalte klimapåslag	114
9.3	Risiko- og sårbarhetsvurdering	115
10	Konsesjonærens forslag til endringer i vilkårene og aktuelle avbøtende tiltak	115
10.1	Forslag til endringer vilkårene for konsesjon etter reguleringsloven	115
10.2	Forslag til endringer vilkårene for konsesjon etter vannfallrettighetsloven	127
11	Mulige O/U-prosjekter	127
11.1	Låvi Kraftverk	127
11.2	Heving av HRV i Nyhellervatn	128
11.3	Andre muligheter i vassdraget	129

12	Videre saksgang.....	129
13	Kilder.....	130
14	Vedlegg.....	133

1 Sakens bakgrunn

I desember 2013 mottok NVE krav fra Aurland Elveeigarlag om å åpne revisjonssak for reguleringene i Aurlandsvassdraget. Normalt kanaliseres krav om revisjon av konsesjonsvilkår gjennom kommunen. Aurland kommune ønsket i utgangspunktet heller å arbeide for miljøforbedring i vassdraget ved direkte dialog og samarbeid med regulanten. NVE tok derfor initiativ til å innhente synspunkter fra andre om hvorvidt det var grunnlag for å åpne revisjonssak. Fristen for innspill ble satt til 1. mars 2017.

NVE mottok innspill og krav om revisjon for Aurlandsvassdraget fra Aurland Elveeigarlag, Aurland kommune, Hol kommune, FNF – Sogn og Fjordane, Kystpartiet i Sogn og Fjordane, Nordfjella og Fjellheimen Villreinnemnd, Sognefjorden Vel, Sølvi Karlsen Høydal og Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen.

Hafslund Eco Vannkraft AS (den gang E-CO Energi AS) kommenterte innspillene i brev av 29. mai 2017 og 6. september 2017.

30. november 2022 vedtok NVE å åpne revisjonssak for Aurlandsreguleringene. Vilkårsrevisjonen ble oppgitt å gjelde følgende konsesjoner:

- Kgl.res. av 29.09.1969: Regulering og overføring av Aurlandsvassdraget
- Kgl.res. av 25.07.1975: Planendringer mv. i forbindelse med utbygging av Aurlandsvassdraget

NVE anser at de fleste av de miljømessige virkningene som er tatt opp i innspillene og kravene, påvirker allmenne interesser som ligger innenfor det som kan vurderes i revisjonssaken. NVE er kjent med at det har blitt gjennomført tiltak i vassdragene siden kravene ble sendt inn, men mener at kravene fortsatt gir et godt grunnlag for vurderingene som skal gjøres i revisjonsprosessen.

2 Om konsesjonæren og gjeldende konsesjoner

2.1 Om konsesjonæren

Konsesjonene i Aurlandsvassdraget tilhører Hafslund Eco Vannkraft AS (HEV). HEV er rettsetterfølger av Oslo Lysverker, som konsesjonene opprinnelig ble gitt til. HEV eier i dag vannkraftverk som til sammen produserer ca. 18 TWh per år. Dette gjør HEV til Norges nest største kraftprodusent. Totalt drifter selskapet en kraftproduksjon på over 21 TWh per år. Kraftverkene ligger i fylkene Innlandet, Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud og Vestland.

2.2 Oversikt over gitte konsesjoner i vassdraget

Tabell 1 gir en oversikt over HEVs konsesjoner/tillatelser i Aurlandsvassdraget. Konsesjon etter ervervsloven av 25.07.1975 gjelder for fallet som utnyttet i Aurland 4 Vangen. Konsesjon etter vassdragsloven av samme dato, gjelder tillatelse til ekspropriasjon av gjenstående fallrettigheter for utbygging av samme kraftverk.

Tabell 1 Oversikt over HEVs gjeldende konsesjoner/tillatelser i Aurlandsvassdraget

Konsesjonsdato	KDB-id	Tittel på konsesjon/tillatelse	Aktuelt lovverk
26.09.1969 (Kgl.res.)	251	Tillatelse til å foreta reguleringer og overføringer i Aurlandsvassdraget	Reguleringsloven
16.02.1973 (Kgl.res.)	359	Planendring i forbindelse med reguleringene i Omnsvatn og Vestredalstjern i anledning regulering av Aurlandsvassdraget	Reguleringsloven
25.07.1975 (Kgl.res.)	464	Tillatelse til å foreta planendringer mv. i forbindelse med utbygging av Aurlandsvassdraget	Reguleringsloven Ervervsloven Vassdragsloven
18.12.1978 (OEDs vedtak)	Ikke registrert	Aurlandsutbyggingen. Landskapsmessige tiltak i Steinbergdalen. (Bl.a. magasinrestriksjon og minste-vannføring)	(Reguleringsloven. Dette er ikke eksplisitt nevnt.)
13.10.1982 (NVEs avgjørelse)	8177	Aurlandsutbyggingen – Pålegg om minstevannslipping i Aurlandselvi (samt hydrologisk pålegg)	(Reguleringsloven. Dette er ikke eksplisitt nevnt.)
29.10.2003 (NVEs vedtak)	3757	E-CO vannkraft – oppgradering av Aurland 1, Aurland kommune, omgjøring av vedtak (vedtatt ikke konsesjonspliktig, forutsatt restriksjon på driftsvannføring)	Vannressursloven

2.3 Omfang og virkeområde for de konsesjoner som skal revideres

Etter konsesjonen av 26.09.1969 var planen å demme opp 30 tjern og innsjøer til 19 reguleringsmagasin.

Ved en mindre planendring 16.02.1973 ble reguleringen av Omnsvatn frafalt mot at reguleringshøyden i Vestredalstjern ble økt.

25.07.1975 ble det gitt konsesjon til en omfattende planendring. Bl.a. på bakgrunn av høyt konfliktnivå ble alle magasin nord for Aurlandsdalen tatt ut av planen (Sleipåvatn, «Langedalsvatn», Norddalsvatn, Ljosegrunnsvatn (tre vann) og Store Liavatn). Isteden ble det lagt inntakspunkter på et lavere nivå i disse elvene og bekkene, og vannet ble overført til Vetlebotnvatn via et takrennesystem. Dette reduserte inngrepene på nordsiden av dalen betraktelig. Reguleringshøyden i Nyhellervatn ble vesentlig økt, slik at Nyhellervatn, Kongshellervatn og Øljuvatn ble samlet til ett stort magasin. Aurland 3, som var planlagt som et vanlig kraftverk, ble gjort om til pumpekraftverk. Ølju pumpe, som etter planen skulle pumpe vann fra Nyhellervatn og opp i Øljuvatn, falt bort. Aurland 4 Vangen kraftstasjon ble tatt inn i utbyggingsplanen sammen med regulering av Vassbygdvatn, bl.a. for å dempe konsekvensene av effektreguleringen i Aurland 1, både i Vassbygdvatnet og i Aurlandselvi. Reguleringen av Hednedalsvatn ble sløffet fordi det var et av de beste fiskevannene, og de

planlagte «flomdempingsmagasinene» i Spelefjellvatn, Kvanngrovvatn, Holmavatn og (Øvre) Grovjuvvatn ble droppet.

Ved planendringen i 1975 ble det føyd til et vilkår om konsesjonsavgift for «tillegget» som planendringen medførte. I tillegg ble det tatt inn omfattende bestemmelser i manøvreringsreglementet om vannslipp mm. i Aurlandselvi etter avtale mellom (den gang) Oslo Lysverker og Aurland Elveeigarlag. Ellers ble vilkårene fra 1969 videreført uendret. Det ble gitt eget vilkårssett for konsesjonen til erverv av fall for Aurland 4 Vangen kraftverk.

Detaljerte beskrivelser av reguleringsanlegg, magasiner, berørte elvestrekninger og kraftanlegg som utnytter det regulerede vannet er gitt i kapittel 4.

Geografisk plassering av sjøer og tjern som er nevnt over, er uvesentlig for revisjonssaken og er ikke vist i kart.

2.3.1 Bestemmelser om vannslipp og manøvrering som har kommet til etter konsesjonen av 1975, men som ikke er tatt inn i gjeldende reglement

Ved behandlingen av planendringen var det flere høringsparter som mente at det burde pålegges vannslipp i Vassbygdelvi, og det ble foreslått slipp i Grøna om sommeren. Det ble ikke formalisert noe vannslipp i reglementet, men av St.prp. nr. 161 1974–75 går det fram at en eventuell beslutning om vannslipp skulle vurderes og avgjøres av Industridepartementet etter en 5-årsperiode, og at dette eventuelt ville omfatte opptil 2,5 m³/s i perioden 1. juli til 15. september.

Flertallet i Industrikomitéen fulgte i sin innstilling til Stortinget opp med å foreslå at «*Oslo Lysverker pålegges å slippe i Aurlandselvi vann fra Grøna eller Veslebotnvatn i tida 1. juli-15. september inntil 2,5 m³/sek. knyttet til et bestemt nedenforliggende vannmerke som partene blir enige om*» (Innst. S. nr. 400 1974–75). Komitéen forutsatte at dette skulle avgjøres innen 3 år.

Etter en prøveperiode fastsatte NVE i brev av 13.10.1982 følgende krav om vannslipp fra Vetlebotnvatn: «*Oslo Lysverker plikter å slippe en minstevannføring fra Vetlebotnvatn på 0,5 m³/sek i perioden 1. – 15. juli og 1,5 m³/sek i perioden 16. juli – 15. september, men slik at nedtrappingen fra 1,5 m³/sek til 0 m³/sek skjer gradvis uten at det totale slippkvantum derved endres, og slik at siste dato for vannslipping kan forskyves inntil 3 dager etter 15. september for å oppnå dette.*»

Virkningene av pumpingen fra Vetlebotnvatn var også et tema som ble overlatt til nærmere vurdering i ettertid. Industrikomitéen viser til at «*Oslo Lysverker som en forutsetning for tillatelse til pumping må utføre de tiltak som departementet bestemmer*» (Innst. S. nr. 400 1974–75).

I brev av 18.12.1978 fra Olje- og energidepartementet til Oslo Lysverker fastsettes det at pumpingen i Vetlebotnvatn skal begrenses «*til intervallet mellom kote 1025 og 1023 om sommeren*». Videre angis det at dette skal gjøres gjennom «*å benytte de to øverste metre i magasinet i Vestredalstjernene*» og at det skal slippes «*inntil 1 m³/sek. fra Vestredalstjernene som en minstevannføring i de perioder på sommeren det ikke tappes fra dette magasin*».

Reguleringen av Vassbygdevatn inngikk i planendringen i 1975. Dagens reguleringsgrenser for Vassbygdevatn er lagt til grunn for skjønnsoppgjøret, men Vassbygdevatn er ikke tatt inn i opplistingen av reguleringsmagasiner i manøvreringsreglementet (post 1 A).

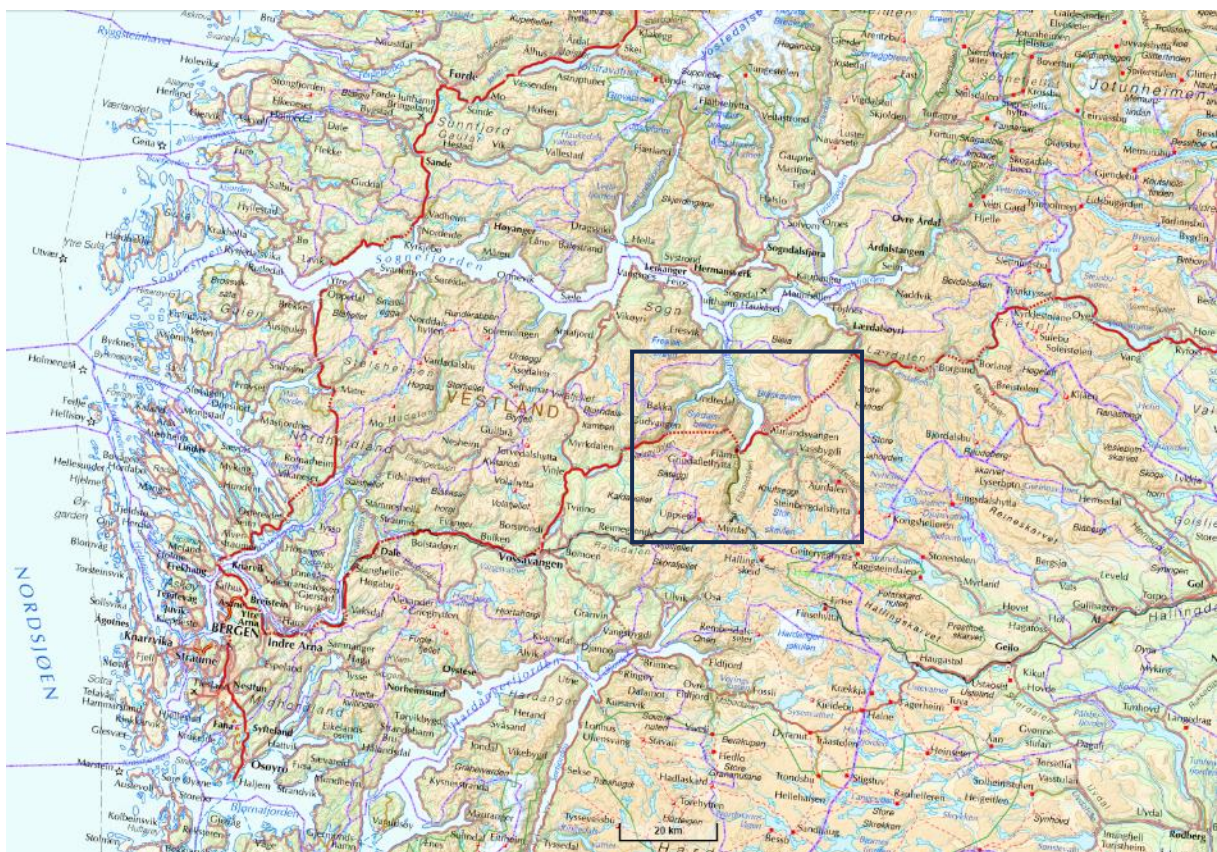
I NVEs vedtak av 29.10.2003 om at oppgraderingen av Aurland 1 ikke var konsesjonspliktig, er det forutsatt at «*økningen i vannføring fra 90 m³/s til 112,5 m³/s begrenses til perioden 1/11 - 31/3*». Denne forutsetningen gjelder nå som en begrensning for kjøringen av dette kraftverket.

HEV forutsetter at de manøvreringsbestemmelser som skal gjelde framover, vil inngå i manøvreringsreglementet som fastsettes i revisjonssaken.

3 Om området som er berørt av utbyggingen

Det aller meste av Aurlandsvassdragets nedbørfelt ligger innenfor grensene til Aurland kommune i Vestland fylke. Øvre deler av nedbørfeltet, i høyfjellsområdene mot øst, ligger i Hol kommune i Buskerud fylke.

Aurland kommune opplyser selv at kommunen har et totalt areal på 1467,7 km². I andre kvartal 2023 hadde kommunen ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB) 1797 innbyggere. Det gir 1,2 innbyggere per km². Ca. 800 av disse bor på administrasjonssenteret Aurlandsvangen. De øvrige fordeler seg i hovedsak på tettstedene og bygdene Flåm, Undredal, Gudvangen og Vassbygdi. Det er registrert beskjedne 279 hytter i Aurland.



Figur 1 Omtrentlig omfang av Aurland kommune (firkant) og plassering i geografien rundt Sognefjorden. (Kilde: Norgeskart.no)



Figur 2 Kartutsnittet indikert som svart firkant i figur 1, som viser størstedelen av Aurland kommune. Kommunegrensen vises som lilla strek. Aurlandsdalen strekker seg i sørøstlig retning mot høyre bildekant. (Kilde: Norgeskart.no)

Ut fra oversikt fra SSB kan det summeres opp at 919 av kommunens innbyggere hadde jobb i 2020. Mange av disse er tilknyttet reiseliv og turisme, som er den viktigste næringsveien i kommunen. Flåm, Flåmsbanen, Nærøyfjorden, Aurlandsfjorden og Aurlandsdalen er stikkord som forklarer dette. Nærøyfjorden er oppført på UNESCOs verdensarvliste på grunn av det spektakulære fjell- og fjordlandskapet.

Hafslund Eco Vannkraft er også en stor arbeidsgiver med 44 ansatte i kraftverksområde Aurland. De fleste av dem bor i kommunen. Oppmøte er i Vassbygdi.

Aurlandsvassdragets nedbørfelt brer seg ifølge NVE Atlas over 804 km² og dekker med det ca. halvparten av Aurland kommunes areal. Store deler av feltet er høyfjell og er i NIBIOS kartverktøy Kilden kategorisert som «snaumark», med «ikke vegetasjonsdekket mark» og «flekvis og skinn vegetasjon» som de største underkategoriene. Fra fjellplatåene stuper terrenget ned i hoveddalføret Aurlandsdalen samt ned i de største sidedalførene Furedalen/Midjedalen fra nord og Stondalen og Låvisdalen fra sør.

Terrenget, geografien og naturfare gjør mesteparten av kommunens areal uegnet for boligbygging. Etter opplysninger fra SSB er 1462,48 km², dvs. 99,6 % av kommunens areal, ubebygget. Ut fra samme kilde kan det beregnes at kun 0,7 % av arealet i Aurland er

jordbruksareal. Det vesentligste av dette finnes i Aurlandsdalen mellom Vassbygdatvatnet og Aurlandsvangen og i Flåmsdalen. Noe finnes også langs Aurlandsfjorden nord for Aurlandsvangen, i Undredal og i Vassbygdi, samt i små, spredte arealer enkelte steder, som i Skjerdal. Tross liten andel jordbruksareal fremhever kommunen i sin informasjonsbrosjyre at jordbruket, med hovedvekt på geit og sau, fremdeles står sterkt og har stor betydning for å opprettholde bosettingen i bygdene.

Før kraftutbyggingen var bygdene i Aurland veiløse. Med kraftutbyggingen fikk Aurland veiforbindelse mot Øst-Norge via det som i dag er fv. 50 gjennom Aurlandsdalen og over fjellet til Hol og Hallingdal. Senere har E16 mellom Bergen og svenskegrensen blitt bygget ut og forlenget til å bli én av Norges hovedveier mellom øst og vest. E16 passerer gjennom Aurland bl.a. via Lærdalstunnelen, som er verdens lengste veitunnel (24,5 km), og Gudvangatunnelen (11,4 km), som er Norges tredje lengste.

Sognefjorden er en nasjonal laksefjord, og nabovassdraget Flåmselvi er et nasjonalt laksevassdrag.

Kommunens plassering i geografien rundt Sognefjorden er vist i figur 1. Utsnittet som er indikert med svart firkant i figur 1, er vist i figur 2 med sentrale stedsnavn.

4 Beskrivelse av utbyggingen

4.1 Hoveddata

4.1.1 Hydrologi

Aurlandsreguleringen består av så mange delfelt at det ikke er mulig å framstille disse med tilhørende hydrologiske data i en slik tabell som er skissert i mal for revisjonsdokument, på den plassen som er gitt av dokumentformatet. De etterspurte dataene finnes i tilsvarende tabeller for aktuelle delfelt i kapittel 4.3, hvor det også er gjort rede for andre hydrologiske grunnlagsdata som er relevante for revisjonssaken.

4.1.2 Kraftverk

Totalt produseres det nær 3 TWh i de fem kraftverkene i Aurland. Aurlandsverkene ligger i prisområde/nettområde NO5.

Aurland 3 pumpekraftverk	
Årlig tilsig til inntaket (Mm ³)	122,4
Inntak	Nyhellervatn
Utløp	Vetlebotnvatn
Turbintype	Francis
Midlere brutto fallhøyde (m)	400
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³) ved midlere brutto fallhøyde og maksimal slukeevne	0,940
Maksimal slukeevne ved kraftproduksjon (m ³ /s)	2x37
Minimal slukeevne ved kraftproduksjon (m ³ /s)	2x23
Installert effekt (MW)	2x135
Midlere årsproduksjon (GWh/år)	Brutto: 351 Netto: 70
Brukstid (samlet antall timer det ble pumpet eller produsert kraft i 2022)	4231

Aurland 2	Lave fall	Høye fall
Årlig tilsig til inntaket (Mm ³)	636,3 (inkl. Aurland 3)	159,8
Inntak	Vetlebotnvatn	Store Vargevatn, Svartavatn, Langavatn/ Adamsvatn og Katlavatn
Utløp	Viddalsvatn	Viddalsvatn
Turbintype	Francis	Francis
Midlere brutto fallhøyde (m)	110	480
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³) ved midlere brutto fallhøyde og maksimal slukeevne	0,265	1,150
Maksimal slukeevne (m ³ /s)	2x33	16
Minimal slukeevne (m ³ /s)	2x19	9
Installert effekt (MW)	2x31,5	72
Midlere årsproduksjon (GWh/år)	418 for begge	
Brukstid (timer i 2022)	3837	3184

Aurland 1	
Årlig tilsig til inntaket (Mm ³)	936,5
Inntak	Viddalsvatn
Utløp	Vassbygdevatn
Turbintype	Pelton
Lengde på berørt elvestrekning, Grimsetelvi+Tvinna (km)	7
Midlere brutto fallhøyde (m)	875
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³) ved midlere brutto fallhøyde og maksimal slukeevne	2,060
Maksimal slukeevne (m ³ /s)	3x37,5
Minimal slukeevne (m ³ /s)	3x1
Installert effekt (MW)	3x280
Midlere årsproduksjon (GWh/år)	2297
Brukstid (timer i 2022)	8716

Aurland 5 Reppa	
Årlig tilsig til inntaket (Mm ³)	32,8
Inntak	Reppavatn
Utløp	Viddalsvatn
Turbintype	Francis
Midlere brutto fallhøyde (m)	439
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³) ved midlere brutto fallhøyde og maksimal slukeevne	0,952
Maksimal slukeevne (m ³ /s)	3
Minimal slukeevne (m ³ /s)	3
Installert effekt (MW)	9
Midlere årsproduksjon (GWh/år)	32
Brukstid (timer i 2022)	2667

Aurland 4 Vangen	
Årlig tilsig til inntaket (Mm ³)	1138,6
Inntak	Vassbygdevatn
Utløp	Aurlandsfjorden
Turbintype	Kaplan
Lengde på berørt elvestrekning (km)	7
Midlere brutto fallhøyde (m)	55
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³) ved midlere brutto fallhøyde og maksimal slukeevne	0,130
Maksimal slukeevne (m ³ /s)	90
Minimal slukeevne (m ³ /s)	21
Installert effekt (MW)	38
Midlere årsproduksjon (GWh/år)	109
Brukstid (timer i 2022)	3277

4.1.3 Magasiner

Magasinnavn	HRV (kote)	LRV (kote)	Regulerings- høyde (m)	Magasin- volum (Mm ³)	Magasin- prosent
Nyhellervatn – består av:				448,4	366,3
• Kongshellervatn	1438	1415	23		
• Øljuvatn	1438	1400	38		
• Nyhellervatn	1438	1364	74		
Store Vargevatn	1432	1410	22	64	93,2
Svartavatn	1440,5	1410	30,5	58,3	399,3
Nedre Millomvatn	1450,5	1430	20,5	15	74,6
Langavatn – består av:				32	167,5
• Langavatn-Stondalselvi	1415	1395	20		
• Adamsvatn	1415	1395	20		
Nedre Berdalsvatn	1442	1440	2	0	0 ¹
Katlavatn – består av:				18	60
• Katlavatn	1340	1314	26		
• Øykjabakkvatn	1340	1330	10		
• Storavatn	1340	1330	10		
Kreklevatn	1477	1460	17	13,2	70,6
Reppavatn	1307	1292	15	3,4	24,2
Vestredalstjern – består av:				36,8	35,9
• Vestredalstjernene, Øvre	1152	1131	21		
• Vestredalstjernene, Nedre	1152	1130	22		
Vetlebotnvatn	1025	1006	19	9,8	2,4
Viddalsvatn – består av:				196,4	182,5
• Viddalsvatn	930	868	62		
• Liverdalsvatn	930	868	62		
• Fredheimdalsvatn	930	868	62		
Vassbygdevatn	55,4	54	1,4	2,4	1,2

¹ Ikke aktivt regulert – regnes derfor ikke inn i magasinprosent

Magasinprosenten er beregnet ut fra NVE Atlas/NEVINA. På det tidspunktet dataene ble tatt ut, var det fortsatt 1961–1990 som lå inne i NEVINA som referanseperiode. NVE har også beregnet magasinprosenten i alle Norges magasiner for å kunne si noe om hvor stor andel av vannkraften i Norge som er fleksibel (NVE faktaark nr. 1/2023). Her er magasinprosenten beregnet ut fra referanseperioden 1991–2020. NVEs tall er referert i teksten for aktuelle kraftverk i kapittel 4.2.

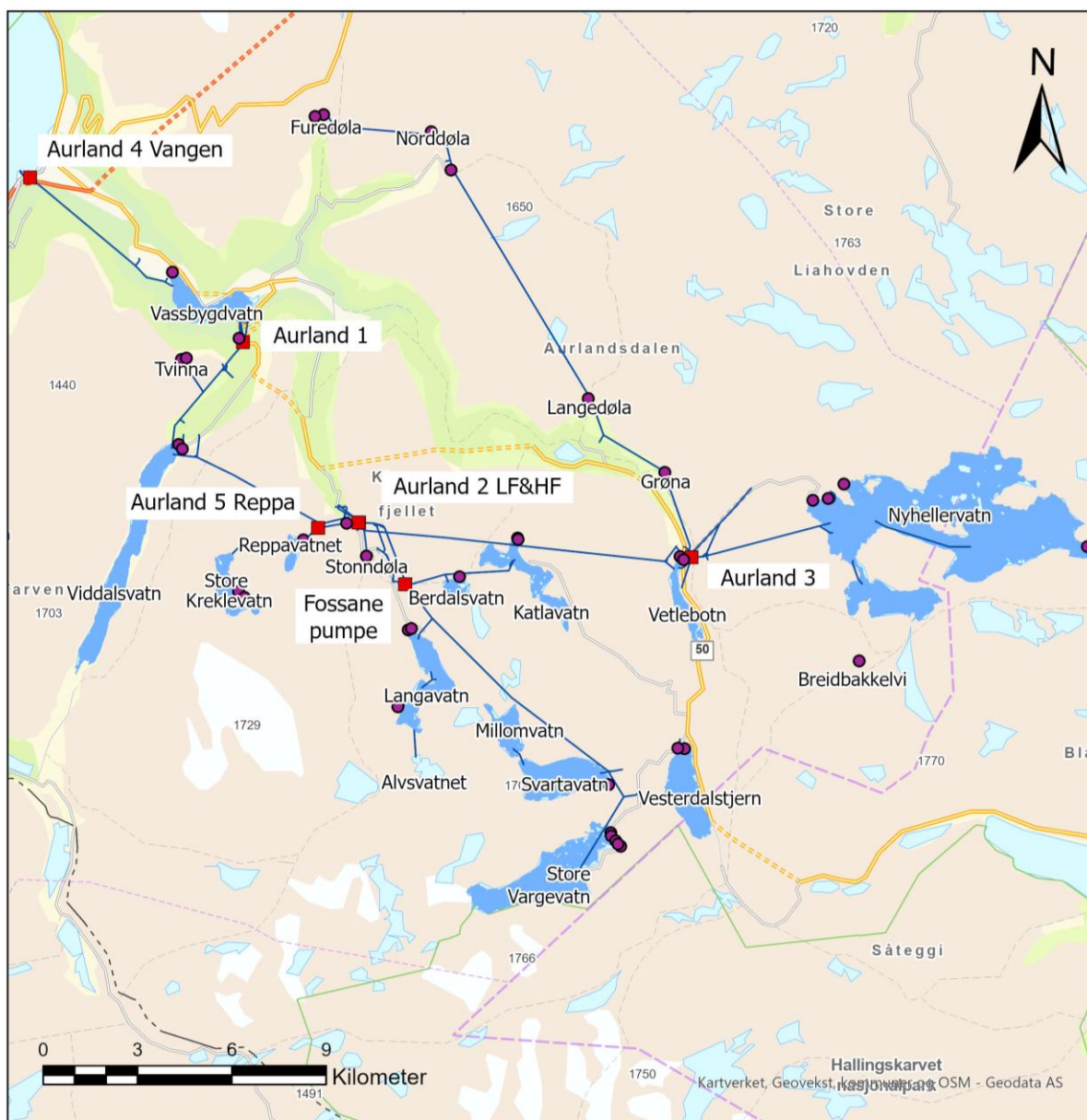
Kotehøydene er gitt i NN1954. Vi har startet et arbeid med å måle inn kotehøydene etter NN2000, men dette arbeidet er ikke ferdig.

4.1.4 Berørte elvestrekninger

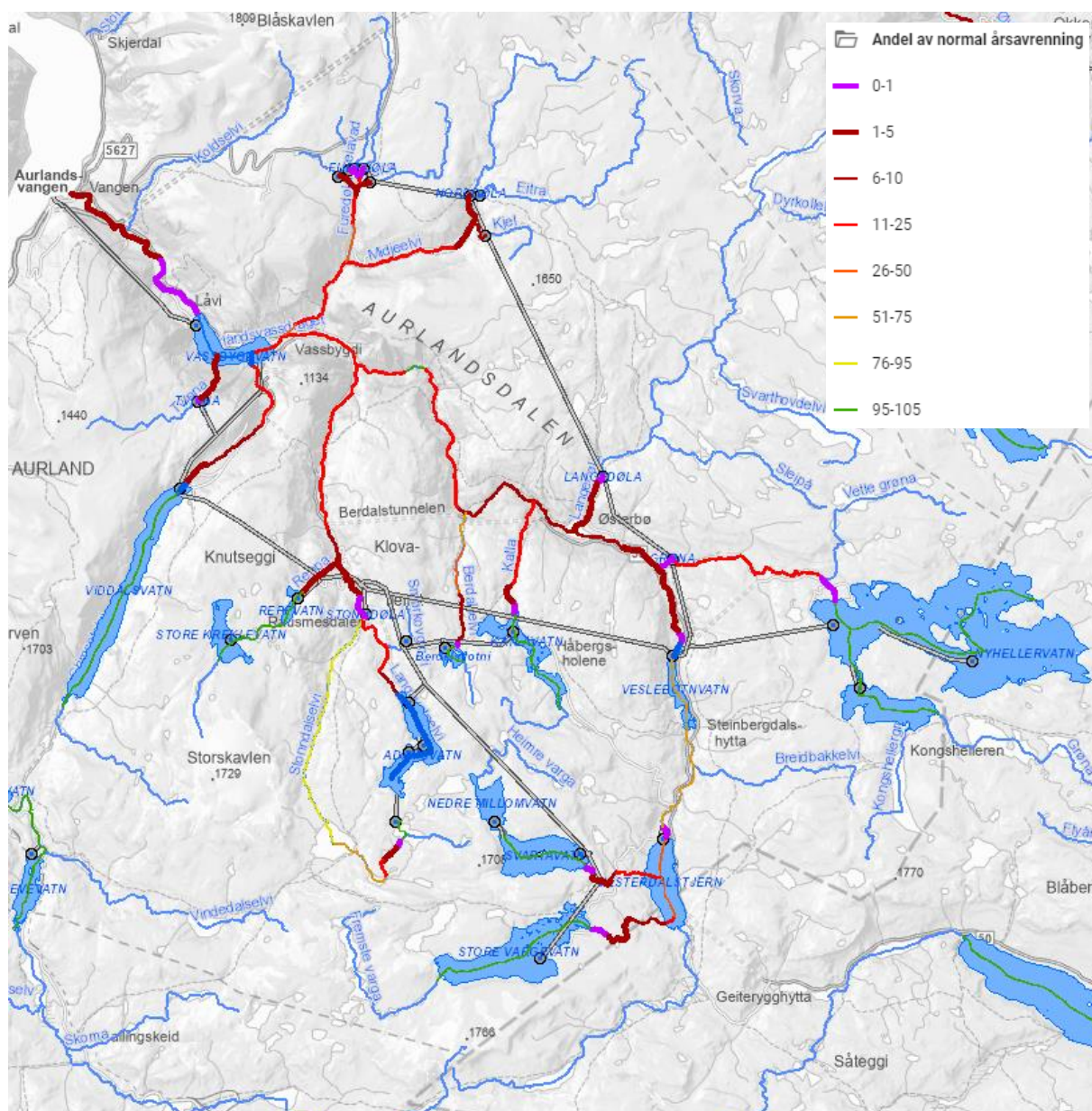
Både Aurland 2, 3 og 5 (Reppa) påvirker vannføringen i hele eller deler av Aurlandselvi og sidevassdrag oppstrøms Vassbygdvatn og har overlappende virkning. Det er ikke hensiktsmessig å oppgi noe tall for berørt elvestrekning knyttet til det enkelte kraftverk for disse tre kraftverkene. Både Aurland 1 og Aurland 4 Vangen påvirker vannføringen i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn. Denne elvestrekningen er ca. 7 km lang.

Med stort og smått er ca. 95 km elvestrekning berørt av reguleringene. Midtre deler av Stondalselvi er ikke medregnet i dette. Enkeltstrekningene er nærmere spesifisert i kapittel 4.2.

4.2 Reguleringsanlegg, magasiner og kraftanlegg



Figur 3 Oversiktskart over kraftverk, magasiner, dammer og vannveier som utgjør reguleringsystemet i Aurland.



Figur 4 Utsnitt fra NVEs temakart Qvadis. Kartet illustrerer hvilke vassdragsavsnitt som er berørt av reguleringen. Slipp av minstevannføring inngår ikke i beregningen av "Andel av normal årsavrenning". NVE har ikke beregnet restvannføring i Breidbakkelvi.

4.2.1 Reguleringer og overføringer som utnyttes i Aurland 3 pumpekraftverk

Nyhellervatn

Nyhellermagasinet består av tre opprinnelige vatn: Nyhellervatn, Kongshellervatn og Øljuvatn. Kongshellervatn er regulert med 23 m, hvorav 10 m senkning og 13 m oppdemming. Øljuvatn er regulert med 38 m, hvorav 21 m senkning og 17 m oppdemming. Nyhellervatn er demt opp og regulert med 74 m ved en stor og en mindre steinfyllingsdam. Magasinene er forbundet med tunneler for å kunne bli tappet ned til sine respektive LRV. Heretter omtales Nyhellermagasinet som Nyhellervatn.

Nyhellervatn drenerer naturlig til Grøna, som har utløp i hovedvassdraget litt nedstrøms Vetlebotnvatn. Elvestrekningen nedstrøms Nyhellervatn og fram til inntakspunktet for restfeltet av Grøna er ca. 4,5 km lang.



Figur 5 Dam Nyhellervatn

Overføring Breidbakkelvi

I det naturlige utløpet av et lite vann øverst i Breidbakkelvi er det bygget en løsmasseterskel, samtidig som det er gjort litt kanalisering mot Langavatn, slik at vannet nå drenerer østover inn i nedbørfeltet til Nyhellervatn istedenfor til Vetlebotnvatn (punkt B b. i reglementet). I forbindelse med utbedringer i 2006, ble også høydegrunnlaget oppdatert og naturlig vannstand målt inn til kote 1458 (NN1954). I reglementet er kotehøyden oppgitt til 1453.

Elvestrekningen fra dette vannet og ned til samløpet med hovedvassdraget er knapt 6 km. Tilsiget fra restfeltet går til Vetlebotnvatn.

4.2.2 Aurland 3 pumpekraftverk

Aurland 3 pumpekraftverk ble satt i drift i 1979, dvs. seks år etter Aurland 1. Kraftverket har inntak i Nyhellervatn og utløp i Vetlebotnvatn og utnytter et fall på 400 m.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA), og kun iberegnet lokaltilsiget, har Aurland 3 (Nyhellervatn) en magasinprosent på 366,3. NVE har beregnet magasinprosenten til 327,3 basert på tilsigsserien 1991–2020. Nyhellervatn er altså et flerårsmagasin, som ifølge våre egne beregninger har lagerkapasitet til ca. 3,7 års lokaltilsig. Den store lagringskapasiteten benyttes til å pumpe store deler av tilsiget til Vetlebotnvatn opp i Nyhellervatn (se kapittel 4.2.3). Dermed kan dette vannet brukes til kraftproduksjon både i Aurland 3 og i kraftverkene nedstrøms når behovet er størst.

Aurland 3 har en maksimal slukeevne på 37 m³/s per aggregat ved kraftproduksjon. Motsatt vei kan det til sammen pumpes ca. 55 m³/s. Samlet installert effekt er 270 MW, fordelt på to francisturbiner på 135 MW hver. Kraftverket er med det Norges nest største pumpekraftverk.

Bruttoproduksjonen i kraftverket er på 351 GWh årlig. Kraftverket forbruker imidlertid 280 GWh på pumping av vann opp i Nyhellervatn. Nettoproduksjonen er derfor i gjennomsnitt 70 GWh i året. Nettoproduksjonen kommer av lokaltilsiget til Nyhellervatn. Pumpa bruker ca. 20 % mer kraft til pumping enn den produserer på samme vannmengde.

4.2.3 Reguleringer og overføringer som nyttes i Aurland 2 Lave fall

Aurland 2 består egentlig av to helt separate kraftverk. Disse refereres til som «Lave fall» (LF) og «Høye fall» (HF).

Aurland 2 LF har inntak i Vetlebotnvatn. I tillegg tas Stondalselvi inn på tilløpstunnelen.

Vetlebotnvatn ligger i øvre del av hovedvassdraget, ca. 5 km før man kommer til Østerbø på vei vestover langs fv. 50.

Nord og nordøst for hovedvassdraget/Aurlandsdalen er sideelvene Furedøla, Norddøla, Langedøla og Grøna overført til Vetlebotnvatn via en drøy 20 km lang overføringstunnel, i et typisk takrennesystem. Furedøla og Norddøla er en del av nedbørfeltet til Midjeelvi. Alle inntakspunktene her er bygget som massive betongdammer.

Vetlebotnvatn blir tilført vann fra bekkeinntakene på takrenna, hovedvassdraget oppstrøms fra sør, hvor Vestredalstjern bidrar med regulert vann, bekkeinntaket i Stondalselvi/Rausmesdalen, samt fra eget lokalfelt.

Inntak Furedøla

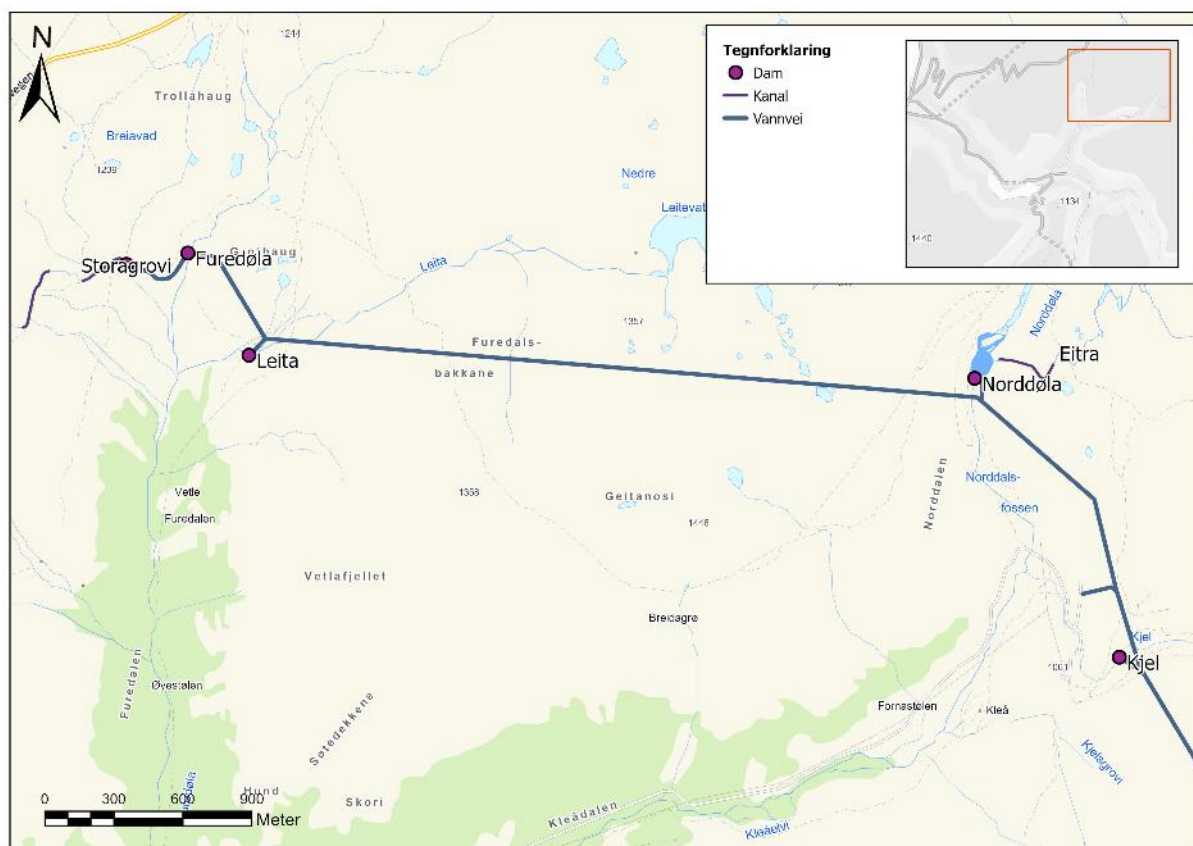
Avløpet fra Furedøla er tatt inn på overføringssystemet via tre inntakspunkt: Ett i sidegreina Storagrovi, som overføres til inntaket i Furedøla, og ett i sidegreina Leita. I tillegg er det laget et kanalsystem fra Storagrovi mot vest, som gjør at tilsiget fra ytterligere noen mindre sidebekker ledes inn til dette inntaket.

Nedstrøms inntakene i Furedøla er det ca. 3 km til Furedøla løper sammen med Midjeelvi/Norddøla

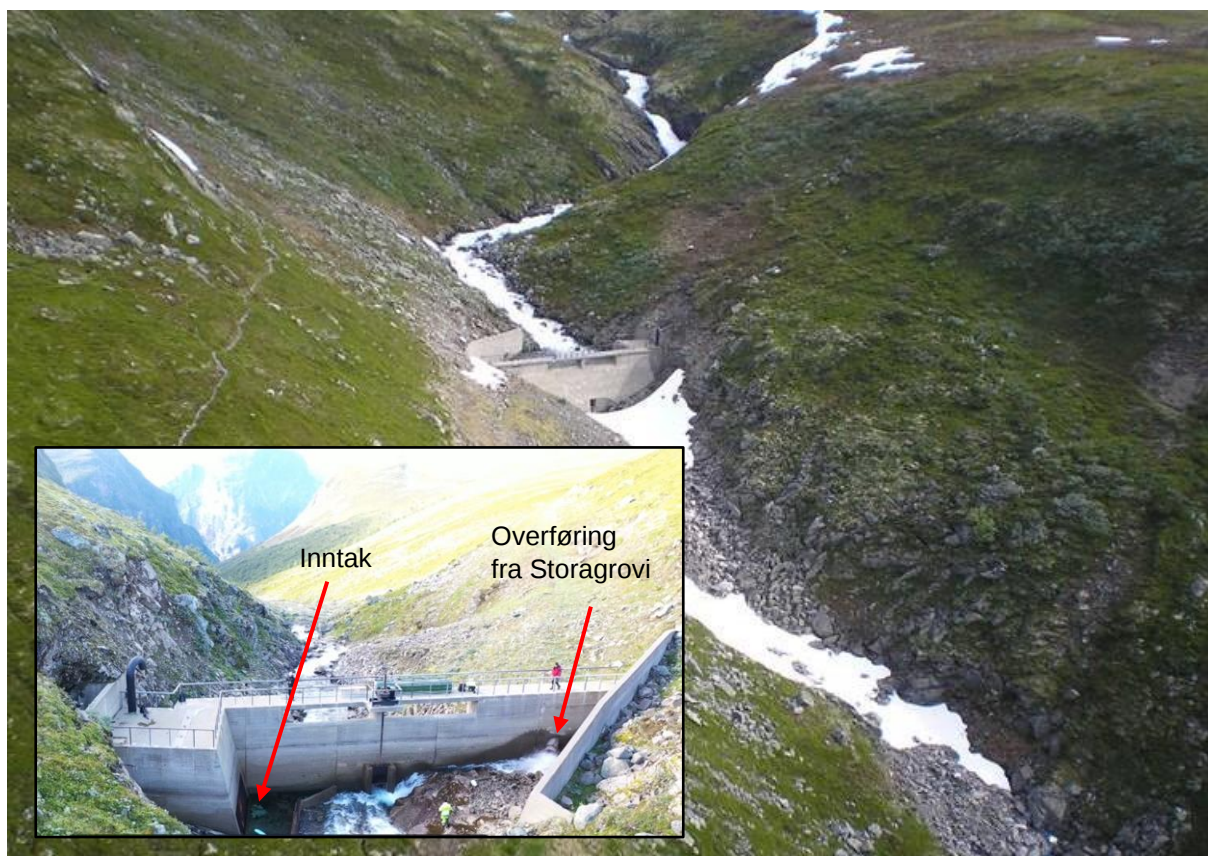
Inntak Norddøla

Avløpet fra Norddøla er overført via to inntakspunkt: Ett i Norddøla og ett i sidegreina Kjel. I tillegg er avløpet fra sideelva Eitra kanalisert inn til inntaket i Norddøla.

Nedstrøms inntaket i Norddøla er det ca. 5 km ned til samløpet med Furedøla. Herfra er det ytterligere ca. 3,5 km ned til samløpet med hovedvassdraget/Vassbygdelvi.



Figur 6 Inntakssystem i Furedøla og Norddøla



Figur 7 Inntaket i Furedøla



Figur 8 Inntaket i Norddøla. På innfelt bilde sees terskeldam og kanal fra Eitra, med inntaksdammen i Norddøla øverst i høyre hjørne.

Inntak Langedøla

Langedøla er tatt inn på overføringstunnelen via et inntakspunkt knappe to km nord for Østerbø fjellstove/Aurlandsdalen turisthytte og samløpet med hovedvassdraget. Av hensyn til landskap og turisme er det krav om slipp av 300 l/s her i perioden 1. juli–1. september.

Inntak Grøna

Størsteparten av nedbørfeltet til Grøna er tatt inn i systemet ved oppdemmingen av Nyhellervatn/Øljuvatn/Kongshellervatn. Restfeltet til Grøna er tatt inn på overføringstunnelen til Vetlebotnvatn bare noen hundre meter oppstrøms samløpet med hovedvassdraget.



Figur 9 Inntak Langedøla. Østerbø, som er utgangspunkt for fotturen gjennom Aurlandsdalen, ligger i dalbunnen nedenfor.



Figur 10 Inntak Grøna. På innfelt bilde sees inntaket fra oppstrøms side- og Aurlandsdalen øverst i bildet.

Vestredalstjern

Vestredalstjern består av to opprinnelige vann, Øvre og Nedre Vestredalstjern, som er demt opp med hhv. 21 og 22 m ved hjelp av en steinfyllingsdam. Regulert vann fra Vestredalstjern slippes i elva, på en ca. 4 km lang strekning, ned til Vetlebotnvatn. Det er også satt inn et tapperør i dammen, som gir 1 m³/s ved HRV, og som dermed sikrer en helårlig minstevannføring på inntil 1 m³/s i Stemmerdøla. I tillegg suppleres dette med ytterligere vannslipp om sommeren, slik at vannføringen ut av Vestredalstjern er minst 3 m³/s, jf. bestemmelser i skjønnnet.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) har Vestredalstjern en magasinprosent på 35,1.



Figur 11 Vestredalstjern. Fv. 50 (Hol-Aurland) på venstre side av vannet.

Vetlebotnvatn

Vetlebotnvatn er demt opp og regulert med 19 meter ved en steinfyllingsdam. Dammen er nylig rehabilitert. Både regulert vann fra Vestredalstjern, overført vann via takrennesystemet i nordøst og overført vann fra Stondalen/Rausmesdalen føres hit. I perioder pumpes vannet videre opp i Nyhellervatn via Aurland 3 pumpekraftverk.

Elvestrekningen mellom Vetlebotnvatn og Vassbygdvatn er ca. 21 km og går gjennom Aurlandsdalen. Av hensyn til landskap og turisme er det krav om slipp av 0,5 m³/s fra Vetlebotnvatn i perioden 1.–15. juli og 1,5 m³/s i perioden 16. juli–15. september.

Vetlebotnvatn er primært et buffermagasin for systemet med pumping/kraftverksdrift i Aurland 3 og kraftverksdrift i Aurland 2 LF, og har en magasinprosent på kun 2,4.



Figur 12 Dam Vetlebotnvatn etter rehabilitering

Inntak Stondalselvi

Stondalselvi tas inn i systemet via et inntak i Rausmesdalen, rett oppstrøms kraftstasjonen. Inntaksdammen er en massiv betongdam. Vannet fra Stondalselvi kan overføres til Vetlebotnvatn for pumping videre til Nyhellervatn, eller kjøres direkte i Aurland 2 LF sammen med vann fra Vetlebotnvatn.



Figur 13 Inntak Stondalselvi/Rausmesdalen

600 m lenger nedstrøms inntaket i Rausmesdalen, ligger ytterligere et inntak, Stondalselvi nedre. Overføringstunnelen fra Vetlebotn til Viddalsvatn ble bygget før man bygde Aurland 2, for å kunne produsere mest mulig strøm i Aurland 1 raskest mulig. Stondalselvi nedre ble bygget i denne perioden for å lede vannet til Viddalsvatn. Med Aurland 2 ble inntakspunktet

for Stondalselvi flyttet lenger opp, til Rausmesdalen, slik at vannet fra Stondalselvi også kunne utnyttes i Aurland 2 LF. Stondalselvi nedre fungerer fortsatt som et inntak for det lille restfeltet nedstrøms inntaket i Rausmesdalen.

Elvestrekningen mellom det nederste inntaket og samløpet med hovedvassdraget er ca. 8 km lang. Stondalselvi løper sammen med hovedvassdraget nesten nede ved Vassbygdi.



Figur 14 Inntak Stondalselvi nedre

4.2.4 Reguleringer og overføringer som nyttes i Aurland 2 Høye fall

Det andre kraftverket som inngår i Aurland 2, refereres til som «Høye fall» (HF). Aurland 2 HF har inntak i flere magasiner. Store Vargevatn og Svartavatn er de sørligste og høyestliggende av disse. De drenerer naturlig til Vestredalstjernene. Videre har kraftverket inntak i Katlavatnet, som drenerer naturlig mot nord til Katla og Aurlandsdalen. Endelig har kraftverket inntak i Langavatnet, som naturlig drenerer nordover mot Stondalselvi via Langavatnelvi.

Katlavatn – Nedre Berdalsvatn

Katlavatn er regulert med 25 m, hvorav 2 m senkning og 23 m oppdemming. I utløpet er det bygget en steinfyllingsdam. Fra dammen og ned til samløpet mellom Katla og hovedvassdraget i Aurlandsdalen er det nærmere 4 km elvestrekning. Katla løper sammen med hovedvassdraget rett nedstrøms Nesbøvatnet (Nesbøvatnet kan finnes i figur 68).

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) har Katlavatn en magasinprosent på 60.

Nedre Berdalsvatn tas inn på tilløpstunnelen mellom Katlavatn og Aurland 2 HF. Nedre Berdalsvatn er tillatt regulert med 2 m ved senkning, men regnes ikke som et magasin for sesonglagring av vann. Det fungerer mer som et bekkeinntak. Utløpet er sperret ved en lav terskel/steinfyllingsdam, som glir naturlig inn i landskapet.

Berdalselvi strekker seg ca. 4,5 km fra Nedre Berdalsvatn og til samløpet med hovedvassdraget i Aurlandsdalen ved Heimrebø (Heimrebø kan finnes i figur 68).



Figur 15 Katlavatn



Figur 16 Nedre Berdalsvatn

Store Vargevatn

Store Vargevatn er regulert med 22 m, hvorav 15,5 m senkning og 6,5 m oppdemming. Vannet er demmet opp ved én stor og noen mindre steinfyllingsdammer. Store Vargevatn drenerte naturlig til Fremste Varga, som er en drøyt 3 km lang elvestrekning mellom Store Vargevatn og Øvre Vestredalstjern.



Figur 17 Dam Store Vargevatn – hoveddam. Flomløpet er rett utenfor venstre bildekant.

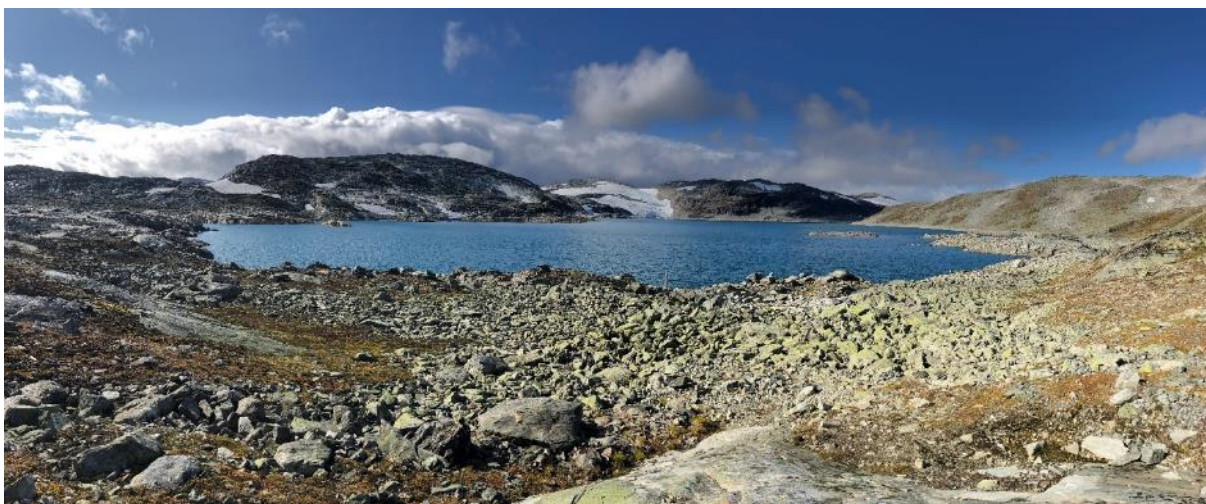
Nedre Millomvatn – Svartavatn

Nedre Millomvatn er regulert 20,5 m ved senkning. Vannet ledes til Svartavatn, som ligger 10 m lavere ved HRV, via en tunnel.

Svartavatn er regulert med 30,5 m ved senkning. Verken Nedre Millomvatn eller Svartavatnet har noen reguleringsdam.

Svartavatn drenerte naturlig til Heimste Varga, som har utløp i Vestredalstjern. Elvestrekningen mellom Svartavatn og Vestredalstjern er ca. 2,5 km.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) har Nedre Millomvatn en magasinprosent på 74,6, mens magasinprosenten for Svartavatn er 399,3, dvs. fire ganger årstilsiget.



Figur 18 Svartavatn

Fossane pumpe

I 2013 ble Fossane pumpe satt i drift. Via denne kan det pumpes vann fra Katlavatn til Svartavatn eller et av de andre høyereliggende magasinene med lagringskapasitet. Katlavatn har ikke kapasitet til å lagre hele årstilsiget. Fossane pumpe gir dermed mulighet til å lagre «overskuddsvann» til perioder hvor behovet er størst, samtidig som fallhøyden fra Svartavatn ned til Aurland 2 HF er 100 meter større enn fra Katlavatn.



Figur 19 Langavatn

Langavatn (Stondalselvi) og Alvsvatn

Langavatn består av to opprinnelige vann: Langavatn (Stondalselvi) og Adamsvatn. I Aurland omtales dagens magasin som Langavatn. Langavatn er regulert med 20 m, hvorav 3 m senkning og 17 m oppdemming. Adamsvatn har samme HRV og LRV, men lå opprinnelig noe høyere og er regulert ved 11 m senkning og 9 m oppdemming.

Elvestrekningen mellom Langavatn og samløpet med Stondalselvi er knapt 3,5 km.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) har Langavatn en magasinprosent på 167,5.

Alvsvatnet, som ligger øverst i Stondalselvi, er overført til Langavatnet via en tunnel. Strekningen mellom Alvsvatnet og inntaket i Stondalselvi er ca. 11,5 km. Feltet til Alvsvatnet er lite. Fraføringen av vann er merkbar på den ca. 1,5 km lange strekningen mellom Alvsvatnet og Nedste Grovjuvatn. Resten av Stondalselvi fram til inntaket i Rausmesdalen framstår som uregulert.

Inntak i NN-vatn (Smørkovgrovi – bielv til Fossane ved vatn ca. kote 1450)

Rett nedstrøms Fossane pumpe er et lite felt, kalt NN-vatn, tatt inn på tilløpstunnelen. Dette feltet er omtalt som «bielv til Fossane ved vatn ca. kote 1450» i reglementet.

Bekken nedstrøms NN-vatn og fram til samløpet med Langavatnelvi er en knapp kilometer lang.

4.2.5 Aurland 2

Den samlede, gjennomsnittlige årlige kraftproduksjonen for både Aurland 2 LF og Aurland 2 HF er 418 GWh.

Lave fall

Aurland 2 LF ble satt i drift i 1982, dvs. ni år senere enn Aurland 1 og tre år etter Aurland 3. Kraftverket har inntak i Vetlebotnvatn via en egen tilløpstunnel, og utløp i Viddalsvatn via en avløpstunnel som er felles med Aurland 2 HF og Aurland 5. Kraftverket utnytter en fallhøyde på 110 m.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) er magasinprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 2 LF 77,8. NVE har beregnet magasinprosenten til 69,3, basert på tilsigsserien 1991–2020.

Kraftverket har en samlet installert effekt på 63 MW, fordelt på to francisturbiner på 31,5 MW hver.

Høye fall

Aurland 2 HF ble satt i drift i 1983. Kraftverket har inntak i Store Vargevatn, Svartavatn, Katlavatnet og Langavatn. Som nevnt over er utløpstunnelen til Viddalsvatn felles med Aurland 2 LF og Aurland 5.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) er reguleringsprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 2 HF 117,2. NVE har beregnet magasinprosenten til 110,8, basert på tilsigsserien 1991–2020.

Kraftverket har én francisturbin med et aggregat på 72 MW.

4.2.6 Aurland 5 Reppa med tilhørende reguleringer

Kreklevatn

Kreklevatn er regulert 17 m, hvorav 9,5 m senkning og 7,5 m oppdemming. Vannet demmes opp av en betongdam i utløpet. Det er også bygget en mindre betongterskel nær hoveddammen. Et lite felt i nordøst er ledet inn til Kreklevatn via et nedgravd rør.

Regulert vann fra Kreklevatn slippes i elva Reppa ned til Reppavatn, en strekning på ca. 2 km.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) har Kreklevatn en magasinprosent på 70,6.



Figur 20 Kreklevatn

Reppavatn

Reppavatn er inntaksmagasin for Aurland 5. Reppavatn er regulert med 15 m, hvorav 4 m senkning og 11 m oppdemming. Vannet demmes opp av en betongdam i utløpet.

Elvestrekningen fra dammen og ned til samløpet med Stondalselvi er ca. 1,5 km.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA har Reppavatn en magasinprosent på 24,2.

Aurland 5 Reppa

Aurland 5 ble satt i drift i 1984. Kraftverket har inntak i Reppavatn og har felles utløpstunnel til Viddalsvatn med Aurland 2.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) er reguleringsprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 5 50,2. NVE har beregnet magasinprosenten til 57,6, basert på tilsigsserien 1991–2020.

Kraftverket har en francisturbin med et aggregat på 9 MW. Kraftverket produserer gjennomsnittlig 32 GWh i året.



Figur 21 Reppavatn

4.2.7 Reguleringer og overføringer som nyttes i Aurland 1

Viddalsvatn

Viddalsvatn er inntaksmagasinet til Aurland 1 og består av tre opprinnelige vann: Viddalsvatn, Liverdalsvatn og Fretheimsdalsvatn. Det var liten høydeforskjell mellom disse også før regulering. Hele Viddalsvatnreguleringen er en ren oppdemming, og magasinet er i dag regulert med 62 m ved en større steinfyllingsdam. LRV ligger noen meter høyere enn naturlig vannstand for alle tre innsjøene.

Elvestrekningen mellom Viddalsvatn og Vassbygdevatn er ca. 5,5 km lang. Den nederste delen er ledet ut i Vassbygdevatn via en omløpstunnel med inntak ved Låvisberget. Dette er for å lede vannet utenom Statnetts koblingsanlegg. Koblingsanlegget er nærmere omtalt nedenfor.

Viddalsvatn får tilsig fra eget lokalfelt, produksjonsvann fra Aurland 2 og Aurland 5 samt tilsig fra bekkeinntaket i Tvinna.

Inntak Tvinna

Tvinna er tatt inn på tilløpstunnelen til Aurland 1. Inntaksdammen er en betongdam. En liten sidebekk er ført over til inntaket via et nedgravd rør.

Tvinna har naturlig utløp i Vassbygdevatn. Fra inntaket og ned til Vassbygdevatn er det ca. 1,5 km.



Figur 22 Dam Viddalsvatn rett etter at rehabiliteringen var ferdigstilt høsten 2023.



Figur 23 Inntak Tvinna

4.2.8 Aurland 1

Aurland 1 var det første kraftverket som ble bygget i dette systemet. Det første aggregatet ble satt i drift i 1973, to år før det ble gitt konsesjon til planendringen, som ligger til grunn for dagens anlegg og reguleringssystem. I 1975 ble aggregat nr. 2 satt i drift, og i 1989 ble kraftverket utvidet med et tredje aggregat. Mellom 2004 og 2006 ble alle de tre aggregatene oppgradert fra 225 til 280 MW.

Kraftverket har inntak i Viddalsvatnet og utløp i Vassbygdvatn og utnytter et fall på 875 m.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) er magasinprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 1 95,6. NVE har beregnet magasinprosenten til 87,6, basert på tilsigsserien 1991–2020.

Kraftverket har en samlet effekt på 840 MW fordelt på tre peltonturbiner på 280 MW hver. Gjennomsnittlig produserer kraftverket 2297 GWh i året. Dette gjør Aurland 1 til Norges tredje største kraftverk målt i produksjon. Nesten 80 % av den samlede kraftproduksjonen i Aurland skjer i Aurland 1.

4.2.9 Aurland 4 Vangen og Vassbygdvatn

Vassbygdvatn

Vassbygdvatn er inntaksmagasin for Aurland 4 Vangen. Vassbygdvatn er ikke regulert i tradisjonell forstand, men fungerer som et buffermagasin mellom utløpet av Aurland 1 og Aurland 4 Vangen. I reguleringsskjønnet la man til grunn en øvre og nedre grense for regulert vannstand på hhv. kote 55,4 og 54,0. Vannstanden i Vassbygdvatn holdes innenfor disse grensene (1,4 m).

I utløpet av Vassbygdvatn er det bygget en lav dam med nedsenkbar luke, slik at fisken i perioder kan vandre fritt inn og ut av vatnet. I tillegg er det bygget en fisketrapp ved siden av dammen, som sikrer vandringsmulighet når luka er hevet.

Aurlandselvi fra utløpet av Vassbygdvatn og ned til fjorden er i underkant av 7 km. På denne strekningen er det krav om vannslipp hele året.

Aurland 4 Vangen

Aurland 4 Vangen ble satt i drift i 1980, etter Aurland 1 (1973) og Aurland 3 (1979). Kraftverket har inntak i Vassbygdvatn og utløp i Aurlandsfjorden på ca. 14 m dyp, nær utløpet av Aurlandselvi.

Basert på tilsigsperioden 1961–1990 (NVE Atlas/NEVINA) er reguleringsprosenten i det totale nedbørfeltet til Aurland 4, dvs. hele Aurlandsvassdraget, 78,8. NVE har beregnet magasinprosenten til 70,3, basert på tilsigsserien 1991–2020.

Kraftverket har en kaplanturbin med installert effekt på 38 MW og produserer 109 GWh i året i gjennomsnitt.

Aurland 4 kraftverk var ikke planlagt i 1969 da den første konsesjonen for utbygging av Aurlandsvassdraget ble gitt. Man så imidlertid raskt at Aurland 1, som var planlagt som et viktig effektverk fra start, medførte større variasjoner i vannføringen i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn enn ønskelig. Foruten økt kraftproduksjon ville man ved å bygge Aurland 4 få bedre mulighet til å dempe disse vannføringsvariasjonene.

4.2.10 Aurland 1 koblingsanlegg ved Vassbygdvatn

Ved utløpet av Aurland 1 kraftverk på sørsiden av Vassbygdvatn har Statnett et koblingsanlegg, også kalt Aurland 1, som kobler kraftproduksjonen i Aurland 1 kraftverk til transmisjonsnettet nordover og sørover. Dette anlegget var tidligere eid av HEV (Oslo Lysverker). Se kapittel 4.5.2 for nærmere omtale av anlegget.

4.3 Hydrologiske grunnlagsdata

Aurlandsreguleringene utgjør et omfattende og komplekst system. Det er ikke hensiktsmessig å legge fram hydrologiske grunnlagsdata for alle berørte elver, bekker og magasin. I dette kapitlet presenterer vi først og fremst hydrologiske data som er relevante for de beslutningene som skal tas i revisjonssaken. Dette er i tråd med malen for revisjonsdokument, som sier at det skal legges fram informasjon for «*representative eller spesielt viktige steder i vassdraget*».

Når det gjelder informasjon om pålagte og frivillige slipp av minstevannføringer i vassdraget, samt flomtap, viser vi til kapittel 4.4: Beskrivelse av manøvreringsreglement og manøvreringspraksis.

Fotografier av vassdraget på sentrale strekninger og ved ulike vannføringer er samlet i kapittel 8, i sammenheng med våre vurderinger av innkomne krav.

Figur 24 viser geografisk plassering av de delfeltene og målestasjonene som er omtalt i dette kapitlet.

Magasinvannstander er lite relevant for noen av temaene som er aktuelle i denne saken. Fyllingskurver for magasinene er derfor ikke tatt inn i dette kapitlet, men er å finne i vedlegg 8.

4.3.1 Valg av målestasjoner

I Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn har det vært vannføringsmålinger siden 1908 ved vannmerke 72.7 Vassbygdvatn (juni 1908–august 1980) og senere ved målestasjon 72.22 Låvisbrua (august 1990–d.d.). Oppstrøms Vassbygdvatn måler HEV vannføringen ved målestasjonene Vassbygdsvatn (april 1991–d.d.) og Osabrekka (2009–d.d.). Disse stasjonene ligger til grunn for en del av analysene nedenfor. Osabrekka er plassert ved vannmerke 72.68 Aurlandsvatn minstevannføring, som kun er en målestav uten overføring av data (se figur 26). (Aurlandsvatn er for øvrig en feilstaving av Aurdalsvatn.)

Målestasjon 74.24 Nyset er brukt som referansestasjon for de beregningene der det kreves en uregulert stasjon. Stasjonen ble valgt fordi nedbørfeltet ligger høyt til fjells med beliggenhet relativt nær Aurland med samme hydrologiske regime som Aurland: vårflo og lavvannføring om vinteren. Dataperioden for 74.24 Nyset er 1999–2011, 2013–2022.

Tabell 2 Feltparametere for 74.24 Nyset (Kilde: NEVINA og NVE Atlas)

Areal (km ²)	28,48
Høyeste kote (moh.)	1808
Laveste kote (moh.)	1100
Effektiv sjøprosent (%)	2,15
Breandel (%)	0,6
Snaufjellandel (%)	90,0
Middelavrenning (m ³ /s) (1991–2020)	1,455
Spesifikt avløp (l/s·km ²) (1991–2020)	51,07
Midlere årsavløp (mill. m ³) (1991–2020)	45,87

4.3.2 Midjeelvi

Som beskrevet i kapittel 4.2.3, er øvre deler av Midjeelvi overført til Vetlebotnvatn via en rekke kanaliseringer og inntakspunkt. Tilsigs-/avløpsdata for de ulike delfeltene, samt for restfeltet, er vist i Tabell 3.

Tabell 3 Tilsigs-/avløpsdata for de overførte delfeltene i Midjeelvi samt restfeltet (Kilde: NEVINA og NVE Atlas)

Felt	Areal km ²	Middel- tilsig Mm ³ /år	Middel- vannføring m ³ /s	Alm. lavvannf. m ³ /s	5-persentil sommer m ³ /s	5-persentil vinter m ³ /s
Furedøla	12,39	17,66	0,56	0,003	0,018	0,002
Storagrovi	3,85	5,25	0,17	0,007	0,031	0,005
Leita	5,20	7,25	0,23	0,005	0,025	0,004
Norddøla	24,53	34,68	1,10	0,027	0,164	0,020
Eitra	22,40	31,97	1,01	0,025	0,152	0,016
Kjel	2,22	3,18	0,10	0,002	0,018	0,002
Sum	70,59	99,99	2,61	0,066	0,391	0,045
Restfelt	32,13	35,39	1,12	0,048	0,289	0,032

4.3.3 Langedøla

Tilsigs-/avløpsdata for overført felt og restfeltet i Langedøla er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Tilsigs-/avløpsdata for overført felt og restfelt i Langedøla (Kilde: NEVINA og NVE Atlas)

Felt	Areal km ²	Middel- tilsig Mm ³ /år	Middel- vannføring m ³ /s	Alm. lavvannf. m ³ /s	5-persentil sommer m ³ /s	5-persentil vinter m ³ /s
Langedøla	90,16	121,85	3,86	0,099	0,667	0,063
Restfelt	1,77	2,07	0,07	0,001	0,017	0,001

4.3.4 Grøna

Øvre deler av nedbørfeltet til Grøna inngår i feltet som drenerer til Nyhellermagsinet og som utnyttes direkte i Aurland 3. Tabell 5 viser tilsigs-/avløpsdata for resten av nedbørfeltet til Grøna, som tas inn på overføringstunnelen til Vetlebotnvatn, samt for restfeltet nedstrøms dette inntakspunktet. Restfeltet nedstrøms inntakspunktet er helt ubetydelig.

Tabell 5 Tilsigs-/avløpsdata for overført felt og restfelt i Grøna (Kilde: NEVINA og NVE Atlas)

Felt	Areal km ²	Middel- tilsig Mm ³ /år	Middel- vannføring m ³ /s	Alm. lavvannf. m ³ /s	5-persentil sommer m ³ /s	5-persentil vinter m ³ /s
Grøna	26,94	38,14	1,21	0,032	0,272	0,022
Restfelt	0,10	0,09	0,00	0,0001	0,0010	0,0001

4.3.5 Utløp Vetlebotnvatn

Før reguleringen drenerte Store Vargevatn og Svartavatn til Vestredalstjern. Disse er nå overført til Aurland 2 HF. Vatn 1457, øverst i Breidbakkelvi, hørte til lokalfeltet til Vetlebotnvatn, men er overført til Nyhellervatn. Derfor er summen av de lokale nedbørfeltene til Vetlebotnvatn og Vestedalstjern mindre nå enn før regulering, slik det framgår i Tabell 6. «Sum dagens» i tabellen viser hydrologiske data ved utløpet av Vetlebotnvatn i dag. «Før regulering» viser hydrologiske data for samme punkt med hele nedbørfeltet intakt.

Tabell 6 Tilsigs-/avløpsdata for lokalfeltene til Vestredalstjern og Vetlebotnvatn og for utløpet av Vetlebotnvatn i dag, samt for utløpet av Vetlebotnvatn i uregulert tilstand (Kilde: NEVINA og NVE Atlas)

Felt	Areal km ²	Middel- tilsig Mm ³ /år	Middel- vannføring m ³ /s	Alm. lavvannf. m ³ /s	5-persentil sommer m ³ /s	5-persentil vinter m ³ /s
Vestredalstjern	63,12	102,46	3,25	0,120	1,124	0,088
Vetlebotnvatn	39,36	61,08	1,94	0,079	0,409	0,042
Sum dagens	102,48	163,54	5,19	0,199	1,533	0,130
Før regulering	164,20	273,84	8,68	0,312	2,594	0,213

4.3.6 Målestasjon Osabrekka

Ved dam Vetlebotnvatn og inntaket i Langedøla sørger faste installasjoner for at det slippes nøyaktig riktig minstevannføring. Minstevannføringsslipet fra Vetlebotnvatn og Langedøla kontrollmåles ved utløpet av Aurdalsvatn ved målestasjon Osabrekka. Restfeltet nedstrøms dam Vetlebotnvatn bidrar normalt med en del vann, slik at vannføringen ved Osabrekka alltid er høyere enn pålagt minstevannføring.

Median vannføring og kvartiler gjennom året for perioden 2009–2022 er vist i figur 27. Laveste og høyeste vannføring som er målt på den aktuelle dato (ekstremverdiene) i denne perioden, gir kurven som avgrenser de lyseblå feltene over og under. Figuren viser at det er en del variasjon i vannføringen, selv så nær slippstedet. Maksimalverdiene for august er sterkt påvirket av at vi i 2020 frivillig lot mye vann gå i elva i denne perioden. Nyhellervatn var nærmest fullt, og vi kunne ikke pumpe mer vann dit. Samtidig var kraftprisene svært lave, slik at det i praksis ikke hadde noen verdi å øke produksjonen i Aurland 2 LF.

I figur 28 er median og minimum vannføring vist for hvert døgn gjennom året. Uten maksimumsverdiene i samme figur trer mønsteret og detaljene tydeligere frem.

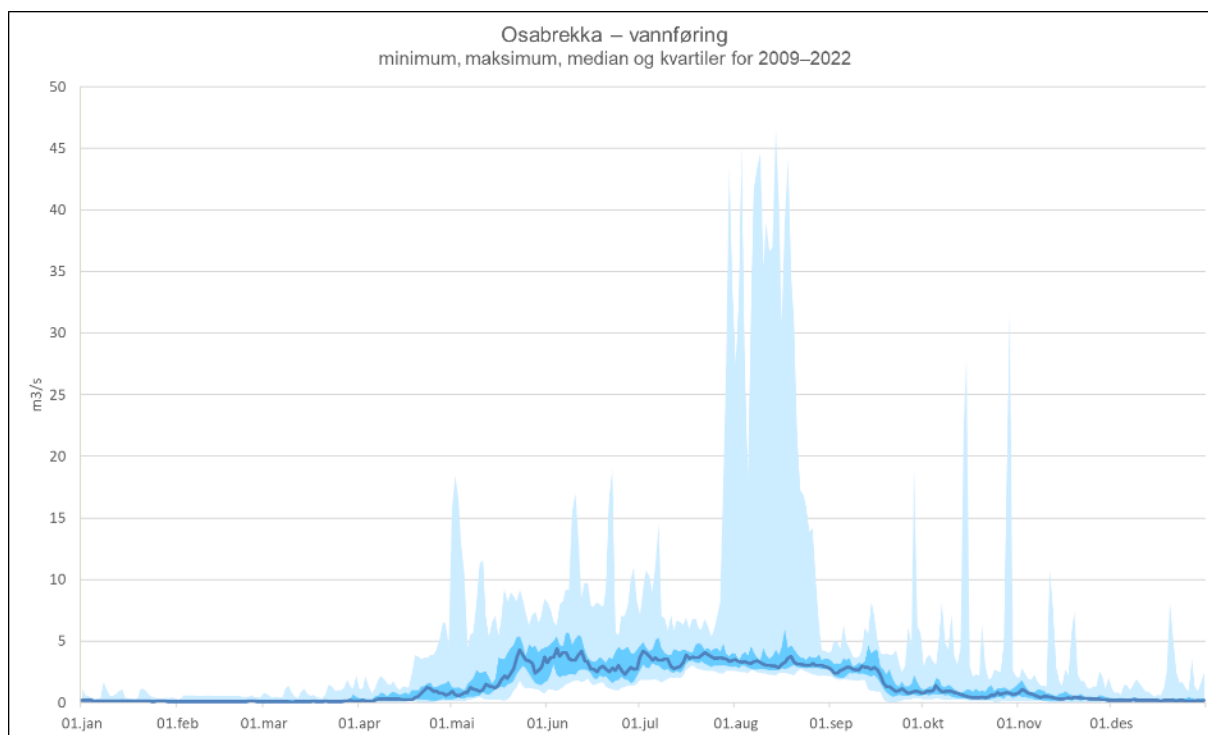
Figur 29 viser varighetskurve for Osabrekka.



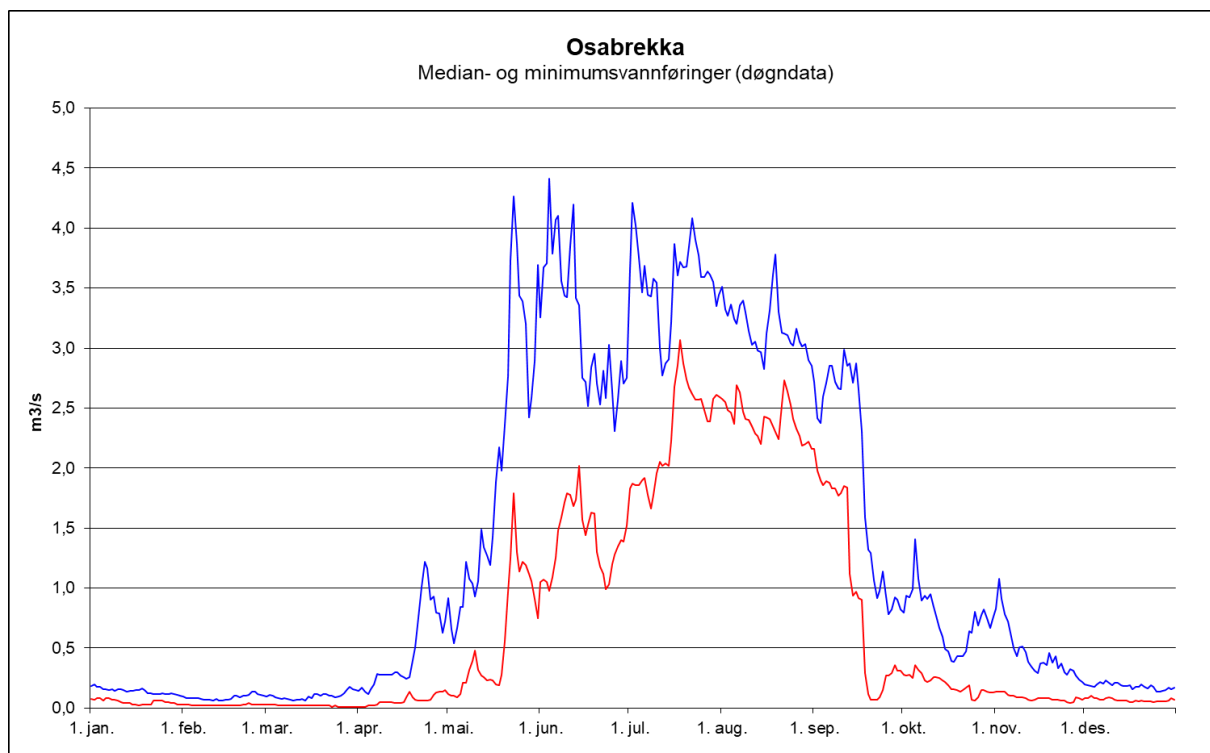
Figur 25 Opplysningsskilt ved Osabrekka



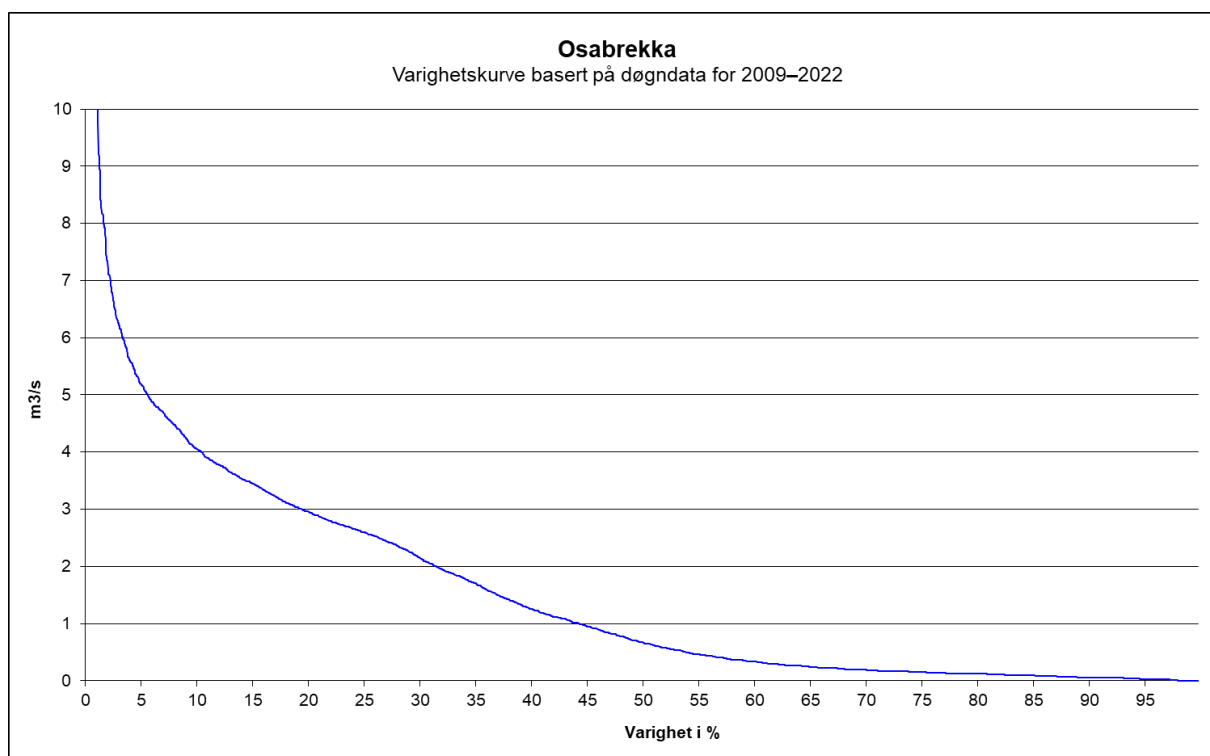
Figur 26 Målestav ved Osabrekka (VM 72.68 Aurlandsvatn minstevannføring)



Figur 27 Medianvannføring (blå strek) ved Osabrekka målestasjon med kvartiler (mørkere blå omhylling), samt laveste og høyeste målte vannføring (lys blå omhylling) for perioden 2009–2022.



Figur 28 Medianvannføring (blå strek) og minimumvannføring (rød strek) ved Osabrekka målestasjon



Figur 29 Varighetskurve for vannføringer ved Osabrekka målestasjon

4.3.7 Vassbygdeldvi

Tabell 7 viser tilsigs- og avløpsdata ved Vassbygdeldvi målestasjon før og etter regulering.

Tabell 7 Tilsigs-/avløpsdata for alt uregulert resttilsig til Vassbygdeldvi målestasjon, samt i uregulert tilstand (Kilde: NEVINA og NVE Atlas)

Felt	Areal km ²	Middel- tilsig Mm ³ /år	Middel- vannføring m ³ /s	Alm. lavvannf. m ³ /s	5-persentil sommer m ³ /s	5-persentil vinter m ³ /s
Vassbygdeldvi	112,88	145,99	4,63	0,339	1,874	0,237
Før regulering	579,06	874,88	27,74	1,216	8,281	0,811

4.3.8 Målestasjon Vassbygdeldvi

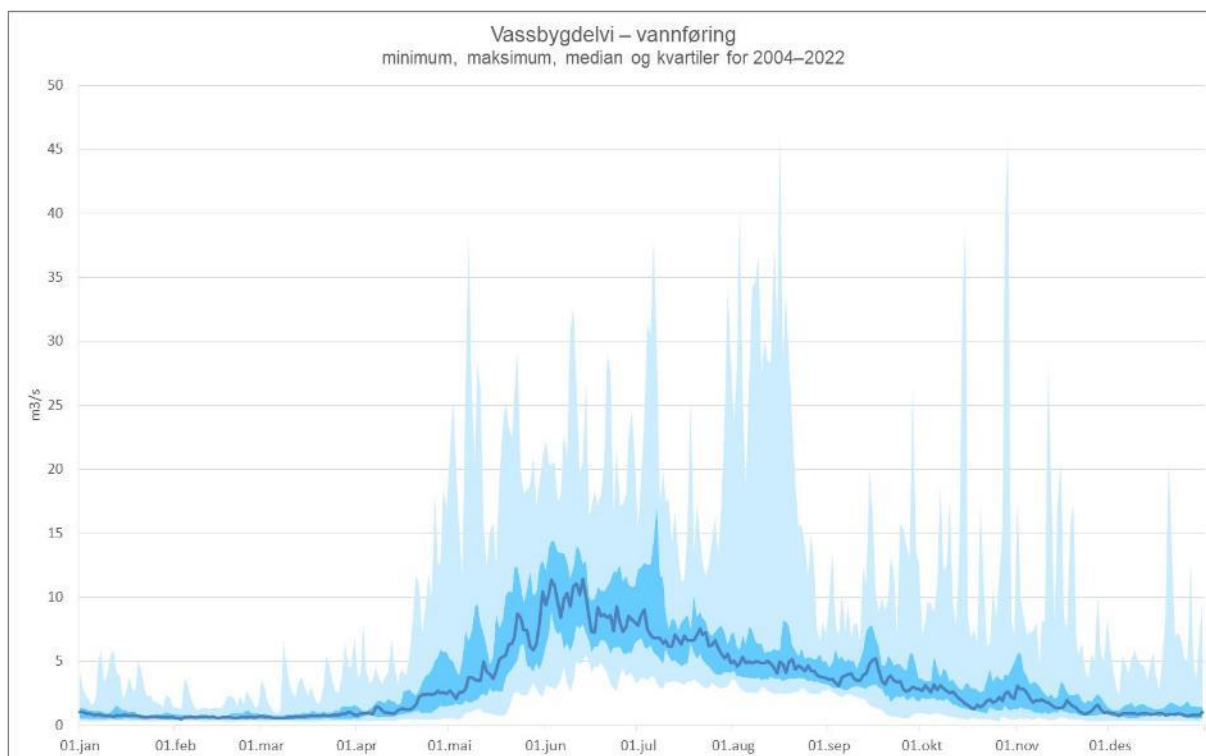
Det er ingen formelle krav til minstevannføring målt ved Vassbygdeldvi målestasjon i dag, men selvpålagt restriksjon om ikke å gå under 0,4 m³/s forholder seg til vannføringsmålingen her.

Median vannføring gjennom året, med kvartiler, for perioden 2004–2022 er vist i figur 30. Laveste og høyeste vannføring som er målt på den aktuelle dato i denne perioden, gir kurven som avgrenser de lyseblå feltene over og under. Disse kurvene (målte ekstremverdier) er påvirket av perioden med høyt, frivillig vannslipp i august 2020 og minstevannføringsslippet fra Vetlebotnvatn og Langedøla om sommeren, men viser ellers den naturlige variasjonen i vannføring som restfeltet gir.

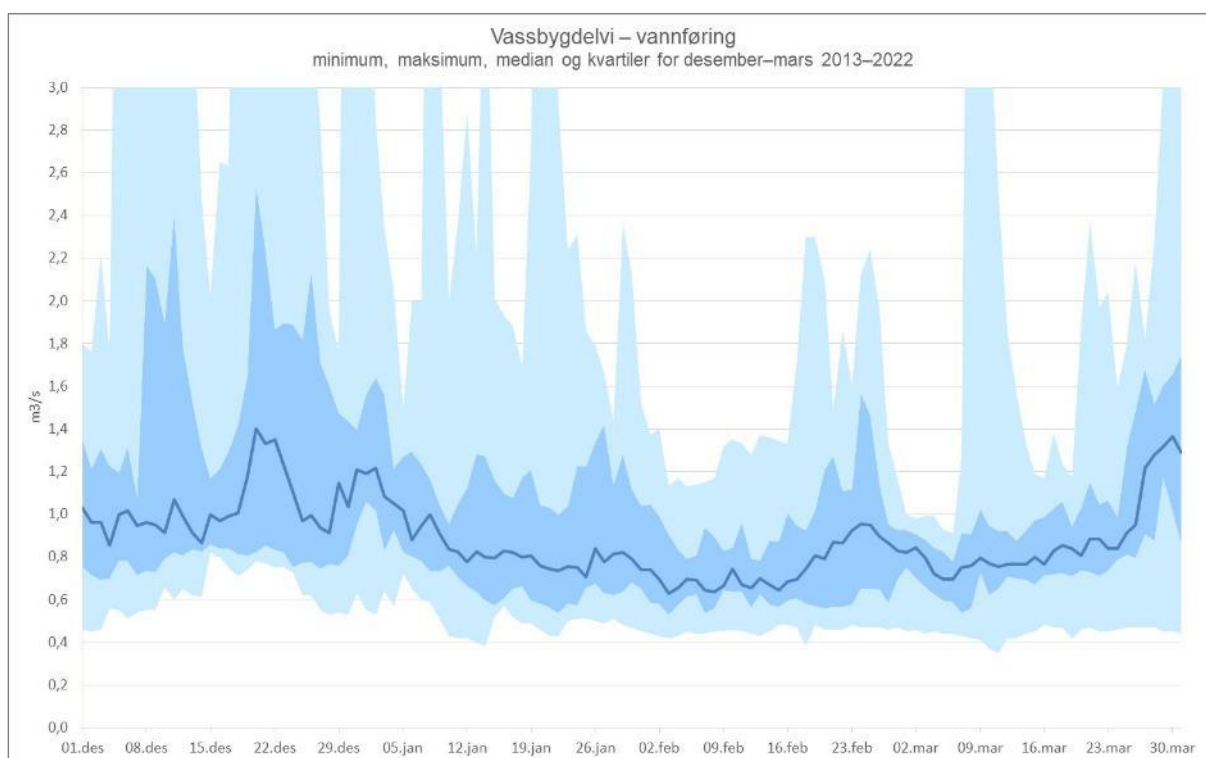
I figur 31 er det gjort et utsnitt av perioden desember–mars (2013–2022), som er den perioden det er mest aktuelt å supplere lavvannføringer med frivillig vannslipp via Stondalselvi. Denne praksisen er nærmere beskrevet i kapittel 4.4.1.

I figur 32 er median og minimum vannføring vist for hvert døgn gjennom året. Uten maksimumsverdiene i samme figur trer mønsteret og detaljene tydeligere frem.

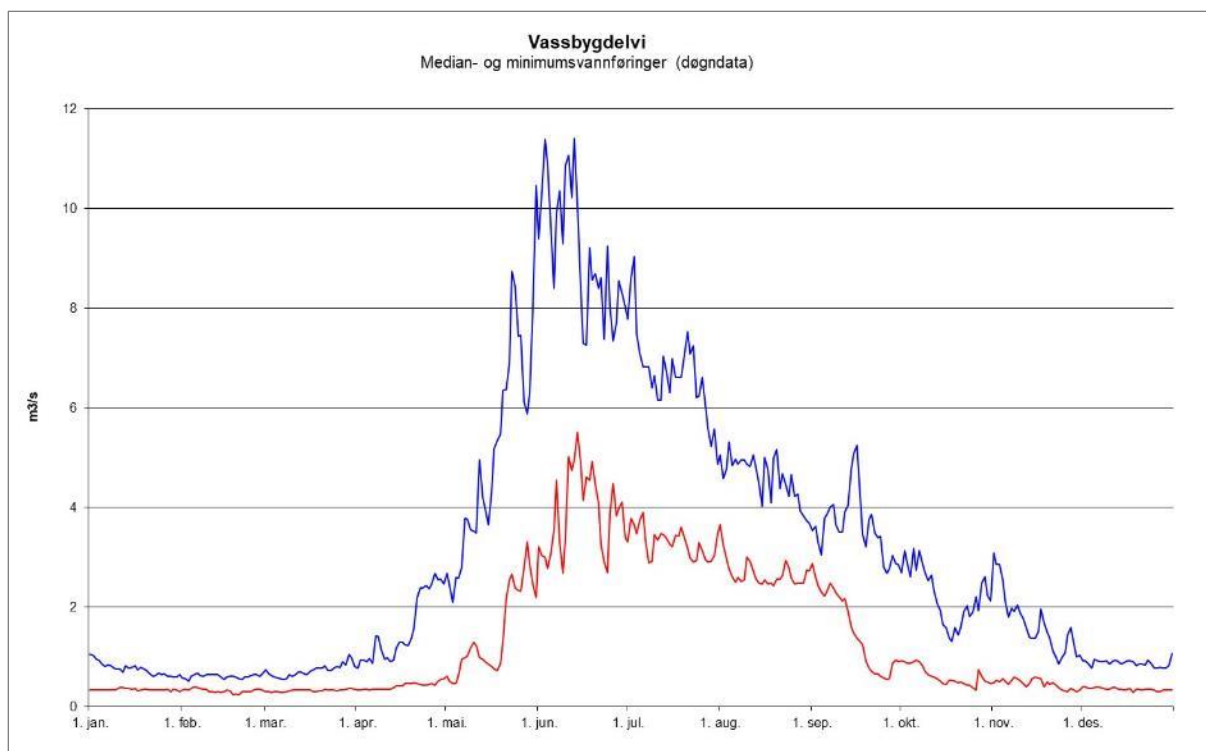
Figur 33, 34 og 35 viser vannføringen målt ved Vassbygdeldvi i hhv. et vått, middels og tørt år. Varighetskurve for ulike vannføringer er vist i figur 36.



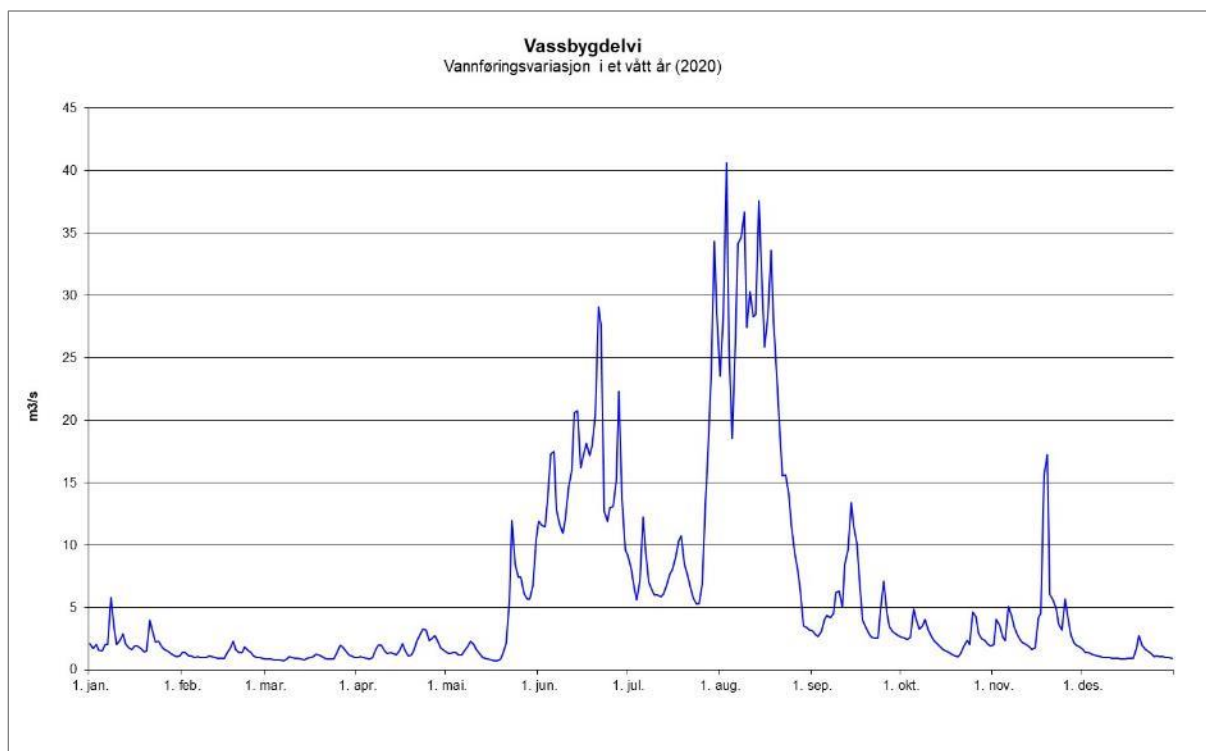
Figur 30 Medianvannføring (blå strek) ved Vassbygdelvi målestasjon med kvartiler (mørkere blå omhylling), samt laveste og høyeste målte vannføring (lys blå omhylling) for perioden 2004–2022.



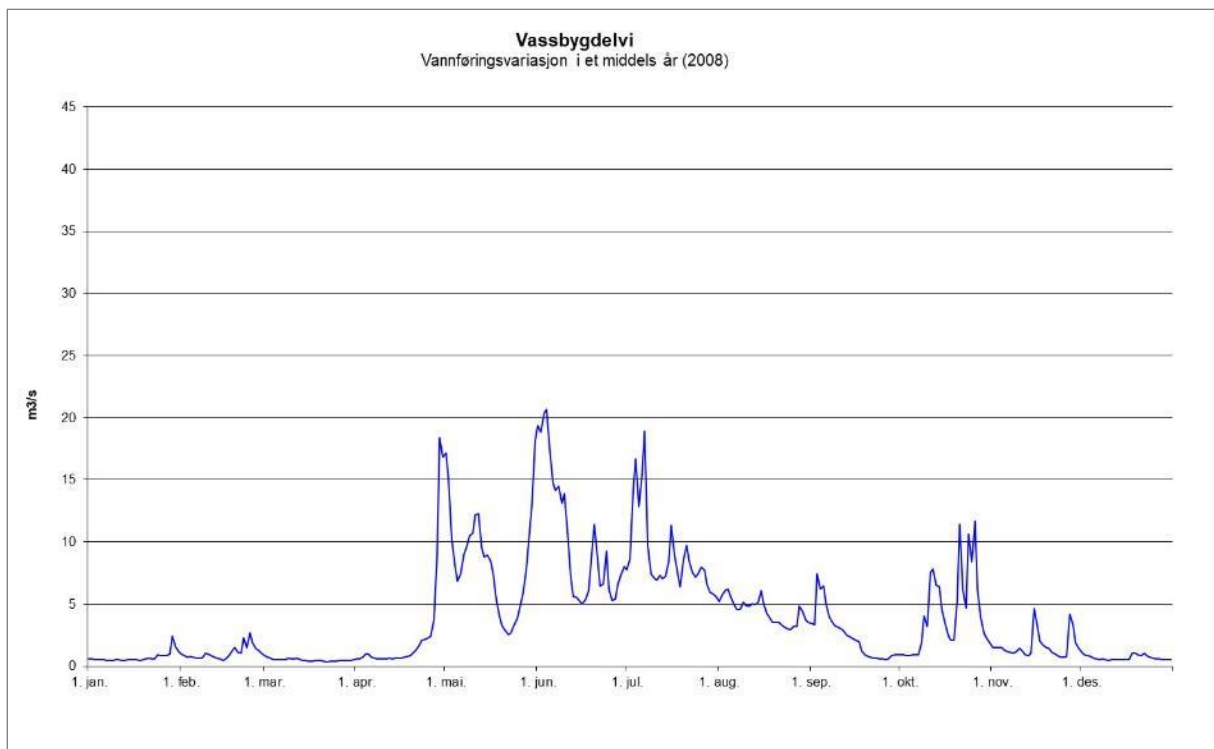
Figur 31 Medianvannføring (blå strek) ved Vassbygdelvi målestasjon med kvartiler (mørkere blå omhylling), samt laveste og høyeste målte vannføring (lys blå omhylling) kun for vintermånedene for perioden 2013–2022.



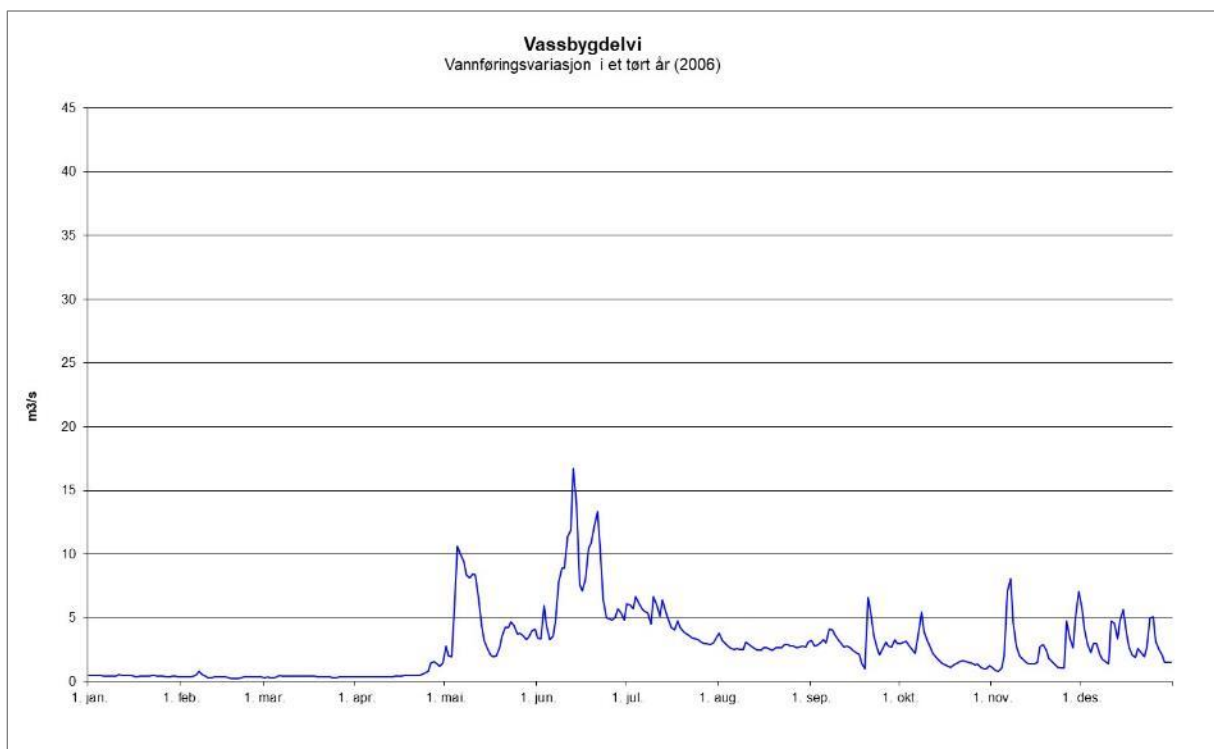
Figur 32 Medianvannføring (blå strek) og minimumvannføring (rød strek) ved Vassbygdeldvi målestasjon



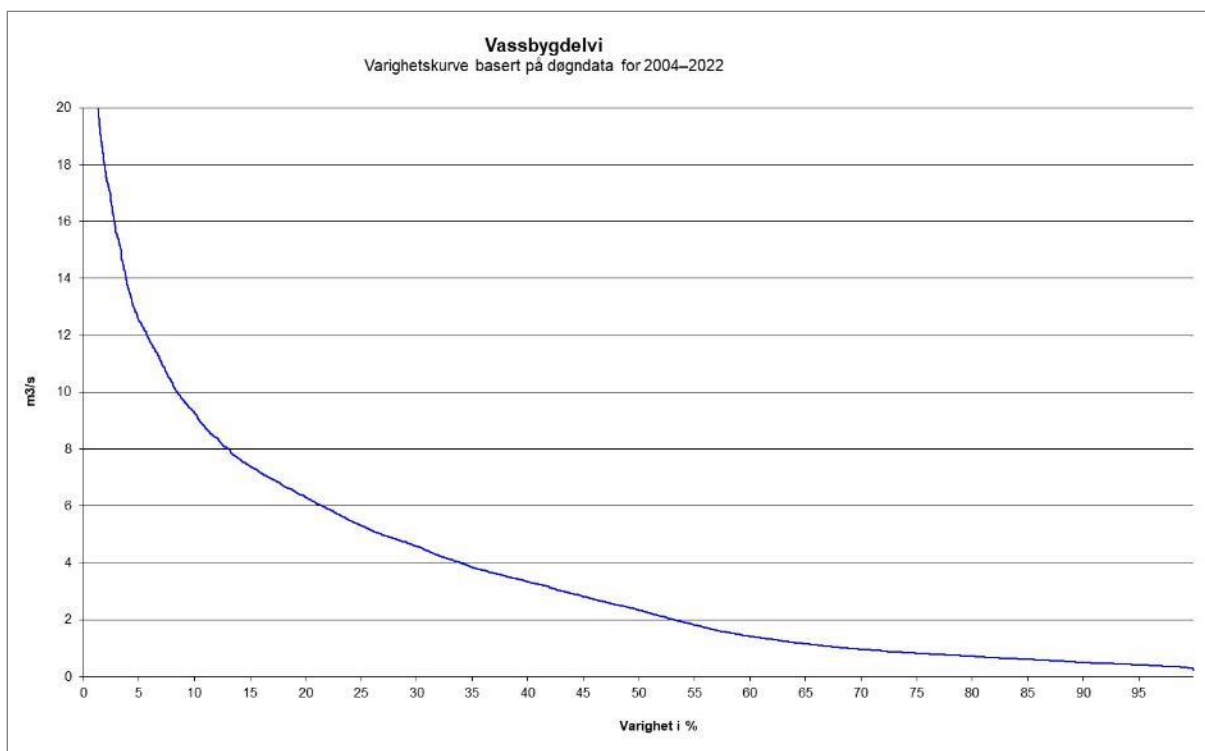
Figur 33 Vannføringen ved Vassbygdeldvi i et vått år (2020)



Figur 34 Vannføringen ved Vassbygdeldvi i et middels år (2008)



Figur 35 Vannføringen ved Vassbygdeldvi i et tørt år (2006)



Figur 36 Varighetskurve for vannføringer ved Vassbygdsvi målestasjon

4.3.9 Aurlandselvi

Tabell 8 viser tall for middel- og lavvannføringer ved utløpet av Vassbygdsvatn i uregulert tilstand. Vi ser at minstevannføringen som slippes i elva om vinteren i dag ($3 \text{ m}^3/\text{s}$) er omtrent dobbelt så høy som vannføringer man måtte regne med i lavvannsperiodene før regulering. I en periode om sommeren (16. juli–15. august) er pålagt minstevannføring $30 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette er ikke så langt unna middelvannføringen i uregulert tilstand. Feltet «Vassbygdsvatn» viser hvilken middel- og lavvannføring det uregulerte restfeltet, nedstrøms alle inntakspunktene, bidrar med i dagens situasjon.

Tabell 8 Tilsigs-/avløpsdata for alt uregulert resttilsig ved utløpet av Vassbygdsvatn, samt i uregulert tilstand (Kilde: NEVINA og NVE Atlas)

Felt	Areal km^2	Middel- tilsig $\text{Mm}^3/\text{år}$	Middel- vannføring m^3/s	Alm. lavvannf. m^3/s	5-persentil sommer m^3/s	5-persentil vinter m^3/s
Vassbygdsvatn	167,62	202,09	6,41	0,503	2,782	0,352
Før regulering	760,47	1138,56	36,10	1,673	10,799	1,141

4.3.10 Målestasjon Låvisbrua

Om vinteren slippes pålagt minstevannføring fra Vassbygdsvatn via fisketrappa på vestsiden av reguleringsluka. Om sommeren er reguleringsluka i utløpet helt åpen. Avløpskurven (sammenhengen mellom vannstand i Vassbygdsvatn og korresponderende avløp gjennom lukeåpningen) er kjent, og vannføringen ut av Vassbygdsvatn reguleres ut fra denne. Minstevannføringsslipet kontrollmåles ved Låvisbrua målestasjon.

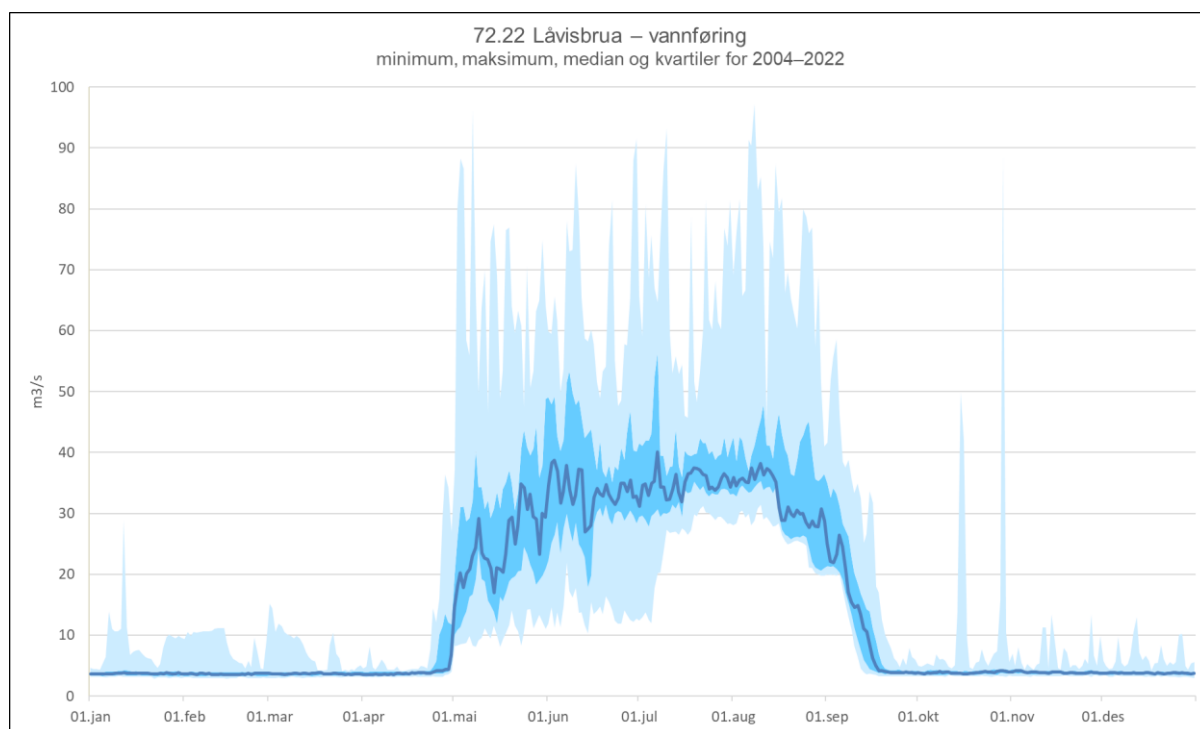
Median vannføring gjennom året, med kvartiler, for perioden 2004–2022 er vist i figur 37. Laveste og høyeste vannføring som er målt på den aktuelle dato i denne perioden, gir kurven som avgrenser de lyseblå feltene over og under.

Kurven for de laveste målte vannføringene har sterk sammenheng med pålagt minstevannføring gjennom året. I perioden 2003–2006 ble det gjennomført en prøveperiode med bl.a. redusert minstevannføringsslipp i perioden 16. juni–10 juli (fra 25 til 10 m³/s – se kapittel 5.2). Dette sees tydelig både i figur 37 og 38.

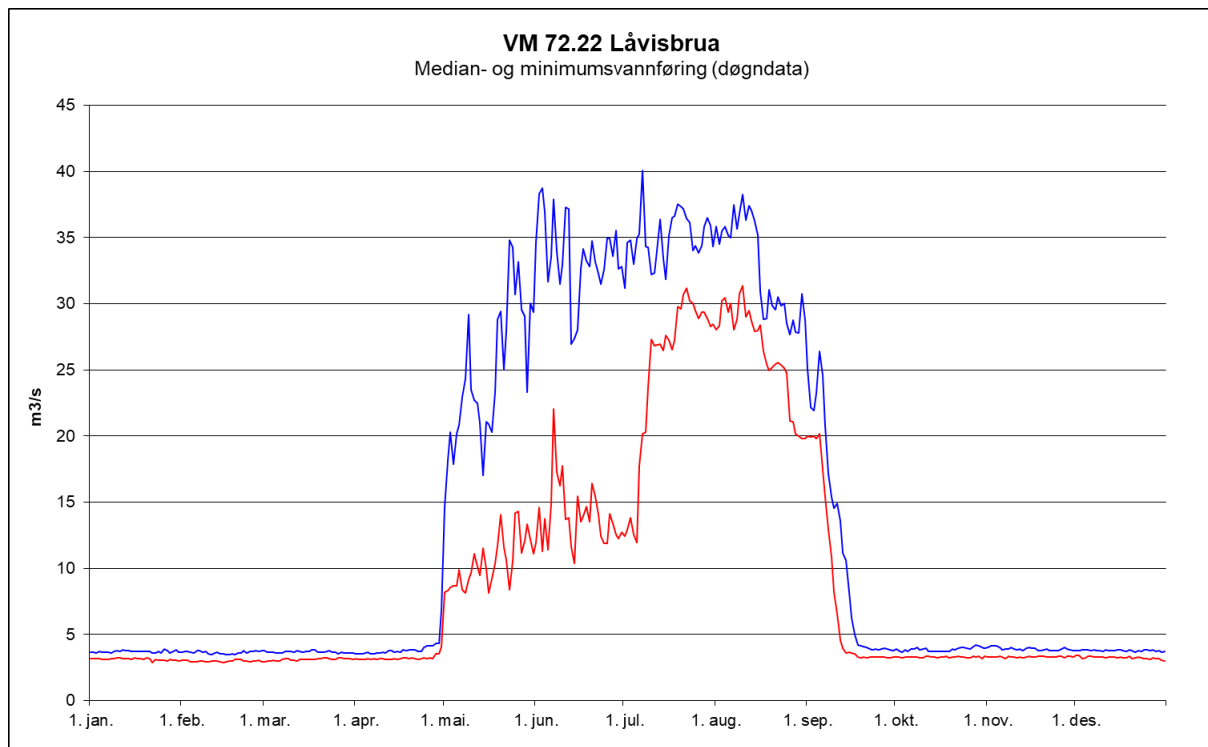
Kurven for de høyeste målte vannføringene om sommeren gir en indikasjon på hvor viktig Aurland 1 er for kraftsystemet ved å levere nødvendige systemtjenester også om sommeren. Dette er nærmere omtalt i kapittel 4.5.5. Om vinteren er Aurland 4 Vangen i drift og kjøres parallelt med Aurland 1, slik at vannstanden i Vassbygdvatn og vannføringen i Aurlandselvi jevnes ut.

I figur 38 er median og minimum vannføring vist for hvert døgn gjennom året. Uten maksimumsverdiene i samme figur trer mønsteret og detaljene tydeligere frem.

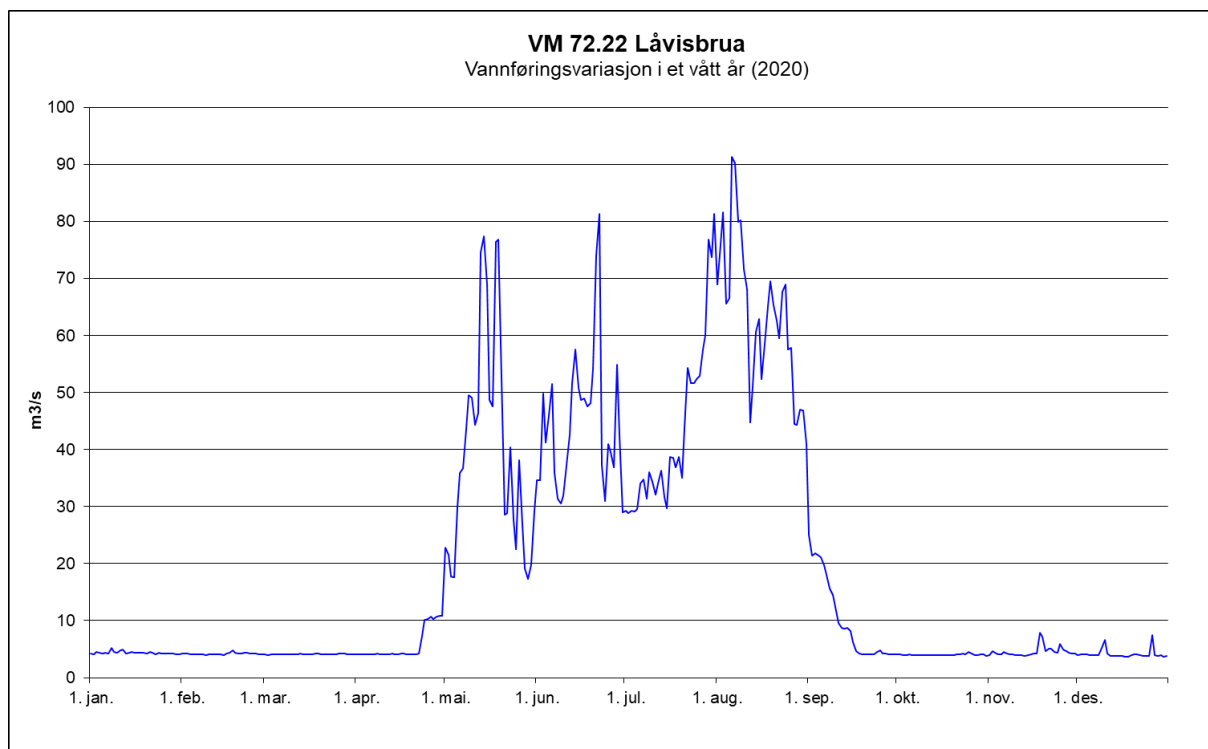
Figur 39, 40 og 41 viser vannføringen målt ved Låvisbrua i henholdsvis et vått, middels og tørt år. Varighetskurve for ulike vannføringer er vist i figur 42.



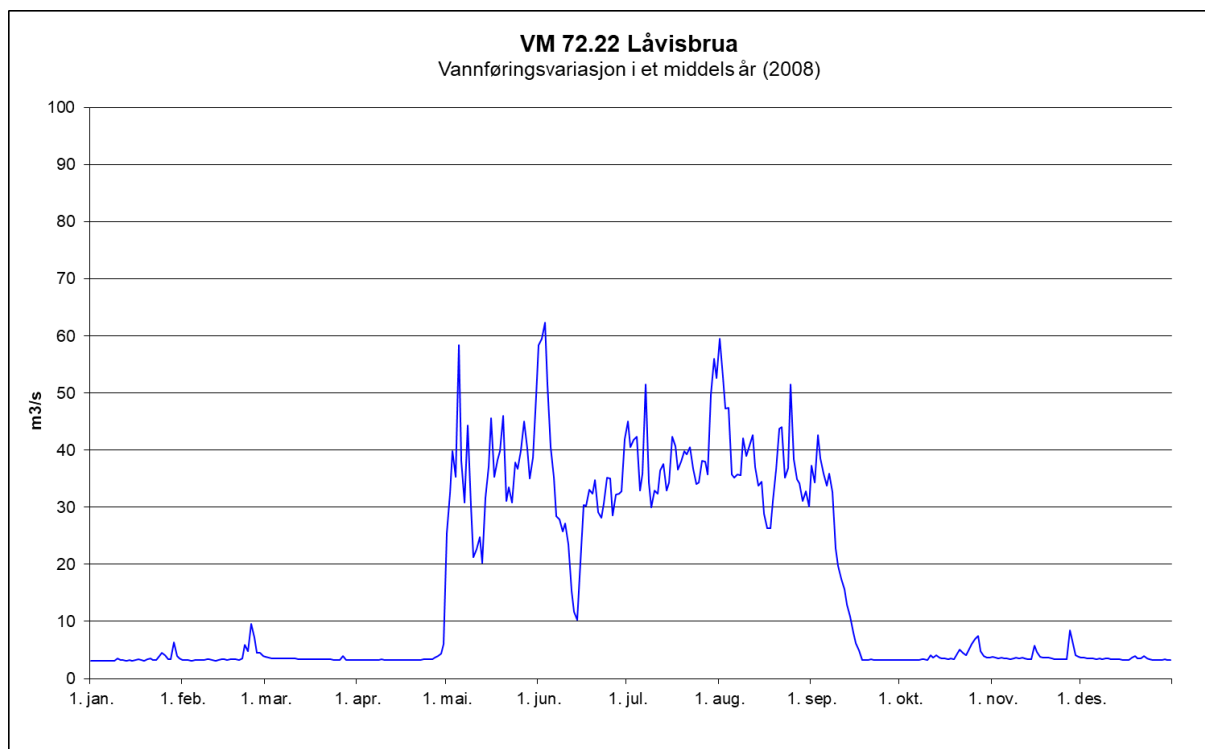
Figur 37 Median vannføring (blå strek) ved Låvisbrua målestasjon med kvartiler (mørkere blå omhylling), samt laveste og høyeste målte vannføring (lys blå omhylling) for perioden 2004–2022



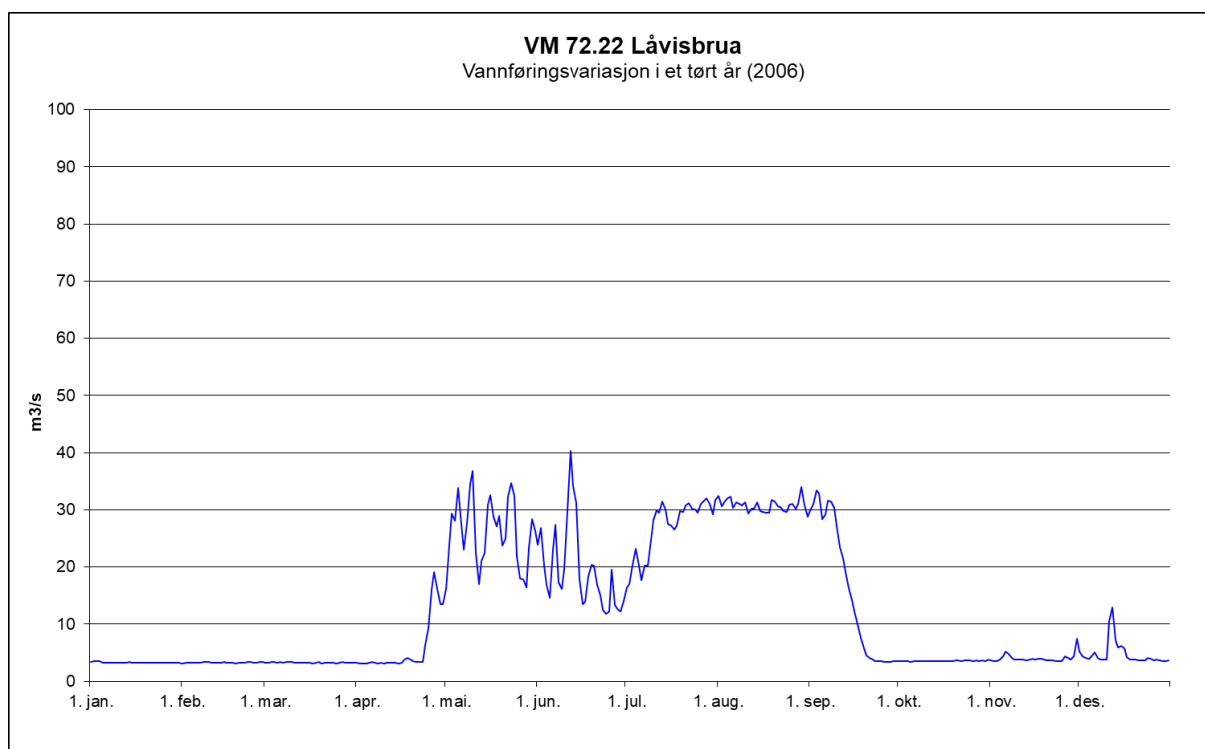
Figur 38 Medianvannføring (blå strek) og minimumvannføring (rød strek) ved Låvisbrua målestasjon



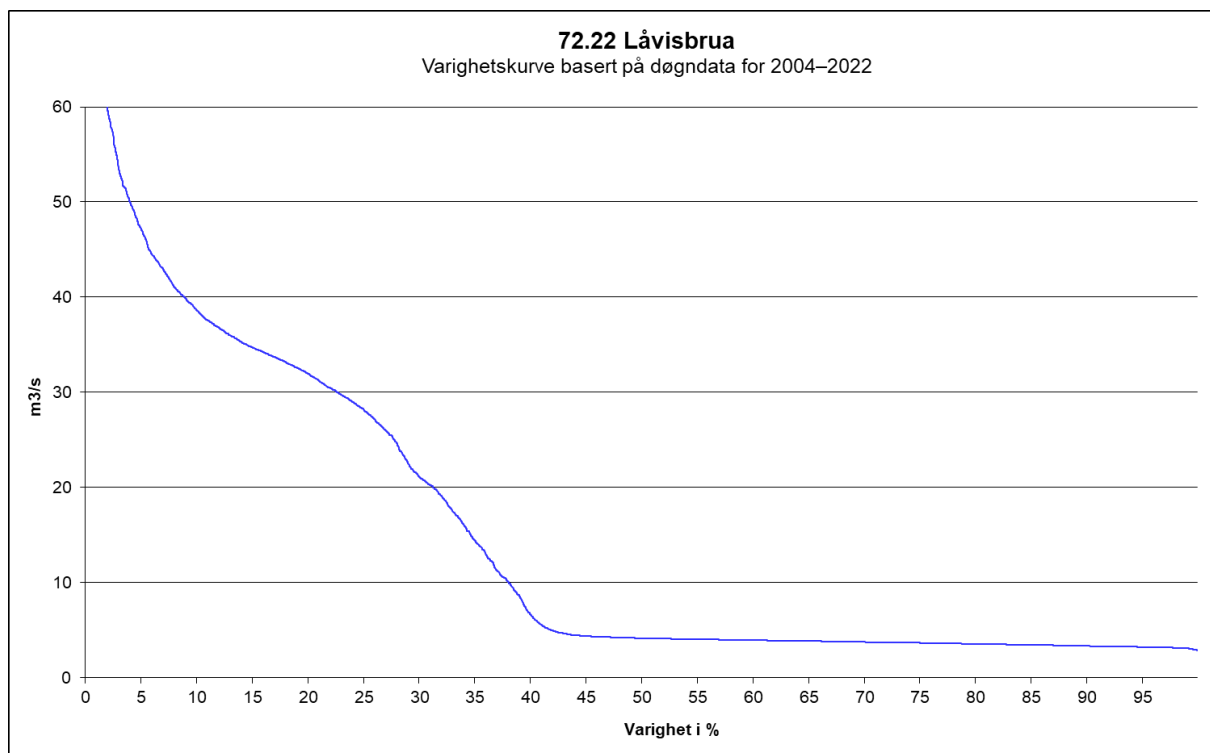
Figur 39 Vannføringen ved Låvisbrua i et vått år (2020)



Figur 40 Vannføringen ved Låvisbrua i et middels år (2008)



Figur 41 Vannføringen ved Låvisbrua i et tørt år (2006)



Figur 42 Varighetskurve for vannføringer ved Låvisbrua målestasjon

4.4 Beskrivelse av manøvreringsreglement og manøvreringspraksis

Manøvreringspraksis i Aurlandsvassdraget styres av bestemmelser i reglement, enkeltvedtak gjort i ettertid, frivillig praksis, privatrettslig avtale med Aurland Elveeigarlag og ellers av tilsigsforhold, etterspørsel etter kraft og systemtjenester og løpende tilsyn og vedlikehold av anleggene.

4.4.1 Aurland 3 og Aurland 2 Lave fall

Kraftverksdrift

Aurland 3 pumpekraftverk produserer kraft på fallet mellom Nyhellervatn og Vetlebotnvatn. Aurland 2 LF utnytter fallet videre mellom Vetlebotnvatn og Viddalsvatn. Turbinene i Aurland 3 kan reverseres med pumping fra Vetlebotnvatn til Nyhellervatn.

Med en magasinprosent på 366,3 er Nyhellervatn sterkt overregulert og avhengig av et betydelig pumpevolum for å fylles til tappesesongens start. Hovedprinsippet er at det pumpes om sommeren for produksjonsskjøring om vinteren. Det er pumpet ca. 220 mill. m³ i årlig gjennomsnitt de siste ti årene.

Pumpingen starter gjerne i slutten av mai eller begynnelsen av juni når snøsmeltingen har kommet godt i gang. Pumpingen avsluttes som oftest i juli eller august. Det har også blitt pumpet på høsten i forbindelse med kraftig regnvær.

Hvis tilsiget er større enn slukeevnen i Aurland 2 LF (66 m³/s), praktiseres såkalt tvungen pumping. Da pumpes det uavhengig av kraftpris. Alternativet er overløp og tapt vann. Er

tilsaget mindre enn slukeevnen i Aurland 2 LF, styres pumpingen av aktuell kraftpris og forventet vinterpris. Alternativet til pumping er produksjonskjøring i Aurland 2 LF.

Pumpa er enten på eller av. Det pumpes enten drøyt 27 m³/s (ett aggregat) eller ca. 55 m³/s (to aggregater). Hvis tilsiget til Vetlebotnvatn er under 27 m³/s, tar det ikke lang tid før pumpa må stoppes for ikke å underskride den laveste vannstanden hvor pumping tillates om sommeren (kote 1023). Det skal store krefter til for å heve slike vannvolum flere hundre høydemeter, med momentan start fra 0 til 27 m³/s. Hver pumpestart er svært krevende og medfører store både mekaniske og tekniske påkjenninger på kraftverket. Derfor har det hittil vært en målsetting å starte og stoppe pumpa færrest mulig ganger over sesongen.

I 2018 ble det installert en såkalt «mykstarter» på pumpene, som reduserer påkjenningene på maskinene ved oppstart. Etter dette kan det tillates flere pumpestarter og -stopp enn tidligere. Dette kan i framtida gi et annet pumperegime enn det vi har hatt til nå. Det kan bli mer aktuelt å pumpe om vinteren. Det kan være aktuelt å pumpe opp i helgene for å ta vannet ut som produksjon uka etter eller pumpe opp på natt for å ta det ut påfølgende dag. Dette ble gjort ved to anledninger i januar 2022.

Nedtappingen av Nyhellervatn starter gjerne ved vintersesongens start 1. oktober, og pågår fram til smeltesesongen starter. Nyhellervatn har i gjennomsnitt for de siste 20 årene blitt tappet ned til kote 1404,7 (HRV=1438, LRV=1364). Mykstarteren har ført til mer pumping, bl.a. tidligere pumpestart. De siste årene har Nyhellervatn derfor blitt tappet lenger ned enn tidligere uten at sommervannstanden har blitt lavere.

Nedtappingen av Vestredalstjern starter også ved vintersesongens start. Mesteparten av magasinet tømmes i månedene november–januar.

Flomtapet fra Vetlebotnvatn renner ned til Vassbygdvatn. Det er noe flomtap nesten hver sommer i smelteperioden (se figur 27). De største flommene i Aurland 2 LF-systemet har gjerne kommet på ettersommeren og høsten i forbindelse med store nedbørmengder. Det er gjerne flere år mellom hver gang det skjer. Med forventet klimaendring må vi regne med hyppigere flommer. På den annen side gjør mykstarteren på pumpene oss bedre i stand til å takle disse situasjonene.

Bestemmelser om vannslipp, magasinrestriksjoner og frivillig praksis

Fra inntaket i Langedøla slippes det 0,3 m³/s i tiden 1. juli–1. september, jf. bestemmelse i manøvreringsreglementet.

Jf. NVEs vedtak i brev av 13.10.1982 slippes det «en minstevannføring fra Vetlebotnvatn på 0,5 m³/sek i perioden 1. – 15. juli og 1,5 m³/sek i perioden 16. juli – 15. september, men slik at nedtrappingen fra 1,5 m³/sek til 0 m³/sek skjer gradvis uten at det totale slippkvantum derved endres, og slik at siste dato for vannslipping kan forskyves inntil 3 dager etter 15. september for å oppnå dette.»

Når det pumpes om sommeren, holdes Vetlebotnvatn over kote 1023 (HRV=2 m), jf. brev av 18.12.1978 fra Olje- og energidepartementet. Ut fra kravet om vannslipp har HEV tolket «sommer» som perioden 1. juli–15. september. Etter 15. september tas Vetlebotnvatn ned til kote 1020–1022 for å ha et flombuffervolum. Innenfor de rammene som er omtalt nedenfor, brukes Vestredalstjern til å regulere/balansere tilsiget til Vetlebotnvatn i pumpesesongen, slik at unødig stans av pumpa unngås.

I brevet av 18.12.1978 fra Olje- og energidepartementet er det videre pålagt et vannslipp på «inntil 1 m³/sek. fra Vestredalstjernene som en minstevannføring i de perioder på sommeren det ikke tappes fra dette magasin». Dette er også lagt inn som en skjønnsforutsetning. HEV

praktiserer dette kravet i samsvar med skjønnsforutsetningen, som helt detaljert angir at det skal installeres et tapperør i dammen, som dimensjoneres for slipp av 1 m³/s ved HRV (kote 1152). Skjønnsbestemmelsen er mer omfattende enn pålegget fra OED og sier at tapperøret skal stå åpent hele året. Ved synkende vannstand og lavere trykk på vannet blir vannslippet gradvis noe mindre enn 1 m³/s.

For å opprettholde gjerdeeffekt av Stemmerdøla nedstrøms Vestredalstjern er det også lagt inn som en skjønnsforutsetning at det «i tillegg lages en tappeanordning som gir minimum 3 m³/s samlet vannføring forbi dam Vestredalstjern fra det tidspunkt når vannstanden overstiger kote 1144,0 og frem til 15. september.» Dette supplerende vannslippet tappes via de ordinære bunnappelukene, som brukes til å slippe regulert vann i elva, slik at det altså samlet tappes minimum 3 m³/s i den angitte perioden.

Ytterligere en skjønnsbestemmelse gjelder for vannstand og vannslipp i Vestredalstjern: «Hvis buffermagasinet befinner seg 2 m under HRV = 1152.0, kan det under uvanlig lave tilsigsforhold i september bli nødvendig å angripe ytterligere magasin for å opprettholde minimumsvannføringen = 3,0 m³/s frem til 15. september.» Dette er tolket og praktisert slik at Vestredalstjern så vidt mulig holdes på minimum kote 1150 om sommeren, men at minstevannføringen på 3,0 m³/s har prioritet dersom det blir konflikt mellom disse hensynene.

Forebygging av flom og flomhåndtering inngår også i manøvreringspraksisen for Vestredalstjern.

Vestredalstjern tilhører nedbørfeltet til Vetlebotnvatn. Mulig flomoverløp med skadepotesial fra Vetlebotnvatn kan unngås eller dempes på tre måter: (1) Det kan pumpes vann opp i Nyhellervatn, (2) Aurland 2 LF kan kjøres på full kapasitet eller (3) Vestredalstjern kan brukes til flomdemping ved å holde tilstrekkelig lav vannstand gjennom smelteperioden til å kunne magasinere vann som ellers ville medført skadelig flomoverløp, eller forhåndstappe ved melding om større nedbørmengder.

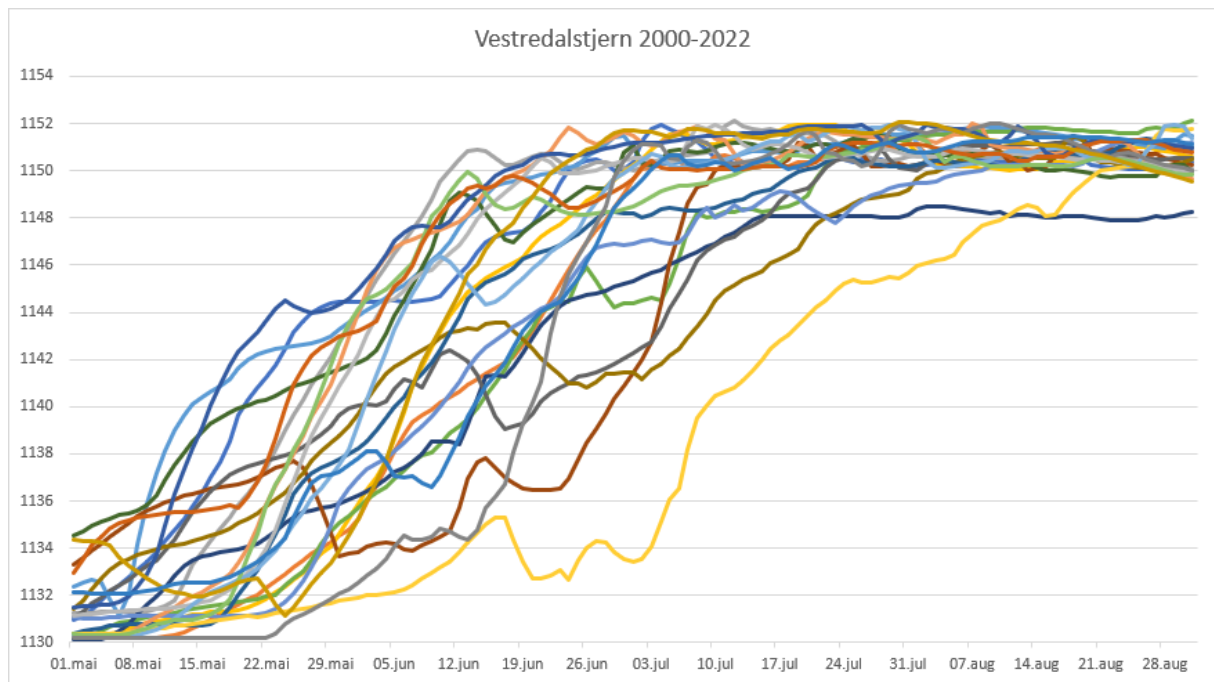
Kapasiteten i Aurland 3 og Aurland 2 LF er begrenset til maksimal slukeevne. Vestredalstjern er derfor ofte sentral i flomhåndteringen i smelteperioden om våren og ved større nedbørepisoder ellers i året, som ved ekstremværet «Hans» i august 2023. I forbindelse med «Hans» ble Vestredalstjern forhåndstappet.

På denne bakgrunnen har HEV følgende retningslinjer for tappingen fra Vestredalstjern til Vetlebotnvatn om sommeren:

1. Når snøsmelting starter, prioriteres fylling opp til kote 1144 (HRV=1152).
2. Tapping over 3 m³/s før 1. juli på magasin vannstander mellom kote 1144 og 1150 tillates kun når kote 1150 med overveiende sannsynlighet kan nås før 1. juli.
3. Tapping utover 3 m³/s under kote 1150 i perioden 1. juli til 15. september tillates normalt ikke.
4. Flomhåndtering behandles i hvert enkelt tilfelle ut fra prognoser og årstid, samt drifts-, markeds- og vannsituasjon.

I tillegg til rammene som er satt av skjønnnet, er disse kriteriene satt med tanke på rask oppfylling av magasinet og etterfylling for å ha nok vann til pumpene.

Figur 43 viser hvordan fyllingsforløpet i Vestredalstjern i praksis varierer mellom år ved varierende tilsigsforhold, usikkerhet i flomprognoser og flere, delvis motstridende føringer og hensyn som skal balanseres.



Figur 43 Vannstandskurver for Vestredalstjern fra perioden 1. mai–31. august for enkeltår i perioden 2000–2022

Siden midt på 1990-tallet har vi også praktisert et frivillig vannslipp i vintersesongen for å sikre at rogn og yngel overlever på anadrom strekning i Vassbygdelvi ved lite tilsig.

De første årene ble det sluppet ekstra vann fra Vetlebotn via et tverrslag til Aurland 3. Erfaringer fra denne tiden var at mye av vannet frøs til is på vei nedover i vassdraget, noe som gjorde at responstiden var veldig lang. Det kunne ta opptil ei uke fra vannslippet ble økt ved Vetlebotn til økningen ble målt ved Vassbygdi. Dette medførte også at det måtte slippes mer vann enn hva som faktisk var det selvpålagte kravet. På 2000-tallet begynte man derfor å slippe vann via Stondalselvi isteden. Dette har fungert vesentlig bedre. Responstiden her er ca. 6 timer.

Når vannføringen i Vassbygdelvi nærmer seg 600 l/s, åpnes en ventil inne i tunnelsystemet et stykke inn fra tunnelpåhugget Njuken-Aurland 2. Ventilen sitter nedstrøms Aurland 2, slik at det er produsert kraft av vannet før det slippes i elva. Ventilen justeres av og til gjennom vinteren, men stenges ikke helt før det vurderes som sikkert at resttilsiget vil være tilstrekkelig om våren. Vannet som slippes går i en kanal på siden av adkomstveien inne i tunnelen. Det kan slippes maksimalt 350–400 l/s. Slippes det mer enn dette, renner vannet ut i veibanen.

Når det er kaldt, kjøver det når vannet kommer ut av tunnelen, og slippet fra førstnevnte ventil kan bli for lite til å opprettholde ønsket vannføring i Vassbygdelvi. Da åpnes ytterligere en ventil, som sitter oppstrøms turbinene i Aurland 2 i Rausmesdalen. Dette vannet er det dermed ikke produsert kraft av før det slippes.

Ugedal m.fl. (2019) oppgir at den selvpålagte restriksjonen er å holde minimum 300 l/s ved målestasjonen i Vassbygdi. Dette er ikke riktig. Det er praktisert en frivillig minstevannføring på minst 400 l/s fra flere år før undersøkelsesperioden for denne rapporten startet. Med denne målsettingen har vannføringen ikke vært lavere enn 500 l/s ved Vassbygdelvi målestasjon etter 2018.



Figur 44 Oversikt over systemet for frivillig vannslipp til Stordalselvi



Figur 45 Tunnelpåhugg Njuken-Aurland 2 med kanalen forintervannslipp ved siden av veibanen

4.4.2 Aurland 2 høye fall og Fossane pumpe

Kraftverksdrift

Aurland 2HF har inntak i flere magasin. Det kan tappes fra Store Vargevatn, Svartavatn, Langavatn og Katlavatn, men ikke samtidig. Utløpet er i Viddalsvatn. Det vil si at fallhøyden i praksis varierer litt. Fallet fra Store Vargevatn, Svartavatn og Langavatn er i størrelsesorden 500 m, mens fallet fra Katlavatn er drøyt 400 m. Midlere brutto fallhøyde regnes å være 480 m.

Det kan også overføres vann mellom magasinene. Store Vargevatn har en magasinprosent på 93,2 og er noe underregulert. Overskuddstilsiget herfra overføres gjerne til Langavatn (Adamsvatn), som er overregulert med en magasinprosent på 167,5. Store Vargevatn drenerte opprinnelig til Vestredalstjern. Eventuelt overløp renner dit. Langavatn drenerte opprinnelig til Stondalselvi, hvor også eventuelt overløp renner.

Svartavatn får tilsig fra eget lokalfelt og overskuddvann fra Nedre Millomvatn når det er fullt, vanligvis i august. Svartavatn er overregulert med en magasinprosent på ca. 400. Vatnet blir derfor sjelden fylt helt opp og sjelden tømt helt. Svartavatn drenerte opprinnelig til Vestredalstjern og eventuelt overløp renner dit.

Katlavatn får tilsig fra eget lokalfelt, Nedre Berdalsvatn og NN-vatn. Nedre Berdalsvatn har kun 2 m reguleringshøyde og holdes lavt for å unngå flomtap. Katlavatn er underregulert med en magasinprosent på 60, og overskuddstilsiget kan pumpes opp til et av de andre magasinene med Fossane pumpe eller kjøres gjennom kraftverket. Fortrinnsvis pumpes det til Svartavatn. Pumpehøyden er ca. 100 m. Både Katlavatn og Nedre Berdalsvatn drenerte til Aurlandselvi fra sør, henholdsvis til Katla og Berdalselvi. Eventuelt overløp renner dit.

Tapping fra magasinene starter ved vintersesongens start 1. oktober. Først ut er Store Vargevatn eller Katlavatn. Når Katlavatn er tatt ned en del meter fram mot midten av desember, ligger den urørt fram til slutten av mars. Store Vargevatn er gjerne nedtappet til rundt 1. mars. Langavatn tappes ned i mars og resten av Katlavatn i april. Svartavatn tappes etappevis ned i perioden desember–april. Da stoppes midlertidig tappingen fra de andre magasinene. Nedre Millomvatn tappes ned i perioden desember–februar.

Produksjonsvannet fra Aurland 2 HF ledes inn på en felles avløpstunnel mot Viddalsvatn med produksjonsvannet fra Aurland 2 LF.

Aurland 2 HF er godt regulert. Det er noe flomtap år om annet, oftest på høsten.

Bestemmelser om vannslipp, magasinrestriksjoner og frivillig praksis

Det er ingen myndighetspålagte bestemmelser om vannslipp eller manøvrering i forbindelse med Aurland 2 HF. Frivillig vannslipp til Stondalselvi om vinteren er beskrevet ovenfor. Magasinene manøvreres etter kraftverkernes behov innenfor konsesjonsgitte rammer.

4.4.3 Aurland 5 Reppa

Kraftverksdrift

Aurland 5 utnytter fallet mellom Reppavatn og Viddalsvatn. Bakenfor Reppavatn ligger Kreklevatn. Kreklevatn tappes ned i perioden oktober–desember. Reppavatn tappes ned i desember. Produksjonsvannet ledes inn på avløpstunnelen fra Aurland 2 mot Viddalsvatn. Magasinene tappes ned på forvinteren for ikke å øke falltapet uforholdsmessig mye i høylastperioden midtvinters når Aurland 2 går for fullt.

Aurland 5 er godt regulert. Det er noe flomtap om sommeren/høsten hvert annet–tredje år. Flomtapet renner ned i Stondalselvi og videre ned til Vassbygdvatn.

Bestemmelser om vannslipp, magasinrestriksjoner og frivillig praksis

Det er ingen myndighetspålagte bestemmelser om vannslipp eller manøvrering i forbindelse med Aurland 5. Magasinene manøvreres etter kraftverkernes behov innenfor konsesjonsgitte rammer.

4.4.4 Aurland 1

Kraftverkdirft

Aurland 1 utnytter fallet mellom Viddalsvatn og Vassbygdvatn. Tapping fra Viddalsvatn starter i oktober og slutter i april. Det tappes mest midt på vinteren når etterspørselen etter kraft er høyest.

Det har knapt vært flomtap fra Viddalsvatn. Viddalsvatn drenerte naturlig til Grimsetelvi, hvor eventuelt flomtap også renner ned til Vassbygdvatn.

Aurland 1 er et nasjonalt viktig og utpreget effektkraftverk, som kan ha store variasjoner i driftsvannføringen i løpet av korte tidsrom. Kraftverket er viktig for balansemarkedet. Dette er nærmere omtalt i kapittel 4.5. Aurland 1 har relativt stor sommerproduksjon. Grunnen er det omfattende pålegget om vannslipp i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn, som er omtalt nedenfor. I lange perioder om sommeren er lokaltilsiget til Vassbygdvatn mindre enn kravet til minstevannføring. Da må Aurland 1 kjøres for å oppfylle kravet.

Bestemmelser om vannslipp, magasinrestriksjoner og frivillig praksis

I manøvreringsreglementets post 2 er det fastsatt følgende krav til minstevannføring i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn:

3 m³/s i tiden fra 14. september til 15. juni

25 m³/s i tiden fra 16. juni til 15. juli

30 m³/s i tiden fra 16. juli til 15. august

28 m³/s den 16. august og 26 m³/s den 17. august

25 m³/s i tiden fra 18. august til 25. august

23 m³/s den 26. august og 21 m³/s den 27. august

20 m³/s i tiden fra 28. august til 5. september

Fra 6. september fram til 13. september avtrappes minstevannføringen med 2 m³/s per døgn.

I særlig dårlige vannår kan minstevannføringen fravikes slik at nedtrappingen i vannføring kan starte med 2 m³/s per døgn fra 30 m³/s den 15. august til 3 m³/s den 29. august. Dette kan gjøres kun to ganger sett over en 20-årsperiode.

Det er ellers krav om at endringer i vannslippingen for kraftverksdriften må skje med «så jevne overganger som mulig».

Aurland 1 ble oppgradert i 2003. Oppgraderingen innebar at slukeevnen ble økt fra 90 m³/s til 112,5 m³/s. NVE har i sitt vedtak av 29.10.2003 vurdert at oppgraderingen ikke er konsesjonspliktig, men satt som en forutsetning at den økte slukeevnen kun kan utnyttes i perioden 1. november–31. mars. I perioden 1. april–31. oktober kan Aurland 1 dermed ikke kjøres på høyere driftsvannføring enn 90 m³/s.

Privatrettslig avtale mellom Oslo Lysverker (nå HEV) og Aurland Elveeigarlag

Hele post 2 i gjeldende manøvreringsreglement ble utformet i en privatrettslig avtale av 2. mai 1973 mellom HEV (den gang Oslo Lysverker) og Aurland Elveeigarlag. Avtalen går ut på

at Oslo Lysverker skulle søke om at akkurat disse bestemmelsene ble tatt inn i reglementet, ved planendringssøknaden, som bl.a. innebar bygging av Aurland 4 kraftverk.

I tillegg til det som er tatt inn i reglementet, inneholder avtalen en rekke punkter som er styrende for vår praksis. Det viktigste punktet er forutsetningen om at Aurland 4 Vangen skal stå i perioden 1. mai til 5. september. Dette medfører at alt driftsvann fra Aurland 1 som overstiger kravet til minstevannføring, går i Aurlandselvi istedenfor å gå til kraftproduksjon i Aurland 4.

Andre forhold som reguleres av denne avtalen, er styringen av lukene i dam Vassbygdvatn. Avtalen krever at minst én av hovedlukene i dammen skal være helt åpen i den perioden Aurland 4 står. (Det er bare én luke i utløpet av Vassbygdvatn i dag.)

Videre er det et punkt i avtalen som sier at «*Dersom avløpet fra Vassbygdvatn innen 15. mai ikke er kommet opp i 15 m³/s i døgnmiddel og ikke i 4 på hverandre følgende døgn har holdt slik vannføring at smolt og overvintret fisk kan vandre ut, er partene enige om forskyvning av tilstrekkelig tilskuddsvann mot kompensasjon for OL (Oslo Lysverker – nå HEV) i tiden 16. – 30. juni ved tilsvarende reduksjon av minstevannføringen på 25 m³/s.*»

4.4.5 Aurland 4 Vangen

Kraftverksdrift

Aurland 4 Vangen utnytter fallet mellom Vassbygdvatn og Aurlandsfjorden. Etter den privatrettslige avtalen med Aurland Elveeigarlag kan kraftverket kun kjøres i perioden fra 6. september til 30. april. Kjøring utenom dette tidsrommet må avtales med Aurland Elveeigarlag.

Driften av Aurland 4 korresponderer 100 % med driften av Aurland 1, slik at en unngår store vannføringsvariasjoner i Aurlandselvi.

Det har knapt vært flomtap til Aurlandselvi i perioden kraftverket kan kjøres.

4.5 Kraftproduksjon og anleggenes betydning for kraftsystemet

4.5.1 Bakgrunn

Kraftverkene i Aurland er blant de største og viktigste i norsk kraftforsyning. Allerede ved starten av utbyggingen, tidlig på 1970-tallet, var kraftverkene fra Oslo Lysverkers ståsted helt vesentlige for å dekke opp for byens kraftig økende behov for effekt og energi. Under datidens energirammeverk/lovgivning var Oslo Lysverker ansvarlig for forsyningsdekningen for hele Oslo. Oslo Lysverker bygde og driftet sentralnettløp fra kraftverkene sine inn til byen, samt distribusjonsnett lokalt. Økningen i el-forbruket i Oslo og prognoser for videre utvikling førte til at Aurlandsanleggene ble dedikert og designet for å kunne gi effekt, topplast, fleksibilitet, samt energi- og effektreserver langt utover det som var normalt på den tiden.

For å få til dette tok man i bruk teknologi som den gang var banebrytende, bl.a. med vannkjøling i aggregatenes rotorviklinger i Aurland 1 for å kunne oppnå høy effekt – opprinnelig 225 MW. To aggregater ga 450 MW, som var rekordstort på den tiden. I tillegg ble det gjort betydelige forhåndsinvesteringer i maskinhall, tilløpstunneler og trykksjakter m.m. for å forberede for ytterligere ett aggregat i stasjonen.

I Aurland 3 bygget Oslo Lysverker to store pumpeturbiner, som ble designet til å kunne gå som generator i hovedsak gjennom vinteren, mens de kunne reverseres og pumpe vann opp til flerårsmagasinet Nyhellervatn gjennom sommeren. Pumpestart i størrelser over 100 MW er særdeles krevende, og det ble utviklet ny, banebrytende teknologi for å få til dette.

I 1989 utnyttet Oslo Lysverker den forutseende planleggingen som hadde tilrettelagt for et ekstra aggregat og installerte et 3. aggregat på 225 MW.

I perioden 2004–2007 ble aggregatene bygget om og oppgradert til 280 MW pr aggregat, med nye turbiner og forbedrede virkningsgrader. Kontrollanlegg og turbinregulatorer er også modernisert og bygget om. Det er lagt vekt på avansert styring av de store peltonturbinene, som sikrer et stort, fleksibelt produksjonsintervall med gode virkningsgrader.

I Aurland 3 er det nylig gjort omfattende ombygginger og skifte av turbiner. Som tidligere nevnt, er det installert «mykstarter». Tidligere var pumpestart svært brutalt for kraftverket. Dette måtte derfor begrenses til noen få ganger per sesong for å unngå for stor slitasje, utetid og skade på kraftverket. Den økte fleksibiliteten som mykstarteren gir, er svært verdifull med dagens og fremtidens mer varierende både kraftpriser, tilsig og mer uregulert kraft inn i systemet (vind, sol, utenlandskabler osv.).

4.5.2 Aurlandsanleggenes rolle for forsyningssikkerhet og i kraftsystemet

Aurlandsanleggene er i dag blant landets viktigste kraftverk når det gjelder effekt og systemtjenester. Særlig gjelder dette Aurland 1 med sine 840 MW fordelt på tre store, fleksible peltonturbiner. Aurland 1 har i lang tid vært en hovedleverandør av systemtjenester til Statnett og har også vært et pionerkraftverk i utviklingen av dagens markeder for slike tjenester.

Størrelsen på Aurlandsanleggene og den geografiske plasseringen av dem har vært svært viktig for utviklingen av sentralnettet i Norge. Koblingsanlegget ved Vassbygdvatnet, der kraften fra Aurland 1 transformeres opp, er i dag et knutepunkt for koblingene i nettet mellom øst og vest.

Koblingsanlegget ved Vassbygdvatnet gjennomgår nå en større ombygging. 300 kV-linja til Sogndal oppgraderes til 420 kV for å koble sterkere opp mot det nye 420 kV-nettet som er bygget fra Aukra til Sogndal.

4.5.3 Lokale forhold.

Aurland 4 Vangen er viktig for lokal forsyningssikkerhet. Siden utbyggingen har Aurland kommune fått sin kraftforsyning direkte fra dette kraftverket eller via 66 kV-linja mellom Aurland 4 og Aurland 2. Denne linja eies i dag av nettselskapet Sygnir. Tidligere var den definert som produksjonslinje og var eid av HEV (E-CO Energi).

Ved feil på 66 kV-linja gir Aurland 4 en viktig reservemulighet. Kraftverket kan kjøres i eget nettområde i lokal drift/øydift.

4.5.4 Andre systemleveranser.

Aurland 1 har med sin størrelse og plassering vært sentral i Statnetts systemvern slik at det i mange år har vært avtaler om produksjonsfrakopling i Aurland 1. Dette har gitt Statnett muligheter for bedre utnyttelse av Sverige-linjene over Hasle, og ikke minst optimalisere kraftflyten øst-vest i Sør-Norge, som HEV også har sterke interesser i. Lastavslag på høy

produksjon er imidlertid brutalt for aggregatene, slik at inntekter på nytte og salg av slik systemtjeneste også kan ha en motsatt stor kostnadsside.

Aurland 1 har alltid vært omfattet av produksjonsglatting etter de regler Statnett til enhver tid har operert med.

4.5.5 Reservemarkeder og frekvensregulering

Aurlandsanleggene deltar i alle Statnetts markeder for systemtjenester. På grunn av anleggenes spesielle egenskaper har HEV hatt særlig fokus på utvikling innen systemdrift og bidratt aktivt til Statnetts utvikling av disse systemtjenestene til å være mest mulig hensiktsmessige og markedsbaserte.

I tillegg til tidligere nevnte egenskaper ved Aurland 1 (størrelse og fleksible peltonturbiner) er en driftstid på over 8700 timer i året en sentral forutsetning for kraftverkets store bidrag til å levere systemtjenester. Den høye driftstiden er en indirekte konsekvens av kravene til minstevannføring i Aurlandselvi, som gjør det nødvendig å ha minst ett aggregat i drift gjennom sommeren. Selv ved lav produksjon vil en slik stor peltonturbin med avansert nålstyring gi gode regulerings- og reserveytelser. Dermed har Aurland 1 også om sommeren vært viktig for levering av systemtjenester, i en periode hvor mange store effektkraftverk står og dermed er utilgjengelige. Med utbyggingen av uregulerbar kraftproduksjon (sol og vind) er behovet for systemtjenester, både opp- og nedregulering, økende.

Aurland 1 deltar aktivt i primærregulering (FCR), sekundærreserve (aFRR) og i regulerkraft opsjonsmarked (RKOM)

Kraftverket deltar i regulerkraftmarkedet/balansekraft (mFRR).

I forbindelse med utviklingen av RKOM ble det inngått flere avtaler med Statnett som var nødvendige forutsetninger for effektoppgraderingen til 280 MW aggregater på begynnelsen av 2000-tallet. For Statnett var det, som systemansvarlig, viktig å få inn fleksibel effekt/systemytelser sentralt i transmisjonsnettet. Effektprisingen på den tiden (2002–) ga ikke uten videre lønnsomhet i rene effektutvidelser for kraftprodusenten. I ettertid ble dette en god løsning for begge parter.

4.5.6 Aurland 1 og systemtjenester i tall

I Statnetts rapporter for driftskostnader finnes detaljerte regnskapsoversikter over Statnetts kjøp av de ulike systemtjenesteproduktene. Disse er summert på aggregert nivå, men detaljert delt inn i de ulike produktgruppene. Av rapportene for 2021 og 2022 går det fram at kjøp av FCR (primærregulering), aFRR (automatisk sekundærreserve) og RKOM (regulerkraft opsjonsmarked) summerte seg til hhv. 930 mill. kr og 2444 mill. kr. (Statnett systemdriftsrapporter/EnergiTeknikk 15 mai 2023)

Vi har utarbeidet tilsvarende oversikt over våre ulike kraftanleggs inntekter fra leveranse av slike systemtjenester (HEV regnskapsrapporter). Dette er markedsbasert deltagelse slik at detaljer ikke blir referert her. Men for å belyse viktigheten av Aurland 1 når det gjelder fleksibilitet, effekt og systemytelser tar vi med følgende overordnede analysetall for årene 2021 og 2022:

- Aurland 1 sto for 45 % av de samlede inntektene fra systemleveranser av FCR, aFRR og RKOM fra hele HEVs kraftanleggsportefølje (81 kraftverk)

- Produksjonen i Aurland 1 utgjorde 1,5 % av Norges totale vannkraftproduksjon. I samme periode utgjorde kjøp fra Aurland 1 hele 7 % av Statnetts samlede kostnader for kjøp av systemtjenestene FCR, aFRR og RKOM.

Dette dokumenterer viktigheten av Aurland 1 i landets kraftsystem.

For at Aurland 1 skal kunne yte disse viktige systemleveransene, er det nødvendig at også Aurland 2, Aurland 3 inkl. pumper og Aurland 4 Vangen har tilstrekkelig fleksibilitet og tilgjengelighet. Utvikling mot vind og sol innebærer at Aurlandsanleggenes reguleringsegenskaper blir enda viktigere i fremtiden.

4.6 Anleggenes betydning for håndtering av flom

Midlere årlig tilsig til Vassbygdvatn er 1139 mill. m³ (NVE Atlas/NEVINA, 1961–1990). Magasinkapasiteten i vassdraget oppstrøms er 895,3 mill. m³. En reguleringsgrad på 78 % betyr at reguleringsanleggene har stor betydning for håndtering av flommene.

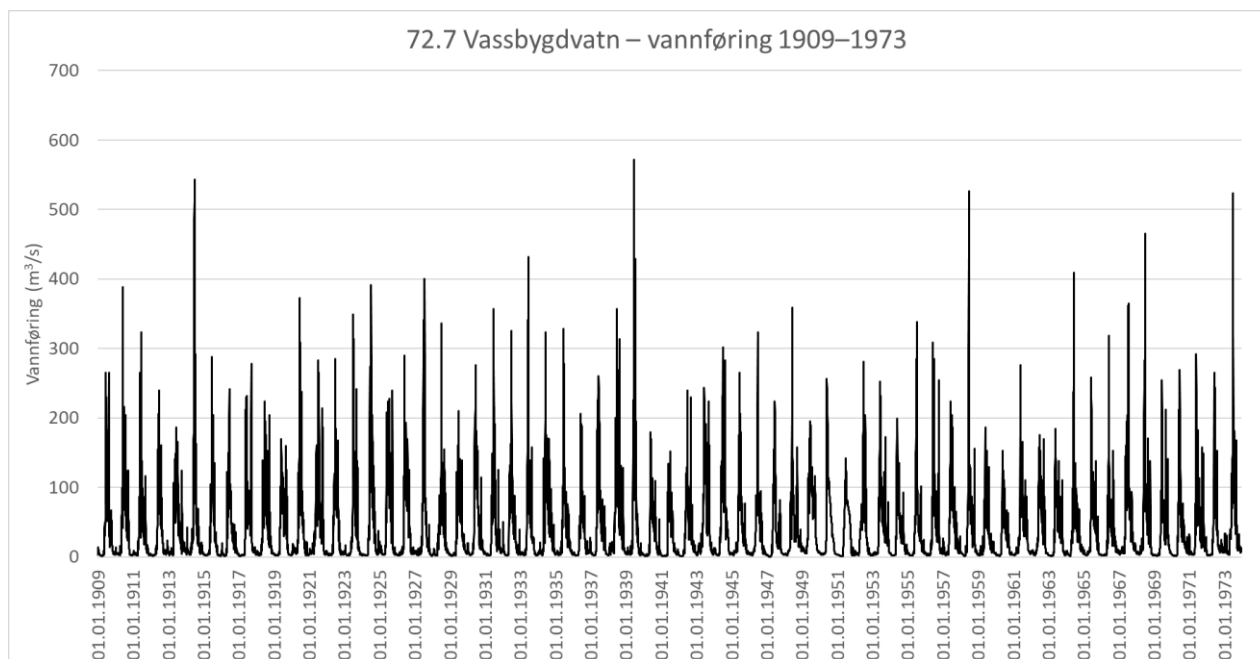
Figur 46 og 47 viser døgnvannføringen i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn hhv. før og etter regulering. Figurene viser at døgnvannføringen har blitt vesentlig mindre etter at reguleringene ble gjennomført.

Tabell 9 viser ulike mål for flomvannføringer før og etter regulering. For årene 1909–1973 var midlere vårflom 295 m³/s og den høyeste registrerte vannføringen 571 m³/s (døgnmiddel). Etter utbygging er midlere vårflom redusert til 72 m³/s, mens den høyeste registrerte vannføringen er 119 m³/s. Høstflommene er også kraftig redusert, fra 101 til 17 m³/s for midlere flom og fra 278 til 88 m³/s for maksimalflommen. Den høyeste vannføringen etter 1990, 139 m³/s, inntraff i august 1992.

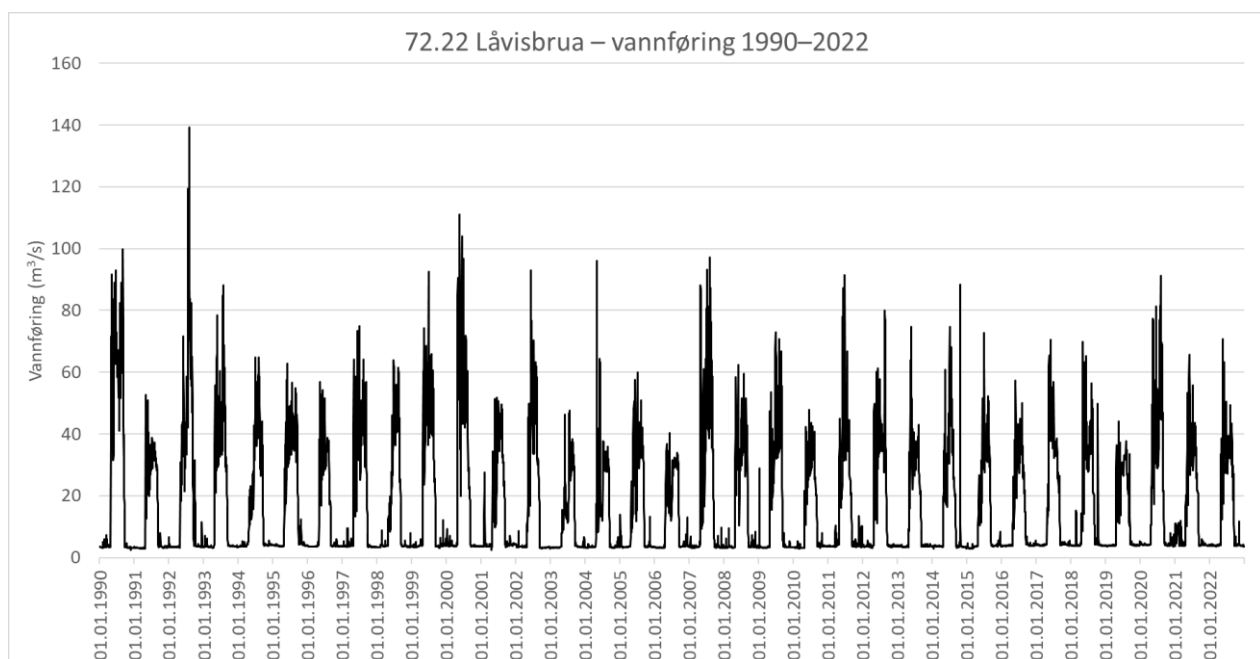
Under vårflommen er det god plass i magasinene. Pumpene i Aurland 3 vil også gå. De kan maksimalt pumpe 55–60 m³/s opp i Nyhellervatn. Om høsten er situasjonen en annen. Magasinene er gjerne fylt opp og muligheten for å pumpe er begrenset.

I perioden 26.–28. oktober 2014 falt det en nedbørsmengde lik månedsnormalen, ca. 100 mm, målt på våre to nedbørstasjoner i Aurland. I tillegg smeltet det ca. 20 mm vannekvivalent. Tappesesongen var så vidt i gang slik at magasinene var tappet noe ned i løpet av oktober. Den 26. oktober var fyllingsgraden 84 % i sum for alle magasinene. Noe plass i magasinene sammen med mulighetene for å pumpe var årsaken til at kulminasjonsverdien ikke ble høyere enn 90 m³/s ved vannmerke Vassbygdelvi og 144 m³/s ved Låvisbrua (timesverdier). Det er høye vannføringer, men langt under skadeflom. I nabovassdraget, Flåmselvi, var det skadeflom. Klimaendringene vil føre til hyppigere og større høstflommer i framtida. Det blir viktigere å holde en viss demping i magasinene i oktober og november.

Under uværet “Hans” falt det ca. 75 mm regn i løpet av dagene 7.–8. august 2023 på våre målestasjoner i Aurland. Juli var våt, og vi hadde pumpet det vi skulle. Nyhellervatn var 95 % full den 6. august, men det var fortsatt plass til noe mer pumpevann. Det var relativt god plass i de andre magasinene. Kombinasjonen pumping i Aurland 3 og produksjonskjøring i Aurland 2 LF for lagring i Viddalsvatn gjorde at vannføringen ved vannmerke Vassbygdvatn kulminerte ved moderate 40 m³/s (timesverdi). Uten pumping ville den vært 80–90 m³/s; nær samme nivå som i oktober 2014. Ved Låvisbrua kulminerte flommen på 49 m³/s pga. minimal produksjonskjøring i Aurland 1.



Figur 46 Døgnvannføring for årene 1909–1973 målt ved 72.7 Vassbygdvatn



Figur 47 Døgnvannføring for årene 1990–2022 målt ved 72.22 Låvisbrua

Tabell 9 Flomvannføringer (m³/s) i Aurlandselvi før og etter regulering

	1909–1973	1990–2022
Middelvannføring	37	16
Middelflom år	295	74
Maksflom år	571	139
Middelflom 1.4.–31.7.	293	72
Maksflom 1.4.–31.7.	571	119
Middelflom 15.9.–31.10.	101	17
Maksflom 15.9.–31.10.	278	88

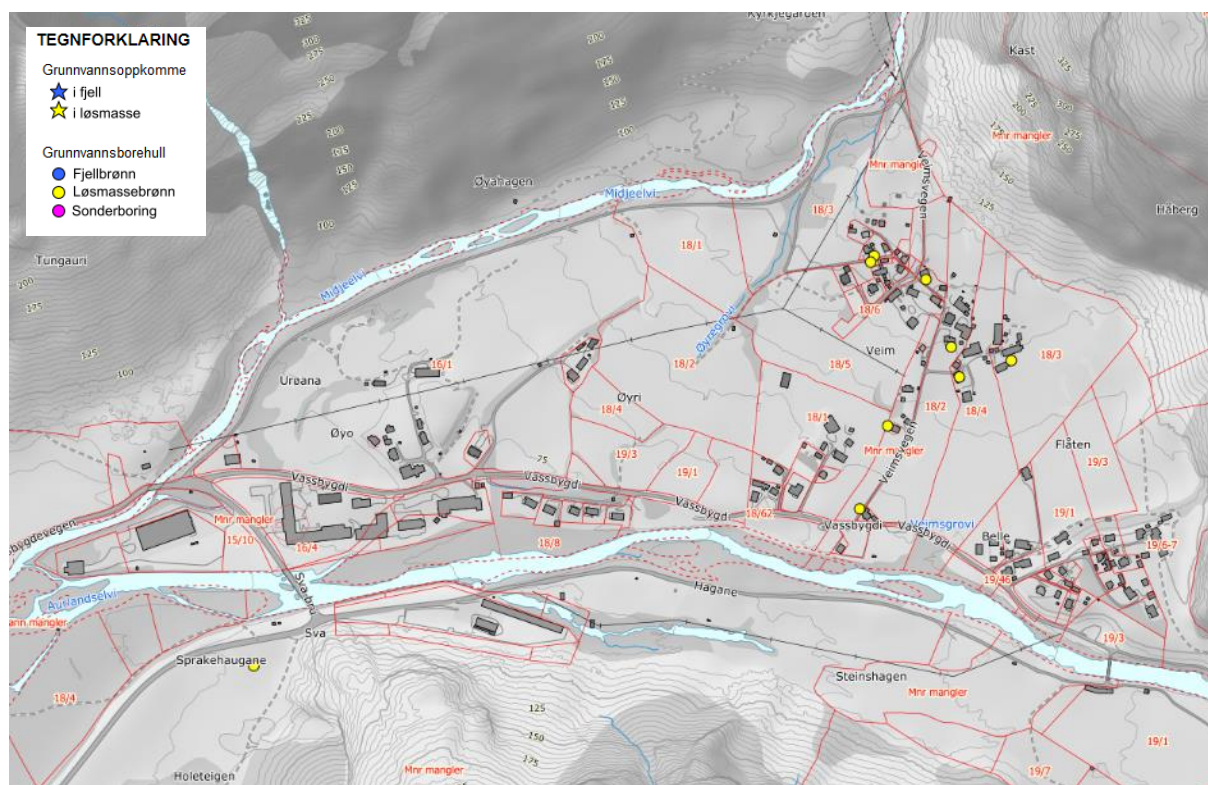
4.7 Anleggenes betydning for vannforsyning, oppdrettsanlegg eller annet

Da det ble gitt konsesjon, var det usikkert hvorvidt redusert vannføring, særlig i Midjeelvi og Vassbygdelvi, ville gi noen negative virkninger for eksisterende vannings- og vannforsyningsanlegg. HEVs forpliktelser når det gjelder vannforsyning ble avklart og er regulert i skjønnet for alle aktuelle lokaliteter i hele vassdraget. I den grad noen av anleggene har hatt problemer i ettertid, har det vært på grunn av vedlikeholdsbehov og ikke vannmangel.

Alle husstander i Vassbygdi, inkludert våre egne administrasjonsbygg, får vannforsyning fra grunnvannsbrønner. Det er også noen grunnvannsbrønner nær påvirkede elvestrekninger ellers i vassdraget.

Figur 48 viser hvilke brønner som er registrert i den nasjonale grunnvannsdatabasen GRANADA (ngu.no) i Vassbygdi. Vi har etablert en poretrykksmåler sentralt i området for å overvåke grunnvannstanden.

HEVs eget kultiveringsanlegg for stamfisk og produksjon av lakserogn, en drøy kilometer nedstrøms Vassbygdatn, henter vann fra Aurlandselvi.



Figur 48 Grunnvannsbørner i Vassbygdi. Kilde: NGU – Granada (nasjonal grunnvannsdatabase)

5 Oversikt over eventuelle utredninger, skjønn og avbøtende tiltak

5.1 Skjønn

Skjønnsprosessen etter reguleringene i Aurland foregikk i flere etapper på 1970-tallet. En sak ble utsatt helt til 1991: Erstatning for varig skade på reinsjakten. Dette fordi man ikke anså at det var mulig å forutse fremtidige, permanente skader på reinsjakten med rimelig grad av sikkerhet, og ønsket om å gjennomføre en observasjonsperiode før dette skjønnet ble avholdt. Oversikt over skjønnene som ble avholdt i forbindelse med Aurlandsvassdraget er gitt i Tabell 10.

Tabell 10 Avholdte skjønn for reguleringen av Aurlandsvassdraget

Navn/ omfang	Type skjønn	Avhjemlet dato	Erstatning for
Avtaleskjønn for forberedende arbeider. (Framføring/bruk/utvidelse av vei, bruk av tippområder.) "Veiskjønn".	Under	07.10.1968	Grunn til eie, grunn til (stedsevarig) bruk, grunn til vei(utvidelse), bruk av bestående vei, virke, tapte beite, tap av løypestreng, buføring
	Over	28.02.1970	
Reguleringsskjønn – etappe I Anleggsskader Jaktskader 66 kV-linje i Hol.	Under	02.07.1971 28.08.1971 06.09.1971	Grunn (til anlegg, terskler), klausulert/båndlagt grunn, tap i næring, vanskeliggjort skogsdrift, endret vannføring, neddemmet areal/sel/fjøs, skade på skog, jakt og fiske.
	Tillegg	11.02.1972	
	Tillegg	03.03.1972	
	Over	25.06.1973	
Reguleringsskjønn – etappe II vedr. hovedelven fra Vetlebotnvatn til samløp Midjeelvi, bielvene Grøna, Langedøla fra inntak på kote ca 1050, Katla, Berdalselvi og Fossane, samt reguleringsmagasinene Nyhellerv./Kongshellerv./Ølju vatn, Katlavatn, Langavatn, Reppavatn og Vesterdalstjernene. Erstatninger og tiltak.	Under	30.03.1974	Grunn. Endret vannføring, neddemmet grunn, grunnvannskader, avlingstap, skade på skog/jakt, gjerde, løypestrenger (Overdragelse av vannrettigheter etter formular)
	Over	23.05.1975	
Reguleringsskjønn – etappe III vedr. Midjevassdraget, hovedelven fra samløp Midjeelvi til Aurlandsfjorden med Vassbygdvatn og Vangen kraftverk. Erstatninger og tiltak.	Under	27.05.1976 29.05.1976	Grunnvannskader, vannføringsendringer, båndlagt grunn, grunn til (anleggs)vei/tipp, løypestrenger, ulempe ved båtthold, gjerde. (Overdragelse av vannrettigheter etter formular/Fallretter utstår)
	Over	02.12.1977 03.12.1977	
	Tillegg	28.10.1982	
Reguleringsskjønn – etappe IV Statens høyfjell og utsatte spørsmål	Under	02.06.1978 03.06.1978	
	Over	09.06.1980	
Reguleringsskjønn – skade på reinsjakten	Under	28.06.1991	
	Over	03.05.1993	

5.2 Gjennomførte og pågående undersøkelser

Aurlandsvassdraget har vært gjenstand for omfattende undersøkelser helt siden før utbyggingen. Det har liten hensikt å liste opp alle disse. I det følgende går vi gjennom noe av det som er gjort, med vekt på undersøkelser som oppsummerer flere års resultater. Referanselistene i disse rapportene gir en idé om hvor mange undersøkelser som er gjort i vassdraget.

Blant de tidlige undersøkelsene finner vi «*Faunistisk-økologiske undersøkelser 1966-73*» (Steine, I. & Haukanes, J.E. 1974) og «*Reguleringens virkning på bunnfaunaen i Aurlandselven*» (Raddum 1978). Begge undersøkelsene ble utført av Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Bergen på bestilling fra Oslo Lysverker.

I de første årene etter utbyggingen ble enkle undersøkelser og overvåkning utført i regi av den lokalt tilknyttede Aurlandskomitéen.

I løpet av 1980-tallet gikk fangstene av laks og sjørøret kraftig tilbake i Aurlandsvassdraget. På bakgrunn av dette påla Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) Oslo Lysverker (nå HEV) i 1989 å bekoste et mer omfattende, formalisert undersøkelsesprogram, med årlig overvåkning. I perioden fra 1989 til 1994 ble undersøkelsene gjennomført av Norsk institutt for naturforskning (NINA). I perioden fra 1995 til 2008 var det Rådgivende Biologer AS som sto for de årlige undersøkelsene.

I 1999 ga Direktoratet for naturforvaltning pålegg om å få utført en utførlig oppsummering og evaluering av den biologiske kunnskapen som var oppnådd gjennom de fiskeribiologiske undersøkelsene gjort fram til da. Det ble oppnevnt en bredt sammensatt faggruppe, som skulle peke på flaskehalser og anbefale tiltak for å sikre og styrke laks- og sjørøretbestanden. Gruppen skulle også evaluere effektene av de pålagte fiskeutsettingene. Arbeidet munnet ut i rapport nr. 450 av Rådgivende biologer: «*Fiskebiologiske undersøkelser i Aurlandsvassdraget 1989 – 1999 - Oppsummering av resultater og evaluering av tiltak.*» Rapporten fremhevet særlig to flaskehalser for fiskeproduksjon som følge av kraftverksreguleringen: redusert vannføring i Vassbygdelvi og Midjeelvi (Løelvi) og redusert vanntemperatur i Aurlandselvi.

For å avbøte situasjonen i Vassbygdelvi hadde HEV allerede fra midt på 1990-tallet begynt å slippe vann via Stondalselvi til Vassbygdelvi i tørre perioder.

De første årene etter regulering ble det satt ut smolt av både laks (10 000) og sjørøret (30 000). Disse utsettingene ble stanset i 1999, etter evalueringen. I årene etterpå ble det isteden samlet inn stamlaks og bygget opp produksjonsanlegg for rognproduksjon. I dag gjennomføres det fiskeforsterkende tiltak etter moderne forvaltningsprinsipper ved at det årlig plantes ut flere hundre tusen øyerogn i Vassbygdelvi og Aurlandselvi, samt settes ut noe plommeseekkyngel i noen av sidebekkene. Stamfisk som benyttes til dette, er basert på innsamlet lakseyngel og ikke tradisjonell innfanging av gytefisk. All fisk som benyttes i produksjon av øyerogn, er gentestet.

For å undersøke om endret manøvrering kunne bidra til økt vanntemperatur ble det i 2003 søkt om å endre vannføringsregimet i en prøveperiode på fire år. Søknaden ble godkjent av NVE. Prøvereglementet gikk bl.a. ut på å redusere minste vannføringen fra 25 m³/s til 10 m³/s i perioden 16. juni–10. juli, for å oppnå høyere vanntemperatur i "swim up"-perioden for lagesyngel og for å øke smoltproduksjonen. Resultatene etter prøveperioden er oppsummert i rapport nr. 1000 fra Rådgivende biologer: «*Endra manøvrering i Aurland 2003-2006. Sluttrapport - fisk.*» Rapporten baserer seg på de årlige undersøkelsene fra 2001 og ut

prøveperioden. Man fant at redusert drift i Aurland 1 ga noe høyere temperatur i Aurlandselvi.

Fra 2001 ble det også startet parallelle undersøkelser i Flåmselvi som referanse til studiene i Aurlandsvassdraget.

Samtidig med oppstart av perioden med prøvereglement ble bunndyrfaunaen i Vassbygdelvi og Aurlandselvi undersøkt som en del av NVEs undersøkelsesprogram: Miljøbasert vannføring (Raddum m.fl. 2005). Undersøkelsen så på livssyklus og vekst hos sentrale insektarter i Aurlandsvassdraget i perioden 2002–2003 og sammenlignet med data fra tidligere undersøkelser, både fra før regulering og senere.

Fiskevandring i vassdraget er undersøkt ved flere anledninger, på flere ulike lokaliteter. Bl.a. ble det gjennomført videoovervåkning i inntakstunnelen til Aurland 4 både før (Lamberg m.fl. 2009) og etter at fiskerista ble satt opp i 2020 (se kapittel 5.3.6). Tidligere (1993/94) hadde vandring til inntaket blitt undersøkt ved radiomerking av fisk (Økland m.fl. 1995). Fiskevandringen mellom Vassbygdatnet og Aurlandselvi ble videoovervåket både før og etter at ny fisketrapp sto ferdig på vestsiden av utløpet av Vassbygdatn i 2010 (Lamberg & Strand, 2007 og 2011).

I 2009 ble Aurlandsvassdraget tatt inn som et demovassdrag i prosjektet EnviDORR ("Increased power and salmon production with Environmentally Designed Operation of Regulated Rivers"). Dette forskningsprosjektet hadde en målsetting om å skaffe kunnskap og bruke den til å forbedre både kraftproduksjonen og forholdene for laksefisk i regulerte vassdrag. Mange delprosjekt og rapporter er tilknyttet EnviDORR. Kunnskapen som undersøkelsene i Aurlandselvi ga, bidro blant annet til rådene som gis i "Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag" (Forseth & Harby 2013).

I Aurlandselvi fant man at mangel på gyteareal og skjul i elvebunnen sannsynligvis var flaskehalser for fiskeproduksjon, som ikke hadde vært pekt på tidligere. Fra 2010 ble det dermed satt i gang omfattende tiltak for å skape mere og bedre fordelte gyteplasser og å øke skjultilgang i elvebunnen. I tillegg ble det gjennomført tiltak for å bedre habitatforholdene for fisk i sideløp.

I tilknytning til EnviDORR ble det bl.a. også gjennomført flere ulike studier av hvilke effekter redusert vanntemperatur om våren og sommeren kan ha for laks og sjørørret og hvilke mulige avbøtende tiltak som finnes (Bakken m.fl. 2010, Skoglund 2011, Charmasson 2016). Man fant bl.a. at lave temperaturer i «swim-up»-perioden ikke nødvendigvis er en flaskehals i seg selv, men at lave temperaturer generelt i vekstsesongen fører til dårligere vekstforhold og dermed lavere motstandsdyktighet for ulike påvirkninger.

Det finnes temperaturmålinger i Aurlandselvi fra og med 1965. Utviklingen gjennom perioden fra før til etter regulering er oppsummert av Tvede (1991). Fra og med 1991 har temperaturen blitt målt med temperaturlogger.

EnviDORR ble avsluttet i 2014, men i årene fram til i dag er det gjort ytterligere tiltak og vedlikehold av allerede gjennomførte tiltak. I hele perioden 2009–2022 er utviklingen i bestandene av laks og sjørørret overvåket og dokumentert ved årlige gytefisktellinger (Norwegian Research Centre (NORCE) /LFI) og el-fiske på opptil 20 stasjoner i Aurlandselvi og åtte stasjoner i Vassbygdelvi (NINA).

NINA rapport 1716 (Ugedal m.fl. 2019) oppsummerer kunnskapen om reguleringseffekter, miljødesign og tiltak for sjørørret og laks i Aurlandsvassdraget fram til 2018. NINA rapport 2313 (Ugedal m.fl. 2023) oppdaterer og supplerer dette med undersøkelsene fram til og med 2022. Pulg m.fl. (2020 og 2023) har gjennomført analyse av vanndekt areal i Vassbygdelvi

(LFI-rapport 379), samt habitatkartlegging i Vassbygdelvi og Aurlandselvi (LFI-rapport 501), som viser status i 2022. Vurderingene og anbefalingene som er gjort i disse rapportene baserer seg naturlig nok i stor grad på undersøkelsene og tiltakene som ble gjennomført i forbindelse med EnviDORR og påfølgende overvåkning og videreføring av tiltak, men tar også de tidligere undersøkelsene som er gjort med i vurderingsgrunnlaget.

NINA rapport 1716 og 2313, samt LFI-rapport 379 og 501, utgjør det mest sentrale kunnskapsgrunnlaget og det viktigste utgangspunktet for dagens forvaltningsregime i Aurlandsvassdraget.

Gjennom det pågående prosjektet LakES (Influence of Hydropower on Lake Ecology of Atlantic Salmon in a Changing Environment) forventer vi å få bedre kunnskap om fiskens vandringsmønster i Aurlandsvassdraget, og hvordan Vassbygdvatnet, utløpet av Aurland 1, inntaket til Aurland 4 Vangen og reguleringsluke/fisketrapp i Vassbygdvatnet påvirker dette. Data fra andre prosjekter har tydet på at innsjøer er et problemområde for smolt når de vandrer ut fra elvene. LakES går ut på å kartlegge detaljert fiskens vandringsmønster i elv og innsjø ved bruk av akustisk telemetri. Målet er at bedre forståelse av denne dynamikken skal gi bedre grunnlag for å finne gode og målrettede tiltak.

Det må også nevnes at status for ørretbestandene i reguleringsmagasiner og påvirkede vann i Aurlandsvassdraget har vært fulgt av Statsforvalteren gjennom flere tiår, med flere påfølgende prosjektperioder. Så vidt vi har oversikt over, har det blitt prøvefisket i reguleringsområdet i 1994, 1995, 2001, 2006, 2009, 2012 og 2018. Alle magasinene prøvefiskes ikke hver gang. Det nyeste prøvefisket, i 2018, ble gjort i Alvsvatn, Øyestølsvatn, Vetlebotnvatn, Store Vargevatn, Nedre Grovjuvvatn, Adamsvatn/Langavatn, Hednedalsvatn og Aurdalsvatn. I 2012 ble det prøvefisket i Viddalsvatn, Katlavatn, Vestredalsvatn, Kreklevatn, Nedre Millomvatn, Svartavatnet og Nyhellervatn. Disse undersøkelsene danner grunnlaget for gjeldende utsettingspålegg og eventuelle justeringer i dette. De nyeste prøvefiskene er gjennomført i regi av Regulantprosjektet, hvor Fylkesmannen i Sogn og Fjordane sto for organisering og gjennomføring. Dette prosjektet ble avviklet ved sammenslåing mellom Sogn og Fjordane og Hordaland fylke.

Framover vil vi følge opp videre i Aurlandsvassdraget på samme måte som vi har gjort hittil, med årlig overvåkning, fiskeforsterkende tiltak, vedlikehold av eksisterende biotiltak, gjennomføring av nye tiltak og ytterligere undersøkelser der vi mangler kunnskap. Omfang og effekter av oterpredasjon og mulige avbøtende tiltak kan være et eksempel på det siste.

NVE har så langt ikke stilt krav om ytterligere utredninger i forbindelse med åpning av revisjonssaken.

5.3 Avbøtende tiltak

I dette kapitlet omtaler vi både avbøtende tiltak som er gjennomført, hvordan de vedlikeholdes og tiltak det er aktuelt vurdere framover.

5.3.1 Terskler i Vassbygdelvi

Vinteren 1999/2000 ble store deler av elveløpet på den anadrome strekningen i Vassbygdelvi bygd om. Ombyggingen innebar etablering av tolv terskler og samling av elveløpet i nedre del som en tilpasning til redusert vannføring. Formålet med ombyggingen var å sikre mer vanddekket areal og dypere områder i perioder med lav vannføring. Man ønsket å skape oppholdsplasser for større fisk, og antok at mer stor fisk ville det vandre opp i

fiskesesongen enn før. Samtidig forventet man at hølene ville gi en høyere vinteroverlevelse for alle størrelseskategorier av fisk.

I ettertid har det vist seg at tersklene delvis også virker som vandringshindre ved lave vannføringer, i tillegg til at flere av dem medfører en uønsket oppstuvningseffekt (Ugedal m.fl. 2019, Pulg m.fl. 2020). Vi jobber for tiden med en plan for ombygging av flere av tersklene for å forbedre habitat- og vandringsforhold for fisk. Pulg m.fl. (2023) antar at dette også kan redusere risikoen for oterpredasjon noe ved å gi bedre fluktmuligheter for fisken. Formålet om å skape gode overvintringsforhold for fisk i form av dypere kulper vil bli ivaretatt så langt det er mulig.



Figur 49 En av tersklene i Vassbygdeldvi som planlegges bygget om (terskel 3) ved en vannføring på 9,4 m³/s.

5.3.2 Restaurering av sideløp

To av sideløpene til Vassbygdeldvi, kalt Øvre og Nedre deltabekk, ble restaurert i 2017 (se figur 50 og 73). Ugedal m.fl. (2019) anslår at deltabekkene i beste fall har et potensial til å øke antallet eldre ungfisk oppstrøms Vassbygdvatn med opptil 11 %. Ved habitatkartlegging i 2022 ble det registrert et samlet, potensielt gyteareal på 383 m² i disse småbekkene. Dette utgjør 7,0 % av totalarealet i bekkene (Pulg m.fl. 2023).

I tilknytning til Vassbygdeldvi vurderer vi også restaurering av Tivesja (se figur 73). Ugedal m.fl. (2019) anslår at dette kan gi en ytterligere økning i antall eldre ungfisk på opptil 7 %. Nedre del av Tivesja har vannføring i dag på grunn av et oppkomme. Munningen av bekken ble justert i 2015, slik at det er mulig for fisk å gå opp i den vannførende delen. Pulg m.fl. (2023) nevner flere andre muligheter for å koble sideløp til hovedelva i Vassbygdi. Vi har disse alternativene til løpende vurdering.

"Tokvamsbekkene" og "Klekkeribekken" var opprinnelige sideløp til Aurlandselvi som ble stengt allerede på 1960-tallet for å øke arealet av beite for husdyr og for å unngå oversvømmelse av landbruksareal ved flom. I 2003 ble de koblet til hovedelva igjen, og det ble bygget et betonginntak med justerbare luker i Tokvamsbekkene og et åpent steininntak i Klekkeribekken. Samtidig ble det bygget mer enn 20 terskler for å få mest mulig vanndekt areal. Oppdemmingseffekten av disse viste seg å gi dårlig habitatkvalitet for laks og sjørøret.

I 2012 ble tersklene fjernet, gytegrus lagt ut og elvebunnen delvis harvet. I tillegg ble det lagt ut døde trær og plantet kantvegetasjon. Dette ga en økning i antallet eldre ungfisk i Aurlandselvi med 5 % i gjennomsnitt for årene 2014–2016 (Ugedal m.fl. 2019).



Figur 50 Øvre deltabekk ved Vassbygdelvi 13. juni 2023



Figur 51 Tokvamsbekk 3, 12. august 2020, rett etter restaurering

Ugedal m.fl. (2019) anbefalte å utnytte alle mulige potensielle sideløp til fiskeproduksjon. Det nevnes at det finnes konkrete planer for utvidelse av Tokvamsbekken. Her ble ytterligere et sideløp restaurert i 2020 (se figur 51 og 53).

I Tokvamsbekkene ble det i 2022 registrert potensielle gyteområder med totalt areal på 411 m², som utgjør 5,1 % av totalarealet. Tilsvarende tall for Klekkeribekken var 85 m², som utgjør 9,4 % av totalarealet (Pulg m.fl. 2023).

5.3.3 Ripping/harving og utlegging av gytegrus

Fra og med 2010 er det nesten hvert år lagt ut ny gytegrus i Aurlandselvi. Målet har vært habitatforbedring og en best mulig fordeling av gyteplasser i elva (Ugedal m.fl. 2019, Pulg m.fl. 2023). År om annet er det også lagt noe gytegrus enkelte steder langs elvebredden for at dette skal fordele seg i elva på en naturlig måte ved høy vannføring. Til sammen er det lagt ut nærmere 2000 m³ med gytegrus i årene 2010–2022.

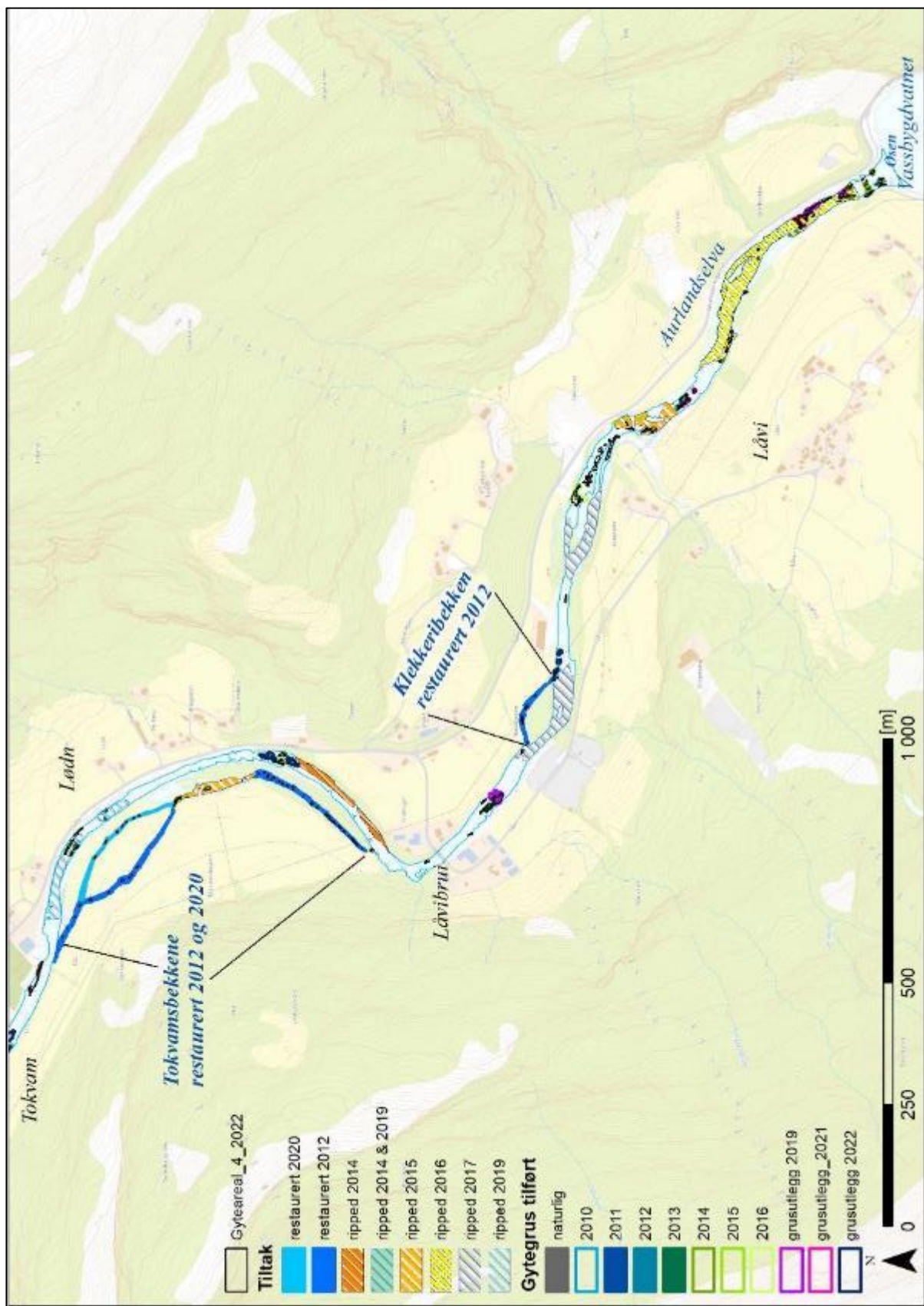
Ugedal m.fl. (2019) anbefalte at gytearealet i Aurlandselvi ble økt til ca. 3–4 % av elvebunnen. Habitatkartleggingen i 2022 viste at 3,3 % av det samlede elvearealet i Aurlandsvassdraget i dag er potensielle gyteplasser (Pulg m.fl. 2023). Nedre deler av Aurlandselvi er det eneste segmentet hvor mindre enn 3 % av arealet er egnede gyteplasser. Denne delen av vassdraget trekker ned snittet.



Figur 52 Ripping i Aurlandselvi. Foto: Ulrich Pulg (Kilde: NINA-rapport 1716)

I tillegg er store arealer av Aurlandselvi rippet. Ripping er en slags harving av elvebunnen. Formålet er å løsne finstoffer, som på grunn av reguleringen legger seg nesten som et armeringslag og fyller alle hulrom i elvegrusen, slik at tilgangen på skjulesteder for fisken blir svært dårlig. Rippingen gjøres med gravemaskin med en lang stålkrok, som brukes til å løsne og snu steinene på elvebunnen (se figur 52).

Basert på en analyse som omfattet ripping/harving gjennomført i årene til og med 2017, anbefalte Ugedal m.fl. (2019) at det ble rippet et areal på ytterligere 10 000 m². I 2018 og 2019 ble det rippet ca. 4 200 m². Til sammen er det nå rippet ca. 76 400 m² i Aurlandselvi (Pulg m.fl. 2023).



Figur 53 Oversiktskart med gjennomførte habitattiltak i øvre del av Aurlandselvi i perioden 2010–2022 (Kilde: Pulg m.fl. 2023)

5.3.4 Rognplanting

Som omtalt under kapittel 5.2, gikk man på begynnelsen av 2000-tallet over fra å sette ut smolt til å plante ut øyerogn i Vassbygdelvi og Aurlandselvi. Tabell 11 viser antall øyerogn av laks og sjøørret som er plantet ut siden 2003.

Tabell 11 Antall øyerogn (og plommeseekkyngel) av laks og ørret satt ut i Aurlandselvi og Vassbygdelvi i perioden 2003–2022. Årstall angir året da rogn ble satt ut, vanligvis i februar og mars, slik at gytefisk ble strøket høsten før. Fra og med 2020 er det i tillegg til øyerogn også plantet ut noe plommeseekkyngel. Disse er inkludert i antall rogn som er satt ut i den enkelte elv og år. (Tabellen er sammenstilt av NINA og hentet fra Ugedal m.fl. 2023)

	Laks		Ørret	
År	Vassbygdelvi	Aurlandselvi	Vassbygdelvi	Aurlandselvi
2003	200 000	0		
2004	136 000	0		
2005	19 000	5 300		
2006	35 000	5 000		
2007	19 000	21 000		
2008	50 000	0		
2009	30 000	4 000		
2010	0	0	5 000	24 000
2011	0	0	0	28 000
2012	0	0	0	29 000
2013	0	19 000	13 000	10 000
2014	10 000	40 000	0	0
2015	0	57 000	25 000	15 000
2016	64 000	118 000	0	0
2017	104 000	136 000	0	0
2018	80 000	120 000	0	0
2019	122 000	237 000	0	0
2020	100 000	292 000 ¹	0	0
2021	131 000 ²	286 000 ³	0	0
2022	107 000	216 000 ⁴	0	0

1) Av dette var 50.000 plommeseekkyngel; 2) Av dette var 11.000 plommeseekkyngel; 3) Av dette var 43.500 plommeseekkyngel, hvorav 22.000 ble satt ut ved osen i Vassbygdevatn; 4) Av dette var 14.000 plommeseekkyngel.

Utsetting av øyerogn av laks har ifølge Ugedal m.fl. (2023) bidratt positivt til lakseproduksjonen i vassdraget, spesielt i Vassbygdelvi, men også i Aurlandselvi etter at omfanget av rognplanting ble økt igjen fra og med 2013. For Vassbygdelvi vurderes det at økt produksjon av laks i stor grad har vært avhengig av utlegging av øyerogn og trolig også vil være det i årene framover.

Ugedal m.fl. (2023) påpeker at den naturlige lakseproduksjonen i vassdraget er begrenset av antall gytefisk og at ungfiskproduksjonen derfor varierer med innsiget av laks og omfanget av rognplanting. Samvariasjon mellom Aurlandselvi, Nærøydalselvi og Flåmselvi i utviklingen i det årlige innsiget av både laks og sjøørret tyder på at variasjoner i sjøoverlevelse påvirker disse bestandene på samme måte

Det har vært en nedgang i gytefiskbestanden både av laks og sjøørret i Aurlandselvi de siste årene. Bestanden av oppvandrende laks er nå på et svært lavt nivå. Den samlede tettheten av egg fra naturlig gyting og plantet øyerogn, samt tettheten av ungfisk, tilsier at det burde vært et høyere antall gytefisk enn det som har blitt registrert de siste årene. Ugedal m.fl. (2023) mener at en svært sannsynlig og viktig forklaring er lav sjøoverlevelse og høyt

lusepress. Dette underbygges av at også naboelvene har hatt en liknende utvikling, samt at estimatene av luseindusert dødelighet på utvandrende smolt har vært høy for elvene i indre Sognfjord siden 2014. Selv om rognplanting har bidratt til en økning av ungfisktettheter av laks, mener Ugedal m.fl. (2023) at det er lite sannsynlig at laksebestanden kan bygges opp som selvreproduserende bestand med dagens nivå for luseindusert smoltdødelighet.

5.3.5 Bygging av ny fisketrapp ved utløpet av Vassbygdvatn

Tidligere foregikk fiskevandringen og minstevannslippet til Aurlandselvi på østsiden av klappeluka i utløpet av Vassbygdvatn gjennom en reguleringsluke i lukehuset og i fisketrappa ved siden av. Man mistenkte at denne vandringsmuligheten ikke var god nok, og at gytefisk som hadde gått opp i Vassbygdvatnet ikke fant veien tilbake og ned i elva igjen. I 2006 ble det gjennomført videoovervåkning for å finne ut om dette var riktig (Lamberg & Strand 2007). Resultatene fra undersøkelsen kunne ikke verifisere hypotesen om at daværende vandringsløsning ikke fungerte.

I samarbeid med Elveeigarlaget ble det bestemt å bygge ny fisketrapp på vestsiden av klappeluka. Fisketrappa sto ferdig i 2010 (se figur 81). Den er vesentlig bredere enn en «vanlig» fisketrapp og har fjernstyrt reguleringsluke i hvert trinn, slik at lukeåpningene/vanddybden justeres automatisk i hele trappa med varierende vannstand i Vassbygdvatnet.

Etter at trappa sto ferdig i 2010, ble det på nytt gjennomført videoovervåkning (Lamberg & Strand 2011), som kunne bekrefte at fisk (sjørret) vandret både opp og ned. Senere har også ulike telemetriundersøkelser (Haugen m.fl. 2019 – KUSTUS-prosjektet) og det pågående LakES-prosjektet vist at fisketrappa fungerer for opp- og nedvandring.

Hensikten med å bygge ny fisketrapp var å gi fisken en lettere vandringsvei mellom Aurlandselvi og Vassbygdvatnet. I tillegg forventet man at plasseringen på vestsiden ville gi økt vannstrøm over de viktige gytearealene som fantes oppstrøms trappa før reguleringsluka ble bygget. Her ble det samtidig lagt ut gytegrus for å gjenskape deler av dette gyteområdet.

Reetableringen av gyteområdet har vært en betinget suksess. Pulg m.fl. (2023) påpeker at det i de siste årene er observert mye gyteaktivitet rett ved øvre inngang av trappen. Dette antas å virke negativt for nedvandring av fisk fordi aggressive hanner forsvarer gyteplassene sine aktivt og dermed jager vekk fisk som vil vandre ned. Pulg m.fl. (2023) mener derfor at gyteplassene bør flyttes vekk fra inntaket til fisketrappa. Dette er et tiltak vi har under planlegging.

5.3.6 Fiskerist foran inntaket til Aurland 4 Vangen kraftverk

Helt siden Aurland 4 Vangen kraftverk ble satt i drift, har det blitt mistenkt at mange fisk har gått ned gjennom kraftverkstunnelen. Som omtalt i kapittel 5.2 har dette blitt undersøkt flere ganger. Resultatene fra undersøkelsene har vært sprikende og har ikke gitt noe klart svar på hvor omfattende problemet var.

I 2020 fikk vi montert ei fiskerist/finvaregrind oppstrøms varegrinda foran inntaket. Fiskerista er spesialkonstruert for Aurland 4 og har et helt nytt design utarbeidet internt i selskapet. Den har lysåpning på 15 mm slik at smolt og større fisk skal hindres fra å gå gjennom. Rista er satt sammen av enkeltmoduler som fjernes og renses om sommeren når kraftverket står og settes inn igjen før oppstart.

Det ble montert videoovervåking (kamerautrustning og programvare fra Mohn Technologies) for å dokumentere mengden fisk som beveger seg inn mot tunnelen/rista og kontrollere at

den ikke satte seg fast på rista på grunn av vannstrømmen. Foreløpige analyser av videostrømmene viser at gitteret hindrer fisk fra å havne i turbinene. Fisk kan snu ved gitteret og blir ikke sittende fast (Pulg m.fl. 2023). Videoovervåkingen pågår og vil fortsette til vi har innhentet tilstrekkelig kunnskap.

Før fiskerista ble montert, har tunnelen ved et par anledninger blitt sjekket for fisk når den har vært nedtappet. I begge tilfellene ble det funnet ca. 80 fisk. Tunnelen er også sjekket i 2022, etter at fiskerista ble montert. Da ble det ikke funnet fisk i tunnelen. Rista sjekkes for skader med jevne mellomrom.

Den nye finrista er ikke ferdigutviklet, og en ny rist i et seigere stålmateriale skal testes ut for å sammenligne de to typene. Prosjektet LakES (se kapittel 5.2) vil gi ytterligere kunnskap om i hvilken grad fisk vandrer inn/ut av innløpstunnelen til Aurland 4 Vangen. Foreløpig viser studien at få fisk går inn i tunnelen, og de som gjør det vandrer raskt ut igjen. En supplerende studie av vandringsmønsteret i tunnelen foran finrista startet opp høsten 2023 i regi av NORCE-LFI i Bergen.

5.3.7 Fiskeutsetting i magasinene

Årlig settes det samlet ut nærmere 30 000 1-somrige ørret i reguleringsområdet, fordelt på de fleste av magasinene våre og enkelte berørte vann nedstrøms inntak eller overføringer. 15 000 av disse settes ut i Nyhellervatn. Stamfisk for all fisk som settes ut hentes i innløpselva til Aurdalsvatn i Aurlandsdalen.

Tabell 13 gir en oversikt over gjeldende pålegg om utsetting. Påleggsporteføljen er nå moden for en ny gjennomgang. Planen er å ta kontakt med Statsforvalteren i Vestland om dette i 2024.

5.3.8 Bidrag til Venner av Aurlandsdalen

Som et indirekte tiltak for friluftslivet bidrar vi med en årlig sum på 25 000 kr til Venner av Aurlandsdalen. Venner av Aurlandsdalen er en stiftelse der vi er med. De samarbeider med Aurland kommune, grunneiere, DNT, Nærøyfjorden verdensarvpark, Visit Norway m.fl. Pengene vi bidrar med går til vedlikehold av stien gjennom Aurlandsdalen fra Øvstebø til Vassbygdi.

6 Status i forhold til vannforskriften

Aurlandsvassdraget ligger i Vestland vannregion, sør i Indre Sogn vannområde.

Ifølge Vannportalen er vannkraft og fysiske endringer, særlig forbygninger og kanalisering, de to største påvirkningene på vannmiljøet i dette vannområdet. Andre store påvirkninger er jordbruk, avløp og akvakultur.

Den 31. oktober 2022 ble regional vannforvaltningsplan for planperioden 2022–2027 godkjent av Klima- og miljødepartementet i samråd med Olje- og energidepartementet og andre berørte departement.

I Aurlandsvassdraget er det fire vannforekomster som er godkjent med miljømål som kan medføre krafttap. Disse er vist i tabell 12.

Tabell 12 Vannforekomster med miljømål som kan innebære krafttap

Vannforekomst ID	Vannforekomst navn	Naturlig/ SMVF	Økologisk potensial	Miljømål	Frist for måloppnåelse
072-100-R	Aurlandselvi/Vassbygdelvi	SMVF	DØP	GØP	2027
072-101-R	Aurlandselvi, nedre	SMVF	MØP	GØP	2027
072-148-R	Furedøla elv fra Store Furedalen – Midjeelvi	SMVF	MØP	GØP	2027
072-149-R	Kleåelvi – Midjeelvi	SMVF	MØP	GØP	2027

I Vann-nett er tiltak av typen «Minstevannføring/miljøbasert vannføring» registrert på alle disse vannforekomstene, med revisjon av vilkår (vassdragsreguleringsloven § 8) som virkemiddel, NVE som virkemiddeleier og regulant som utførende. TiltaksID-ene er 5106-231-M (gjelder Midjeelvi) og 5106-410-M (gjelder Aurlandselvi og Vassbygdelvi).

Videre er NVE virkemiddeleier for tiltak 5109-480-M med tiltaksnavnet «Fiskevandring utløp Vassbygdatnet og forbi inntak Vangen kraftverk», knyttet til 072-101-R Aurlandselvi nedre. Tiltaket er nærmere beskrevet som «*Vedlikehold av fisketrapper, kulverter og andre fysiske tiltak. Fjerne/forbedre terskler, fiskesperrer og ev. andre typer (mindre) hindringer*». Det er kommentert at «*Tiltaket må utredes nærmere i forbindelse med vilkårsrevisjon Aurlandsvassdraget*». (Kostnaden er sjablonmessig anslått til 75 000,- kr.) Regulant er utførende.

Det er også registrert to tiltak som gjelder både Aurlandselvi og Vassbygdelvi, med NVE som virkemiddeleier. De er allerede ferdige. Det ene er 5106-407-M Aurlandselvi – terskelplan. Det er kommentert at det er etablert 17 terskler mellom Vestredalstjern og Sitjandefossen og 7 terskler nedstrøms Sitjandefossen. Det andre er 5106-408-M Aurlandselvi – gytegrus. Her er det kommentert at det er lagt ut gytegrus nedstrøms Sitjandefossen. Det er ikke registrert noen utførende part på disse.

Videre er de fleste påleggene Statsforvalteren har gitt om utsetting av fisk i reguleringsmagasinene som tilhører Aurlandsreguleringen, registrert som tiltak i Vann-nett.

Tabell 13 gir en oversikt over hvilke vannforekomster som har slike tiltak. I tillegg er det utsettingspålegg på 300 1-somrige ørret i Reppavatn, 200 i Nedre Grovjuvatn, og 1000 i Aurdalsvatn som ikke er registrert som tiltak i Vann-nett. Alle tiltakene i vann-nett er registrert med regulant som utførende, så nær som utsettingspålegget i Viddalsvatn, som ikke er registrert med noen utførende.

Vi bemerker at mange av vannforekomstene med utsettingspålegg er vurdert til å ha moderat økologisk potensial eller tilstand. Ingen av dem har andre aktive tiltak enn fiskeutsetting. Fiskeutsetting har vært gjennomført i flere tiår, og virkningen av dette bør være kjent. Vi går ut ifra at Statsforvalteren ikke regner med at dette tiltaket vil heve miljøtilstanden i magasinene. I praksis er det dermed ikke planlagt tiltak som kan bidra til å heve miljøtilstanden i forhold til i dag. Ingen av disse vannforekomstene er godkjent med miljømål som kan innebære krafttap. Etter vårt syn har alle magasinene et fungerende akvatisk økosystem. Med mindre Statsforvalteren planlegger å pålegge andre tiltak som kan heve miljøtilstanden i magasinene, mener vi at alle relevante tiltak må regnes som vurdert og avklart. Vi mener derfor det bør vurderes å endre miljøtilstanden til godt økologisk potensial/god økologisk tilstand, slik det er gjort for svært mange tilsvarende reguleringsmagasin i landet, i forbindelse med forrige rullering av vannforvaltningsplanene. Forsuring kan gi grunn til å sette lavere miljøtilstand, men da må det også knyttes til et tiltak mot forsuring, slik det er gjort for Reppavatn.

Tabell 13 Vannforekomster hvor det er registrert pålegg om fiskeutsetting som tiltak i Vann-nett

TiltaksID	Vann-forekomst ID	Vannforekomstnavn	Økologisk potensial/tilstand	Miljømål
5106-224-M	072-1499-L	Vestredalsvatn/Øv. og N. Vestredalstjernene (3000 1-somrig)	Moderat	Godt
5106-225-M	072-1500-L	Alvsvatnet (200 1-somrig)	Godt	Godt
5106-227-M	072-1504-L	Viddalsvatn/Liverdalsvatn/Fretheimdalsvatn (Endret i 2016 fra 6000 til 3000 1-somrig)	Godt	Godt
5106-228-M	072-1503-L	Store Vargevatn (Midlertidig endret fra 2000 til 650 1-somrig fra 2003)	Moderat	Godt
5106-229-M	072-1506-L	Kreklevotni (300 1-somrig)	Moderat	Godt
5106-234-M	072-1517-L	Svartavatn (1500 1-somrig)	Moderat	Godt
5106-235-M	072-1513-L	Kongshellervatn/Øljuvatn/Nyhellervatn (15000 1-somrig)	Godt	Godt
5106-236-M	072-1518-L	Nedre Millomvatn (500 1-somrig)	Moderat	Godt
5106-237-M	072-28972-L	Langavatn Stondalselvi/Adamsvatn (1500 1-somrig)	Moderat	Godt
5106-238-M	072-3868-L	Katlavatn/Øykjabakkvatn/Storavatn (Midlertidig endret fra 1500 til 500 1-somrig fra 2003)	Moderat	Godt
5106-353-M	072-16070-L	Nedre Berdalsvatn (500 1-somrig)	Moderat	Godt
5106-354-M	072-16032-L	Øyestølsvatnet (naturlig) (600 1-somrig)	Moderat	God
5109-705-M	072-16235-L	Hednedalsvatnet (naturlig) (600 1-somrig)	God	God

Statsforvalteren er også virkemiddeleier for tiltak 5106-1027-M, som ut fra tiltaksnavnet ser ut til å være å vurdere fjerning av en terskel i 072-1498-L Veslebotnvatn. Vi er ikke kjent med hva dette går ut på. Det er ikke registrert noen utførende her.

To tiltak av typen «Forbedring av kunnskapsgrunnlaget» er registrert med naturforvaltningsvilkår som virkemiddel og Miljødirektoratet som virkemiddeleier: 5106-120-M Kunnskapsinnhenting i 072-89-R Stonndalselvi Reppa og 5106-232-M Midjeelvi – problemkartlegging. Når det gjelder Stondalselvi, er det kommentert at dette har lavere prioritet da det er liten del som er anadromt. For Midjeelvi er det kommentert at det dreier seg om frivillig pågående undersøkelser. Ingen av disse tiltakene er registrert med noen utførende.

Miljødirektoratet har også et tiltak, 5106-115-M Biotoptiltak restaurering, som er ferdig, hvor det er kommentert at «E-CO har under utarbeiding tiltaksplan for Aurlandsvassdraget». Dette tiltaket er knyttet til Aurlandselvi og Vassbygdelvi gjennom mesteparten av Aurlandsdalen (072-100-R, 072-101-R og 072-92-R).

Flere tiltak i vassdraget er ikke knyttet til vannkraftpåvirkning og er dermed ikke direkte relevant for revisjonssaken, men er likevel verd å nevne:

Mattilsynet er virkemiddeleier for et tiltak av typen «Midlertidig reduksjon/stans av produksjon på oppdrettslokalitet» (5109-759-M), med formål om å «forebygge eller kontrollere uheldige effekter av fiskerier...» (nøkkeltiltak) der påvirkningen er lakselus. Tiltaket er knyttet til Aurlandselvi og Vassbygd elvi. Det samme er tiltak 5109-507-M av typen «Overvåkning av innslag av rømt oppdrettsfisk i vassdrag», med Fiskeridirektoratet som virkemiddeleier.

Statsforvalteren er virkemiddeleier for tiltak 5109-1450-M, som innebærer at NORCE skal gjennomføre kartlegging av plast og tilførsel av plast i utvalgte elver, deriblant Aurlandselvi.

Kommunen er virkemiddeleier for flere tiltak i Aurlandselvi som går på diffus avrenning fra ulike kilder: «Forbedring av kunnskapsgrunnlaget» (5109-1055-M og 5109-1192-M), «Kartlegging og registrering av små avløpsanlegg» (5109-1190-M) og «Utarbeide forskrift for avløp, og føre tilsyn og kontroll med små avløpsanlegg» (5109-1191-M).

Et annet tiltak er 5106-1028-M Internasjonale avtaler. Dette er et nøkkeltiltak av typen «Tiltak for å motvirke sur nedbør», med Göteborgprotokollen som virkemiddel og Miljødirektoratet som virkemiddeleier. Det er ikke nærmere beskrevet eller kommentert og er kun knyttet til 072-1550-L Reppavatn

Tabell 14 Vannforekomster med mindre strenge miljømål

Vannforekomst ID	Vannforekomstnavn	Økologisk potensial	Økologisk miljømål
072-102-R	Kjel nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Dårlig	Dårlig
072-103-R	Norddøla nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Dårlig	Dårlig
072-108-R	Eitra nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Moderat	Moderat
072-122-R	Sidebekk til Breiavad nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Moderat	Moderat
072-132-R	Bekk fra Tvinndefjellet nedstrøms inntak Aurland 1	Moderat	Moderat
072-142-R	Elv fra Storagrovvatnet nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Svært dårlig	Svært dårlig
072-144-R	Breiavad nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Svært dårlig	Svært dårlig
072-146-R	Leita nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Svært dårlig	Svært dårlig
072-147-R	Furedøla nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Svært dårlig	Svært dårlig
072-154-R	Fossåna nedstrøms inntak Aurland 2 HF	Dårlig	Dårlig
072-155-R	Stondalselvi nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Dårlig	Dårlig
072-20-R	Tvinna	Dårlig	Dårlig
072-21-R	Langedøla nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Dårlig	Dårlig
072-23-R	Berdalselvi nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Dårlig	Dårlig
072-26-R	Reppa	Svært dårlig	Svært dårlig
072-27-R	Krekla avløp frå Kreklevotni	Dårlig	Dårlig
072-29-R	Smørkovgrovi nedstrøms inntak Aurland 2 HF	Dårlig	Dårlig
072-30-R	Utløp Alvsvatnet	Dårlig	Dårlig
072-31-R	Grimsetelvi	Dårlig	Dårlig
072-33-R	Heimste Varga nedstrøms inntak Aurland 2 HF	Dårlig	Dårlig
072-35-R	Avløp Svartevatn	Svært dårlig	Svært dårlig
072-63-R	Fremste Varga nedstøms inntak Aurland 2 HF	Dårlig	Dårlig
072-65-R	Katla nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Dårlig	Dårlig
072-85-R	Grøna nedstrøms inntak Aurland 2 LF	Dårlig	Dårlig
072-94-R	Tilløp Øyestølsvatnet	Moderat	Moderat

Mange av de sterkt modifiserte vannforekomstene innenfor reguleringsområdet har mindre strenge miljømål. Dette gjelder de fleste vannforekomstene nedstrøms inntaks- og overføringspunkt. Vannforekomster med mindre strenge miljømål er listet opp i tabell 14. Vi er kjent med at vannforekomster nedstrøms bekkeinntak automatisk gis mindre strenge miljømål, uten en konkret vurdering av de faktiske forholdene. Vi bemerker at f.eks. Berdalselvi, som har over 62 % restvannføring, dermed har miljømålet «dårlig økologisk potensial».

Opplysninger fra Vann-nett er hentet ut 28. februar 2023.

7 Skader og ulemper som følge av reguleringen

Mål for revisjonsdokument angir at «erfarte skader og ulemper» som følge av reguleringen, skal omtales i et eget kapittel. Det bes om en omtale av «alle påvirkningstema (allmenne interesser) som følge av reguleringen», også tema det ikke er knyttet særskilte krav til. Relevante undersøkelser skal omtales og eventuelle vesentlige mangler ved beslutningsgrunnlaget skal påpekes. Eventuelle krav fra allmenheten om tiltak skal oppsummeres.

Alt dette er utførlig dekket gjennom våre beskrivelser og vurderinger i de øvrige kapitlene i dette dokumentet. En ytterligere beskrivelse av «erfarte skader og ulemper», «relevante undersøkelser» og «krav fra allmenheten» her vil kun bli gjentakelse av forhold som er omtalt i andre kapitler og vil ikke tilføre noe nytt til revisjonsdokumentet og vurderingsgrunnlaget. Kravene fra allmenheten (kapittel 8) dekker alle tema det er naturlig å nevne i forbindelse med «erfarte skader og ulemper».

8 Vurdering av innkomne krav

De fleste høringspartene har en del innspill av mer generell eller overordnet karakter. I dette kapitlet gir vi først og fremst vår vurdering av innspill om konkrete vilkår eller pålegg som høringspartene mener bør fastsettes i revisjonssaken. Dette dekker alle temaer som er tatt opp.

Aurland Elveeigarlag har hatt flere innspill. Vi forholder oss primært til den bokstaverte punktlisten i det siste innspillet deres fra 20. mai 2017. Så vidt vi kan bedømme, oppsummerer og konkretiserer denne listen det meste av det som er diskutert og pekt på i høringsuttalelsene fra Elveeigarlaget.

8.1 Krav knyttet til manøvreringsreglementet

I dette kapitlet diskuterer vi innspill som angår manøvreringsreglementet og gir våre synspunkter og anbefalinger. Konkrete forslag til justeringer i reglementet er gitt i kapittel 10.1.1.

8.1.1 Vannslipp

Vannslipp i Midjeelvi hele året

Aurland Elveeigarlag har konkretisert et krav om minstevannføring på 0,5 m³/s hele året i Midjeelvi. Multiconsult anbefaler at det legges til rette for økt vannføring og gode forhold for

gyting og oppvekst for sjørret og laks «ovenfor Vassbygdvatnet». Vi går ut ifra at dette omfatter Midjeelvi, selv om de kun nevner «nedre del av Vassbygdelvi» i sine konkrete forslag til tiltak som bør utredes.

Som omtalt i kapittel 6, er to av vannforekomstene i Midjeelvi godkjent med miljømål som kan medføre krafttap. De er såkalte «vedlegg 2»-vannforekomster. Den lengste av disse strekker seg fra samløpet mellom Midjeelvi og Vassbygdelvi og 7,1 km oppover hovedelva (072-149-R). De nederste 1,5 kilometerne er anadrom strekning (se figur 54). Den andre vannforekomsten er de første 1,3 kilometerne av Furedøla oppstrøms samløpet med Midjeelvi (072-148-R). Denne strekningen er ikke anadrom.



Figur 54 Vannforekomst 072-149-R Kleåelvi – Midjeelvi (kilde: Vann-nett), med øvre grense for anadrom strekning avmerket

I Naturbase er det registrert et lite område med naturbeitemark av stor verdi på nordsiden av Midjeelvi nede ved Vassbygdi. Det er også avgrenset et par naturtyper av mindre verdi innenfor nedbørfeltet. Området har lokal verdi for friluftsliv.

Som beskrevet i kapittel 4.2.3, er øvre deler av nedbørfeltet til Midjeelvi overført til Vetlebotnvatn via mange inntakspunkter. Rent praktisk anser vi at det ville være naturlig å velge ut ett av disse for et eventuelt minstevannslipp. I så fall ville det logiske være å slippe vann fra inntaket i Norddøla, som har det desidert største delfeltet (Norddøla + Eitra = 47 km² av totalt ca. 70 km²). Fra inntaket i Norddøla og ned til samløpet med Vassbygdelvi er det ca. 8,5 km. Alminnelig lavvannføring for feltet som tas inn via inntaket i Norddøla er ca. 50 l/s. Samlet for hele feltet som er overført fra Midjeelvi, er alminnelig lavvannføring ca. 80 l/s. 5-persentilene for vinterperioden er lavere. 5-persentilen for sommerhalvåret er ca. 320 l/s for inntaket i Norddøla og ca. 460 l/s for hele feltet samlet. Det er altså ikke nok tilsig, verken til Norddøla alene eller til alle inntakspunktene samlet, til å kunne oppfylle et eventuelt pålegg om slipp av 500 l/s hele året.

Slipp av 500 l/s fra Norddøla hele året, med slipp av hele tilsiget når dette er lavere enn 500 l/s, gir et årlig tap av kraftproduksjon på 28,8 GWh. Dette er samlet tap i Aurland 2 LF og

Aurland 1. I tillegg kommer kostnaden ved å bygge den tekniske løsningen for vannslippet. Hadde tilsiget alltid vært over 500 l/s, ville tapet vært 36,7 GWh.

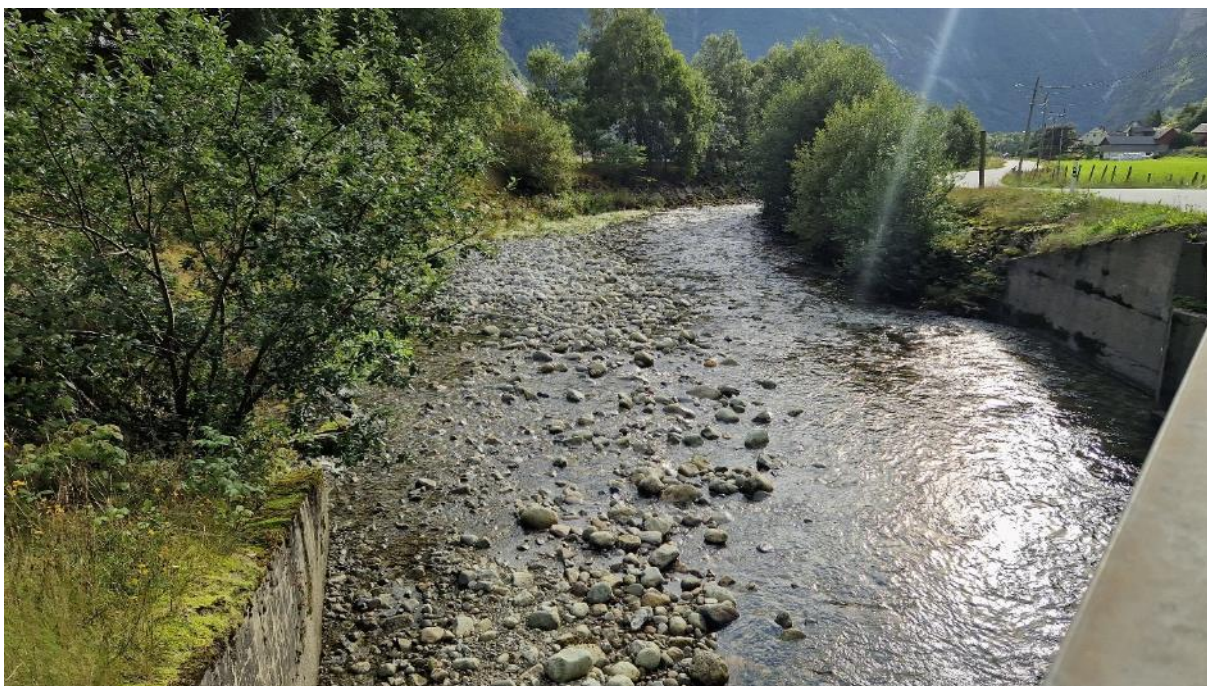
Det man ønsker å oppnå med å slippe minstevannføring i Midjeelvi, er å forbedre forholdene for produksjon av laks og sjøørret. Før reguleringen hadde Midjeelvi betydning som gyte- og oppvekstområde for anadrom fisk oppstrøms Vassbygdvatn. Det finnes imidlertid ingen kilder som kan si med sikkerhet akkurat hvor viktig Midjeelvi var sammenlignet med Vassbygdelvi.

Den nedre delen av Midjeelvi har svært permeabel grunn. Ved lave vannføringer, primært vinterstid, forsvinner vannet i grunnen et stykke ned på anadrom strekning og nedre del av Midjeelvi tørrlegges helt. Figur 55 viser elva i denne tilstanden. Vi har modellert tilsiget til Midjeelvi til ca. 100 l/s den dagen bildet er tatt. Skjønnsmessig vurdert var tilsiget i virkeligheten trolig noe mindre. Figur 56 og 57 viser Midjeelvi ved høyere vannføringer.

Ved målestasjonen i Vassbygdelvi var vannføringen på de samme tidspunktene som bildene ble tatt litt i overkant av median vannføring for de aktuelle datoene (se figur 30). Det er derfor rimelig å gå ut ifra at bildene viser normalsituasjonen for Midjeelvi for årstiden de er tatt.



Figur 55 Midjeelvi 14. mars 2023, nedstrøms bru rv. 50. Vannføringen ved Vassbygdelvi var på samme tidspunkt ca. 0,84 m³/s (dette inkluderer ca. 0,45 m³/s i frivillig vannslipp).

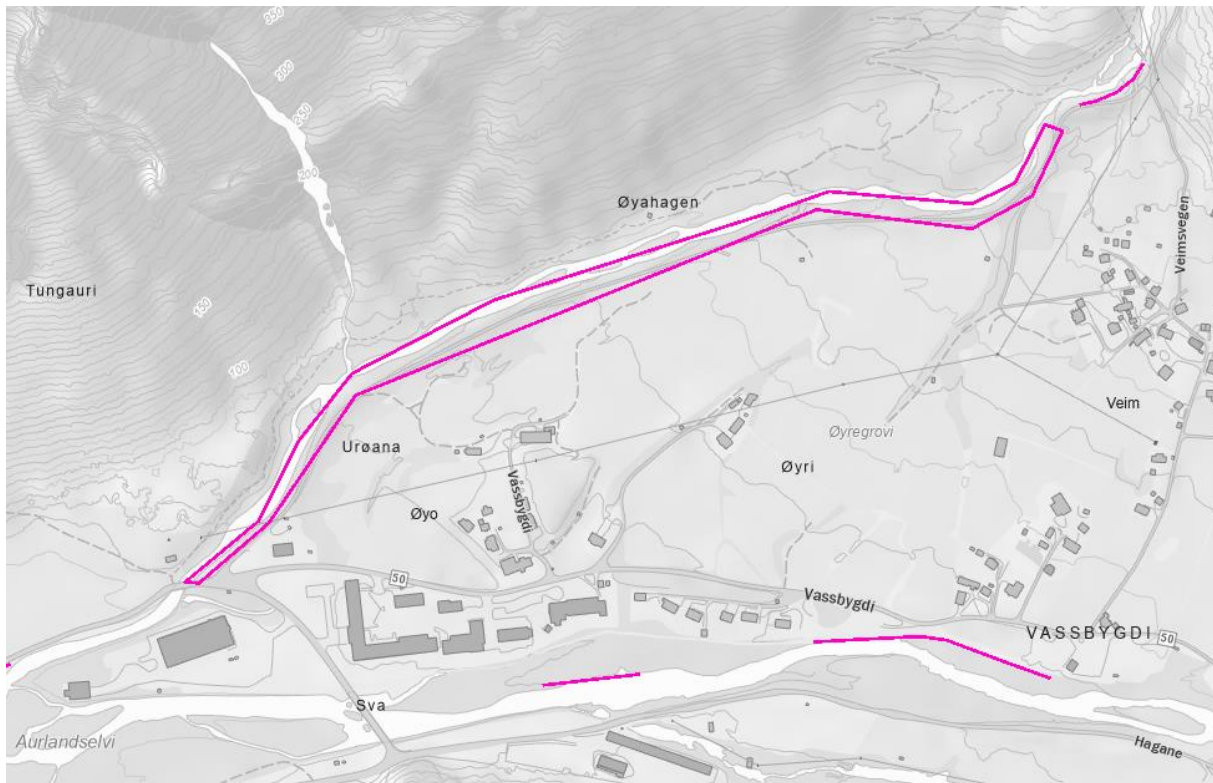


Figur 56 Midjeelvi 30. august 2023, nedstrøms bru rv. 50. Vannføringen ved Aurlandselvi ovf. Vassbygdvatnet var på samme tidspunkt ca. $5,9 \text{ m}^3/\text{s}$ (dette inkluderer slipp av $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ i minstevannføring).



Figur 57 Midjeelvi 15. juni 2023, nedstrøms bru rv. 50. Vannføringen ved Vassbygdeldvi var på samme tidspunkt ca. $11,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (dette inkluderer slipp av $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ i minstevannføring).

Det skal ha vært vanlig at nedre del av Midjeelvi ble delvis eller helt tørr i perioder med lavvannføring før reguleringen også. På 1970-tallet (etter regulering) ble det bygget en sikringsvoll langs hele denne strekningen (se figur 58). NVE har kategorisert den som erosjonssikring, men den er i like stor grad sikring mot flom. Anleggsarbeidet i forbindelse med dette forstyrret elvebunnen mye. Problemet med tørrlagging ved lave vannføringer økte ytterligere etter bygging av flom-/erosjonssikringen.



Figur 58 Erosjonssikring langs Midjeelvi (rosa strek). Kilde: NVEs temakart om sikringstiltak.

Det er dermed svært usikkert om slipp av minstevannføring til Midjeelvi vil ha ønsket effekt eller noen effekt i det hele tatt. Eventuell rogn og yngel vil fryse og dø uansett om perioden med tørrlegging er kort eller lang. Om ikke elva tørrlegges helt, er det åpenbart at i alle fall store deler av arealet vil tørrlegges på de laveste vannføringene. Ut fra erfaringene vi har gjort oss med frivillig vannslipp til Vassbygdelvi, er det også sannsynlig at vi ville fått problemer med isdannelse ved slipp fra Norddøla om vinteren. Vår vurdering er derfor at det er stor risiko for at en ikke oppnår noen miljøgevinst i det hele tatt ved å slippe vann her, samtidig som både samfunnskostnaden ved tapt regulerbar kraftproduksjon og den rent økonomiske kostnaden for HEV vil være svært høy. For å kompensere for det rene krafttapet ved et slipp i tråd med kravet fra Elveeigarlaget må det eksempelvis bygges tre nye småkraftverk.

Det er mulig å redusere krafttapet ved å redusere slippvolumet, og dessuten konsentrere perioden med pålagt minstevannslipp til den perioden behovet er størst, dvs. lavvannsperioden. Vi har ikke gjort noen beregninger av alternativer for dette. Flaskehalsen er like fullt å sikre vanndekt areal på anadrom strekning ved lavt tilsig. Selv om hele tilsiget slippes i periodene med lavest vannføring, mener vi det er overveiende sannsynlig at en årlig vil få perioder hvor hele eller store deler av anadrom strekning i Midjeelvi er helt tørrlagt.

Etter vår vurdering vil man oppnå en vesentlig høyere miljøgevinst for vassdraget som helhet ved å prioritere slipp av vann til Vassbygdelvi i lavvannsperioden.

Det har i lang tid vært diskutert hvorvidt det kan og bør gjennomføres fysiske, avbøtende tiltak i Midjeelvi. Pulg m.fl. (2023) anbefaler å teste om det er mulig å etablere permanente vannspeil ved lavvannssituasjoner ved å samle resttilsig og tette elvebunnen, eller ved å grave holer med grunnvannskontakt.

Midjeelvi er ikke bare utsatt for tørrlegging i lavvannsperioder, men kan også ha høy vannføring i flomperioder. Massetransporten i elva er selv i små flomepisoder relativt høy, også etter regulering. Dette kan man se på de glattskurte steinene i elvebunnen i figur 55. Derav flom-/erosjonssikringen mot Vassbygdi, vist i figur 58. Permeabel elvebunn gjør det dermed usikkert om det er mulig å gjennomføre tiltak som sikrer vannspeil ved lavvannssituasjoner, samtidig som vi forventer at slike tiltak vil ha kort varighet på grunn av massetransporten i elva. Slike tiltak vil være krevende å vedlikeholde. På denne bakgrunnen planlegger vi ikke fysiske tiltak i Midjeelvi.

Økt vannslipp fra Vetlebotnvatn (eller Grøna) om sommeren

Multiconsult anbefaler at det foretas en «Vurdering av behov for slipp av minstevann fra Vetlebotnvatn, sett i forhold til dagens bruk av turstier». FNF mener at økt sommervannføring vil styrke landskapsopplevelsen for friluftslivet. Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen anser at minstevannføring opp Aurlandsdalen er viktig for å reetablere et viktig landskapselement, som de mener ble sterkt redusert som følge av reguleringene. Elveeigarlaget tallfester et forslag til økt minstevannføring fra Vetlebotnvatn (eller Grøna), fra dagens pålegg om slipp av 0,5 m³/s i perioden 1.–15. juli og 1,5 m³/s i perioden 16. juli–15. september til et pålagt slipp på 2,5 m³/s i hele denne perioden.

Det har vært ferdsel gjennom Aurlandsdalen i uminnelige tider. Enkelte kilder hevder helt siden vikingtid. Det har også vært flere gårdsbruk her. På [Aurlandsdalen – lokalhistoriewiki.no](http://Aurlandsdalen-
lokalhistoriewiki.no) kan man lese at det så seint som i 1850 var til sammen ti gårdsbruk og husmannsplasser. Ifølge samme kilde er de første kjente brukerne på flere av disse plassene fra 1600-tallet, men det antas at boplassene er mye eldre enn dette, noen kanskje tilbake til før middelalderen. Gårdene ligger tilsynelatende svært avsides til sett med dagens øyne, men de lå langs den korteste ruten mellom det indre Vestlandet og Østlandet, som den gang var en meget trafikkert ferdselsvei.

Opprinnelig var det bare mennesker som kunne ferdes nede i selve dalføret. Både Sinjarheimsgalden og Nesbøgaldene hadde trestiger hengende i de loddrette partiene. Fedrift måtte skje via ulike, vesentlig lengre og tyngre ruter over fjellet. Først i 1870 ble det sprengt ut sti i Sinjarheimsgalden, og så sent som på 1930-tallet i Nesbøgaldene. Disse partiene er i dag med på å tilføre vandreturen gjennom dalen spektakulære opplevelser.

På begynnelsen av 1900-tallet var alle brukene i dalen nedlagt. Etter dette var det fortsatt en periode med setring på enkelte av dem. De to brukene på Østerbø ble turisthytter på begynnelsen av 1900-tallet, noe de fortsatt er i dag. Før kraftutbyggingen måtte forsyninger til turisthyttene fraktes med kløvhester gjennom Aurlandsdalen flere ganger i uka.

Kraftutbyggingen i Aurland var svært omstridt, bl.a. på grunn av Aurlandsdalens verdi for fotturisme. Etter planendringen i 1975 er det, med unntak av Langedøla, ingen elver eller bekker som kommer inn fra nord/østsiden av dalen på strekningen mellom Østerbø og Vassbygdi, som er berørt av utbyggingen. Anleggsveien fra Vassbygdi og opp dalen på sør/vestsiden ble i hovedsak lagt i tunnel og er knapt synlig fra turen gjennom dalen. Denne veien er i dag fylkesvei (fv. 50) og forbinder Aurland og Hol. Veien gjør turen gjennom Aurlandsdalen lett tilgjengelig og har trolig vært en forutsetning for dagens drift på turisthyttene på Østerbø og betydningen Aurlandsdalen nå har som turistmål. I sesongen går det buss mellom Flåm og Østerbø, bl.a. med stopp i Vassbygdi, der det er lagt til rette for parkering.

Aurlandsdalen er i dag én av de ti mest populære fjellturene til DNT ([De ti mest populære fjellturene \(ut.no\)](http://De%20ti%20mest%20popul%C3%A6re%20fjellturene%20ut.no)). Den er også utpekt som «historisk vandrerute» gjennom en felles satsing fra Riksantikvaren og DNT, som startet i 2015. Kulturformidlingen og oppgradering av ruta til

historisk vandrerute er et samarbeid mellom DNT Oslo og Omegn, Venner av Aurlandsdalen og Nærøyfjorden verdensarvpark ([Aurlandsdalen blir Historisk vandrerute - Riksantikvaren](#)). I turbeskrivelsen på ut.no er vurderingen at «På denne strekningen merkes lite av den store kraftutbyggingen som foregikk her på 1970- og 80-tallet. Stien går langs gjel og juv, gjennom utsprengte hyller og på murer omkranset av mektige fjellformasjoner.». Det mangler ikke på tilsvarende omtaler av turen gjennom Aurlandsdalen på internett: DNT Oslo og Omegn føyer bl.a. til at man vil oppleve «små bekker og mektige fosser». Østerbø Fjellstove kaller dalen for «noe av det vakreste og mest storslagne i norsk natur», med «sjelden flora» og 500 plantearter, som gjør den til «et eldorado for blomsterelskere». Bloggen globetrotterelisa.com kaller turen «Norges natur på sitt vakreste». Noen starter turen fra Steinbergdalshytta ved Vetlebotnvatn (eller helt fra Finse) og går først derfra til Østerbø.

Minstevannføringen til Aurlandsdalen slippes fra Vetlebotnvatn. 1. juli er median vannføring målt ved Osabrekka 3,6 m³/s og ved Vassbygdi 7,8 m³/s. Deretter synker den noe fram til 15. juli, når den er hhv. 2,9 m³/s og 6,3 m³/s. Dette inkluderer slipp av 0,5 m³/s i minstevannføring. Elveeigarlaget foreslår å øke vannslippet i forhold til i dag med 2 m³/s i denne perioden.

I perioden hvor det slippes 1,5 m³/s fra Vetlebotnvatn, varierer medianvannføringen målt ved Osabrekka innenfor intervallet mellom 3,8 m³/s og 2,2 m³/s. Ved Vassbygdi varierer medianvannføringen innenfor intervallet mellom 7,5 m³/s og 3 m³/s. I denne perioden foreslår Elveeigarlaget å øke vannslippet i forhold til i dag med 1 m³/s.

Et eksempel på forholdet mellom målt vannføring i øvre og nedre del av dalen på samme tidspunkt kan illustreres ved 31. august 2023 (kl. 22). Da ble det sluppet 1,5 m³/s fra Vetlebotnvatn og 0,3 m³/s fra Langedøla. Vannføringen målt ved Osabrekka var på dette tidspunktet 3,4 m³/s. Samtidig var vannføringen i Vassbygdi 5,6 m³/s. Dette er mellom median og øvre kvartil for målte vannføringer for 31. august og godt innenfor intervallet for median vannføring i perioden 15. juli–15. september. Vannføringen var da i ferd med å flate ut etter en topp 27. august.

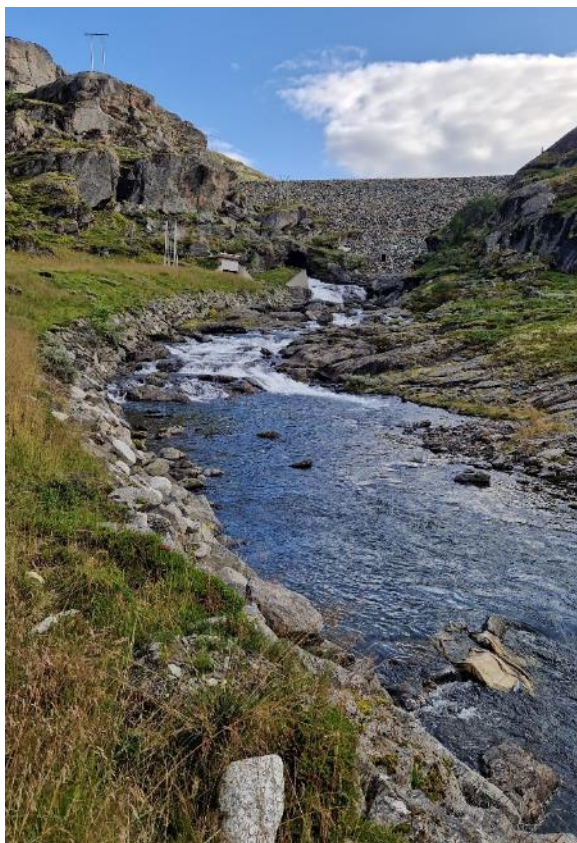
Vannføringen gjennom Aurlandsdalen øker og minker ellers raskt gjennom nedbørepisoder, og kan endre seg mye over bare et døgn, slik det er vanlig for vassdragene på Vestlandet.

I det videre har vi valgt ut noen bilder som viser Aurlandselvi gjennom Aurlandsdalen ved ulike vannføringer innenfor intervallet av median vannføring for perioden 1. juli–15. september. Figur 59 og 60 viser hvordan 1,5 m³/s ser ut rett nedstrøms Vetlebotnvatn. Figur 61 viser Aurlandselvi nedstrøms brua ved Østerbø ved en målt vannføring ved Osabrekka på 3,4 m³/s. Figur 62 viser Almagjelet i Aurlandsdalen ved en målt vannføring i Vassbygdi på 4,9 m³/s. Figur 63 og 64 viser et par steder med utsyn til elva fra nedre deler av turen gjennom dalen ved en målt vannføring i Vassbygdi på 7,9 m³/s. Figur 65 viser øvre del av Vassbygdi fra lufta ved en vannføring på 6,3 m³/s.

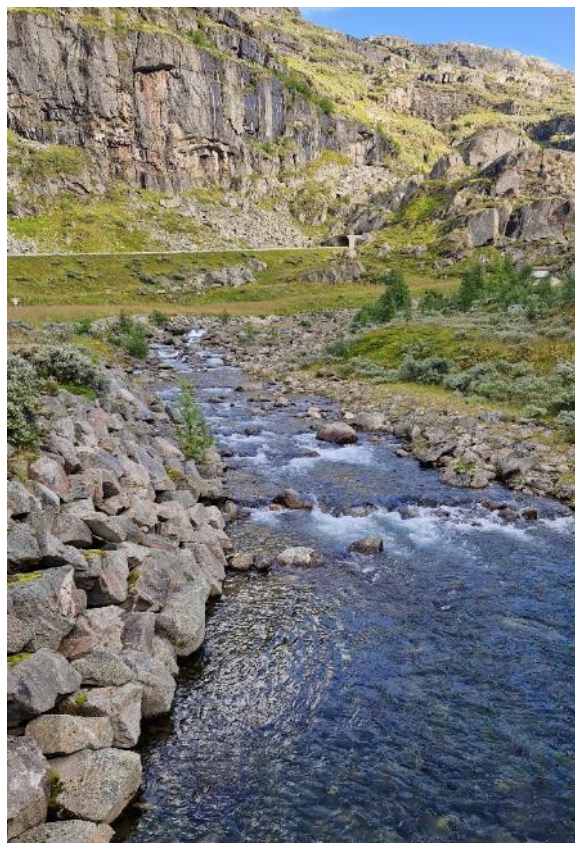
Det er bygget flere terskler i Aurlandsdalen for å bidra til å opprettholde vannspeil i små vann og kulper. Figur 65 og Figur 66 viser eksempler på dette. Disse stedene synes å være blant de mest yndede fotomotivene på turen.

5-persentilen for sommer (1. mai–30. september) ved dam Vetlebotnvatn er 2,4 m³/s i uregulert tilstand. 5-persentilen for vinter (1. oktober–30. april) er kun 0,2 m³/s. Alminnelig lavvannføring er 0,3 m³/s. Minstevannføringen som slippes om sommeren i dag, er dermed lavere enn naturlig 5-persentil for sommer, men vesentlig høyere enn alminnelig lavvannføring. Som Figur 67 indikerer, er det stadig nedbørepisoder som fører til topper med høyere vannføring.

I tillegg til vannet som er fraført vassdraget fra Vetlebotn, har fraføring av vann fra Langedøla, Grøna, Katla og Berdalselvi påvirkning på Aurlandsdalen. Berdalselvi har etter våre beregninger fortsatt over 62 % av normal årsavrenning ved samløpet med Aurlandselvi og bidrar med en del restvannføring. Dette støttes av temakartet [NVE Qvadis](#) (se figur 4).



Figur 59 Slipp av $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ fra Vetlebotnvatn



Figur 60 Aurlandselvi umiddelbart nedstrøms Vetlebotnvatn ved slipp av $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$



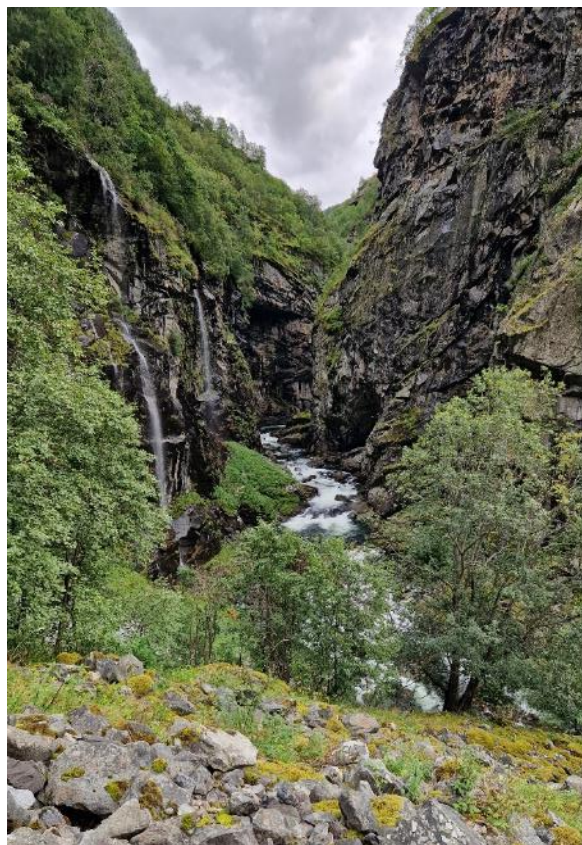
Figur 61 Aurlandselvi nedstrøms brua ved Østerbø ved $3,4 \text{ m}^3/\text{s}$ målt ved Osabrekka (27. juni 2023)



Figur 62 Almagjelet i Aurlandsdalen ved $4,9 \text{ m}^3/\text{s}$ målt i Vassbygdi



Figur 63 Elvas betydning for landskapet ved Almen. Vannføring ved Vassbygdi: $7,9 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figur 64 Utsyn mot elva fra stien mellom Sinjarheimsgalden og Grovselvi. Vannføring ved Vassbygdi: $7,9 \text{ m}^3/\text{s}$.



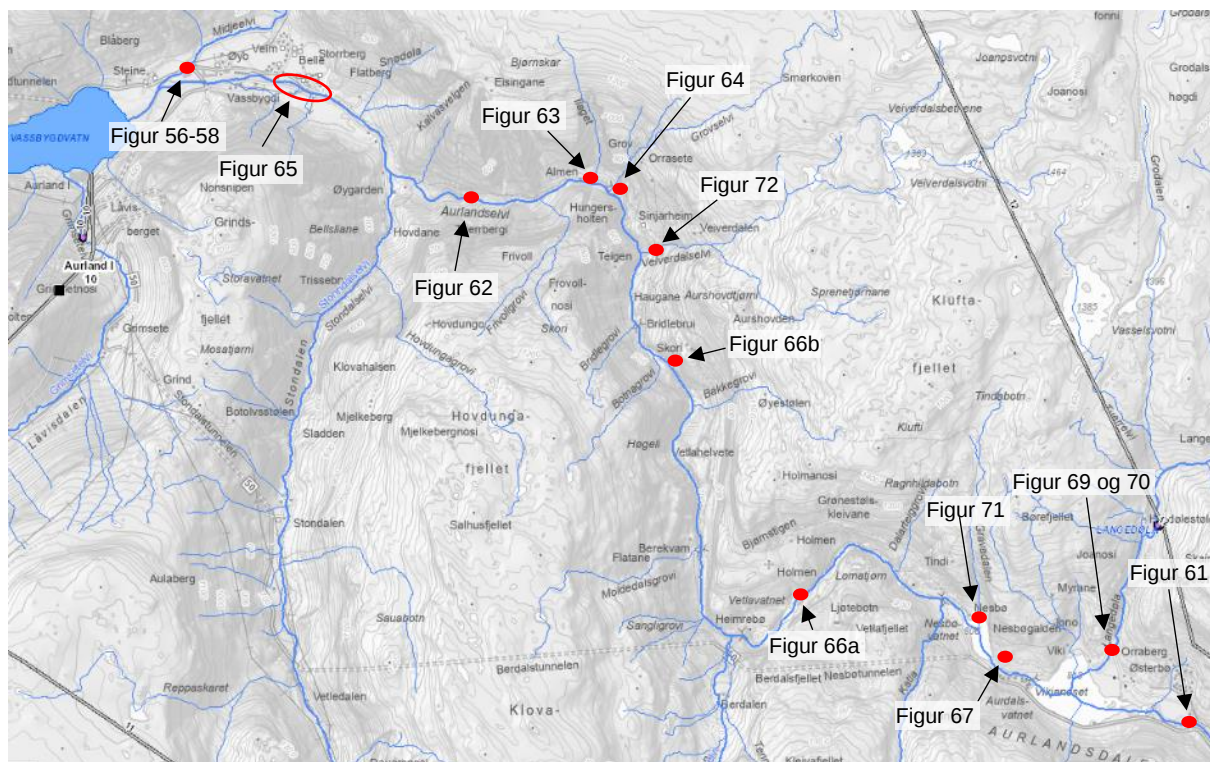
Figur 65 Vassbygdelvi gjennom Vassbygdi ved $6,3 \text{ m}^3/\text{s}$



Figur 66 Til venstre: Vetlavatnet (a). Over: Karibotn (b). I begge tilfeller bidrar terskler til å holde vannspeilet oppe.



Figur 67 Nesbøvatnet, hvor terskler i utløpet bidrar til å holde vannspeilet oppe.



Figur 68 Fotopunkter

Det er ingen tvil om at reguleringen har redusert vannføringen i Aurlandselvi gjennom Aurlandsdalen betydelig, sammenlignet med naturlig tilstand. En gjennomgående tilbakemelding våre egne ansatte får når de har med gjester på tur gjennom dalen, er likevel at gjestene ikke tenker over at elva er regulert. Aurlandsdalens status som turmål og omtalene av turen på ulike nettsider viser det samme.

Slippet av minstevannføring har, naturlig nok, størst virkning på strekningen nærmest slippstedet. Nedover gjennom dalen utgjør minstevannslippet fra Vetlebotnvatn en stadig mindre andel av vannføringen. Vår vurdering er at den foreslåtte økningen i minstevannføring i sommerperioden vil utgjøre en relativt liten andel av vannføringen på strekningen mellom Østerbø og Vassbygdi og i praksis vil gi svært liten merverdi for opplevelsen av turen. Inntrykket av småvann og kulper vil ikke endres i det hele tatt.

I Naturbase er det registrert noen naturtyper i ulike kategorier av middels verdi i Aurlandsdalen. Det er også en del artsregistreringer nær vassdraget. Naturtypene som er registrert har, så vidt vi kan bedømme, ingen direkte sammenheng med selve vassdraget og vannføringen i Aurlandselvi. En del av artene som er registrert, er rødlistede. Enkelte registreringer er gamle. Noen arter er vanntilknyttet. Etter vår vurdering vil imidlertid ikke økt minstevannføring ha nevneverdig betydning for livsgrunnlaget til artene som er registrert etter at reguleringen ble gjennomført. Etter 50 år med regulering må en gå ut ifra at økologien som er knyttet til vassdraget, er tilpasset dagens situasjon. De som ønsker økt minstevannføring gjennom Aurlandsdalen om sommeren, har heller ikke begrunnet dette med økologi og artsforekomster.

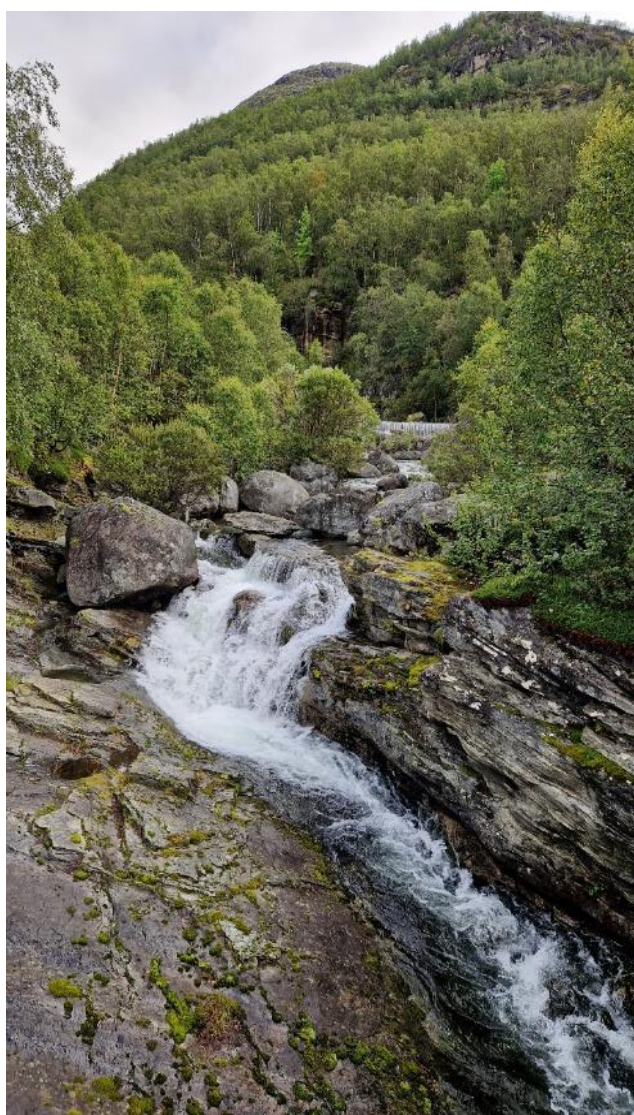
Dersom det hadde blitt produsert kraft av det vannet som slippes fra Vetlebotnvatn om sommeren etter reglene i gjeldende reglement, ville kraftproduksjonen i Aurlandsvassdraget ha økt med ca. 20 GWh årlig. Dette tilsvarer årsproduksjonen fra to gjennomsnittlige småkraftverk. Dersom minstevannføringen fra Vetlebotnvatn økes i sommerperioden, slik som Elveeigarlaget foreslår, vil dette gi et krafttap på ca. 18,5 GWh, altså tilsvarende

årsproduksjonen fra ytterligere et par småkraftverk. I tillegg kommer kostnaden ved å bygge om slippanordningen ved Vetlebotnvatn. Den er i dag konstruert for å kunne slippe inntil 1,5 m³/s. Dersom det pålegges økt vannslipp til Aurlandsdalen om sommeren, vil slipp fra Vetlebotnvatn være vår foretrukne løsning, på grunn av driftssikkerhet og tilgjengelighet.

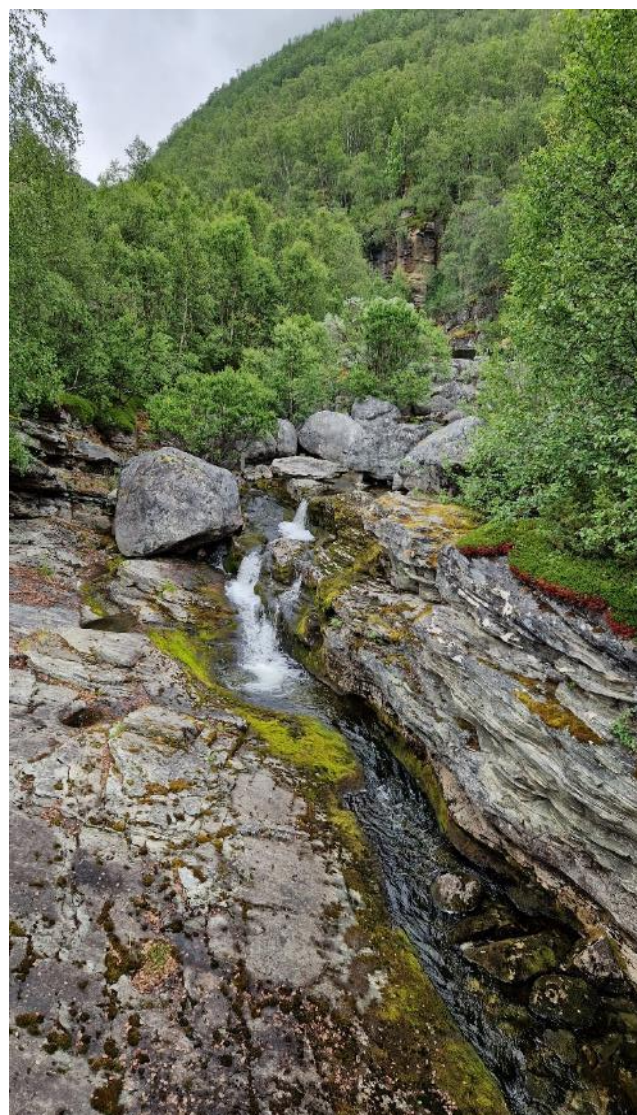
Vi mener at samfunnsnyttene ved fortsatt å bruke vannet til kraftproduksjon er langt større enn hva man kan oppnå av mulig positiv virkning for opplevelsen av turen gjennom Aurlandsdalen ved å øke vannslippet, jf. Elveeigarlagets forslag.

Forlenget periode med vannslipp fra Langedøla

Elveeigarlaget foreslår at perioden med slipp av minstevannføring på 300 l/s i Langedøla forlenges med 14 dager til 15. september. I dag har dette slippet varighet fram til 1. september. Forslaget er ikke begrunnet, men vi legger til grunn at også det er av hensyn til fotturisme gjennom Aurlandsdalen.



Figur 69 Langedøla oppstrøms brua ved Østerbø med minstevannføring (30. august 2023).



Figur 70 Langedøla oppstrøms brua ved Østerbø uten minstevannføring (27. juni 2023).

Forlenget periode med slipp av minstevannføring i Langedøla, slik Elveeigarlaget foreslår, gir et årlig tap av kraftproduksjon på 0,9 GWh.

Langedøla er ikke et fremtredende landskapselement. Den er bare synlig for fotturistene idet man passerer brua over elva. Figur 69 og 70 viser Langedøla sett fra denne brua, hhv. med og uten slipp av minstevannføring. På vei gjennom Aurlandsdalen passerer man flere andre bekker og elver som gir tilsvarende eller større opplevelse som Langedøla. Gravadalsgrovi (figur 71) er i samme kategori som Langedøla. Størst inntrykk gjør det når man passerer Veiverdalselvi (figur 72), rett før man kommer til Sinjarheim på vei nedover dalen.

Vi viser til beskrivelsene i forrige punkt om forslaget om økt vannslipp fra Vetlebotnvatn. 0,9 GWh er et relativt beskjedent krafttap, men vi ser ingen nevneverdig gevinst ved å forlenge perioden med minstevannslipp i Langedøla. Etter vår vurdering har det større samfunnsnytte å fortsatt bruke dette vannet til kraftproduksjon eller prioritere slipp av vintervann til Vassbygdelvi.



Figur 71 Gravadalsgrovi ved Nesbøvatnet



Figur 72 Veiverdalselvi ved Sinjarheim

Vannslipp i Vassbygdelvi hele året

Helårlig vannslipp til Vassbygdelvi synes å være ett av de mest sentrale kravene i revisjonssaken. Multiconsult mener at dette vil kunne bidra til en vesentlig økning av gytepopulasjonene, og dermed høstingspotensialet, hos både laks og sjørørret i vassdraget. Multiconsult forventer ellers at dette i neste omgang vil bidra til å legge press på bærekraftige miljøløsninger knyttet til oppdrettsvirksomhet i fjordsystemet. Multiconsult tallfester ikke

behovet for minstevannføring, men mener det bør vurderes å pumpe vann fra Vassbygdvatn opp til øverste del av anadrom strekning for at vannet skal holde noe høyere temperatur.

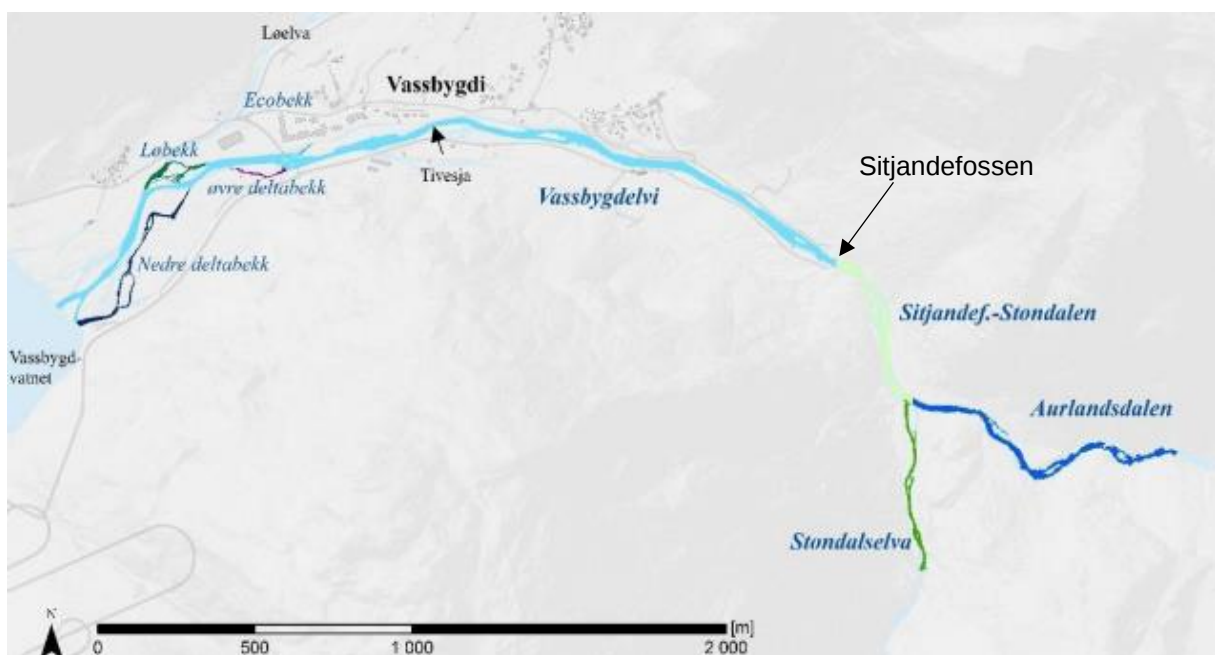
Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen og Sølvi Karlsen Høydal mener også det må pålegges minstevannføring i Vassbygdelvi, uten å spesifisere volum eller tidsperiode.

Elveeigarlaget mener det er sannsynlig at den samlede, anadrome strekningen i Midjeelvi og Vassbygdelvi var et like viktig gyte- og oppvekstområde som selve Aurlandselvi før utbyggingen. Registreringene av volumet på fisket i Vassbygdelvi før regulering er ufullstendige, men Elveeigarlaget karakteriserer fisket som betydelig. Elveeigarlaget tallfester et forslag til helårlig minstevannføring i Vassbygdelvi til 1,5 m³/s, og mener vannet må slippes fra Vetlebotnvatn eller Grøna. Det er ikke spesifisert om de tenker at målepunktet skal være ved Vassbygdi eller om de mener at det skal slippes 1,5 m³/s fra Vetlebotn eller Grøna hele året. Senere har de påpekt at oterpredasjon er et forhold som bør tillegges vekt ved vurderingen av minstevannføring i Vassbygdelvi, og at et frivillig slipp på 300 l/s er altfor lite til å redusere faren for dette.

Som beskrevet i kapittel 4.4.1 har vi siden 1990-tallet praktisert et frivillig vannslipp til Vassbygdelvi i lavvannsperioden. I tillegg er det gjort ganske omfattende, biotopjusterende tiltak i Vassbygdelvi (se kapittel 5.3). Ugedal m.fl. (2023) oppsummerer at det frivillige vannslippet, sammen med ombyggingen av elveleiet, ga økt overlevelse og større fiskeproduksjon i Vassbygdelvi. De restaurerte deltabekkene utgjør 5–6 % av det totale anadrome arealet i Vassbygdelvi. Restaurering av Tivesja vurderes. I 2024 er planen å bygge om fire av tersklene for å forbedre vandringsmulighetene. Dette forventes også å virke avbøtende mot oterpredasjon, da fisken får bedre fluktmuligheter på lave vannføringer.

Etter flommen i 2014 har det ikke vært behov for ripping eller utlegging av gytegrus i hovedløpet i Vassbygdelvi.

Sitjandefossen var tidligere ansett som vandringshinder for anadrom fisk, men Ugedal m.fl. (2019) anser den i dag som et vannføringsavhengig vandringshinder, som kan passeres ved gunstige, mellomstore vannføringer. Dermed kan anadrom fisk vandre både et lite stykke opp i Aurlandsdalen og et lite stykke opp i Stondalselvi.



Figur 73 Anadrome arealer i Vassbygdelvi, med utheving av restaurerte sidebekker (Kilde: LFI-rapport nr. 379)

Det aller meste av anadrom strekning i Vassbygdelvi omfattes av den 5,1 km lange vannforekomsten 072-100-R Aurlandselvi-Vassbygdelvi (se figur 74). I gjeldende vannforvaltningsplan er denne godkjent med miljømål som kan medføre krafttap.

Ugedal m.fl. anbefalte i 2019 at minstevannføringen i Vassbygdelvi om vinteren ble økt til 0,5–0,6 m³/s, og at man burde gjennomføre nye oppmålinger av vanddekt areal for hele den anadrome delen av Vassbygdelvi. Tidligere var det bare gjort beregninger for strekningen opp til Sitjandefossen.



Figur 74 Vannforekomst 072-100-R Aurlandselvi-Vassbygdelvi (Kilde: Vann-nett)

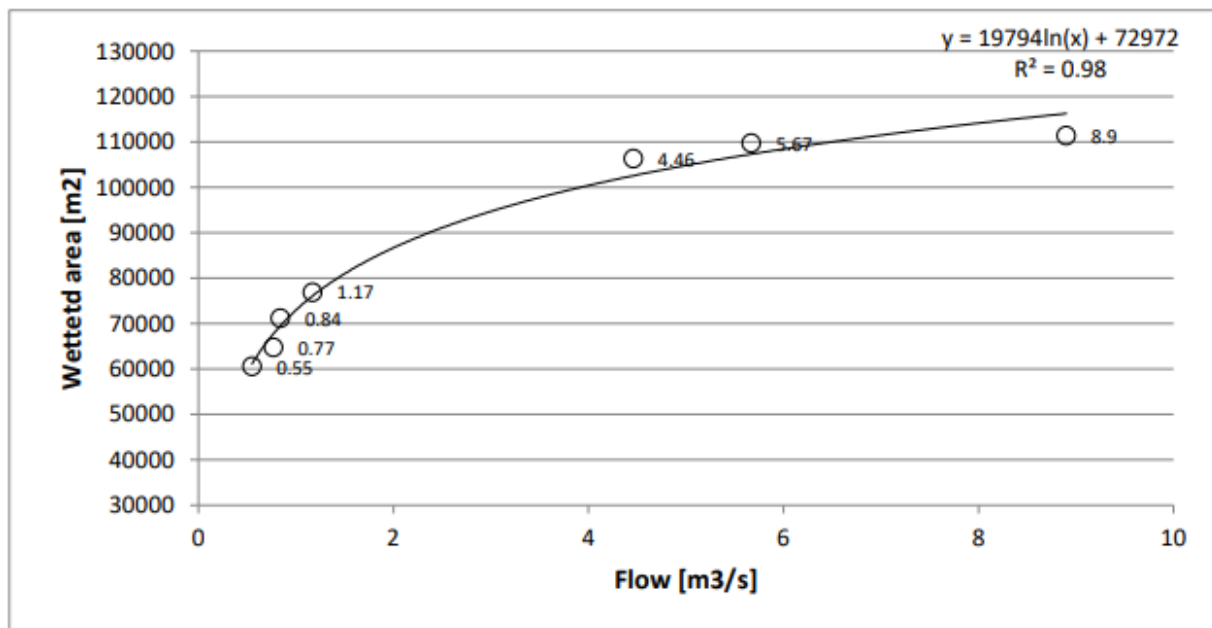
Sammenhengen mellom vanddekt areal, habitatkvalitet og vannføring på anadrom strekning i Vassbygdelvi for dagens morfologiske situasjon (etter flommen i 2014 og hensyntatt terskler og restaurerte sideløp) er undersøkt av NORCE (LFI) i LFI rapport nr. 379 (Pulg m.fl. 2020). Rapporten anbefaler at minstevannføringen i Vassbygdelvi bør ligge et sted mellom 0,55 og 2,0 m³/s om vinteren (målt ved Vassbygdi). Som forventet viser undersøkelsen at gevinsten ved å øke vannføringen i form av økt vanddekt areal, er størst ved lave vannføringer. Det ble ikke funnet noe entydig «knekkpunkt».

Ved en vannføring på 0,55 m³/s anser NORCE at minstevannbehovet for de restaurerte sideløpene er sikret. Vi vil påpeke at også dagens praksis, der vannføringen kan bli noe lavere enn 0,55 m³/s, erfaringsmessig sikrer at det alltid går vann i de restaurerte sideløpene. Slik vi leser konklusjonene i rapporten, mener man at 0,55 m³/s også trolig vil øke ungfiskproduksjonen sammenlignet med «dagens situasjon». Men «dagens situasjon» siktes det til et mål om ikke å underskride 0,3 m³/s. Som beskrevet tidligere, har målet siden slutten av 2000-tallet vært ikke å underskride 0,4 m³/s. Med denne målsettingen har vannføringen de siste årene ikke vært under 0,5 m³/s.

Ved en vannføring på 0,77 m³/s anser NORCE dagens potensielle gyteareal som fullstendig vanddekt. Det er ikke sagt eksplisitt i rapporten, men dette vurderes også å øke potensialet for ungfiskproduksjon sammenlignet med en vannføring på 0,55 m³/s.

Over 0,77 m³/s forventes det at tilgjengelig habitat for ungfisk gradvis vil øke ytterligere, opptil ca. 2 m³/s. Dersom minstevannføringen økes utover 2 m³/s, vurderes det at habitatkvaliteten vil bli dårligere fordi vannføringen vil bli liggende stabilt i for stor andel av tiden. Jo høyere «basisvannføring», jo mer reduseres effekten av den naturlige variasjonen

som tilføres elva ved variasjoner i resttilsiget, og som sørger for balanse i bl.a. sedimenttransporten ved dagens nedskalerte vannføringsregime.



Figur 75 Vannføring og oppmålt vanndeckt areal ved 7 forskjellige vannføringer for anadrom del av Vassbygdeldvi, med logaritmisk trendlinje (Kilde: LFI-rapport nr. 379)

Det kan sikres vannføring på anadrom strekning i Vassbygdeldvi ved slipp fra Vetlebotnvatn, via slipp til Stondalselvi eller en kombinasjon av de to. Eventuelt også ved å pumpe opp vann fra Vassbygdvatnet.

Vi har vurdert muligheten for å pumpe vann opp fra Vassbygdvatnet. Dette ville trolig vært den billigste løsningen. Vi har likevel forkastet den fordi vi ikke vurderer den som driftssikker nok og fordi den nødvendigvis ville medføre ytterligere, fysiske inngrep. Vi vet at andre kraftselskap, som har vurdert lignende løsninger, har forkastet dette av samme årsak.

I dag slippes det vann i Stondalselvi for å opprettholde selvpålagt minstevannføring i Vassbygdeldvi om vinteren. Det er nesten én mil mellom slippsted og målested. Det er i utgangspunktet en dårlig løsning å måle minstevannføringen langt nedstrøms slippstedet. Det tar lang tid fra vannet som slippes får effekt ved målepunktet, og det må beregnes en sikkerhetsmargin for å være sikker på å overholde kravet. Tapet av regulerbar kraft ved å slippe vann til Vassbygdeldvi er imidlertid stort fordi vannet da må slippes forbi Aurland 1. Ved å måle vannføringen i Vassbygdi, blir vannslippet «skreddersydd» etter de forholdene som utløser behovet for det. I perioder med tilstrekkelig resttilsig, kan vannet brukes til kraftproduksjon istedenfor å slippes som minstevannføring. Dermed blir vannføringen mest mulig treffsikker for de verdiene en ønsker å ivareta, samtidig som krafttapet blir minst mulig.

Etter vanlig beregningsmetode, referert til VM 74.24 Nyset (1999–2011, 2013–2022), blir tapet av regulerbar kraft ved å holde en minstevannføring på 0,55 m³/s i Vassbygdeldvi ca. 3,2 GWh, når supplerende vannmengde slippes i Stondalselvi. Dette er imidlertid en teoretisk øvelse som i utgangspunktet har noe usikkerhet ved seg, og som legger til grunn at det er mulig å slippe den nøyaktige differansen mellom resttilsiget og pålagt minstevannføring. I praksis er det nødvendig å slippe en del mer for å være på den sikre siden. Det reelle krafttapet ved frivillig slipp for årene 2019–2022 har variert mellom ca. 5,5 og 10,8 GWh, med et snitt på ca. 9,1 GWh. Målet i disse årene har vært å holde minimum 0,4 m³/s, i

praksis har vi ikke gått under 0,5 m³/s. Krafftapet ved det faktiske vannslippet som kreves for å holde minimum 0,4 m³/s er dermed nesten tre ganger så høyt som det teoretiske krafftapet ved å holde minimum 0,55 m³/s.

I dag reguleres ventilåpningen manuelt. Dette forklarer delvis hvorfor det reelle krafftapet er såpass mye høyere enn det teoretisk beregnede. Ved fjernstyrt tapping ville det trolig vært mulig å redusere krafftapet en del. Men selv med bedre kontroll på vannmengden må det beregnes en sikkerhetsmargin når målepunktet er langt nedstrøms slippstedet. Vi mener det er rimelig å anta at det reelle krafftapet uansett vil være i størrelsesorden 3 GWh høyere enn det teoretisk beregnede tapet ved slipp i Stondalselvi.

Basert på ovenstående resonnement legger vi til grunn at det reelle krafftapet vil være minimum 6,2 GWh ved å sikre en minstevannføring på 0,55 m³/s i Vassbygdelvi, selv om det installeres fjernstyrt tapping. Dersom det pålegges en minstevannføring på 0,77 m³/s, vil det reelle krafftapet øke med ca. 4 GWh i forhold til i dag, til minimum 10,3 GWh.

Vi vil i alle tilfeller videreføre den frivillige praksisen for vannslipp, noe vi altså taper en del regulerbar kraft på i forhold til bestemmelsene i manøvreringsreglementet allerede i dag.

I 2021 så vi på muligheter og kostnader ved å bygge om løsningen for vannslipp fra Stondalen slik at kapasiteten økes og fjernstyrt tapping blir installert. Gitt begrensninger i dimensjonene i eksisterende anlegg er det mulig å øke tappekapasiteten fra Stondalen til maksimalt 1 m³/s. En slik ombygging vil koste i størrelsesorden 10 mill. kr. For å være sikre på å kunne opprettholde 0,77 m³/s i Vassbygdelvi vil vi være tvunget til å gjøre en slik tilpasning. Ved et krav om minstevannføring på 0,55 m³/s eller lavere vil det bli en vurderingssak hvorvidt det lønner seg å bygge om dagens løsning for vannslipp.

Det er også mulig å slippe vann fra Vetlebotnvatn. Gitt at målestedet er i Vassbygdi, vil avstanden fra slippsted til målested bli ca. to mil, dobbelt så langt som ved slipp i Stondalselvi. Erfaringsmessig gir vannslipp fra Vetlebotn om vinteren også store problemer med at mye av vannet fryser til is på veien og gjør det svært vanskelig å regulere treffsikkert (se kapittel 4.4.1). Vi vil måtte øke nødvendig sikkerhetsmargin en god del, sammenlignet med slipp i Stondalselvi, noe som vil gi større krafftap. I tillegg vil vannet ikke bare gå utenom Aurland 1, men også forbi Aurland 2. Krafftapet ved slipp fra Vetlebotnvatn vil trolig være minst 1-2 GWh høyere enn ved slipp fra Stondalen for å oppfylle samme krav til vannføring målt ved Vassbygdelvi.

Ved slipp fra Vetlebotnvatn inntil 1,5 m³/s vil det ikke være behov for ombygging.

Pulg m.fl. (2020) problematiserer at det er en forskjell i vanndekt areal for total anadrom strekning avhengig av om vannet slippes gjennom Aurlandsdalen eller gjennom Stondalen. For det første vil vi påpeke at Sitjandefossen bare er passerbar for anadrom fisk på «gunstige» vannføringer. Vi mener derfor det må legges mindre vekt på anadromt areal oppstrøms Sitjandefossen enn nedstrøms. For det andre anser vi forskjellen mellom slipp via Aurlandsdalen og Stondalen som ubetydelig for helheten. Det vesentlige av andromt areal i Vassbygdelvi ligger nedstrøms Sitjandefossen. Forskjeller i vanndekt areal oppstrøms samløpet mellom Stondalselvi og Aurlandselvi bør ikke være avgjørende for hvilken løsning man velger.

Etter vår vurdering og erfaring er viktige verdier ivaretatt i Vassbygdelvi allerede ved dagens praksis for minstevannslipp. Det er allerede gjennomført biotopjusterende tiltak av stor betydning for gyte- og oppvekstforholdene, og det er mulig å gjennomføre flere. Figur 76 og 77 viser Vassbygdelvi sett fra brua over fv. 50 ved en vannføring på hhv. 0,64 m³/s og 0,8 m³/s. Bildene illustrerer at selv om man finner litt forskjell i vanndekt areal totalt sett for hele

den flere kilometer lange, anadrome strekningen ved oppmåling med drone, er denne forskjellen i praksis svært liten når man ser på enkeltlokaliteter. Mesteparten av det potensielle gytearealet i Vassbygdevatn er vanddekt også ved en minste vannføring på ca. 0,5 m³/s. Det viktigste er at vannføringen ikke reduseres etter at fisken har gytt, slik at rognen tørrelegges. Vår oppfatning er at det ikke er mangel på gyte- og oppvekstarealer eller for lav produksjon av yngel og ungfisk som er den viktigste flaskehalsen for produksjon av laks og sjørørret i Vassbygdelvi i dag, men for lavt innsig av gytefisk. Dette skyldes lav sjøoverlevelse. Dette kan ikke avbøtes verken ved å øke minste vannføringen i Vassbygdelvi eller ved biotop tiltak.

Det kan også legges til at det totale, potensielle gytearealet i Vassbygdelvi (inkludert deltabekkene) var ca. 3600 m² ved habitatkartleggingen i 2022 (Pulg m.fl. 2023). Dette utgjør 32 % av det totale, potensielle gytearealet i hele Aurlandsvassdraget. Resten av arealet (68 %) befinner seg i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdevatn.

Vi mener at den beste avveiningen mellom krafttap og miljøgevinst er å videreføre minste vannslippet til Vassbygdelvi på dagens nivå, samtidig som arbeidet med å gjennomføre biotopjusterende tiltak for å tilpasse Vassbygdelvi til dagens vannføringsregime videreføres. Dersom sjøoverlevelsen øker i framtida, og vintervannføringen i Vassbygdelvi blir en flaskehals for produksjonen av anadrom fisk i vassdraget, vil det være mulig å ta reglementet opp til ny vurdering.

Vi forventer at flere høringsparter vil være uenige i vår vurdering, og vil kreve at minste vannføringen i Vassbygdelvi settes til minimum 0,77 m³/s. Etter vår vurdering vil ikke miljøgevinsten ved dette være stor nok til å veie opp for det (reelle), økte tapet av regulerbar kraft på ca. 4 GWh, sammenlignet med dagens krafttap. I dagens situasjon hvor det er sterkt press på å skaffe tilveie ny, fornybar kraft, må krafttapet anses som ikke ubetydelig i seg selv. Det viktigste er likevel at denne kraften vil gå tapt fra ett av Norges viktigste effektkraftverk.

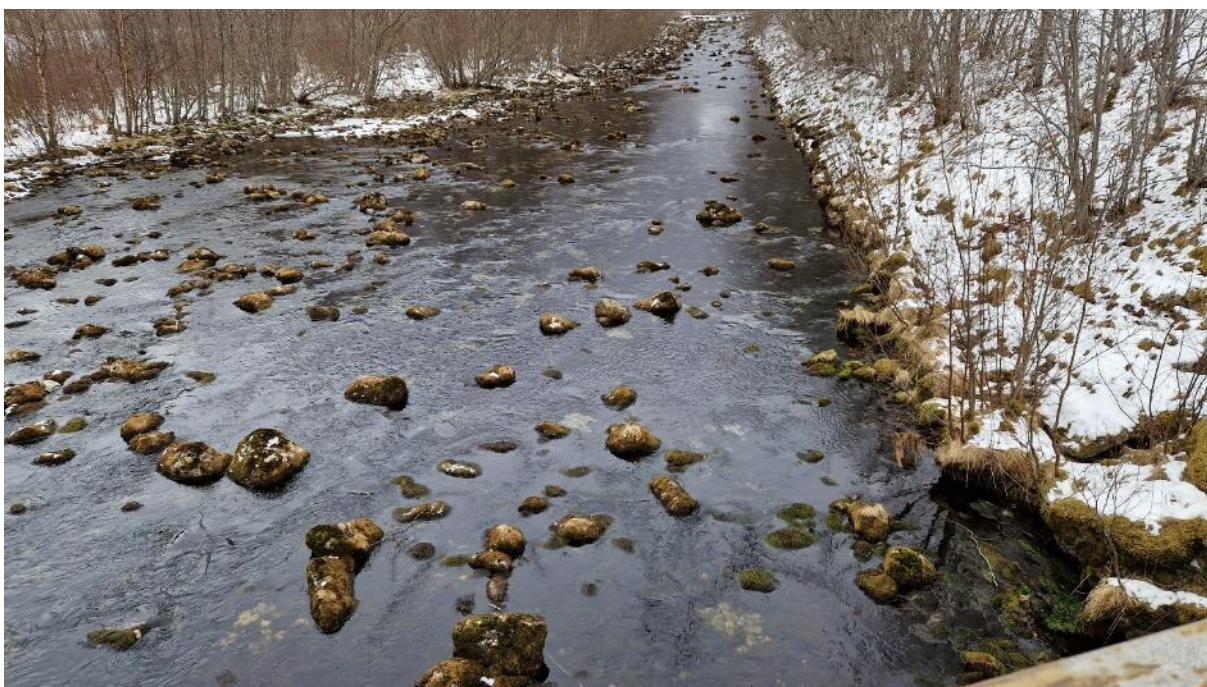
Når det gjelder tiltak for å redusere oterpredasjon, mener vi det må velges andre avbøtende tiltak enn økt minste vannføring, f.eks. å vurdere tilpasninger for å øke skjulmulighetene for fisken uten at dette samtidig letter tilgangen for oteren. Som nevnt forventes det at ombygging av tersklene vil forbedre fiskens fluktmuligheter.

Tabell 15 Vannslipp og krafttap ved ulike alternativer for minste vannføring i Vassbygdelvi.

Minste vannføring i perioden 16.09.–30.06.:	Modellert krafttap ved målepunkt (GWh) (Forventet, reelt krafttap i parentes)		
	Osabrekka (Aurdalsvatn)	Vassbygdelvi med slipp fra Vetlebotnvatn	Vassbygdelvi med slipp fra Stondalen
0,40 m ³ /s	-	-	Reelt: 9,1
0,55 m ³ /s	14,2	3,6 (8,1)	3,2 (6,2)
0,77 m ³ /s	23,1	8,2 (12,7)	7,3 (10,3)
1,50 m ³ /s	55,9	30,4 (34,9)	27,0 (30)



Figur 76 Vassbygdeldvi oppstrøms brua på fv. 50 6. november 2023, ved en vannføring på 0,64 m³/s.



Figur 77 Vassbygdeldvi oppstrøms brua på fv. 50 15. mars 2023, ved en vannføring på 0,8 m³/s.



Figur 78 Utsikt fra Sitjandefossen mot Vassbygdli. Vannføring: 8,9 m³/s (6. juli 2011).

Lokkeflommer i Vassbygdli

Elveeigarlaget mener det bør innføres krav om slipp av to kunstige flommer på 60 m³/s i Vassbygdli, hver med en varighet av to døgn. De tenker at slippene skal disponeres av Elveeigarlaget selv. Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen er også inne på muligheten for slipp av lokkeflommer.

Det er vanskelig å se for seg hvordan et slipp av denne størrelsen skulle vært løst rent teknisk. Det eksisterer ingen mulige, tekniske løsninger for et slikt vannslipp i dag. Ombygging av dam Vetlebotn ville blitt svært kostbart. Denne kostnaden ville vært helt uforholdsmessig for å slippe vann fire dager i året. Den mest nærliggende løsningen ville kanskje være å la Vetlebotnvatn gå til overløp.

Slipp av 60 m³/s fra Vetlebotnvatn i fire døgn (to lokkeflommer) gir et krafttap på 50,9 GWh.

Som figur 30 viser, er det ikke målt høyere vannføringer enn ca. 45 m³/s i Vassbygdli etter 2004. Dette er nær skadeflom i dagens situasjon, med store masseforflytninger og massetransport.

Pulg m.fl. (2020) vurderer at både småflommer, som trigger gyte- og smoltvandring, og sjeldne, større flommer, som vedlikeholder sedimentkvalitet og -transport, er til stede i Vassbygdelvi. De mener det dermed ikke er nødvendig med ekstra vannslipp for å ivareta disse hensynene her.

Vi kan ikke se at det er grunnlag for å pålegge slipp av lokkeflommer i Vassbygdelvi. Flomstørrelsen som foreslås av Elveigarlaget er i alle tilfeller helt urealistisk.

Økt vannslipp i Aurlandselvi

Multiconsult mener det bør vurderes å øke slippet av minstevannføring til Aurlandselvi gjennom hele året, og at man både bør se på muligheter for bedre tilpasning til fiskens livssyklus og utøvelse av sportsfiske.

Elveigarlaget foreslår ikke økt vannføring om vinteren, men mener at minstevannføringen må økes til 40 m³/s i perioden 1. juni–31. august. Deretter at nedtrapping til 3 m³/s skal skje innen 1. oktober uten at de spesifiserer hvilke regler de mener skal gjelde for nedtrappingen.

Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen mener det må pålegges «*miljøbasert minstevannføring*» gjennom hele året basert på kunnskap om de økologiske forholdene som styrer reproduksjon, ernæring og vekst, uten å konkretisere forslaget nærmere. De mener også at «*sportsfiskernes laveste tolererte vannføring innenfor fiskesesongen*» bør inkluderes i vurderingen.

Fra oppstarten av forskningsprosjektet EnviDORR og fram til i dag er det gjennomført omfattende biotopjusterende tiltak og habitatforbedringstiltak i Aurlandselvi. Ugedal m.fl. (2019) har en rekke anbefalinger om videre tiltak og undersøkelser i Aurlandsvassdraget. Pulg m.fl. (2023) understreker at disse fortsatt gjelder. Samtlige av tiltakene som foreslås av Ugedal m.fl. (2019) som angår Aurlandselvi, handler om ytterligere biotopiltak og vedlikehold av dem som allerede er gjort. Alle de foreslåtte tiltakene og undersøkelsene i Aurlandselvi er enten gjennomført, pågår eller følges opp jevnlig. Disse er nærmere omtalt i kapittel 5.3.

Ugedal m.fl. hadde i 2019 ingen anbefalinger om endringer i eksisterende vannslipp til Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdatn. I 2023 karakteriserer Ugedal m.fl. reduksjonen av vannføring og vanndekt areal om sommeren i Aurlandselvi som «moderat». Vurderingen er at dette trolig har bidratt til nedgang i produksjon av ungfisk og smolt, men at noe av reduksjonen kan være kompensert av høyere vintervannføring etter regulering.

Vår oppfatning er at minstevannføringen i Aurlandselvi i utgangspunktet er relativt høy sammenlignet med manøvreringsreglement for andre anadrome vassdrag som er påvirket av vassdragsregulering, også etter dagens standard ved nye vannkraftkonsesjoner. Før regulering var middelvannføringen ved utløpet av Vassbygdatn 36,1 m³/s. 5-persentilen for sommer var 10,8 m³/s. Etter gjeldende manøvreringsreglement er vannføringen i Aurlandselvi over 20 m³/s i hele perioden 16. juni til 5. september, med et maksimum på 30 m³/s mellom 16. juli og 15. august.

Om vinteren er pålagt minstevannføring 3 m³/s. I uregulert tilstand var 5-persentilen for vinter ved utløpet av Vassbygdatn 1,1 m³/s. Selv om potensialet for fiskeproduksjon i elva i sum er redusert, som man må forvente i en regulert elv, har reguleringen på den positive siden ført til økt vinteroverlevelse.

Vi kan ikke se at for lav minstevannføring er noen sterk flaskehals for reproduksjon og vekst for laks og sjørørret i Aurlandselvi, og vi mener det lite grunnlag for å pålegge økt minstevannføring her. Vi mener imidlertid det kan være grunn til å fordele vannet over

sommersesongen på en annen måte enn i dag, slik at vannslippet blir mer i tråd med «naturlig» utvikling og bedre tilpasset fiskens økologi og livssyklus.

I dag er minstevannføringskravet i reglementet 3 m³/s fram til 15. juni. I praksis økes vannføringen til ca. 7 m³/s 1. mai, fordi klappeluka etter avtalen med Elveeigarlaget legges helt ned på dette tidspunktet. 7 m³/s er kapasiteten på lukeåpningen ved LRV i Vassbygdatn. Samtidig stanses Aurland 4 Vangen, også jf. avtalen med Elveeigarlaget. Dermed går også alt resttilsig utover 7 m³/s til Aurlandselvi. Dette sikrer som minimum et naturlig flomforløp i Aurlandselvi. Drift i Aurland 1 tilfører ytterligere vann på toppen av dette. Dagens praksis gir altså en økning i vannføringen i Aurlandselvi fra 1. mai. Økningen varierer fra år til år med naturlige variasjoner i resttilsiget og driften av Aurland 1.

Dersom Låvi kraftverk blir realisert, vil eventuell kraftproduksjon etter 1. mai ofte skje i dette kraftverket, mens Aurland 1 i hovedsak står. Dette vil medføre redusert vannføring i Aurlandselvi i perioden 1. mai til 15. juni sammenlignet med i dag.

Vårflommen trigger utvandringen av smolt fra vassdraget. Både erfaringskunnskap og foreløpige resultater fra LakES-prosjektet viser at det meste av smolten vandrer ut fra Vassbygdatn rundt midten av mai. Det kan være grunn til å vurdere en justering av reglementet som sikrer tilstrekkelig vannføring til å trigge smoltutvandringen.

Samtidig er det avgjørende for kraftverksdriften at det ikke settes restriksjoner som umuliggjør nødvendig, løpende vedlikehold. I dag legges vedlikeholdsoppgaver som innebærer at alle de tre aggregatene må tas ut samtidig, så langt som mulig til mai og begynnelsen av juni. Grunnen til dette er at snøsmelting gir liten risiko for at et aggregat må settes i drift for å oppfylle kravet til minstevannføring. Om våren er det også god plass i Viddalsvatn, slik at risikoen for flomoverløp er lav. Det ville være katastrofalt dersom Statnetts koblingsanlegg ved Vassbygdatnet (se kapittel 4.5.2) ble satt under vann. Dette kan skje ved ukontrollert flomoverløp fra Viddalsvatn. Som nevnt i kapittel 4.2.7 går den nederste delen av elva fra Viddalsvatn (Grimsetelvi) i en omløpstunnel forbi koblingsanlegget, nettopp for å hindre flomskade. Om høsten er det mer vann i Viddalsvatnet, og utkobling av alle de tre aggregatene medfører vesentlig større risiko for flomoverløp om høsten enn om våren.

Utover i juni og juli mener vi at det prioriterte hensynet bør være å sikre gode vekstforhold for yngel og ungfisk. Lave vanntemperaturer anses som en ulempe i så måte. Det eneste tiltaket som har vist seg å ha dokumentert effekt på vanntemperaturen, er lavere tilførsel av kaldt vann gjennom Aurland 1 (se kapittel 8.1.2). I dag er systemtjenester levert fra Aurland 1 svært viktige for kraftsystemet, og det er ikke realistisk å redusere sommerproduksjonen i kraftverket.

Ved eventuell bygging av Låvi kraftverk vil levering av effekt/systemtjenester om sommeren trolig i hovedsak skje gjennom dette kraftverket. Tilførselen av kaldt vann til Aurlandselvi vil med det bli redusert. Med dagens reglement vil det likevel være nødvendig å supplere resttilsiget til Vassbygdatn med en vesentlig vannmengde via Aurland 1 for å oppfylle minstevannføringskravet i denne perioden. Dersom kravet til minstevannføring reduseres i juni/juli, vil en mindre andel av vannet som går til Aurlandselvi være kaldt vann fra Aurland 1, noe som vil gi høyere vanntemperatur i Aurlandselvi i denne perioden.

Vi mener det er gode argumenter for å «flytte» noe av vannslippet fra sommerperioden til smoltutvandringsperioden.



Figur 79 Utsnitt av Aurlandselvi ved vannføring på ca. 4 m³/s



Figur 80 Aurlandselvi ved idrettshallen, ved en vannføring på ca. 34 m³/s. Lyse felter i elvebunnen er steder hvor det er lagt ut gytegrus.

Ut fra naturlige sesongvariasjoner i vannføringen og fiskens økologi og livssyklus er det ingen grunn til at pålagt minstevannføring skal være høyest i juli/august, slik det er i dag. For utøvelsen av sportsfiske derimot er vannføringer på dette nivået (30 m³/s) ønskelig. Gjerne også høyere. Dersom hensynet til sportsfisket skal prioriteres i noen tid av sesongen, mener vi det er naturlig å beholde høy vannføring på ettersommeren, omtrent som i dag. Perioden med høy vannføring kan eventuelt forskyves litt mot høsten for å få en lengre periode med høyere vanntemperatur og gode vekstforhold midt på sommeren. Dette vil forlenge sesongen litt sammenlignet med i dag, noe vi mener vil være positivt både for fisken og utøvelsen av fisket.

I dag avtrappes vannføringen i Aurlandselvi langsomt etter 15. august. Reglene for nedtrapping i perioden 6.–13. september er svært rigide og medfører store begrensninger for kjøringen av Aurland 1 og evnen til å bidra med systemtjenester. På bakgrunn av dagens kunnskap om hvilke hastigheter fisken tåler av vannstandsreduksjoner, mener vi det er uproblematisk å redusere vannføringen i Aurlandselvi vesentlig raskere og mer fleksibelt enn hva dagens manøvreringsreglement gir rom for.

Lokkeflommer i Aurlandselvi

Elveeigarlaget mener det bør innføres krav om slipp av tre kunstige flommer på 60 m³/s i Aurlandselvi, hver med en varighet av to døgn. De tenker at slippene skal disponeres av Elveeigarlaget selv. Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen er også inne på muligheten for slipp av lokkeflommer.

Som beskrevet over innebærer dagens praksis at vannføringen i Aurlandselvi øker etter 1. mai. Episoder med vannføringer på både 60 m³/s og høyere er ikke uvanlig, som følge av levering av systemtjenester fra Aurland 1. Med dagens situasjon er det ikke behov for å fastsette bestemmelser om slipp av kunstige flommer til Aurlandselvi.

Med et eventuelt Låvi kraftverk kan mye av vannføringsvariasjonen i Aurlandselvi, som tilføres ved lastvariasjoner i Aurland 1, forsvinne. I en slik situasjon kan det være grunn til å sørge for noen episoder med forhøyet vannføring. Formålet med dette vil primært være å trigge fiskevandring, samt å tilføre elva noe «naturlig» variasjon. Som nevnt over, vil økt vannføring i løpet av smoltutvandringsperioden være positivt. Gytefisk går opp i elva og er på vandring gjennom hele sesongen. Høy vannføring øker vandringsaktiviteten.

Slipp av 60 m³/s fra Vassbygdvatnet i seks døgn gir isolert sett et tap av regulerbar kraft på 2,7 GWh, med utgangspunkt i at vannet alternativt kunne vært brukt i Låvi (eller Aurland 4 Vangen) kraftverk. Vanlig minstevannføringsslipp vil komme til fratrekk fra dette, slik at krafttapet blir mindre avhengig av hva som er pålagt minstevannføring på det aktuelle tidspunktet. Krafttapet ved å slippe noen mindre, kunstige flommer fra Vassbygdvatnet er dermed relativt lite.

Et eventuelt pålegg om å holde 60 m³/s over to døgn vil imidlertid være en sterk begrensning for fleksibiliteten i Aurland 1 de dagene slippet skal foregå. Dersom resttilsiget til Vassbygdvatn er lavt, vil to av de tre aggregatene måtte gå nesten for fullt for å gi en vannføring på 60 m³/s. Dermed blir det mindre kapasitet til å regulere opp ved behov. Kraftverket vil også nødvendigvis levere ganske mye effekt, som det ikke vil være mulig å nedregulere. Dette betinger i neste omgang at det finnes fleksibilitet andre steder til å balansere produksjon mot forbruk i kraftsystemet.

I tillegg til negative virkninger for kraftsystemet har krav om vannføring i Aurlandselvi på 60 m³/s også rene, driftsmessige ulemper. For å sikre at vi alltid kan oppfylle kravet til minstevannføring, tilstreber vi i dag til enhver tid å ha to driftsklare aggregater. Dermed er ett aggregat i reserve dersom det oppstår en feil på det aggregatet som er i drift. Dette gir rom

for å planlegge og gjennomføre nødvendig vedlikehold på det siste (tredje) aggregatet. Krav om vannføring i Aurlandselvi på 60 m³/s vil kreve at alle de tre aggregatene er driftsklare eller i drift og vil gjøre det vanskelig å gjennomføre vedlikeholdsoppgaver som krever at ett av aggregatene må tas ut av drift over lengre tid.

Det har vesentlig mindre negativ virkning for både kraftsystemet og den praktiske kraftverksdriften dersom eventuelle flomslipp kan oppfylles ved å kjøre ett av aggregatene (37,5 m³/s) i Aurland 1 for fullt.

Vi mener at vannføringens størrelse i seg selv ikke nødvendigvis er den viktigste pådriveren for fiskevandring, men at det skjer en tydelig økning i vannføringen. Vår påstand er at man kan få ønsket effekt ved langt lavere flomtopper enn 60 m³/s. Vi mener at det trolig heller ikke er avgjørende at høy vannføring holdes over tid, men at kortere episoder med høy vannføring vil ha god effekt.

Dersom det er aktuelt å pålegge lokkeflommer i Aurlandselvi, foreslår vi at flomstørrelsen begrenses til et nivå som kan nås ved full drift i ett av de tre aggregatene i Aurland 1. Videre foreslår vi at krav til varighet på flomtoppene begrenses mest mulig, og at det heller legges inn flere flomtopper gjennom sesongen. Vi mener at dette både vil trigge fiskevandring og være mer i tråd med variasjoner som ville forekommet i uregulert tilstand, samtidig som fleksibiliteten til å levere systemtjenester ikke reduseres for mye.

Videre bør eventuelle pålegg om lokkeflommer til en viss grad være fleksible i tid, slik at vannslippet kan gjennomføres når det naturlig forekommer flomtopper i vassdraget eller når det er behov for tilførsel av effekt til kraftsystemet. F.eks. at det i løpet av en gitt periode skal sikres at vannføringen har nådd et visst nivå én eller flere ganger.

En vannføring på 60 m³/s (eller lavere) i Aurlandselvi vil for øvrig ikke være tilstrekkelig til å påvirke sedimentdynamikken i vassdraget nevneverdig. Dette hensynet bør derfor ikke tillegges vekt i vurderingen av behovet for å sikre perioder med «flom»vannføring.

Bestemmelse om «tilskuddsvann» for å sikre smoltutvandring fra Vassbygdvatn

I tillegg til forslag om å slippe lokkeflommer mener Elveeigarlaget det bør fastsettes en bestemmelse i reglementet som sier at dersom avløpet fra Vassbygdvatn innen 15. mai ikke er kommet opp i 15 m³/s i døgnmiddel i fire påfølgende døgn, må det slippes nødvendig tilskuddsvann for å sikre utvandring.

Denne bestemmelsen er i dag en del av den privatrettslige avtalen mellom HEV og Aurland Elveeigarlag. I avtalen suppleres bestemmelsen også med at HEV skal kunne redusere vannslippet med tilsvarende volum senere i sesongen.

Vi viser til diskusjonen under «Økt vannslipp i Aurlandselvi» om behovet for justeringer i manøvreringsreglementet for perioden 1. mai–15. juni, samt diskusjonen om slipp av lokkeflommer over. På denne bakgrunnen har vi utarbeidet et forslag til endret manøvreringsreglement i kapittel 10.1.1. Dette forslaget gjør behovet for en bestemmelse om «tilskuddsvann» overflødig.

Dersom reglementet videreføres uten endringer, vil det fortsatt være slik at vannføringen i Aurlandselvi vil være minimum lik resttilsaget til Vassbygdvatn etter 1. mai, og den vil derfor som et minimum følge naturlig utvikling i flomtilsaget for restfeltet. I tillegg suppleres vannføringen normalt av driftsvannføring fra Aurland 1. Vi ser heller ikke at det i dette tilfellet er behov for å ta inn bestemmelsen som Elveeigarlaget ber om i manøvreringsreglementet. Dette er ellers en bestemmelse som sjelden eller aldri har vært aktuell.

Bestemmelse om bruk av «vann fra uregulert felt» i Aurlandselvi

Elveeigarlaget ønsker at det skal tas inn en bestemmelse i reglementet som sier at «*I den tid Vangen kraftverk er ute av drift – 1. mai til 5. september – skal alt vann fra uregulert felt komme fiskevannføringen til gode*». Denne bestemmelsen er også en del av den privatrettslige avtalen mellom HEV og Aurland Elveeigarlag.

For det første er ikke bestemmelsen om at Aurland 4 Vangen skal være ute av drift en del av det konsesjonspålagte reglementet, men inngår i den privatrettslige avtalen. Vi mener det heller ikke er grunnlag for å ta inn bestemmelser om kjøringen av Aurland 4 i reglementet, spesielt ikke etter at det nå er installert fiskerist foran inntaket. Dette er heller ikke blant kravene fra Elveeigarlaget.

Fra 1. mai går alt vann som tilføres Vassbygdvatnet videre til Aurlandselvi fordi Aurland 4 Vangen står. Det er altså ikke noe vann fra uregulert felt som brukes til kraftproduksjon i sommerperioden etter 1. mai.

For å overholde kravene til minstevannføring i Aurlandselvi må resttilsaget til Vassbygdvatnet suppleres med kjøring av Aurland 1. Dette innebærer en god del «tvungen kjøring» med vann som alternativt kunne vært spart til vinterproduksjon eller brukt til levering av balansetjenester. Fra 15. juni og gjennom sommeren er kravet til minstevannføring nesten alltid høyere enn «alt vann» som tilføres fra «uregulert felt». Unntaket er enkelte flomepisoder.

Om vinteren er kravet til minstevannføring vesentlig høyere enn de laveste vannføringene man måtte regne med i uregulert tilstand. Det vil likevel forekomme episoder da restvannføringen til Vassbygdvatn overstiger pålagt minstevannføring i Aurlandselvi. Dette vannet brukes i dag til vinterkraftproduksjon i Aurland 4 Vangen.

Formuleringen om at «alt vann fra uregulert felt» skal «komme fiskevannføringen til gode» er ellers utydelig og upresis og vil være svært vanskelig å praktisere og ikke minst kontrollere. Hva er «fiskevannføringen»?

En ekstrem tolkning kan være at minstevannføringskravene skal oppfylles ved kjøring av Aurland 1 alene, og at «alt vann fra uregulert felt» skal komme på toppen av dette. Da ville en vesentlig større del av kraftproduksjonen i Aurland ha blitt flyttet fra vinter til sommer. I tillegg ville fleksibiliteten til å levere balansetjenester om sommeren ha blitt kraftig redusert. En slik tolkning av bestemmelsen ville ikke ha vært forsvarlig.

Vi mener at bestemmelsen som Elveeigarlaget foreslår, ikke kan tas inn i reglementet.

Restriksjoner for endringer i vannslipp

Alle kraftverkene i Aurland har utløp i magasiner eller i sjøen (Aurland 4). Aurland 1 har utløp i Vassbygdvatn, som fungerer som et stort buffermagasin. Ingen har egentlig hatt innspill om tiltak som vil begrense Aurlandsverkene og særlig Aurland 1 sin viktige rolle i å levere effekt når det er behov for det, men Elveeigarlaget har som et punkt at de ønsker at endringer i vannslippingen fra kraftverksdriften må skje med jevne overganger. Dette tilsvarer så vidt vi kan forstå gjeldende bestemmelse i reglementet om at «*Endringer i vannslippingen for kraftverksdriften må ellers skje med så jevne overganger som mulig*». For Aurlandsverkene har denne bestemmelsen liten betydning, siden ingen av kraftverkene har utløp i elv. Den bør derfor kunne fjernes. Vi har heller ingen motforestillinger mot at dagens bestemmelse videreføres, så lenge dagens fleksibilitet opprettholdes.

På grunn av buffervirkningen Vassbygdvatn gir, måler vi aldri raskere vannstandsreduksjoner enn 5–6 cm/t ved Låvisbrua/Skjærshølen. Ved lave vannføringer i Aurlandselvi er vi likevel

forsiktige med nedtrapping. Dersom vannføringsreduksjonen ikke er større enn 2 m³/t ved vannføringer mindre enn 20 m³/s og 1 m³/t ved vannføringer mindre enn 10 m³/s, overstiger ikke reduksjonen i vannstand ved Låvisbrua/Skjærshølen 5 cm/t.

8.1.2 Andre krav til manøvrering av betydning for Aurlandselvi

Bestemmelser om manøvrering av damluka i Vassbygdvatn

Elveeigarlaget mener at regler for manøvreringen av damluka i Vassbygdvatn må formaliseres i reglementet. Etter at det nå er montert finvaregrind foran inntaket til Aurland 4 Vangen (se kapittel 5.3.6), legger vi til grunn at forslaget om å legge ned klappeluka 1. april ikke lenger er aktuelt. Utover det foreslår Elveeigarlaget at det skal være «*faste åpne luker også i perioden 15. april til 1. mai*». I tillegg at luka legges ned under slipp av kunstige flommer.

Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen mener at mulige vandringsproblemer i utløpsosen av Vassbygdvatnet bør utredes nærmere, og at manøvreringen av luka eventuelt bør endres etter dette. Fjerning av hele luka er nevnt som et mulig tiltak.

Vassbygdvatn er primært et buffermagasin som jevner ut variasjoner i driftsvannføringen fra Aurland 1. Aurland 4 Vangen tar unna vannet fra Vassbygdvatnet og fører det videre ut i fjorden. Reguleringsluka i utløpet av Vassbygdvatnet er avgjørende for å kunne drifte Aurland 1 og Aurland 4 mest mulig effektivt og fleksibelt etter det løpende behovet for kraftproduksjon og systemtjenester. Samtidig har en kontroll på at variasjoner i vannstanden i Vassbygdvatnet ikke medfører skadelige variasjoner i vannføringen i Aurlandselvi om vinteren. Dette siste var en medvirkende årsak til at Aurland 4 Vangen ble bygget.

Luka som regulerer vannstanden i Vassbygdvatn åpnes ved å senke den helt ned i en lukegrav. Når luka er senket, har fisken dermed fri passasje inn og ut av Vassbygdvatnet. Når luka er hevet/stengt kan fisken passere i fisketrappa på vestsiden av luka. Det er gjennomført undersøkelser for å kontrollere at denne fungerer (se kapittel 5.3.5).



Figur 81 Reguleringsluke (senket/åpen) og fisketrapp (venstre side) i utløpet av Vassbygdvatn

Den privatrettslige avtalen mellom HEV og Aurland Elveeigarlag fastsetter at Aurland 4 Vangen ikke skal være i drift i perioden 1. mai–5. september uten etter avtale med Elveeigarlaget. I samme periode er det avtalefestet at luka i Vassbygdvatnet skal være helt åpen. Disse forholdene er ikke regulert i reglementet som er vedtatt av vassdragsmyndigheten.

Fleksibilitet og muligheten for rasjonell drift av Aurland 1 og Aurland 4 påvirkes negativt når reguleringsluka i Vassbygdvatnet åpnes. I tillegg medfører åpen luke krafttap i perioden 15. april–1. mai fordi det da går minimum 7 m³/s gjennom luka (ved LRV i Vassbygdvatnet), mens pålagt minstevannføring kun er 3 m³/s. Ved økende vannstand øker avløpet og krafttappet. Dersom Aurland 1 skal kunne driftes som vanlig i denne perioden, vil vannstanden i Vassbygdvatn variere i større eller mindre grad, og vannføringen ut av Vassbygdvatnet vil i realiteten være større enn 7 m³/s i mye av tiden.

Det meste av smolten i Vassbygdvatnet vandrer altså ut rundt midten av mai. Foreløpige resultater fra LakES viser også at smolten bruker hele innsjøen før nedvandringstidspunktet. Det er ingen tydelige tegn på at smolten blir oppholdt ved utløpet/stengt klappeluke. Selv om smoltutvandringen foregår over noe tid, er det lite som tyder på at det vil være av nevneverdig betydning for fiskevandringen å åpne luka tidligere enn 1. mai. I praksis åpnes den ofte tidligere likevel, etter løpende dialog og overenskomst med Elveeigarlaget. Dette gir et lite krafttap og noen ekstra utfordringer med kraftverksdriften, men er håndterbart. Vi er ikke udelte negative til å åpne luka tidligere enn 1. mai. Dersom luka skal være åpen i en lengre periode enn i dag, kan det imidlertid være verd å vurdere om det vil ha større nytte å åpne den f.eks. ei uke i gytetida (oktober–desember) enn å åpne den tidligere på våren, jf. Pulg m.fl. (2023).

Vårt primære standpunkt er at lukemanøvreringen ikke bør formaliseres i manøvreringsreglementet. Vi er uansett forpliktet til å åpne luka senest 1. mai, og deretter holde den åpen til 6. september. Vi opplever dialogen med Elveeigarlaget som god og konstruktiv. Dersom lukestyringen ikke formaliseres i reglementet, gir det større fleksibilitet til å justere tidspunktene for senking og heving hvis ny kunnskap tilsier at det vil være gunstig, eller hvis tilsigsforholdene krever det i enkeltår.

Dersom lukestyringen tas inn i manøvreringsreglementet, bør det fastsettes en dato både for når luka skal legges ned om våren og når den skal heves om høsten, slik at hele perioden med åpen luke er dekket. Det gir liten mening å fastsette en isolert bestemmelse i reglementet om at luka skal være åpen i perioden 15. april–1. mai. Det vil også være en fordel for alle parter om det er overensstemmelse mellom manøvreringsreglementet og den privatrettslige avtalen.

Manøvrering som gir høyere vanntemperatur i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn

Elveeigarlaget mener at topptapping fra Viddalsvatn må utredes for å eventuelt å kunne bedre temperaturforholdene på kraftverkssvannet. I tillegg mener de at tiltak som danner termoklin i Vassbygdvatn må utredes og iverksettes. Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen er også opptatt av at tiltak som øker vanntemperaturen, kan øke elvas produksjonspotensial.

Multiconsult påpeker at forskningssenteret CEDREN har gjort studier siden 2010 og helt frem til i dag for å finne alternative måter å heve vanntemperaturen i Vassbygdvatn på uten at det har «resultert i merkbare forbedringer».

Vi viser til at dette temaet har vært aktuelt siden utbyggingen ble gjennomført, og at det er utredet i flere sammenhenger. Ugedal m.fl. sin oppsummering i 2023 er at redusert sommertemperatur i Aurlandselvi etter regulering ga redusert rekruttering og vekst hos

ungfisk. Endringene i vanntemperatur var størst de første årene etter regulering og har blitt noe mindre senere. Det slås fast at denne faktoren fremdeles er virksom, slik at rekrutteringen i år med høye sommertemperaturer gjennomgående er høyere enn i år med lave sommertemperaturer.

Ugedal m.fl. (2019) gir en oversikt over den samlede kunnskapen om temperaturforholdene i Aurlandsvassdraget og vurderer virkningene av dette for fiskeproduksjonen og av tiltak som er undersøkt i forbindelse med EnviDORR-prosjektet eller foreslått tidligere. Det er bl.a. utredet mulige tiltak for å danne termoklin i Vassbygdvatnet.

Ut fra simuleringene som ble gjort i forbindelse med EnviDORR, er konklusjonen at det eneste av de undersøkte tiltakene som synes å føre til vesentlig økning av vanntemperaturen i overflatelagene i Vassbygdvatn om sommeren, og dermed i Aurlandselvi, er stans og/eller vesentlig redusert produksjon i Aurland 1. Med henvisning til redegjørelsen for Aurland 1 sin betydning for kraftsystemet (kapittel 4.5) anser vi ikke dette som et realistisk tiltak.

Fagrapporten peker ikke på andre, realistiske tiltak som vurderes å kunne få nevneverdig virkning på vanntemperaturen i Vassbygdvatnet.

Når det gjelder mulig topptapping eller fleksibelt inntak i Viddalsvatn, tyder tidligere undersøkelser på at det er liten temperatursjiktning i området ved inntaket til Aurland 1. Forklaringen på dette er trolig at utløpet fra Aurland 2/Aurland 5 ligger nær inntaket til Aurland 1.

Ugedal m.fl. 2019 omtaler også tidligere planer om bygging av Låvi kraftverk, som ville ha gitt økt vanntemperatur i Vassbygdvatn og Aurlandselvi ved å sluse en større andel av det kalde vannet i Viddalsvatn utenom Vassbygdvatnet og direkte ut i sjøen. Med dagens langsiktige kraftprisprognoser og forventet økt verdi av å kunne levere effekt har vi tatt dette prosjektet opp til ny vurdering. Vi viser til kapittel 11.1 for nærmere omtale av Låvi kraftverk.

Vi mener det ikke bør brukes ytterligere ressurser på å utrede og vurdere mulige tiltak for å øke vanntemperaturen i Aurlandselvi om sommeren i forbindelse med vilkårsrevisjonen, men avvente konkretisering av planene for Låvi kraftverk.

8.1.3 Magasinrestriksjoner

Høy vannstand i Nyhellervatn om sensommeren og høsten

Hol kommune mener at vannstanden i Nyhellervatn må holdes på et høyt nivå om sensommeren og høsten slik at båttrafikk over magasinet ikke hindres. Kommunen mener at dette også er gunstig for fiskeproduksjon.

Nyhellervatn har en magasinprosent på 366,3. Det vil si at det er et flerårsmagasin og har dermed stor betydning for forsyningssikkerheten. Magasin vannet benyttes til kraftproduksjon i fire kraftverk, i et produksjonssystem som er ett av Norges viktigste for levering av systemtjenester. Vi viser til beskrivelsen av dette i kapittel 4.5.

Innføring av sommer-LRV i Nyhellervatn vil medføre at det ikke vil være mulig å utnytte hele reguleringen. Det vil da ikke være mulig å ta i bruk mer magasin vann i tappesesongen enn det vi med sikkerhet kan forvente å klare å fylle opp igjen før kravet trer i kraft. Fylling av hele magasinvolumet i Nyhellervatn betinger at store mengder vann pumpes opp fra Vettlebotnvatn. I et år hvor det har vært nødvendig å tappe ned Nyhellervatn mer enn vanlig, vil det verken være nok kapasitet på pumpene eller nok vann tilgjengelig til å fylle Nyhellervatn i løpet av fyllingsperioden. Samtidig med fylling av Nyhellervatn skal det også

sikres en betydelig minstevannføring i Aurlandselvi nedstrøms Vassbygdvatn samt noe vann i Aurlandsdalen.

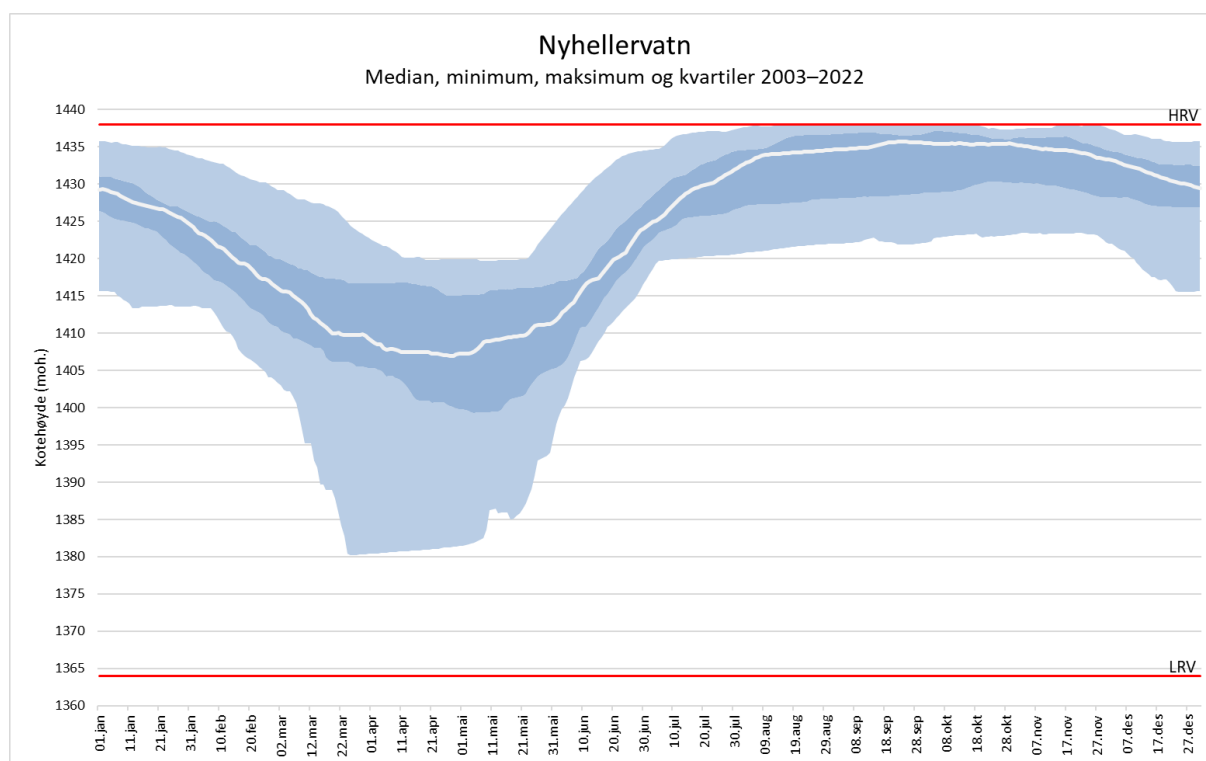
Dersom magasinet i Nyhellervatn må disponeres med sikte på å oppfylle et krav om en bestemt sommervannstand, vil andelen vinterproduksjon bli redusert mens sommerproduksjonen vil øke.

En magasinrestriksjon i Nyhellervatn vil også påvirke fleksibiliteten i hele systemet. Vi viser til beskrivelsene av manøvreringspraksis i kapittel 4.4. En sommer-LRV vil påvirke fleksibiliteten i hvorvidt Aurland 3 brukes til pumping eller kraftproduksjon vesentlig, noe som vil ha betydning for hele systemet nedstrøms hvor Aurland 1 er særlig viktig for levering av systemtjenester.

Videre har Nyhellervatn stor betydning for flomhåndteringen i vassdraget. Ikke minst ved at det er mulig å pumpe opp vann fra Vetebotnvatn via Aurland 3, slik det ble gjort 6.–9. august 2023 under ekstremværet “Hans”. Skal vann kunne pumpes opp i Nyhellervatn, må det være bufferkapasitet i magasinet. Redusert fleksibilitet i forbindelse med flomhåndtering vil bety økt flomoverløp til Aurlandsdalen med tilhørende produksjonstap og mulighet for flomskader.

Etter vår vurdering er det helt uaktuelt å innføre noen magasinrestriksjon for Nyhellervatn.

Figur 82 viser ellers at det ofte er høy vannstand i Nyhellervatn på sensommeren og høsten. Etter vår vurdering er ikke lave sommervannstander noe stort problem i dette magasinet.



Figur 82 Magasinfylling i Nyhellervatn i perioden 2003-2022.

Gjeldende pålegg om fiskeutsetting i Nyhellervatn er på 15 000 1-somrige ørret. Forrige prøvefiske ble gjennomført i 2012 som en del av den fjerde perioden av prosjektet «Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane». Konklusjonen fra prøvefisket var at fisketettheten var akseptabel og at kvaliteten på fisken var bra. Det ble anbefalt å videreføre utsettingene

på samme nivå. I rapporten ble Nyhellervatn vurdert som et flott vann for fritidsfiske. Nyhellervatn er et høyfjellsmagasin, og er ikke tilgjengelig for fiske før isen går rundt 1. juli.

Magasinrestriksjoner i Viddalsvatn

I vedtaket om å åpne revisjon omtaler NVE foreslåtte tiltak fra NVE rapport 49/2013. Blant disse tiltakene er magasinrestriksjoner i Viddalsvatn. Ingen av høringspartene har nevnt dette som begrunnelse for å åpne revisjonssak. Da magasinrestriksjon i Viddalsvatn ble foreslått i rapport 49/2013, undersøkte vi om dette var et etterspurt tiltak fra noe hold. Vi kunne ikke finne at det var det.

Vi viser til kapittel 4.5 om kraftproduksjon og anleggenes betydning for kraftsystemet. Viddalsvatnet er inntaksmagasin for Aurland 1. Et krav om eksempelvis sommer-LRV vil gå vesentlig ut over muligheten til å levere systemtjenester fra Aurland 1. Ut fra hvilken vekt slike hensyn er tillagt i vurderingen av magasinrestriksjoner i andre revisjonssaker, og den økende betydningen av tilgang på regulerbar kraft, anser vi at det ikke er reelt å vurdere pålegg om magasinrestriksjon i Viddalsvatnet.

Viddalsvatn har for øvrig også stor betydning for flomhåndteringen i vassdraget, senest i forbindelse med ekstremværet "Hans" i august 2023.

Magasinfyllingskurver for Viddalsvatn er vist i vedlegg 8.

8.1.4 Flomdemping

Multiconsult mener fremtidige forhold for eventuelle skadeflommer, som kan oppstå på grunn av klimaendringer, bør utredes slik at en kan sørge for en manøvrering som gir fortsatt god flomdemping uten at kraftproduksjonen og økologiske forhold reduseres i nevneverdig grad. NVE har vurdert dette som et forslag til magasinrestriksjon.

Forventede klimaendringer og klimatilpasning er omtalt i kapittel 9.

Gjeldende reglement har standard formulering om at det ved manøvreringen skal «*has for øyet at vassdragets flomvassføring ikke unødig økes*».

Når det gjelder flomdemping og flomhåndtering i seg selv og balansering av dette hensynet mot kraftproduksjonen, blir dette best ivarettatt ved mest mulig fleksible manøvreringsbestemmelser. Regulanten har et selvstendig ansvar for å manøvrere på en slik måte at flomskader unngås eller blir minst mulig. Dette tar vi på stort alvor. Inngangen til en flomsituasjon er ulik fra gang til gang, med ulike fyllingsgrader i magasinene og kanskje et aggregat eller flere som er ute av drift på grunn av vedlikehold. Flomhåndteringen og løsningene blir derfor litt forskjellig fra gang til gang. Det er avgjørende at det er folk med lokalkunnskap og erfaring fra vassdragsdriften involvert, og at de har nok fleksibilitet til å utnytte mulighetene i reguleringsystemet på beste måte. Magasinrestriksjoner er ofte begrensende for en god og effektiv flomhåndtering.

8.2 Krav knyttet til standardvilkårene

Flere høringsparter har vært opptatt av at det bør videreføres/fastsettes vilkår om at det er konsesjonæren som skal bekoste alle nødvendige tiltak. Dette inngår i dagens standardvilkår, og det er ikke nødvendig å fastsette ytterligere presiseringer av dette. Ved eventuelle myndighetspålagte tiltak er det ingen tvil om at det er HEV som skal bekoste dem.

8.2.1 Tiltak som kan pålegges av NVE

Fiskesperre/varegrind ved inntak Aurland 4

Vi viser til omtalen av fiskerist foran inntaket til Aurland 4 Vangen i kapittel 5.3.6.

I forkant av at fiskerista ble planlagt, produsert og montert, hadde det vært en årelang diskusjon om hvorvidt fisk vandret ned inntakstunnelen til Aurland 4 i nevneverdig omfang. Undersøkelser som ble gjort for å finne ut av dette ga ikke klare svar. Både Multiconsult, Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen og Aurland Elveeigarlag påpekte i 2017 at det burde vurderes å installere fiskesperre foran inntaket til Aurland 4. Elveeigarlaget mente at dette måtte etableres umiddelbart.

Etablering av fiskerista er gjennomført som et frivillig tiltak. Et eventuelt formelt pålegg om fiskesperre foran inntaket til Aurland 4 kan gis i forbindelse med vilkårsrevisjonen eller i ettertid med hjemmel i standardvilkårene. Etter en avtale mellom NVE og Miljødirektoratet i 2021 vil det være naturlig at et eventuelt formelt pålegg gis av NVE, med faglig støtte fra Miljødirektoratet.

Uavhengig av et eventuelt formelt pålegg vil vi beholde fiskerista som nå er montert og vedlikeholde den framover. Det er til vurdering om rista skal være montert kun i smoltutvandringsperioden. Hittil har vi valgt å la den stå hele året.

Biotopjusterende tiltak

Elveeigarlaget ønsker at Tivesja og andre småbekker i samme område sikres vann.

Som vi har beskrevet under kapittel 5.3.2 og 8.1.1 så er to sideløp til Vassbygdeldvi allerede restaurert som frivillige tiltak. Disse har gitt en betydelig økning av tilgjengelig oppvekstareal for yngel av laks og sjørret i denne delen av vassdraget.

Restaurering av Tivesja vurderes som et ytterligere, mulig frivillig tiltak. NVE kan også pålegge dette i forbindelse med revisjonssaken, eller i ettertid, med hjemmel i standardvilkårene. Vi anbefaler at det ikke gis noe pålegg før vi vet om restaurering av Tivesja er teknisk/økonomisk gjennomførbart.

8.2.2 Tiltak som kan pålegges av Miljødirektoratet eller Statsforvalteren

Post 9 i gjeldende vilkår har konkrete bestemmelser om fiskeutsetting og drift av klekkeri, slik standarden var på 1960/70-tallet. Basert på gjeldende praksis forventer vi at post 9 vil bli erstattet med dagens standard naturforvaltningsvilkår når reviderte vilkår blir vedtatt. Standard naturforvaltningsvilkår gir Miljødirektoratet/Statsforvalteren hjemmel til fortløpende å pålegge de tiltak man finner nødvendig. Dette omfatter bl.a. naturfaglige undersøkelser, fiskeforsterkende tiltak og biotopiltak som ikke innebærer nevneverdige fysiske endringer/inngrep.

Fisk

Flere av partene som har gitt innspill så langt, har en lang rekke forslag til tiltak og vilkår som bør innføres av hensyn til fisk. De fleste innspillene er kommentert nedenfor. Vi har ikke kommentert forslag til generelle vilkår, som vi mener vil være dekket av ordlyden i standardvilkåret som vil bli innført.

Flere er opptatt av at arbeidet med ripping/harving og utlegging av gytegrus i Aurlandselvi må fortsette. De mener det må gis vilkår om at det skal harves og legges ut ny gytegrus årlig på et areal av 500 m² inntil 15 % av vintervannarealet er rehabilitert. Deretter utføres årlig vedlikehold.

Vi viser til redegjørelsen for gjennomførte avbøtende tiltak i kapittel 5.3. Her går det fram at vi ved utgangen av 2023 har lagt ut nærmere 2000 m³ med gytegrus og at ca. 76 400 m² av elvebunnen i vassdraget er rippet/harvet. Basert på oppgitte tall for vanndekket areal ved vintervannføring for Aurlandselvi og Vassbygdelvi samlet i Ugedal m.fl. (2019) er nå ca. 25 % av vintervannarealet rehabilitert. Vi fører årlig tilsyn med tilstanden og vurderer behovet for vedlikehold fortløpende. Det er ikke nødvendig å vedlikeholde tiltakene hvert år.

Både Elveeigarlaget og Sølvi Karlsen Høydal har bestemte meninger om hvordan klekkeriet bør driftes og hvilke fiskeforsterkende tiltak som bør utføres. Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen er opptatt av at tilstanden må overvåkes videre ved gytefisktellinger.

Synet på hvordan laksefisk i regulerte vassdrag bør forvaltes har endret seg mye siden den første smolten ble satt ut i Aurlandselvi i 1979. Vi forholder oss til Miljødirektoratets råd og pålegg og dagens kunnskap om hva som er den beste strategien. Fagmiljøene i NORCE og NINA har vært sentrale i å gi råd om strategien for Aurlandsvassdraget. I dag er utsetting av øyerogn det viktigste fiskeforsterkende tiltaket på anadrom strekning. Noe plommeseekkyngel settes ut i enkelte av sidebekkene kort tid etter klekkesidspunktet. Stamfisken hentes fra lokal fiskestamme. Fisken gentestes for å sikre tilstrekkelig genetisk variasjon. Hvert år overvåkes tilstanden ved å sjekke rognoverlevelse i naturlige gytegroper, gjennomføre gytefisktellinger og el-fiske. Naturforvaltningsvilkåret gir Miljødirektoratet hjemmel til når som helst å gi pålegg om andre tiltak eller endre kursen for dagens praksis.

Multiconsult er også opptatt av fisken i reguleringsmagasinene og mener det bør vurderes om eksisterende utsetninger i fjellmagasiner fortsatt er velegnet som tiltak, jf. Statsforvalterens anbefalinger etter prøvafiske i 2012 (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Rapport nr. 1 – 2015).

Anbefalingene i rapporten som Multiconsult viser til, samt en senere undersøkelse i 2018 og 2019 (Fylkesmannen i Vestland, Rapport nr. 2 – 2020), er foreløpig ikke omsatt i noen formell endring av utsettingspåleggene. Vi planlegger å ta kontakt med Statsforvalteren for å diskutere dette i 2024.

Friluftsliv

FNF mener at DNT Oslo og Omegn bør forespørres om det er spesielle tema som bør følges opp i revisjonssaken. Vi har ikke kontaktet DNT Oslo og Omegn spesielt, men forutsetter at de uttaler seg på linje med andre høringsparter, eventuelt tar direkte kontakt med oss. Standard naturforvaltningsvilkår gir Miljødirektoratet hjemmel til å pålegge kompensierende tiltak og tilretteleggingstiltak for friluftslivet.

8.2.3 Krav om undersøkelser

Det har blitt fremmet flere forslag om undersøkelser. Forslag som ikke er kommentert andre steder i dette dokumentet er:

- Utrede den regulerte vannføringens betydning for utøvelse av sportsfiske
 - analyse av sportsfiskernes laveste tolererte vannføring innenfor fiskesesongen.
 - lokkeflommer som både sikrer oppgang av gytefisk og fine fiskeforhold.
- Utrede mulig påvirkning i Aurlandsfjorden for en lang rekke forhold. (Forhold i Aurlandsfjorden er omtalt i et eget kapittel nedenfor.)
- Karakterisere vannkvaliteten til de vannkilder som vil bli blandet med hensyn til den kjemiske sammensetningen for å unngå dannelse nedstrøms av kjemiske ulike

vekstsoner (blandsoner), som kan skade rogn, yngel og ikke minst presmolt og smolt av laks og sjøørret.

- Følge NIVAs analysepakke for lakseoppdrett, "VK Råvann".
- Måle temperatur, oksygen og gassmetting i de samme vannkilder forut og etter innblanding.
- Økologisk tilstandsundersøkelse i Vassbygdvannet for å oppnå en bedre forståelse av innsjøens økologiske betydning for sjøørret og laks.
- Om eventuell økt minstevannføring gjennom Aurlandsdalen: Flerfaglig utredning av minstevannføringens potensial for å styrke fiskebiologi, utøvelse av fiske, friluftsliv og reetablere et viktig landskapselement i Vassbygdelvi og opp Aurlandsdalen.

Slik vi oppfatter det, er Aurlandsvassdraget svært godt undersøkt. Sammenlignet med andre revisjonssaker mener vi at kunnskapsgrunnlaget i denne saken er høyt. Vi har ingen konkrete planer om å supplere med noen av de ovennevnte, foreslåtte undersøkelsene, men vil forholde oss til eventuelle pålegg fra vassdragsmyndigheten.

8.3 Andre krav

8.3.1 Villrein

Villrein er et viktig tema i revisjonssaken.

Multiconsult mener at en gjennom revisjonssaken bør vurdere tiltak som begrenser ferdsel i fjellområder i nærheten av viktige kalvingsområder og trekkruiter. Nordfjella og Fjellheimen Villreinnemnd og Villreinutvalget for Nordfjella har i samarbeid gitt et utfyllende innspill, som FNF og Hol kommune stiller seg bak.

Villreinnemnda/Villreinutvalget fokuserer på to områder: Viddalsvatn og Nyhellervatn.

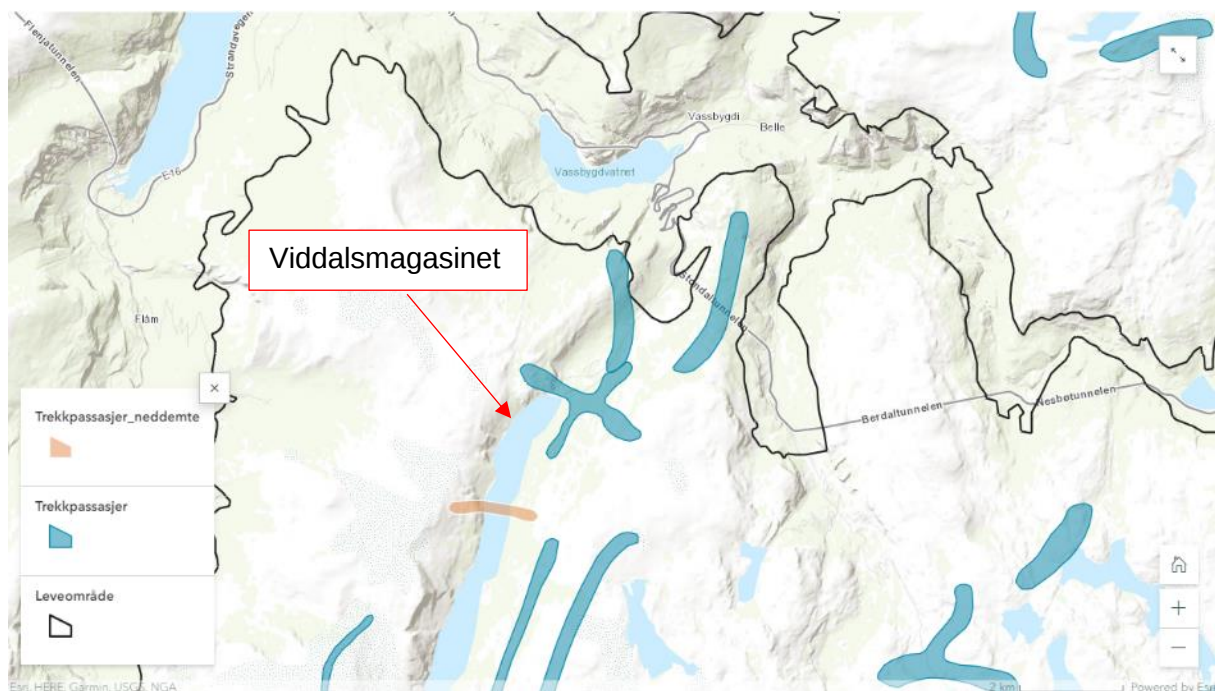
Når det gjelder Viddalsvatnet, påpekes spesielt at trekket over Viddalen nord for Viddalsdammen må vernes. Her trekker reinen fra vinterbeite mot kalvingsland, som vist i figur 83.

Vi har etablert en egen rutine for å sørge for at konflikter med villrein i forbindelse med anleggsarbeid unngås i størst mulig grad. Rutinen innebærer at det daglig gjøres observasjoner av hvor reinen befinner seg. Dersom villrein befinner seg i området der det skal foregå aktivitet, blir Aurland Fjellstyre kontaktet for å gjøre en nærmere vurdering av hvordan vi kan tilpasse aktiviteten, eventuelt om arbeidet midlertidig må stoppes helt. Våren 2023 ble anleggsarbeidet ved den nye Viddalsdammen stoppet midlertidig for å slippe forbi rein på trekk.

For Nyhellervatn ber Villreinnemnda/Villreinutvalget om at muligheten for å bygge terskel over sundet ved Vampen blir vurdert (se figur 85). Formålet er å gjenopprette en trekkroute som ble sperret av neddemmingen. Grunne partier mellom Volanuttjørnan og Store Øljuvatnet blir trukket frem som en annen mulighet for å reetablere trekkruiter. Flytting av DNTs hytte ved Kongshelleren blir også nevnt

Tanken om å bygge terskel over sundet ved Vampen er ikke ny. Dette ble vurdert allerede da utbyggingen skjedde, uten at tiltaket ble gjennomført. De sakkyndige, som var oppnevnt i forbindelse med reguleringsskjønnet vedrørende varig skade på reinsjakten (overskjønnet i 1993), konkluderte da med at «*en terskel over Nyhellersundet burde ha vært bygget i løpet av anleggsperioden. Anlegg av en terskel nå etter tap av trekk-tradisjonen, virker som en kostbar investering med usikker nytteverdi i alle fall på kort sikt.*» Lagmannsretten sluttet seg til de sakkyndiges vurdering og fant at vilkårene i reguleringsloven (den gang § 16 nr. 3

annet ledd) for å kunne pålegge et slikt tiltak, ikke var oppfylt. Kostnaden var i 1993 anslått til ca. 3 mill. kr.



Figur 83 Trekkruiter nord for Viddalsmagasinet. Kilde: Norsk Villreinsenter sine nettsider

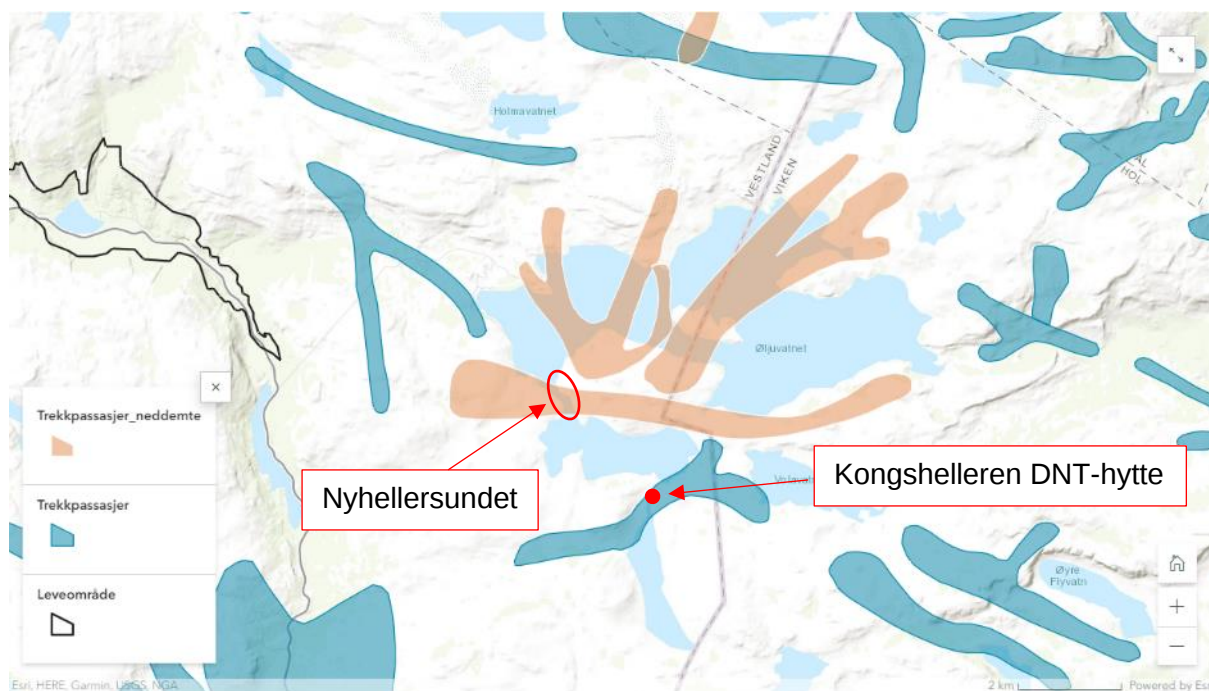


Figur 84 Villrein passerer Viddalsdammen 20.04.2023. Anleggsarbeidet ble midlertidig stanset.

Vår vurdering nå i 2023 er ikke vesentlig forskjellig fra vurderingene som ble gjort i 1993: Det ville utvilsomt være kostbart å bygge en terskel, eller «landbro», over Nyhellersundet, samtidig som det er usikkert om det ville fått den effekten man ønsker. Bygging av en slik landbro vil dessuten medføre nye, forholdsvis store inngrep i seg selv og et omfattende

anleggsarbeid. Massen som må til for å fylle ut til en landbro over sundet, må også hentes fra et sted.

På den annen side ser vi at Nyhellersundet kan være et velegnet sted å prøve ut denne typen tiltak hvis man noen gang skal gjøre det. Det er ca. 80–90 m på det smaleste og trolig ikke veldig dypt. For å få bedre kunnskap om bunnforholdene her er det høsten 2023 gjennomført en kartlegging av sundet ved hjelp av grønn laser. Disse dataene er ikke bearbeidet enda.



Figur 1 Trekkruter rundt Nyhellersundet. (Kilde: Norsk Villreinsenter sine nettsider)

I 2023 har vi vært involvert i arbeidet med å foreslå en tiltaksplan for Nordfjella villreinområde. Arbeidet er satt i gang av regjeringen som en oppfølging av kvalitetsnorm for villrein, vedtatt ved kgl.res. av 23.06.2020, og den påfølgende klassifiseringen hvor seks av ti nasjonale villreinområder fikk dårlig kvalitet etter den fastsatte normen. Nordfjella villreinområde er blant de seks områdene som har dårlig kvalitet. Disse er prioritert i arbeidet med å lage tiltaksplaner, men det skal utarbeides slike planer for alle de ti nasjonale villreinområdene.

Samtidig, og integrert med utviklingen av tiltaksplaner, skal det også lages en stortingsmelding om villrein der regjeringen vil vurdere hvilke grep som må tas for å berge villreinen.

Arbeidet med tiltaksplaner er pågående. 1. desember 2023 leverte statsforvalteren sin faglige tilråding og forslag til tiltaksplan for Nordfjella villreinområde til Miljødirektoratet. Miljødirektoratet vil jobbe videre med de faglige rådene fra statsforvalteren. Først senere i prosessen blir det offentlig høring om foreslåtte tiltak, som vi og andre berørte parter kan uttale oss til, og fastsettelse av ny politikk.

Vi har deltatt i faggruppe for kraftanlegg og anleggsveier, som primært har hatt som oppgave å se på mulige tiltak for å avbøte negative virkninger av nettopp kraftanlegg og anleggsveier. Dette er imidlertid bare ett av mange forhold som påvirker villreinen. I det videre arbeidet

med å finne fram til hvilke tiltak som vil ha best effekt og samtidig er realistisk å gjennomføre, mener vi det er avgjørende å se flere påvirkninger og mulige tiltak i sammenheng.



Figur 86 Dronebilde tatt fra området ved Nyhellerdammen, med Nyhellersundet i horisonten



Figur 87 Nyhellersundet, sett mot Vampen

Som Nordfjella og Fjellheimen Villreinnemnd og Villreinutvalget for Nordfjella selv nevner, bør f.eks. bygging av en eventuell landbro over sundet ved Vampen vurderes i sammenheng med mulig flytting av Kongshellerhytta. Vi mener også at disse tiltakene i sin tur bør vurderes opp mot øvrige foreslåtte tiltak for Nordfjella villreinområde. Kanskje er det andre tiltak som samlet sett antas å være viktigere for å bevare villreinen i Nordfjella villreinområde og som bør prioriteres først. Hensikten med å utarbeide tiltaksplanene er nettopp å gjøre disse vurderingene, avveiningene og prioriteringene.

Vi mener det er naturlig å avvente det videre arbeidet med tiltaksplan for villreinen i Nordfjella. Eventuelle tiltak som pålegges i forbindelse med Aurlandsreguleringene, bør ta utgangspunkt i denne.

Når det gjelder finansieringen av tiltak, viser vi til brevet fra Miljødirektoratet til statsforvalterne av 02.11.2022 der de skisserer at ulike sektorer *bør «bidra til finansieringen ut fra sitt "eierskap" til problemet og tiltaket, og at det også kan dannes "spleiselag" der ulike kilder bidrar til finansiering av samme tiltak».*

Ut fra den praksisen som nå er etablert ved vilkårsrevisjon av vannkraftkonsesjoner, forventer vi at det også i denne vilkårsrevisjonen vil bli gitt pålegg om å bidra med en betydelig sum til et villreinfond. Når dette revisjonsdokumentet skrives, er det fortsatt ikke fastsatt hvordan villreinfondet, eller -fondene, skal innrettes og styres. Midler fra villreinfond avsatt ved vilkårsrevisjon av vannkraftkonsesjoner er én av flere mulige kilder til finansiering av tiltak som blir nevnt av Miljødirektoratet i brev av 02.11.2022.

Vi har åpenbart et «eierskap» til noen av problemene for villreinen i Nordfjella, og et tiltak som landbro over Nyhellersundet vil ikke kunne gjennomføres uten vår medvirkning. Vi er beredt til å bidra til «spleiselaget». Vår holdning er at når innbetaling til villreinfond er etablert som praksis, er det naturlig at våre bidrag til spleiselaget og de tiltakene som skal gjennomføres, kanaliseres gjennom dette. Det vil ikke være riktig å gi pålegg både om å bidra med mange millioner kr til et fond og samtidig pålegge direkte finansiering av et så kostbart og omfattende tiltak som bygging av en landbro over Nyhellersundet.

8.3.2 Forhold i Aurlandsfjorden/Sognefjorden

Både Sognefjorden Vel og Kystpartiet i Sogn og Fjordane påpeker at reguleringen av Aurlandsvassdraget trolig har medført fysiske endringer i fjordsystemet, som har negative økologiske effekter. Begge nevner endringer i mønsteret for ferskvannstilførsel og saltholdighet i fjorden, noe Kystpartiet mener fører til økt problem med lakselus. Andre forhold som påpekes, er endringer i strømningsforholdene i fjorden og endrede temperaturforhold i vannmassene om vinteren, noe som i sin tur anses å påvirke mikroklimaet ved fjorden.

Kystpartiet mener at miljøfeilene som ble gjort ved tildeling av konsesjon, må rettes opp slik at Sognefjorden blir tilnærmet lik slik den var før utbygging.

Sognefjorden Vel foreslo først en rekke undersøkelser og ba om at de miljømessige virkningene som muligens har ført til nedgang i fiskebestandene i Aurlandsfjorden og Sognefjorden, må rettes opp. I ettertid har de erkjent at det er vanskeligere å påvise negative effekter av vannkraftproduksjonen i en fjord enn i en elv, fordi det er vanskelig å isolere effekten av vassdragsregulering fra andre påvirkninger. Derfor foreslår de at det etableres et «fjordfond» for Sognefjorden, hvor alle vannkraftprodusentene som påvirker fjorden, må bidra. Fondet tenker de skal brukes til å øke kunnskapen om miljøforholdene i fjorden, noe som vil gjøre det mulig å vurdere egnede, avbøtende tiltak.

Vi avviser ikke at reguleringene i Aurlandsvassdraget har en viss påvirkning på fjordsystemet i Aurlandsfjorden. Fjorden påvirkes imidlertid også av mange andre forhold, som lakseoppdrett, båttrafikk og overordnede klimaendringer. Som Sognefjorden Vel selv påpeker, er kunnskapen i dag mangelfull, og det er ikke mulig å isolere virkninger fra vassdragsregulering fra andre virkninger. Dermed er det vanskelig å peke på treffsikre avbøtende tiltak som er realistiske å gjennomføre uten at det går for mye ut over kraftproduksjonen.

Vi mener det ikke er noen god løsning å opprette et «fjordfond». Skulle et slikt fond bli opprettet, burde det vært mulig å kreve bidrag også fra andre påvirkere. Det vil trolig være vanskelig å finne juridiske virkemidler til å kreve bidrag fra flere forskjellige aktører til samme fond. Det er også ressurskrevende både å opprette og administrere slike fond. Vi mener det er bedre bruk av både tid og penger å vurdere støtte til gode, konkrete forskningsprosjekter.

Vi forholder oss til NVEs vurdering i vedtaket om å åpne revisjonssak, som er at revisjonsdokumentet primært bør omhandle de forhold som gjelder elver og innsjøer direkte påvirket av reguleringen.

8.3.3 Referansegruppe for ev. faglig arbeid i forbindelse med revisjonssaken

Bjørn Ivar og Jan Ove Vasaasen mener det bør etableres en referansegruppe bestående av representanter fra regulant, forvaltning, brukere og lokale naturbaserte næringsinteresser, som håndterer det faglige arbeidet som eventuelt skal utføres i forbindelse med revisjonen.

Vi har god dialog med representanter for ulike interesser i området som berøres av reguleringen, spesielt med Elveeigarlaget. Vi planlegger ikke å etablere en særskilt referansegruppe i forbindelse med revisjonssaken.

9 Forventede klimaendringer og klimatilpasning

9.1 Forventet, framtidig klimaprofil

For å gi et bilde av den framtidige klimaprofilen for Aurland er det tatt utgangspunkt i Norsk Klimaservicesenters beskrivelse av klimaendringene for regionen Sogn og Fjordane. Klimaprofilen ser på endringen i klimaet mot slutten av hundreåret (2071–2100) sammenliknet med perioden 1971–2000. Aurland er plassert i det sør-østlige hjørnet av regionen, i indre strøk, og grenser mot regionen Buskerud. Det legges derfor størst vekt på klimaprofilen for Sogn og Fjordane i denne beskrivelsen, men det skjeles også til klimaprofilen for Buskerud dersom det er store sprik mellom regionene.

For Sogn og Fjordane er det ventet en vesentlig økning i kraftige nedbørsepisoder både når det gjelder intensitet og hyppighet. Det ventes også flere og større oversvømmelser i elver og bekker pga. episoder med vedvarende regn. Faren for at det kan løses ut jord-, flom- og sørpeskred vil også øke som følge av mer nedbør som regn. På tross av mer nedbør vil høyere lufttemperatur og økt fordamping medføre økt fare for tørke på sommeren. Et varmere klima vil også medføre at snøsmelteflommen vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret. Samtidig vil faren for tørrsnøskred reduseres, særlig mot slutten av århundret.

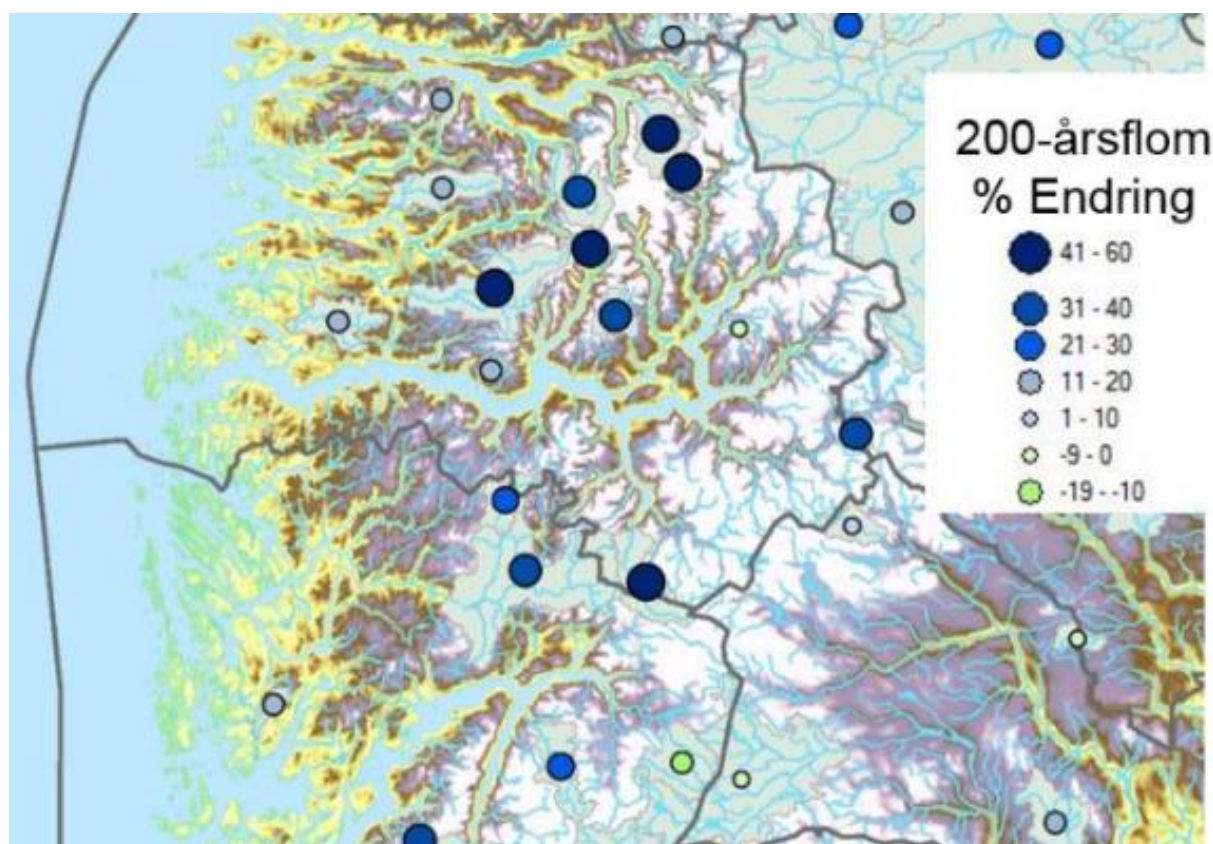
9.2 Anbefalte klimapåslag

Klimaprofilen for Sogn og Fjordane tilrår tre klimapåslag: (1) for kraftig nedbør, (2) for flom og (3) for stormflo. Det tredje punktet skyldes antatt havnivåstigning og er ikke relevant i denne sammenhengen.

For kraftig (kortvarig) nedbør er det anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør under tre timers varighet. For mer detaljerte beregninger, fra under én time til 24 timers varighet, kan tabellen under benyttes (figur 88). I tillegg ventes årsnedbøren å øke med ca. 15 %. Dersom man ser på de enkelte årstidene, er det ventet en økning på 15 % om sommeren og høsten og 10 % om vinteren og våren.

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Figur 88 Tabell fra Klimaservicesenterets klimaprofil for Sogn og Fjordane, januar 2021



Figur 89 Kart fra Klimaservicesenterets klimaprofil for Sogn og Fjordane. Aurland, plassert SØ i regionen, ligger i et område der det både kan forventes noe minket og relativ stor endring i 200-årsflom.

Når det gjelder flom, er det anbefalt et klimapåslag på 20 til 40 % for Sogn og Fjordane avhengig av geografisk plassering og flomsesong. Ser man på kartet fra Klimaservicesenteret med forventet endring i 200-årsflom (figur 89), er det stor variasjon i estimatene rundt Aurland, lengst sørøst i regionen. Man finner økninger på 30 % (Filefjell), 40 til 60 % (Flåm), men også moderate 0 til 10 % økning (nord i Buskerud). Det er altså store forskjeller i området. Et kompromiss for disse verdiene kunne være rundt 35 % klimapåslag for flom.

9.3 Risiko- og sårbarhetsvurdering

Klimaprofilen for Sogn og Fjordane gir en anselig økning i forventet flomstørrelse. Klimaprofilen beskriver en forventning om tidligere og mindre snøsmelteflom, men en økning i flomstørrelsen på andre årstider drevet av nedbør som regn. Samtidig er det beskrevet en økt risiko for år med tørke på sommeren og tidlig høst, pga. høyere lufttemperatur og større fordampning. Utfallsrommet i forventet tilsig gjennom sommeren og høsten ventes derfor å øke fra dagens klima. Betydningen av minstevannslipp som avbøtende tiltak forventes derfor å øke, samtidig som det blir viktig at det ikke settes strengere krav i manøvreringsreglementet enn det er mulig å oppfylle. Det forventes også flere situasjoner der magasinene fylles opp, noe som vil øke betydningen av at reglementet gir nok fleksibilitet til god flomhåndtering.

Når det gjelder økt hyppighet av ulike skredtyper, er anleggene trolig mindre utsatt for dette. Dette forutsetter imidlertid god kartlegging av skredrisiko på forhånd og eventuell sikring mot slike skredtyper. Unntaket er sørpeskred der risiko lokalt avhenger av snøens oppbygging fra år til år. Historikk på observerte sørpeskred og lokal erfaring kan være svært nyttig for å identifisere mulige skredbaner og eventuelt kunne gjøre forbyggende tiltak.

10 Konsesjonærens forslag til endringer i vilkårene og aktuelle avbøtende tiltak

10.1 Forslag til endringer vilkårene for konsesjon etter reguleringsloven

10.1.1 Forslag til nye enkeltbestemmelser i manøvreringsreglementet

Vi ber om at det gjøres helt tydelig at påleggene og forutsetningene gitt i OEDs brev av 18.12.1978, NVEs brev av 13.10.1982 og NVEs vedtak av 29.10.2003 oppheves og erstattes av et fullstendig manøvreringsreglement, som omfatter alle bestemmelser som gjelder fra myndighetshold.

I det følgende går vi først gjennom hvert enkelt forslag til endring i reglementet. I kapittel 10.1.2 har vi sammenstilt alle forslagene i et fullstendig utkast til revidert manøvreringsreglement.

Slipp av minstevannføring fra Vestredalstjern

Som beskrevet i kapittel 4.4.1, forholder vi oss til flere, litt uklare og delvis motstridende myndighetsformulerte og skjønnsformulerte bestemmelser om minstevannføring i Stemmerdøla og vannstand i Vestredalstjern.

Det myndighetspålagte kravet (brev 18.12.1978 fra OED) om vannføring er at det skal slippes *«inntil 1 m³/sek. fra Vestredalstjernene som en minstevannføring i de perioder på sommeren det ikke tappes fra dette magasin»* (vår understreking). I sammenheng med skjønnsforutsetningen er dette løst ved at det er installert et tapperør i dammen, som gir 1 m³/s ved HRV (kote 1152) og deretter gradvis mindre ved synkende vannstand og lavere trykk på vannet.

Vi foreslår at det tas inn en bestemmelse i revidert manøvreringsreglement som gjenspeiler dagens løsning og etablert praksis for dette:

«I perioden 1. juli–15. september skal tapperøret i dam Vestredalstjern, som gir 1 m³/s ved HRV, stå helt åpent.»

Sommervannstand i Vestredalstjern

Når det gjelder sommervannstand i Vestredalstjern, forholder vi oss primært til skjønnsbestemmelsene, som er tolket slik at vi så vidt mulig unngår å underskride HRV – 2 m etter smeltesesongen og fram til 15. september. Dette er også i tråd med den litt diffuse føringen i brevet fra OED av 18.12.1978, som sier at begrensningen for pumpingen i Vetlebotnvatn (til intervallet mellom kote 1025 og 1023) skal gjennomføres ved *«å benytte de to øverste metre i magasinet i Vestredalstjernene»*.

Som beskrevet i kapittel 4.4.1, inngår forebygging av flom og flomhåndtering i våre rutiner for manøvrering av Vestredalstjern. Da Vestredalstjern ble forhåndstappet i forbindelse med uværet «Hans», ble det brukt tid og ressurser på en formell avklaring med NVE for å sikre at forhåndstapping ikke kom i konflikt med føringen i OEDs brev av 18.12.1978. Vi viser til våre kommentarer under kapittel 8.1.4 om flomdemping. Vi viser også til beskrivelsen av kraftverksdrift og manøvreringspraksis for Aurland 3 og Aurland 2 LF med tilhørende magasiner i kapittel 4.4.1. For å ivareta viktig fleksibilitet både for kraftverks-/pumpedriften og flomhåndteringen ber vi om at de uspesifiserte føringene i brevet av 18.12.1978 ikke omsettes i en konkret magasinrestriksjon for Vestredalstjern.

Vi vil i alle tilfeller være bundet av skjønnsforutsetningene, og dagens praksis for tappingen fra Vestredalstjern til Vetlebotnvatn om sommeren, slik den er beskrevet i kapittel 4.4.1, vil bli videreført. Dette innebærer blant annet at høy sommervannstand tilstrebes.

Dersom vassdragsmyndigheten likevel velger å formulere en magasinrestriksjon for Vestredalstjern, bør dette formuleres som en «myk» restriksjon, og det bør gjøres helt klart hvilke(t) hensyn som har prioritet: flomdemping, minstevannføring eller høy vannstand. Vi ber også om at det tas hensyn til konflikten mellom skjønnspålagt minstevannføring om sommeren på 3 m³/s og målet om å holde vannstanden over kote 1150. En mulig formulering som gir rom for å ta flere hensyn kan eksempelvis være: *«Etter at vannstanden i Vestredalstjern har nådd kote 1150 i sommersesongen, skal denne vannstanden så vidt mulig ikke underskrides før 15. september. Hensynet til flomdemping og slipp av minstevannføring har prioritet foran kravet til sommervannstand.»*

Magasinrestriksjon for Vetlebotnvatn

I brev fra OED av 18.12.78 til Oslo Lysverker forutsetter OED *«at Oslo Lysverker begrenser pumpingen i Vetlebotnvatn til intervallet mellom kote 1025 og 1023 om sommeren»*.

Etter ordlyden innebærer denne bestemmelsen kun at det ikke er tillatt å pumpe vann opp til Nyhellervatn når vannstanden i Vetlebotnvatn er under kote 1023 *«om sommeren»*. Det er strengt tatt ikke et generelt forbud mot å underskride kote 1023. Vi har likevel praktisert dette som en «sommer-LRV», uavhengig av om Aurland 3 benyttes som pumpe eller kraftverk. Som omtalt i kapittel 4.4.1, har vi definert «sommeren» som perioden mellom 1. juli og 15.

september, da det er pålegg om slipp av minstevannføring fra Vetlebotnvatn. I 2019 og 2020 innhentet vi tillatelse fra NVE til midlertidig å senke vannstanden i Vetlebotnvatn under kote 1023 på grunn av en større damrehabilitering. Dette er forklaringen på at det er registrert lavere vannstander i Vetlebotnvatn enn kote 1023, som vist i magasinfyllingskurvene for Vetlebotnvatn i vedlegg 8.

Vetlebotnvatn er et knutepunkt i systemet. Alt vannet fra takrenna og hovedvassdraget fra sør, til sammen godt over 400 Mm³ i årsmiddel, skal passere Vetlebotnvatn i løpet av året. I tillegg skal kraftverksdrift og/eller pumping i Aurland 3 og ytterligere vannvolum til og fra Nyhellervatn sjongleres mot drift i Aurland 2 LF. Vetlebotnvatn har selv bare et magasinivolum på knappe 10 Mm³. I perioden det praktiseres sommer-LRV, er kun ca. 1,5 Mm³ av magasinivolumet tilgjengelig for å balansere variasjoner i det som går inn og ut av magasinet. Dette gir en del utfordringer for kraftverksdriften, spesielt når Aurland 3 brukes som pumpe. Vi viser til omtale av dette i kapittel 4.4.1.

Med flere utenlandskabler og en betydelig økning av uregulerbar produksjon så er det spesielt i sommerperioden et stadig økende behov for balansering av kraftsystemet. Pumpene i Aurland 3 gir et viktig bidrag for å avhjelpe disse utfordringene.

Dagens restriksjon mot pumping når Vetlebotnvatn går under kote 1023 er en sterk begrensning for fleksibiliteten i systemet. Dersom det kunne pumpes ved lavere vannstand i Vetlebotnvatn om sommeren, ville det bli mulig å optimalisere disponeringen av vannet ytterligere i forhold til i dag. Med det ville vi kunne bidra i enda større grad både til å levere systemtjenester og til vinterkraftproduksjon ved å kunne pumpe mer vann om sommeren til lagring i Nyhellervatn. Det ville også medføre at vi ville unngå noen stans/start av pumpa, noe som igjen vil forlenge levetiden på maskinene og øke driftssikkerheten i Aurland 3. Nyhellervatn er uten sammenligning det største magasinet i systemet. Fylling av Nyhellervatn avhenger av Aurland 3.

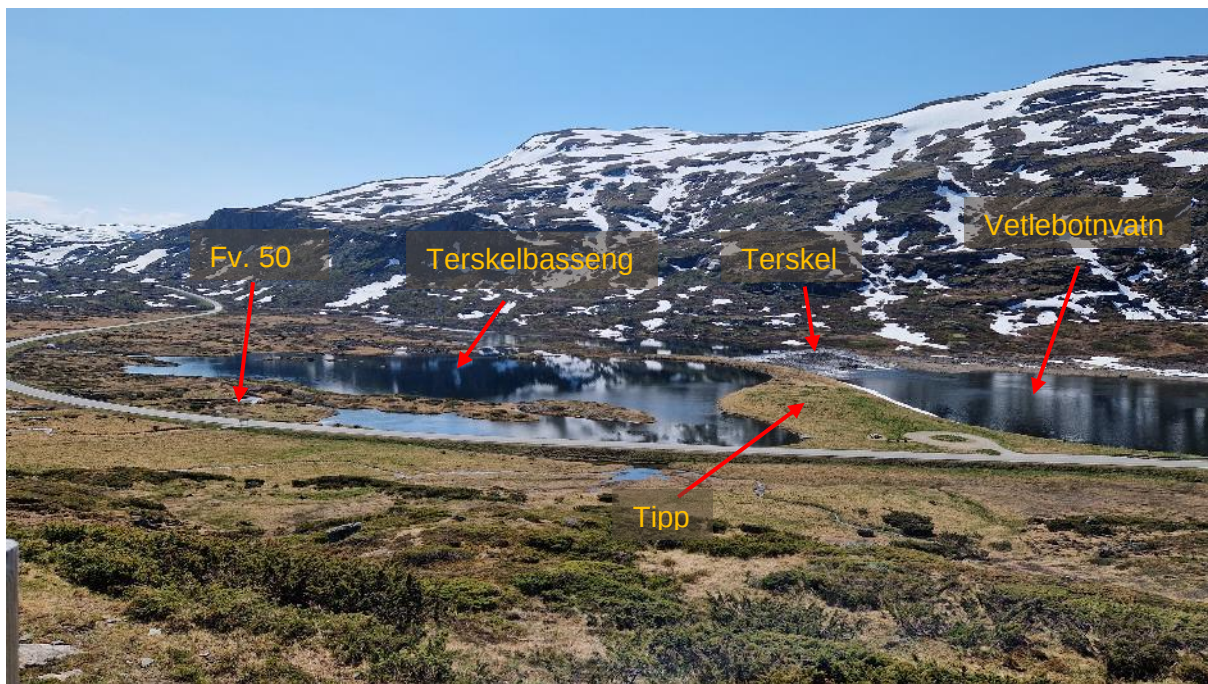
Vi ber om at «sommer-LRV» endres fra kote 1023 til kote 1020. Jo lavere vannstanden er i Vetlebotnvatn, jo mer kraft forbrukes det ved pumping. Det er derfor i vår interesse at vannstanden i Vetlebotnvatn er høy når det pumpes. Selv om det tillates å senke vannstanden i Vetlebotnvatn om sommeren til kote 1020, er det først og fremst ved lavt tilsig at denne muligheten vil bli brukt. Det er lite sannsynlig at vannstanden gjennomgående vil bli liggende på dette nivået. Trolig vil ikke lavere sommer-LRV bli særlig merkbart i praksis. Det vil imidlertid være verdifullt både for oss og for samfunnet.

En eventuell økt fleksibilitet i Vetlebotnvatn ved lavere sommer-LRV, vil først og fremst ha landskapsmessige virkninger. I Steinbergdalen, i den sørligste delen av Vetlebotnvatn, er det beholdt et vannspeil ved at det ble lagt tippmasser her og bygget en terskel, jf. brev fra OED av 18.12.1978 om landskapsmessige tiltak i Steinbergdalen (vedlegg 6). Dette bidrar til å avbøte de negative virkningene av Vetlebotnmagasinet (se figur 90).

Figur 91 viser Vetlebotnvatn ved kote 1019,6. Vi mener at de negative landskapsvirkningene av en tidvis senkning av Vetlebotnvatn ned mot dette nivået (kote 1020) om sommeren vil være akseptable.

Vi foreslår at det tillates pumping ved en lavere vannstand i Vetlebotnvatn enn i dag, og at OEDs forutsetninger i brevet fra 1978 spesifiseres og forenkles til følgende bestemmelse i revidert reglement:

«I perioden 1. juli–15. september skal vannstanden i Vetlebotnvatn ikke underskride kote 1020.»



Figur 2 Terskelbasseng i Steinbergdalen/Vetlebotnvatn, sett fra Steinbergdalshytta, 15. juni 2023. Vannstand i Vetlebotnvatn: 1019,6 moh.



Figur 3 Vetlebotnvatn sett fra terskel 15. juni 2023. Vannstand: 1019.6 moh.

Slipp av minstevannføring fra Vetlebotnvatn

Vi viser til diskusjonene om ulike varianter av økt vannslipp gjennom Aurlandsdalen i kapittel 8.1.1. Vi foreslår at kravene til slipp av minstevannføring fra Vetlebotnvatn(/Grøna) og Langedøla ikke økes i forhold til i dag.

Kravet om slipp av vann fra Vetlebotnvatn er gitt ved NVEs forslag til endelig bestemmelse i brev av 13.10.1982 til Oslo Lysverker. Det foreslås at det skal slippes «en minstevannføring

fra Vetlebotnvatn på 0,5 m³/s i perioden 1. – 15. juli og 1,5 m³/s i perioden 16. juli – 15. september, men slik at nedtrappingen fra 1,5 m³/s til 0 m³/s skjer gradvis uten at det totale slippkvantumet derved endres, og slik at siste dato for vannslipping kan forskyves inntil 3 dager etter 15. september for å oppnå dette.» Forslaget ble ikke motsagt, og bestemmelsen har blitt stående som gjeldende.

Vi anbefaler at denne bestemmelsen tas inn i revidert reglement. Vi anser imidlertid bestemmelsen om at nedtrappingen fra 1,5 m³/s til 0 m³/s skal skje «gradvis uten at det totale slippkvantumet derved endres, og slik at siste dato for vannslipping kan forskyves inntil 3 dager etter 15. september for å oppnå dette» som litt omstendelig, og foreslår at denne forenkles.

Vi foreslår at følgende bestemmelse tas inn i revidert reglement:

«Fra Vetlebotnvatn skal det i perioden 1. juli–15. juli slippes en minstevannføring på 0,5 m³/s. I perioden 16. juli–15. september skal det slippes 1,5 m³/s. Nedtrappingen fra 1,5 m³/s til 0 m³/s skal skje gradvis.»

Det går også fram av brevet av 13.10.1982 at det ved utløpet av Øyestølsvatn og ved utløpet av Aurdalsvatn skal «opprettes/opprettholdes faste vassmerker med vasstandsskalaer og tilhørende avløpstabeller som gjør det mulig for interesserte å få fastslått størrelsen av avløpet til enhver tid.»

Det er satt opp opplysningsskilt og målestav både ved utløpet av Øyestølsvatn (VM 72.69 Øyestølvatn minstevannføring) og Aurdalsvatn (VM 72.68 Aurlandsvatn minstevannføring). Ved utløpet av Aurdalsvatn kontrollmåles slippet av minstevannføring ved Osabrekka målestasjon.

Konkrete bestemmelser om plassering av målestav og informasjon til allmenheten foreslås ikke tatt inn som en del av reglementet. Slike forhold vurderes normalt av NVEs miljøtilsyn i ettertid. Vi vil opprettholde målestavene og opplysningsskiltene der de er plassert i dag inntil NVE eventuelt vedtar noe annet.

Minstevannføring i Vassbygdeldvi

Vi viser til diskusjonen i kapittel 8.1.1. Vi forventer at det vil bli gitt pålegg om helårlig minstevannføring i Vassbygdeldvi for å sikre tilstrekkelig vann på anadrom strekning. Vi er positive til dette da vi uansett vil videreføre et frivillig vannslipp her.

Vi foreslår at følgende bestemmelse tas inn i revidert reglement:

«Ved Vassbygdeldvi målestasjon skal vannføringen ikke underskride 0,55 m³/s.»

Det er også mulig å utvide til «Ved Vassbygdeldvi målestasjon skal vannføringen i perioden 16. september–30. juni ikke underskride 0,55 m³/s», men dette er strengt tatt ikke nødvendig.

Vi bemerker at 0,55 m³/s er 0,15 m³/s mer enn hva vi har hatt som målsetting fram til nå. Vår erfaring er at vi med denne målsettingen oppfyller de samme kriteriene som er lagt til grunn for anbefalingen fra Pulg m.fl. (2020) om minimum 0,55 m³/s. Forskjellen er imidlertid akseptabel for oss, og vi synes det er ryddig å forholde oss til den vitenskapelig underbygde størrelsen. Dette er også i tråd med anbefalingen til Ugedal m.fl. (2019) om at minstevannføringen burde ligge mellom 0,5 og 0,6 m³/s.

Vi ber om at det ikke fastsettes noe bestemt slippsted i reglementet. Dette vil gi rom for en nærmere vurdering, i samråd med NVE, av hva som vil være den beste løsningen når vi vet hva vi skal forholde oss til. Det gir også fleksibilitet til å slippe fra ulike steder om nødvendig.

Manøvreringsbestemmelser for Aurlandselvi

Et viktig utgangspunkt for de endringene som eventuelt gjøres i manøvreringsreglementet i revisjonssaken, bør være at et justert reglementet kan stå seg, både i dagens situasjon og etter en eventuell bygging av Låvi kraftverk. Det vil åpenbart være ressursbesparende og vesentlig mer effektivt dersom reglementet kan behandles én gang framfor to ganger rett etter hverandre.

Vi viser til diskusjonene om minstevannføring, lokkeflommer og lukemanøvrering i kapittel 8.1.1 og 8.1.2. På bakgrunn av disse vurderingene foreslår vi følgende, justerte manøvreringsbestemmelser for Aurlandselvi:

1) Konesjonæren plikter om nødvendig å avgi vann, slik at avløpet fra Vassbygdvatn ikke underskrider:

- a. 3 m³/s fra 10. september til 15. mai.
- b. 15 m³/s fra 16. mai til 31. mai
- c. 20 m³/s fra 1. juni til 31. juli
- d. 30 m³/s fra 1. august til 31. august
- e. 20 m³/s fra 1. september til 5. september

Innenfor perioden 6. september–9. september kan minstevannføringen fra Vassbygdvatn avtrappes til 3 m³/s. Avtrappingen skal skje gradvis.

Ved revurdering av Aurland 1, jf. krav i damsikkerhetsforskriften § 7-5, kan vannføringen i Aurlandselvi bestå av kun resttilsiget til Vassbygdvatn i mai måned.

2) Flomslipp:

- a. Innenfor perioden 10. mai–31. mai skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 35 m³/s, med minimum to døgn mellomrom.
- b. Innenfor perioden 1. juni–15. juni skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 40 m³/s, med minimum to døgn mellomrom.
- c. I løpet av juli måned skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 35 m³/s, med minimum én uke mellomrom.
- d. I løpet av august måned skal avløpet fra Vassbygdvatn to ganger ha nådd minimum 40 m³/s, med minimum én uke mellomrom.

Som vi har gjort rede for i kapittel 8.1.1, vil avløpet fra Vassbygdvatn normalt øke til minimum 7 m³/s 1. mai når klappeluka legges ned. Ofte legges den ned tidligere. På dette tidspunktet har avsmeltinga ofte ikke kommet skikkelig i gang, og resttilsiget til Vassbygdvatn er normalt lavere enn 7 m³/s. Det formelle kravet til minstevannføring bør derfor beholdes slik det er i dag i en periode etter at luka er lagt ned.

Rundt 15. mai bør det sikres en tydelig økning i vannføringen for å utløse smoltutvandring. Vårt forslag er derfor å øke avløpet fra Vassbygdvatn til 15 m³/s fra 16. mai. I en del år skjer dette naturlig ved at snøsmeltingen starter for fullt og resttilsiget til Vassbygdvatn øker raskt. I andre år vil det imidlertid være nødvendig med tilskudd av vann fra Aurland 1 for å nå 15 m³/s fra 16. mai.

I tråd med en slags naturlig utvikling i vannføringen gjennom smelteperioden foreslår vi å øke avløpet fra Vassbygdvatn ytterligere til 20 m³/s fra 1. juni.

På toppen av minstevannføringskravet foreslår vi å legge på flere episoder med kraftige økninger i vannføringen. Forslaget innebærer at vannføringen økes fra 15 m³/s til 35 m³/s to ganger i mai og fra 20 m³/s til 40 m³/s to ganger i juni. Vi mener at dette vil stimulere til

smoltutvandring i like stor grad som én hendelse på 60 m³/s over to døgn, samtidig som fleksibiliteten til å levere viktige systemtjenester reduseres vesentlig mindre, og løpende vedlikehold kan gjennomføres.

I juni og juli foreslår vi at minstevannføringen settes til 20 m³/s. Dette er mer enn nok til å dekke hele elvebunnen. Fram til 15. juni er dette en økning på 17 m³/s i forhold til i dag. Fra 16. juni til 15. juli innebærer dette en reduksjon på 5 m³/s i forhold til i dag, mens det vil bli en reduksjon på 10 m³/s fra 16. til 31. juli. Forhåpentlig kan dette bidra til at vanntemperaturen i Aurlandselvi øker noe i forhold til i dag. Det kan imidlertid ikke forventes særlig stor effekt av denne endringen før et eventuelt Låvi kraftverk realiseres.

På toppen av minstevannføringen i juli foreslår vi at det sikres to episoder med vannføring på minimum 35 m³/s.

Fra 1. til 31. august foreslår vi at minstevannføringen settes til 30 m³/s. Fra 1. til 15. august er dette som i dag. Fra 16. til 31. august er dette en høyere minstevannføring enn i dag. Pulg m.fl. (2023) påpeker at hovedinnsiget av sjørret ser ut til å ha forskjøvet seg til slutten av august/begynnelsen av september. Høyere vannføring i andre halvdel av august kan i så måte være positivt. På toppen av minstevannføringen i august foreslår vi at det sikres to episoder med vannføring på minimum 40 m³/s.

Fra 1. til 5. september foreslår vi en minstevannføring på 20 m³/s, som i dag. Fra 6. til 9. september foreslår vi en fleksibel bestemmelse om nedtrapping av vannføringen til 3 m³/s, som gir mulighet til å tilpasse forløpet etter de rådende forhold. Vi viser til diskusjonen om endringer i vannslipp i kapittel 8.1.1. Vassbygdvatnet bufrer store og svært raske endringer i driftsvannføringen i Aurland 1, slik at korresponderende vannstandsreduksjoner målt ved Låvisbrua/Skjærshølen ikke blir større enn 5–6 cm/t. Selv ved momentan reduksjon i driftsvannføringen fra 20 m³/s til 3 m³/s vil Vassbygdvatnet dempe hastigheten av den påfølgende reduksjonen i vannføring og vannstand i Aurlandselvi vesentlig. Den foreslåtte bestemmelsen om nedtrapping til minstevannføring for vinterperioden over vesentlig kortere tid enn tidligere vil derfor ikke føre til nevneverdig fare for stranding av fisk. Vi vil påse at vannstanden ved Låvisbrua/Skjærshølen ikke overstiger 5 cm/t i nedtrappingsperioden. Dette tilsvarer en vannføringsreduksjon på samme sted på maksimalt 2 m³/t ved vannføringer som i utgangspunktet er mindre enn 20 m³/s og 1 m³/t ved vannføringer mindre enn 10 m³/s.

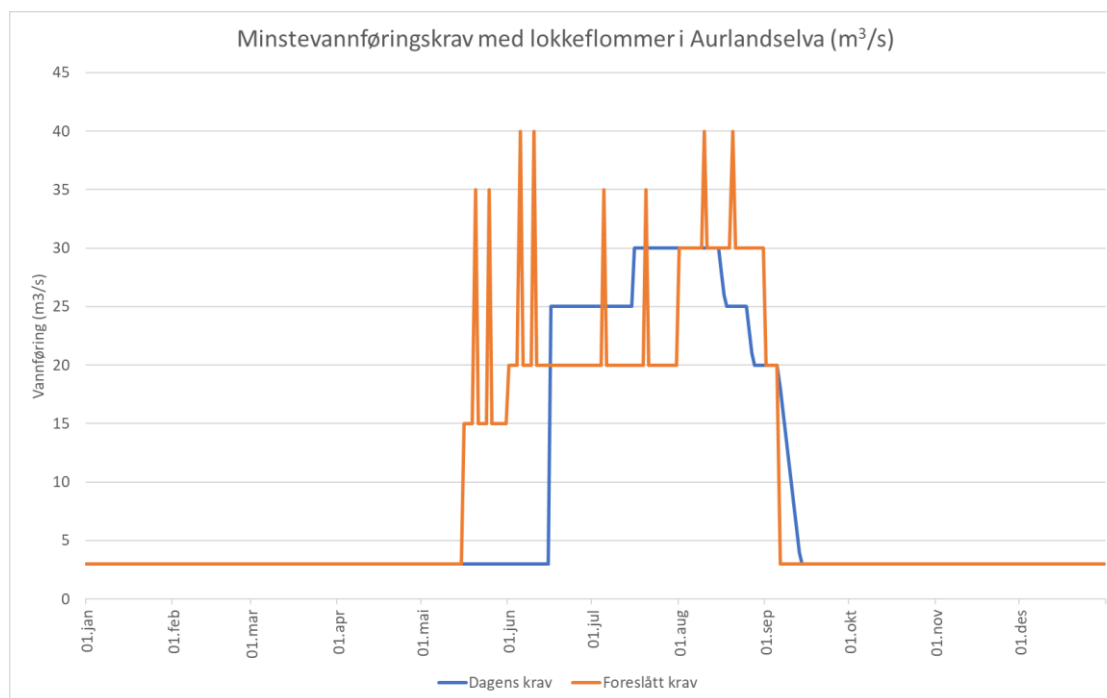
Med dette omdisponeres det en del vann fra slutten av juni og juli til smoltutvandringsperioden i mai/juni, hvor det i uregulert tilstand ville vært en vårflo. På høsten flyttes noe vann fra slutten av nedtrappingsperioden i september til slutten av august, slik at det kan holdes høy vannføring litt lenger utover i sesongen.

Forskjellen mellom dagens reglement og forslag til revidert reglement er vist i figur 92. Figuren gir et godt inntrykk av hvordan vi tenker at minstevannføringsslippet kan disponeres på en annen måte enn i dag. Det vil variere fra år til år akkurat når småflommene vil bli sluppet. Flomforløpet vil også være mindre «spisst» enn i den stiliserte kurven på grunn av buffervirkningen i Vassbygdvatnet.

Betydningen av Aurland 1 vil trolig bare øke, og høy, variabel kjøring vil komme på toppen av pålagt minstevannføring og «skjule» dette mønsteret uansett om gjeldende reglement beholdes uendret eller om det endres i tråd med vårt forslag (se figur 37). Revidert reglement reduserer fleksibiliteten i systemet noe før 15. juni og i slutten av august, da det vil bli innført krav som både innebærer at vi i større grad enn i dag får tvungen kjøring av Aurland 1, samtidig som muligheten til å levere nedregulering i disse periodene reduseres i forhold til i

dag. Planleggingen av større vedlikeholdsprosjekter i Aurland 1 om våren blir mer utfordrende fordi vi i større grad enn i dag må sikre driftsklare maskiner som kan supplere tilsiget opp til pålagt minstevannføring. Samtidig øker fleksibiliteten noe i slutten av juni og juli. Den største fordelene for oss er at fleksibiliteten øker i nedtrappingsperioden i september.

Forslaget til revidert reglement innebærer ikke bare en omdisponering av vannet, men også at det totale vannvolumet som følger av minstevannføringskravet øker i forhold til i dag. Med dagens rammevilkår og praksis for kraftverksdriften medfører ikke dette nevneverdig krafttap. Drift i Aurland 1 om sommeren gir imidlertid mer vann i Aurlandselvi enn minstevannføringskravet. Dersom vi kunne ha produsert kraft på det «overskytende» vannet i perioden 2007–2022, ville vi ha produsert ca. 18 GWh pr. år i snitt. Ved eventuell bygging av Låvi kraftverk (eller drift av Aurland 4 Vangen om sommeren) kan denne mengden med regulerbar kraft realiseres. Det økte vannvolumet som ligger i vårt forslag til revidert reglement, innebærer at denne mulige gevinsten reduseres med ca. 5 GWh til ca. 13 GWh pr. år i snitt.



Figur 92 Dagens krav til minstevannføring i Aurlandselvi (blå kurve) og foreslått minstevannføring samt flomslipp etter revidert reglement (oransje kurve).

Reguleringsgrenser Vassbygdvatn

Vi foreslår at reguleringsgrensene som gjelder for Vassbygdvatnet, jf. skjønnsforutsetningene, tas inn i reglementet. Dvs.: HRV er på kote 55,4 og LRV er på kote 54,0 etter NN1954.

Oppheving av restriksjon for utnyttelse av slukeevnen i Aurland 1

I NVEs vedtak av 29.10.2003 om konsesjonsfritak for oppgradering av Aurland 1 ble det satt som forutsetning at «økningen i vannføring fra 90 m³/s til 112,5 m³/s begrenses til perioden 1/11 - 31/3».

Vi mener at denne forutsetningen er satt ut fra noe mangelfull forståelse av og kunnskap om dynamikken i vassdraget nedstrøms utløpet av Aurland 1. Gjennom dette dokumentet har vi vist at Vassbygdvatnet har vesentlig buffereffekt ved store og raske variasjoner i driftsvannføringen i Aurland 1. Utpreget effektkjøring i Aurland 1 gir seg altså utslag i Aurlandselvi på maksimalt 5-6 cm vannstandsreduksjon pr. time. Dette er langt innenfor hva som regnes som akseptabelt etter dagens kunnskap (Bakken m.fl. 2016).

I årene framover forventes det at muligheten for å levere effekt til kraftsystemet vil bli stadig viktigere. Effektkraftverk med utløp i fjord eller innsjø, som Aurland 1 har, anses generelt å ha vesentlig mindre negative miljøvirkninger enn effektkraftverk med utløp på elv. Vi kan ikke se noen gode, faglige argumenter for å begrense muligheten til å utnytte hele potensialet i Aurland 1 til å bidra til effektbalanse i kraftsystemet. Dette gjelder hele året og i særdeleshet i den perioden hvor Aurland 4 Vangen er i drift og tar unna det meste av driftsvannet fra Aurland 1. Dvs. 6. september–30. april, hvor effektkjøringen i Aurland 1 overhodet ikke virker inn på vannføringen i Aurlandselvi.

For øvrig er det fullt mulig å dempe vannføringsvariasjonene i Aurlandselvi om sommeren også, hvis dette anses som viktig, ved å kjøre Vangen. Med etablering av fungerende fiskerist foran inntaket og telemetristudier av fiskevandring som tyder på at svært få fisk vandrer inn i inntakstunnelen, bør det være mer nærliggende å diskutere mulighet for drift av Vangen om sommeren enn å beholde begrensninger for effektleveranser fra Aurland 1.

Vi ber om at gjeldende begrensning på å utnytte hele slukeevnen i Aurland 1 eksplisitt oppheves. I utgangspunktet kan dette gjøres ved et separat enkeltvedtak uavhengig av revisjonssaken, slik at denne muligheten kan komme til nytte for kraftsystemet så raskt som mulig. Ellers må begrensningen oppheves samtidig med endelig vedtak om reviderte vilkår.

Mulighet til å ta opp reglementet til ny vurdering etter en prøveperiode

Vi går ut ifra at det vil bli innført standard adgang til å endre reglementet dersom det oppstår uforutsette, skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser («nødparagrafen»). Terskelen for å endre reglementet med hjemmel i denne paragrafen er relativt høy. Vi foreslår derfor at det i tillegg tas inn en bestemmelse om at reglementet kan tas opp til ny vurdering etter 5 år. Dette gir lavere terskel for å få vurdert forbedrende endringer i reglementet, selv om det ikke nødvendigvis er «skadelige virkninger» som utløser behov for endringen.

10.1.2 Forslag til revidert manøvreringsreglement for Aurlandsvassdraget

I reglementet nedenfor er alle våre forslag til endringer tatt inn i det fullstendige, gjeldende reglementet. Endringer og tillegg er synliggjort med rød tekst/bokstaver. Bestemmelser som foreslås tatt ut, er vist ved overstryking/gjennomstreking. Vi foreslår at kraftverkene betegnes med vanlige siffer, og ikke romertall, slik det er vanlig å gjøre i dag. Vi foreslår også enkelte justeringer av navn på magasinene.

Alvsvatn er senket og overført til Adamsvatn via en tunnel med et høydebrekk med fast overløpsterskel. Overføringen er gitt i Punkt B. a. 3. Bestemmelsen om senkning av Alvsvatn i punkt A. kan etter vårt skjønn nå strykes. Beholdes den må Alvsvatn rettes til Alvsvatn.

Kotehøyden for vatnet som overføres fra Breidbakkelvi er rettet etter ny oppmåling (se kapittel 4.2.1).

1.

A. Reguleringsmagasiner.

	Nat.vst. kote	Reg.grenser		Reg.høyde i m
		Øvre	Nedre	
Kongshellervatn	1425	1438	1415	23,0
Øljuvatn	1421	1438	1400	38,0
Nyhellervatn	1364	1438	1364	74,0
Store Vargevatn	1425,5	1432	1410	22,0
Svartavatn	1440,5	1440,5	1410	30,5
Nedre Millomvatn	1450,5	1450,5	1430	20,5
Langavatn (Stonndalselvi)	1398	1415	1395	20,0
Adamsvatn	1406	1415	1395	20,0
Nedre Berdalsvatn	1441	1442	1440	2,0
Katlavatn	1314	1340	1314	26,0
Øykjabakkvatn	1330	1340	1330	10,0
Storavatn	1330	1340	1330	10,0
Store Kreklevatn	1469,5	1477	1460	17,0
Reppavatn	1296	1307	1292	15,0
Vestredalstjernene, Øvre	1131	1152	1131	21,0
Vestredalstjernene, Nedre	1130	1152	1130	22,0
Vestlebotnvatn	1005,5	1025	1006	19,0
Viddalsvatn	863	930	868	62,0
Liverdalsvatn	864	930	868	62,0
Fretheimdalsvatn	864,5	930	868	62,0
Vassbygdvatn		55,4	54	1,4

Høydene er basert på NGOs refererer til Kartverkets høydesystem NN1954.

I flomdempingsøyemed kan Alvsvatn senkes 2,0 m.

Samtlige dammer utføres med fast overløp. Vannstanden i de enkelte vatn stiger derfor noe over øvre reguleringsgrense under flom.

Reguleringsgrensene skal betegnes med faste og tydelige vannstandsmerker, som det offentlige godkjenner.

B. Overføringer.

a. Avløpet fra følgende vassdrag overføres til driftstunnelen for Aurland # 2 (Høye fall):

1. Fremste Varga ved Store Vargevatn 38,7 km²
 2. Heimre Varga ved Svartavatn 19,3 km²
 3. Stonndalselvi ved Alvsvatn 3,6 km²
 4. Fossane ved Langavatn 7,0 km²
 5. Bielv til Fossane ved vatn ca. kote 1450 1,9 km²
 6. Berdalselvi ved Nedre Berdalsvatn 4,2 km²
- Til sammen 74,7 km²

b. Avløpet fra vatn kote ~~1453~~ 1458 i Breidbakka (5,0 km²) overføres til Nyhellervatn Øljuvatn Kongshellervatn.

c. Avløpet fra følgende vassdrag overføres fra ca. kote 1025 til Vestlebotnvatn:

1. Furedøla 14,3 km²
2. Leita 5,6 km²
3. Norddøla 32,6 km²
4. Eitra 14,6 km²
5. Bielv til Norddøla Kleåelv v/Kjel 2,3 km²
6. Langedøla 98,8 km²
7. Restfelt i Grøna nedenfor Nyhellervatn 27,4 km²
8. Restfelt i Stonndøla 49,4 km²

d. Avløpet ved Vestlebotnvatn fra restfeltet i Stemberdøla, i alt 103,0 km² og avløpet fra overføringer under pkt. c kan overføres til Nyheller-/Ølju-/Kongshellervatn ved pumping gjennom driftstunnelen for Aurland III.

e. Til Viddalsvatn i Låvisvassdraget overføres avløpet fra:

1. Aurland # 2 lave fall, med et nedbørsfelt på 432,5 km².
2. Aurland # 2 høye fall, med et nedbørsfelt på 91,2 km².
3. Aurland 5 Reppa, med et nedbørsfelt på 15,3 km².

f. Avløpet i Tvinna ved ca. kote 1000 (7,0 km²) overføres til Viddalsvatn.

2.

Det skal ved manøvreringen has for øyet at vassdragets flomvassnnføring ikke unødig økes.

I perioden 1. juli–15. september skal vannstanden i Vetlebotnvatn ikke underskride kote 1020.

Konsesjonæren plikter om nødvendig å avgi vann slik at avløpet fra Vassbygdvatn ikke underskrider:

3 m³/s fra 10. september til 15. mai.
15 m³/s fra 16. mai til 31. mai
20 m³/s fra 1. juni til 31. juli
30 m³/s fra 1. august til 31. august
20 m³/s fra 1. september til 5. september

Innenfor perioden 6. september–9. september kan minstevannføringen fra Vassbygdvatn avtrappes til 3 m³/s. Avtrappingen skal skje gradvis.

Ved revurdering av Aurland 1, jf. krav i damsikkerhetsforskriften § 7-5, kan vannføringen i Aurlandselvi bestå av kun resttilsaget til Vassbygdvatn i mai måned.

I særlig dårlige vannår kan minstevassføringen fravikes slik at nedtrappingen i vassføringen kan starte med 2 m³/sek./døgn fra 30 m³/s den 15. august til 3 m³/s den 29. august. Ekstraordinær minstevassnnføring etter dette punkt skal maksimalt kunne nyttes to ganger, sett over siste 20-årsperiode.

Etter at Vangen kraftverk er bygget, skal minstevassføringen i tiden fra 14. september til 15. juni være 3 m³/sek.

Vann som avgis i henhold til bestemmelsene i denne post, kan ikke kreves sluppet forbi kraftverkene, unntatt forbi Aurland 4 Vangen kraftverk.

~~Utpreget døgnerregulering gjennom kraftverket Aurland I må ikke forekomme før Vangen kraftverk er bygget eller tunnelen mellom Vassbygdvatn og Aurlandsfjorden er sprengt og kan utnyttes slik at døgnerreguleringen ikke får innflytelse på vassføringen i elva nedenfor Vassbygdvatn.~~

I perioden 1. juli–15. september skal tapperøret i dam Vestredalstjern, som gir 1 m³/s ved HRV, stå helt åpent.

Fra Vetlebotnvatn skal det i perioden 1. juli–15. juli slippes en minstevannføring på 0,5 m³/s. I perioden 16. juli–15. september skal det slippes 1,5 m³/s. Nedtrappingen fra 1,5 m³/s til 0 m³/s skal skje gradvis.

Langedøla gis en minstevassføring på 0,3 m³/sek. i tiden 1. juli–1. september.

Ved Vassbygdelvi målestasjon skal vannføringen ikke underskride 0,55 m³/s.

~~Endringer i vannslippingen for kraftverksdriften må ellers skje med så jevne overganger som mulig.~~

For øvrig kan vannslippingen foregå etter Oslo Lysverkers kraftverkseiers behov.

Reglementet kan tas opp til ny vurdering etter 5 år.

10.1.3 Øvrige vilkår

Etter vår vurdering er mange av de gjeldende vilkårene uaktuelle etter dagens forhold. I de fleste tilfellene er det åpenbart hvilke dette gjelder, og vi kommenterer ikke hvert enkelt vilkår.

Post 14 i gjeldende vilkår (se vedlegg 2) angir at det skal betales inn en engangssum på 2 mill. kr til et næringsfond. Videre er det angitt at «*Til dette fond skal hvert år tilføres 2/9 av konsesjonsavgiftene...*» HEV har betalt engangsbeløpet, betaler årlig konsesjonsavgifter som fastsatt i post 2 og har ingen befatning med videre overføring av 2/9 av konsesjonsavgiftene til næringsfondet. Vi har dermed ingen plikter etter dette vilkåret i dag, og for vår del er det ikke behov for å videreføre disse bestemmelsene i reviderte vilkår. Dersom vilkåret videreføres, må det som et minimum oppdateres slik at det henvises til riktig myndighet i dag.

Post 23 i gjeldende vilkår (se vedlegg 2) er, etter det vi kan forstå, erstattet av avtalen mellom den gang Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (NVE) og Oslo Lysverker (OL) om betingelser for utnyttelsen av Statens (NVEs) andel av fallene i Aurlandsutbyggingen. NVE eide 7 % av de fallene.

I avtalen stiller NVE statens fallrettigheter til disposisjon for felles utbygging med OLs fallmeter. NVE skal deretter ha rett til 7 % som til enhver tid er disponibelt, samtidig med at de har kapitaltilskudd på 7 % av totalkostnadene pluss årlig vederlag av 7 % av kostnader til drift og vedlikehold.

Rettsetterfølger for NVE er Statkraft, som fortsatt har en eierandel på 7 % i Aurlandsverkene. Avtalen inneholder rett til innløsning etter 60 år (dvs. i 2029) med minst 10 års varslingsfrist. Det er sendt varsel om oppsigelse til Statkraft.

Når det gjelder de vilkårene som fortsatt er relevante i dag, vil moderne standardvilkår fullt ut erstatte muligheten til å pålegge de tiltak myndighetene anser som nødvendig.

Vi kan ikke se at noen av de gjeldene vilkårene bør videreføres og foreslår at gjeldende vilkår i sin helhet erstattes av moderne standardvilkår.

Vi har ingen forslag til nye vilkår som bør fastsettes i tillegg til standardvilkårene. Vi mener det er en fordel at vilkårene som gis er generelle, og at pålegg om konkrete tiltak heller gis i ettertid med hjemmel i vilkårene. Da kan pålegget enkelt endres underveis i konsesjonstiden i samsvar med gjeldende kunnskap om beste praksis og skiftende forvaltningsstrategi. For eksempel bør et eventuelt formelt pålegg om å montere fiskerist foran inntaket til Aurland 4 Vangen (som vi allerede har gjort), gis i ettertid med hjemmel i standardvilkårene.

Vi forventer at det blir gitt vilkår om innbetaling av midler til et villreinfond.

Konsesjonen til regulering av Aurlandsvassdraget er gitt i 1969. Vilråene inneholder bestemmelser etter kulturminneloven (post 22), og vi forventer ikke at det i revisjonssaken blir gitt vilkår om innbetaling av sektoravgift. Derimot forventer vi at dagens standardvilkår om automatisk fredete kulturminner blir innført.

10.1.4 Ytterligere avbøtende tiltak

Ytterligere avbøtende tiltak som er planlagt eller vil bli vurdert framover, er omtalt tidligere i dette dokumentet, der det er naturlig. Vi gjentar ikke dette her.

Vi bemerker at Pulg m.fl. (2023) mener at det vil være lite sannsynlig å oppnå gytebestandmålet for laks med rognplanting så lenge lusepvirkningen ikke reduseres. Det anbefales å revurdere sleping av smolt som tiltak. Per i dag produseres det ikke smolt i fiskekultiveringsanlegget vrt.

10.2 Forslag til endringer vilråene for konsesjon etter vannfallrettighetsloven

Vi legger til grunn at vilråene for konsesjonen etter vannfallrettighetsloven (tidligere ervervsloven) til erverv av fall for utbygging av Aurland 4 Vangen kraftverk også omfattes av revisjonssaken. Vi viser til gjeldende vilkår i vedlegg 4.

Vi foreslår at vilråene for ervervskonsesjonen av 25.07.1975 i sin helhet erstattes av moderne standardvilkår for konsesjoner etter vannfallrettighetsloven.

11 Mulige O/U-prosjekter

11.1 Lvi Kraftverk

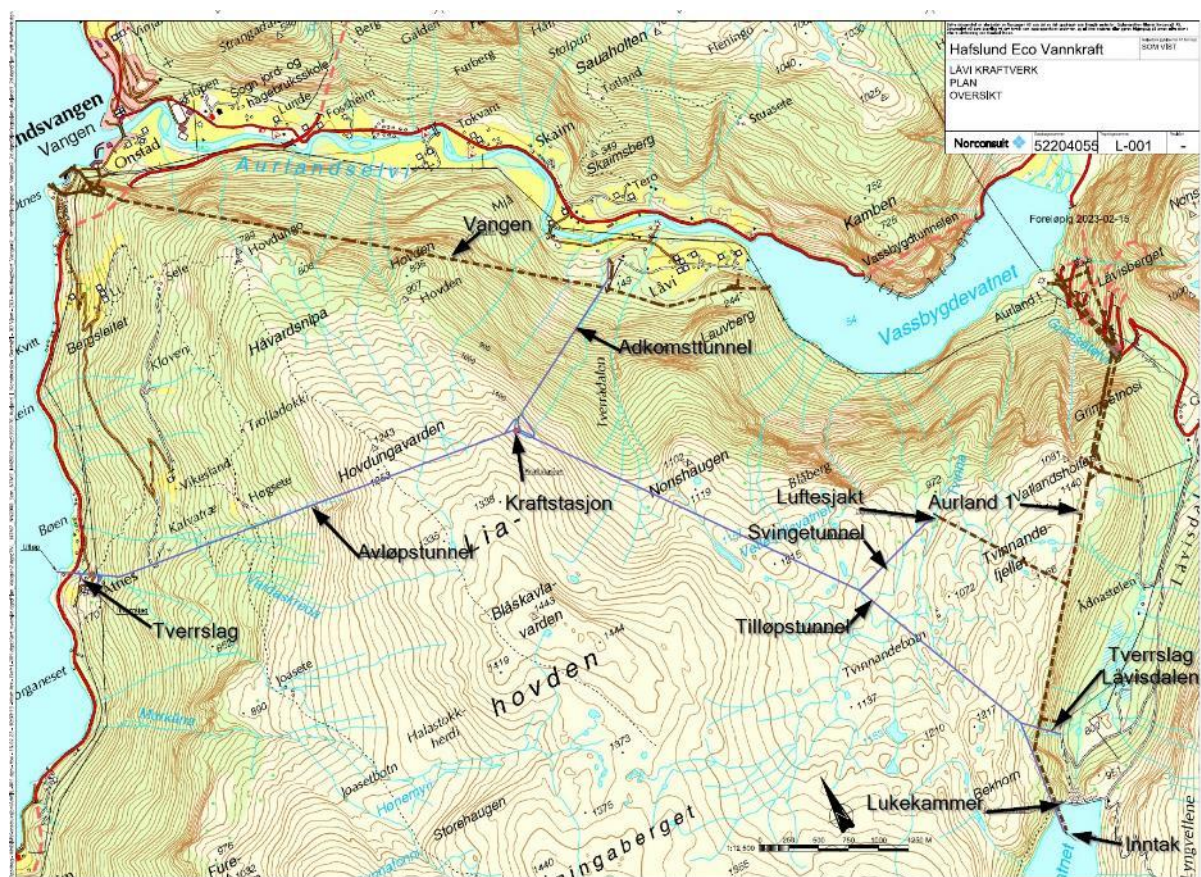
Aurlandsutbyggingen er en helhetlig utbygging av Aurlandsvassdraget med flere reguleringsmagasiner og kraftverk. God reguleringsgrad, store fallhøyder og gjennomgående inntak og utløp i magasin eller sj gir Aurlandsanleggene spesielt gode egenskaper for effektkjøring og levering av systemtjenester. Selv om anleggene allerede har god effektinstallasjon, er det et betydelig potensial for effektutvidelse. Dette er blant annet utredet av NVE (NVE-rapport 10-2011) og av Sintef Energi/CEDREN (Solvang m.fl. 2011).

Med utgangspunkt i potensialet skissert i rapportene nevnt over, arbeider vi konkret med planer for et nytt kraftverk, Lvi kraftverk, med inntak i Viddalsvatn og utløp i Aurlandsfjorden. Det er sett på slukeevne mellom 60 og 75 m³/s, tilsvarende en effektinstallasjon på 480–610

MW. Med en vannvei direkte fra Viddalsvatn til Aurlandsfjorden vil Låvi kraftverk ligge i parallell til Aurland 1 og Aurland 4 Vangen og kjøre vann utenom denne vannstrengen.

Dersom Låvi kraftverk realiseres, vil brukstida på Aurland 1 kraftverk bli redusert betraktelig. Dermed vil det gå vesentlig mindre kaldt vann fra Viddalsvatnet til Vassbygdevatnet og videre i Aurlandselvi. Aurland 1 vil som et minimum bli kjørt for å opprettholde minstevannføringen i Aurlandselvi.

Vår foreløpige vurdering er at Låvi kraftverk vil gi et betydelig effektbidrag i et sentralt nettpunkt og samtidig medføre en vesentlig miljøforbedring i Vassbygdevatn og Aurlandselvi sammenlignet med dagens situasjon.



Figur 93 Foreløpig skisse over mulig løsning for et eventuelt Låvi kraftverk. Vannveien og andre tunneler er vist med lilla strek.

11.2 Heving av HRV i Nyhellervatn

I perioden 2024–2026 skal Nyhellerdammen rehabiliteres og forsterkes som en følge av krav i damsikkerhetsforskriften. I forbindelse med dette bygges dammen for å kunne tåle en heving av HRV på inntil 0,8 m. Økt magasinivolum i Nyhellervatn vil gi økt lagringskapasitet og dermed større evne til å produsere vinterkraft, og det gis økt mulighet til å levere effekt når behovet er størst. Vi har fått gjennomført naturfaglige undersøkelser sommeren 2023 som grunnlag for en eventuell søknad om konsesjon.

11.3 Andre muligheter i vassdraget

Det er tidligere sett på overføring av flere elver inn til Viddalsvatn, deriblant Joaseteelva, Gudmedøla og Vindedalselva. Dette er vassdrag som er veldig flomutsatt, og fjellpartiet rundt Joaseteelva er ustabilt. En drenering av disse elvene til Viddalsvatn ville avhjulpet både flom, jordskred og fjellskred i Flåmsdalen og langs E16 fra Flåm til Aurland. Gudmedøla og Vindedalselva er sidevassdrag til Flåmsvassdraget, som er vernet.

Lengre oppe i Aurlandsvassdraget er det sett på muligheten for å utnytte fallet fra Vestredalstjern til Vetlebotnvatn. Ett alternativ kan være å overføre Vestredalstjern til Svartavatn ved pumping, for utnyttelse i Aurland 2 HF kraftverk.

Aurland 2 HF, Aurland 2 LF og Aurland 5 har felles utløpstunnel til Viddalsvatn. Denne setter begrensninger for hvordan kraftverkene kan driftes i dag og fører til store falltap. En utvidelse med en parallell tunnel kan gjøre kraftverkene i øvre deler av vassdraget mer fleksible. Det er usikkert om en slik utbygging er mulig, og konsekvensene er usikre. En eventuell ny avløpstunnel ligger derfor et stykke frem i tid.

Oslo Energi (E-CO Vannkraft) søkte om overføring av øvre deler av Erdalsvassdraget til Aurland. Søknaden ble trukket og øvre del av vassdraget ble omfattet av verneplan 5. Det er fremdeles en teoretisk mulighet å overføre en andel av flomvannføringen i vassdraget til Aurlandsreguleringen.

12 Videre saksgang

Alle som ønsker det, kan uttale seg i saken innen tidsfristen som NVE har satt. Uttalelsen sendes til NVE. Se eventuelt sakens nettside for mer informasjon: [Konsesjonssak - NVE](#). Etter høringsfristens slutt får HEV høringsuttalelsene oversendt fra NVE og får anledning til å komme med sine kommentarer.

Etter høringsperioden vil NVE arrangere en befaring i området. HEV vil stå for den praktiske gjennomføringen. Kommune(r), fylkeskommune(r), statsforvalter(e) og alle som har uttalt seg i saken vil bli invitert.

Deretter vil NVE skrive sin anbefaling (innstilling) til Olje- og energidepartementet. NVEs innstilling oversendes så til OED for sluttbehandling. Nye konsesjonsvilkår vedtas endelig av Kongen i statsråd.

HEVs kontaktperson på revisjonssaken for Aurlandsvassdraget er:

Ragnhild Stokker (ragnhild.stokker@hafslundeco.no, tlf. 480 05 630)

NVEs saksbehandler på revisjonssaken er:

Håkon Berg Sundet (hbsu@nve.no, tlf. 22 95 98 55).

13 Kilder

- Bakken, T.H., Charmasson, J. & Harby, A. 2010. Vurdering av vanntemperatur i Aurlandsvassdraget. SINTEF Rapport 100309181516. 39 s.
- Bakken, T. H., Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2016. Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapsstatus og råd til forvaltning og industri – NINA Temahefte 62. 205 s.
- Charmasson, J. 2016. Numerical modelling of water temperature conditions in Lake Vassbygdatn. SINTEF Rapport TR A7621. 44 s.
- EnergiTeknikk 15 mai 2023
- Forseth, T. & Harby, A. (red.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag – NINA Temahefte 52. 90 s.
- Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2002. Prøvefiske i 28 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2001. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 5-2002. 137 s.
- Gladsø, J.A. 2007. Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2006. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 4-2007. 80 s.
- Hanssen, K. & Gladsø, J.A. 2011. Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane 2009. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-2011. 80 s.
- Haugen, T.O., Urke, H.A., Kristensen, T., Ulvund, J.B., Lunde, R., Hawley, K., Thaulow, J. 2019. Områdebruk og vandringer i fjord og ferskvann hos sjøaure i indre Sognefjorden 2012-2015: konsekvenser for erfart lakseluseksponering (KUSTUS-rapporten). MINA fagrapport 53. 123 s.
- Hellen, B.A., Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 2009. Fiskeundersøkingar i Aurland, årsrapport for 2008. Rådgivende Biologer, Rapport 1203. 49 s
- Lamberg, A., Wibe, H. & Osmundsvåg, M. 2009. Videoregistrering av laksefisk i Vangen kraftverkstunell i Aurland i Sogn og Fjordane i 2007 og 2008. NNO-Rapport 02-2009. 10 s.
- Lamberg, A., Strand, R. 2007. Videoovervåkning av gytefiskvandring fra Vassbygdatnet ned i Aurlandselva, høsten 2006. LBMS-rapport 3-2007. 9 s.
- Lamberg, A., Strand, R. 2011. Videoovervåkning av ny fisketrapp i utløpet av Vassbygdatnet, Aurlandselva i 2010. VFI-rapport 13-2011. 13 s.
- NVE-rapport 10-2011: Økt installasjon i eksisterende vannkraftverk. Stensby K.E. (red.)
- NVE faktaark nr. 1/2023: Hvor stor andel av vannkraften i Norge er fleksibel?
- Pulg., U., Stranzl, S., Espedal, E.O., Postler, C. 2020: Vanndedekt areal, habitatkvalitet og vannføring i Vassbygdelvi. NORCE LFI rapport 379. NORCE LFI, Bergen.
- Pulg, U., Barlaup, B.T., Skoglund, H., Wiers, T., Gabrielsen, S.-E., & Normann, E.S. 2013a. Gyteplasser og sideløp i Aurlandsvassdraget. LFI, UNI Miljø Rapport Nr. 221. 77 s.
- Pulg, U., Stranzl, S. Espedal, E. O. & Postler, C. 2023. Habitat og tiltak i Aurlandsvassdraget. Statusrapport 2022. NORCE LFI Rapport nr. 501.
- Raddum, G.G. 1978. Reguleringens virkning på bunnfaunaen i Aurlandselven. LFI, Rapport nr. 25.

- Raddum, G.G., Fjellheim, A. & Velle, G. 2005. Populasjonsstrukturen hos bunndyr i Aurlandselvi i relasjon til endringer i vannføring og temperatur. NVE, Miljøbasert vannføring, Rapport nr. 3-2005. 48 s.
- Schedel, J.B., Hagenlund, G. 2015. Prøvefiske i 11 vatn i Sogn og Fjordane i 2012. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 1 – 2015. 70 s.
- Schedel, J.B., Orheim, E. 2020. Prøvefiske i 20 vatn i Sogn og Fjordane i 2018 og 2019. Fylkesmannen i Vestland Rapport nr. 2 – 2020. 115 s.
- Sintef Energi/CEDREN (TR A7126 Økt balansekraftkapasitet i norske vannkraftverk).
- Solvang, E., Harby, A. & Killingtveit, Å. 2011. Økt balansekraftkapasitet i norske vannkraftverk. CEDREN/SINTEF, Rapport TR A7126, 84 s.
- Statnett. Rapport fra systemansvarlig. Om kraftsystemet i Norge 2022. Dok. ID: 13/02251-24
- Statnett. Rapport fra systemansvarlig. Om kraftsystemet i Norge 2021.
- Steine, I. & Haukanes, J.E. 1974. Aurlandsvassdraget. Faunistiske-økologiske undersøkelser 1966-73. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 9. 87 s.
- Stranzl, S., Pulg, U. 2020. Terskelplan Vassbygdelva. LFI Notat 03/2020. NORCE LFI, Bergen. 17 s.
- Sægrov, H., Hellen, B.A., Jensen, A.J., Barlaup, B.T. & Johnsen, G.H. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Aurlandsvassdraget 1989-1999. Oppsummering av resultater og evaluering av tiltak. Rådgivende Biologer AS, Rapport 450. 73 s.
- Sægrov, H., Hellen, B.A., Kålås, S., Urdal, K. & Johnsen, G.H. 2007. Endra manøvrering i Aurland 2003-2006. Sluttrapport - fisk. Rådgivende Biologer AS, Rapport 1000. 103 s.
- Sølsnæs, E. & Langåker, R. M. 1995. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1994. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 2- 1995, 32s.
- Tvede, A. 1990. Vanntemperatur i Aurlandselvi 1965-89. I: Kroken, A. (red.). Etterundersøkelser i Aurlandsvassdraget. Norges Vassdrags- og Energiverk. Notat nr. V01 1990. s. 12-26.
- Ugedal, O., Pulg, U., Skoglund, H., Charmasson, J., Espedal, E.O., Jensås, J.G., Stranzl, S., Harby, A. & Forseth, T. 2019. Sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget 2009-2018. Reguleringseffekter, miljødesign og tiltak – NINA Rapport 1716. Norsk institutt for naturforskning
- Ugedal, O., Pulg, U., Espedal, E.O., Jensås, J.G., Postler, C., Skoglund, H. & Stranzl, S. 2023. Bestandsutvikling hos sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget. NINA Rapport 2313. Norsk institutt for naturforskning.
- Urdal, K. & Sølsnæs, E. 1996. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 2- 1996, 112 s
- Urdal, K. & Sølsnæs, E. 1998. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 1-1998, 15 s.

Økland, F., Jensen, A. & Johnsen, B.O. 1995. Vandring hos radiomerket ørret i Aurlandsvassdraget – vandrer sjøørret inn i Vangen kraftverk? NINA Oppdragsmelding 337. 19 s. Norsk institutt for naturforskning.

Nettsider og databaser:

[Artsdatabanken: Artskart](#)

[Aurland kommunes hjemmesider](#)

[Den Norske Turistforening: Norges mest populære fjellturer](#) og [Medvind - fjellveien til Aurlandsdalen \(DNT Oslo og Omegn\)](#)

[GlobetrotterElisa: Aurlandsdalen – en fottur gjennom en av Norges vakreste daler](#)

[Lokalhistoriewiki: Aurlandsdalen](#)

[Miljødirektoratet: Naturbase kart](#)

[Norges Geologiske Undersøkelse: GRANADA](#)

[Norsk institutt for bioøkonomi: Kilden](#)

[Norsk Klimaservicesenter: Klimaprofil Sogn og Fjordane](#) (versjon fra januar 2021)

[Norges vassdrags- og energidirektorat: NVE Qvadis](#)

[Norsk Villreinsenter: Kunnskapsgrunnlaget i Nordfjella](#)

[Statistisk sentralbyrå: Kommunefakta](#)

[Vann-Nett Portal](#)

[Østerbø Fjellstove: Aurlandsdalen](#)

14 Vedlegg

- 1 Gjeldende manøvreringsreglement
- 2 Konsesjon med vilkår av 26.09.1969
- 3 Konsesjon til planendring av 16.02.1973
- 4 Konsesjon til planendringer mv. av 25.07.1975
- 5 Privatrettslig avtale mellom Oslo Lysverker (nå HEV) og Aurland Elveeigarlag
- 6 Brev med føringer fra OED av 18.12.1978
- 7 Brev fra NVE om minstevannføring fra Vetlebotnvatn av 13.10.1982
- 8 Fyllingskurver for alle magasiner i reguleringsområdet for perioden 2003-2022

Vedlegg 1 Gjeldende manøvreringsreglement

MANØVRERINGSREGLEMENT NYE POSTER 1 OG 2 I MANEVRETERINGSREGLEMENT
FOR REGULERING AV AURLANDSVASSDRAGET.

FASTSATT VED KONGELIG RESOLUSJON AV 25. JULI 1975.

Ellers overensstemmende med reglementet av 1969.

1.

A. Reguleringsmagasiner.

	Nat.vst. kote	Reg.grenser		Reg.høyde i m
		Øvre	Nedre	
Kongshellervatn	1425	1438	1415	23,0
Øljuvatn	1421	1438	1400	38,0
Nyhellervatn	1364	1438	1364	74,0
Store Vargevatn	1425,5	1432	1410	22,0
Svartavatn	1440,5	1440,5	1410	30,5
Nedre Millomvatn	1450,5	1450,5	1430	20,5
Langavatn Stonndøla	1398	1415	1395	20,0
Adamsvatn	1406	1415	1395	20,0
Nedre Berdalsvatn	1441	1442	1440	2,0
Katlavatn	1314	1340	1314	26,0
Øykjabakkvatn	1330	1340	1330	10,0
Storavatn	1330	1340	1330	10,0
StoreKreklevatn	1469,5	1477	1460	17,0
Repvatn	1296	1307	1292	15,0
Øv.Vestredalstjernene	1131	1152	1131	21,0
N.Vestredalstjernene	1130	1152	1130	22,0
Veslebotnvatn	1005,5	1025	1006	19,0
Viddalsvatn	863	930	868	62,0
Liverdalsvatn	864	930	868	62,0
Fretheimdalsvatn	864,5	930	868	62,0

Høydene er basert på N. G. O.'s høydesystem.

I flomdempingsøyemed kan Alsvatn senkes 2,0 m.

Samtlige dammer utføres med fast overløp. Vannstanden i de enkelte vatn stiger derfor noe over øvre reguleringsgrense under flom.

Reguleringsgrensene skal betegnes med faste og tydelige vannstandsmerker, som det offentlige godkjenner.

B. Overføringer.

a. Avløpet fra følgende vassdrag overføres til driftstunnelen for Aurland II (Høye fall):

1. Fremste Varga ved Store Vargevatn 38,7 km²
2. Heimre Varga ved Svarta vatn 19,3 km²
3. Stonndalselvi ved Alvsvatn 3,6 km²
4. Fossane ved Langavatn 7,0 km²
5. Bielv til Fossane ved vatn ca. kote 1450 1,9 km²
6. Berdalselvi ved Nedre Berdalsvatn 4,2 km²
- Tilsammen 74,7 km²

b. Avløpet fra vatn kote 1453 i Breidbakka (5,0 km²) overføres til Nyhellervatn Øljuvatn Kongshellervatn.

c. Avløpet fra følgende vassdrag overføres fra ca. kote 1025 til Veslebotavatn:

1. Furedøla 14,3 km²
2. Leita 5,6 km²
3. Norddøla 32,6 km²
4. Eitra 14,6 km²
5. Bielv til Norddøla Kleåelv V/KJel 2,3 km²
6. Langedøla 98,8 km²
7. Restfelt i Grøna nedenfor Nyhellervatn 27,4 km²
8. Restfelt i Stonndøla 49,4 km²

d. Avløpet ved Veslebotnvatn fra restfeltet i Stemberdøla, i alt 103,0 km² og avløpet fra overføringer under pkt. c kan overføres til Nyheller-/Ølju-/Kongshellervatn ved pumping gjennom driftstunnelen for Aurland III.

e. Til Viddalsvatn i Låvisvassdraget overføres avløpet fra:

1. Aurland II lave fall, med et nedbørsfelt på 432,5 km².
2. Aurland n høye fall, med et nedbørsfelt på 91,2 km².
3. Reppa med et nedbørsfelt på 15,3 km².

f. Avløpet i Tvinna ved ca. kote 1000 (7,0 km²) overføres til Viddalsvatn.

2.

Det skal ved manøvreringen has for syet at vassdragets flomvassføring ikke unødig økes.

Konsesjoneeren plikter om nødvendig å avgi vann, slik at avløpet fra Vassbygdvatn ikke underskrider:

25 m³/sek. i tiden fra 16. iuni til 15. juli
 30 m³/sek. i tiden fra 16. juli til 15. august
 28 m³/sek. 16. august og 26 m³/sek. 17. august 25 m³/sek. i tiden fra 18. august til 25. august 23 m³/sek. 26. august og 21 m³/sek. 27. august 20 m³/sek. i tiden fra 28. august til 5. september.

Fra 6. september fram til 13. september avtrappes minstevassføring med 2 m³/sek. pr. døgn.

I særlig dårlige vannår kan minstevassføring fravikes slik at nedtrappingen i vassføring kan starte med 2 m³/sek./døgn fra 30 m³/sek. den 15. august til 3 m³/sek. den 29. august.

Ekstraordinær minstevassføring etter dette punkt skal maksimalt kunne nyttes 2 ganger, sett over siste 20 års periode.

Etter at Vangen kraftverk er bygget, skal minstevassføring i tiden fra 14. september til 15. juni være 3 m³/sek.

Vann som avgis i henhold til bestemmelsene i denne post kan ikke kreves sluppet forbi kraftverkene, unntatt forbi Vangen kraftverk.

Utpreget døgnregulering gjennom kraftverket Aurland I må ikke forekomme før Vangen kraftverk er bygget eller tunnelen mellom Vassbygdvatn og Aurlandsfjorden er sprengt og kan utnyttes slik at døgnreguleringen ikke får innflytelse på vassføring i elva nedenfor Vassbygdvatn.

Endringer i vannslippingen for kraftverksdriften må ellers skje med så jevne overganger som mulig.

Langedøla gis en minstevassføring på 0,3 m³/sek. i tiden 1. juli 1. september.

For øvrig kan vannslippingen foregå etter Oslo Lysverkers behov.

TILLATELSE

FOR

OSLO LYSVERKER

**TIL Å FORETA REGULERINGER OG OVERFØRINGER I AURLANDS-
VASSDRAGET**

(MEDDELT VED KONGELIG RESOLUSJON AV 26. SEPTEMBER 1969.)

Ved kongelig resolusjon av 26. september 1969 er bestemt:

- «1. I medhold av lov om vassdragsreguleringer av 14. desember 1917 tillates Oslo Lysverker å foreta reguleringer og overføringer i Aurlandsvassdraget på de betingelser som er inntatt i Industridepartementets tilråding av 26. september 1969.
2. Det fastsettes manøvreringsreglement for reguleringer og overføringer i Aurlandsvassdraget i samsvar med utkast inntatt i samme tilråding, som gjeldende inntil videre.»

Betingelser

for tillatelse for Oslo Lysverker til reguleringer og overføringer i Aurlandsvassdraget.

(Fastsett ved kgl. res. av 26. september 1969.)

1.

Konsesjonen gis på ubegrenset tid. Konsesjonsvilkårene kan tas opp til alminnelig revisjon etter 50 år.

Konsesjonen kan ikke overdras.

De utførte regulerings- og overføringsanlegg eller andeler deri kan ikke avhendes, pantsettes eller gjøres til gjenstand for arrest eller utlegg uten i forbindelse med vassfall nedenfor anleggene.

Anleggene må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2.

For den økning av vasskraften som ved reguleringene og overføringene tilflyter eiere av vassfall eller bruk i vassdraget, skal disse erlegge følgende årlige avgifter:

Til statens konsesjonsavgiftsfond kr. 2,50 pr. nat.-hk.

Til konsesjonsavgiftsfond i de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr. 4,50 pr. nat.-hk, hvorav $\frac{2}{3}$ tilføres det næringsfond som skal opprettes i henhold til post 15.

Etter 20 år kan fastsettelsen av avgiften tas opp til ny prøvelse.

Økingen av vasskraften beregnes på grunnlag av den øking av lavvassføringen som reguleringene og overføringene antas å ville medføre utover den vassføring som har kunnet påregnes år om annet i 350 dager av året. Ved beregningen av denne øking forutsettes det at magasinene utnyttes på en sådan måte at vassføringen i lavvassperioden blir så jevn som mulig. Hva der i hvert enkelt tilfelle skal anses som den ved reguleringene og overføringene innvunne øking av vasskraften avgjøres med bindende virkning av departementet.

Plikten til å erlegge de ovenfor omhandlede avgifter inntreffer etter hvert som den ved reguleringene og overføringene innvunne vasskraft tas i bruk.

Avgiftene har samme pantesikkerhet som skatter på fast eiendom og kan inndrives på samme måte som disse. Etter forfall svares 6 pst. årlig rente.

3.

Nærmere bestemmelse om betalingen av avgifter etter post 2 og kontroll med vassforbruket samt angående avgivelse av kraft, jfr. post 20, skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av vedkommende departement.

4.

Arbeidet må påbegynnes innen en frist av 2 år etter at konsesjon er gitt og fullføres innen ytterligere frist av 5 år.

I fristen medregnes ikke den tid som på grunn av overordentlige tildragelser (vis major) streik eller lockout har vært umulig å utnytte.

For hver dag fristen, uten tillatelse meddelt av departementet, måtte oversittes, erlegges konsesjonæren en løpende mulkt til statskassen av kr. 500.

5.

Konsesjonæren skal ved bygging og drift av anleggene fortrinnsvis anvende norske varer, for så vidt disse kan fås like gode, tilstrekkelig hurtig — herunder forutsatt at det er utvist all mulig aktsomhet med hensyn til tiden for bestillingen — samt til en pris som ikke mer enn 10 — ti — pst. overstiger den pris med tillagt toll, hvortil de kan erholdes fra utlandet. Er der adgang til å velge mellom forskjellige innenlandske tilbud, antas det tilbud som representerer det største innen landet fallende arbeid og produserte materiale, selv om dette tilbud er kostbarere, når bare ovennevnte prisforskjell — 10 pst. — i forhold til utenlandsk vare ikke derved overstiges. Toll- og pristillegg tilsammen forutsettes dog ikke å skulle overstige 25 pst. av den utenlandske vares pris (eksklusive toll). I tilfelle av tvist herom avgjøres spørsmålet av departementet.

Industridepartementet kan dispensere fra regelen om bruk av norske varer. Søknad om dispensasjon må på forhånd sendes til departementet med de opplysninger som er nødvendige. Hva angår leveranser fra EFTA-land, vil dispensasjonsadgangen bli praktisert i

samsvar med de forpliktelser som foreligger i forhold til disse land under forutsetning av full gjensidighet.

For overtredelse av bestemmelsene i nærværende post erlegger konsesjonæren for hver gang etter avgjørelse av vedkommende departement en mulkt av inntil 15 — femten — pst. av verdien. Mulkten tilfaller statskassen.

6.

Forsikring tegnes fortrinnsvis i norske selskaper hvis disse byr like fordelaktige betingelser som utenlandske. Vedkommende departement kan dispensere fra denne bestemmelse.

7.

Konsesjonæren er forpliktet til, når vedkommende departement forlanger det, på den måte og på de vilkår som departementet bestemmer, i anleggstiden, helt eller delvis å dekke utgiftene til legehjelp for arbeiderne og funksjonærene ved anleggene og disses familier og til oppførelse eller utbygging av sykehus eller sykestue.

Det kan pålegges konsesjonæren, etter vedkommende departements nærmere bestemmelse, helt eller delvis å bære utgiftene til vedkommende kommunes alminnelige forebyggende helsetjeneste og alminnelige sosiale tiltak.

Hvis noen av arbeiderne eller funksjonærene omkommer ved arbeidsulykke i anleggstiden kan konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement pålegges å sikre eventuelle etterlatte en øyeblikkelig erstatning.

8.

Konsesjonæren er i fornøden utstrekning forpliktet til på rimelig vilkår og uten beregning av noen fortjeneste å skaffe arbeiderne og funksjonærene og disses familier sunt og tilstrekkelig husrom etter nærmere bestemmelse av vedkommende regjeringsdepartement.

9.

a) Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement:

1. å sette ut yngel og/eller settefisk. Vedkommende departement bestemmer også hvilke fiskearter og stammer som skal benyttes, samt tid og sted for utsettingen og fiskens størrelse og kvalitet.
2. å bygge og drive stamfiskanlegg, klekkeri og/eller settefiskanlegg, — eller delta med andelsinnskudd i et større fellesanlegg for distriktet, samt bekoste fangst og nødvendig transport av stam-

fisk av laks og sjøaure i vassdraget eller i sjøen utenfor.

3. å bekoste fiskeribiologiske undersøkelser innen reguleringsområdet.
4. å anordne sperregitre foran tunneler, tappeluker eller avløp fra kraftstasjoner hvis kostnaden med tiltaket står i rimelig forhold til det som oppnås.
5. å dekke utgiftene til forsterket jakt- og fiskeoppsyn i anleggsperioden.
6. å bekoste utfisking (uttykning) i de vann hvor reguleringen fører til overbefolkning eller en forverring av de naturlige forhold.

b) Konsesjonæren plikter om nødvendig å avgi vann slik at avløpet fra Vassbygdvatn i tiden 15. juni—31. juli ikke underskrider 30 m³/sek. og i den øvrige tid ikke underskrider 10 m³/sek. For tiden fra 15. juni til vintertappingens begynnelse kan nevnte avløp kreves øket til inntil 40 m³/sek., henholdsvis 20 m³/sek., dersom magasinforholdene til enhver tid tilsier at det, forutsatt mediane tillopsforhold i den etterfølgende tid, likevel vil kunne oppnås fulle magasiner pr. 15. oktober.

Dersom avløpet fra Vassbygdvatn innen 15. juni ikke er kommet opp i 60 m³/sek. i døgnmiddel, plikter konsesjonæren etter nærmere vedtak av departementet å skape kunstige flommer i vassdraget. For dette formål kan det kreves avgitt inntil 25 mill. m³ vann gjennom siste sammenhengende 5-årsperiode.

Vann som avgis i henhold til bestemmelsene i denne post kan ikke kreves sluppet forbi kraftverkene.

- c) Konsesjonæren plikter å påse at hans kontraktører og andre som har med anleggsarbeidet og kraftverksdriften å gjøre, tar nødvendige hensyn for å forebygge fare for forurensing av vassdraget. Spyling av tunneler med direkte avløp til Aurlandselva eller Vassbygdvatnet skal så vidt mulig foretas når elvas vannføring er stor.
- d) Dersom det som følge av kraftverksutbyggingen skulle opptre uforutsette ting vedrørende fisket som ikke dekkes av de oppstilte vilkår, kan konsesjonæren tilpliktes å bekoste ytterligere tiltak som departementet finner nødvendig for å bote på skaden, såfremt det finner at omkostningene ved tiltakene står i et rimelig forhold til hva som derved kan vinnes.

10.

Konsesjonæren er forpliktet til helt eller delvis å erstatte utgiftene til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veier, broer og

kaier, hvor disse utgifter antas å bli særlig øket ved anleggsarbeidet. I tvisttilfelle avgjøres spørsmålet om hvorvidt vilkårene for refusjonsplikten er til stede samt erstatningens størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning. Veier, broer og kaier, som konsesjonæren anlegger, skal kunne benyttes av almenheten med mindre departementet treffer annen bestemmelse.

Konsesjonæren plikter, i den utstrekning det kan skje uten urimelige kostnader, å nytte stein fra tunneler, tverrslag m. v. til utvidelse av parseller på anleggsvegen Aurland—Hol til dobbel kjørebredde. Omfanget av de utvidelser som på denne måte blir å utføre, fastsettes i samråd med de stedlige myndigheter.

De stedlige myndigheter skal tas med på råd ved valg av trasé for de forskjellige anleggsveger.

Konsesjonæren plikter å omlegge turiststier o. l. som demmes ned og som ikke blir tilfredsstillende erstattet av vegbygging.

11.

Konsesjonæren er forpliktet til så vidt mulig å hindre at kommunikasjonsforholdene i Aurlandsfjorden, spesielt adkomsten til Flåm, Aurland og Undredal, forverres på grunn av øket isproduksjon.

Før reguleringen tas i bruk, plikter konsesjonæren å forelegge Havnedirektøren til godkjenning detaljerte planer med fornødne opplysninger vedrørende de tiltak som aktes truffet for å søke å avhjelpe isulempene i fjorden. Om nødvendig plikter konsesjonæren å anskaffe eget isbrytende fartøy som til enhver tid i vinterhalvåret skal holdes i full driftsmessig stand.

Når tilfredsstillende vegforbindelse måtte bli etablert som eventuell avløsning av båt-ruter, bortfaller konsesjonærens forpliktelser i henhold til bestemmelsene i denne post. I stedet plikter han å refundere et engangsbeløp tilsvarende utgiftene til isbryting m. v. I tvisttilfelle fastsettes beløpets størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning.

12.

Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement å utføre og vedlikeholde grunndammer (terskler) i de elvestrekninger som berøres av utbyggingene særlig av hensyn til fiske, utseende og ferdsel, grunnvannstand og vannforsyning, samt foreta opprensning i elvefaret og mindre strandjusteringer.

Arbeidene skal påbegynnes straks detaljene er fastlagt og gjennomføres så snart som mu-

lig deretter. Utførelsen undergis offentlig tilsyn. De med planlegging og tilsyn forbundne utgifter utredes av konsesjonæren.

13.

Konsesjonæren plikter å treffe nødvendige tiltak for å søke å avhjelpe de skader og ulemper som reguleringene og overføringene fører med seg for bygdefolkets interesser. Spørsmålet om hvilke tiltak som skal treffes, avgjøres i tilfelle av tvist ved skjønn, som kan fremmes i forbindelse med skjønnet etter vassdragsreguleringslovens § 16.

14.

Før reguleringene og overføringene tas i bruk, plikter konsesjonæren å innbetale til kommunene i distriktet tilsammen kr. 2 000 000 som avsettes til et næringsfond for distriktet. Til dette fond skal hvert år tilføres 2/10 av konsesjonsavgiftene, jfr. post 2. Næringsfondet anvendes etter nærmere bestemmelse av kommunestyrene til fremme av næringslivet i de berørte kommuner.

Vedtekter for næringsfondet skal være undergitt Industridepartementets godkjenning, som også treffer nærmere bestemmelser om fondets fordeling mellom kommunene.

15.

Konsesjonæren er forpliktet til ved reguleringsarbeidets påbegynnelse å sørge for midlertidig forsamlingslokale til bruk for arbeiderne og den øvrige befolkning som er knyttet til anlegget, eller, hvis departementet måtte finne det mer hensiktsmessig, og ikke vesentlig dyrere, å delta i oppføring, utbedring eller nedbetaling av permanent forsamlingslokale, f. eks. samfunnshus.

Konsesjonæren skal stille inntil kr. 100 000 til rådighet for allmenndannende virksomhet blant arbeiderne og til geistlig betjening etter vedkommende departements nærmere bestemmelser.

16.

Konsesjonæren plikter, før arbeidet påbegynnes, å forelegge vedkommende departement detaljerte planer med fornødne opplysninger, beregninger og omkostningsoverslag vedkommende regulerings- og overføringsanleggene, således at arbeidet ikke kan iverksettes før planene er approbert av departementet. Anleggene skal utføres på en solid måte og skal til enhver tid holdes i full driftsmessig stand. Deres utførelse så vel som deres senere vedlikehold og drift undergis offentlig tilsyn. De hermed forbundne utgifter utredes av anleggenes eier.

17.

Ved damanleggene skal det tillates truffet militære foranstaltninger for sprengning i krigstilfelle, uten at anleggenes eier har krav på godtgjørelse eller erstatning for de herav følgende ulemper eller innskrenkninger med hensyn til anleggene eller deres benyttelse. Anleggenes eier må uten godtgjørelse finne seg i den bruk av anleggene som skjer i krigsøymed.

18.

Vannslippingen skal foregå overensstemmende med et reglement som Kongen på forhånd utferdiger.

Viser det seg at slippingen etter dette reglement medfører skadelige virkninger av omfang for almene interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendige.

En norsk statsborger, som vedkommende departement godtar, skal forestå manøvreringen. Ekspropriasjonsskjønn kan ikke påbegynnes før manøvreringsreglementet er fastsatt.

For så vidt vannet slippes i strid med reglementet, kan konsesjonæren pålegges en tvangsmulkt til staten av inntil kr. 10 000 for hver gang etter departementets nærmere bestemmelse.

19.

Anleggenes eier skal etter nærmere bestemmelse av departementet utføre de hydrologiske iakttagelser, som i det offentlige interesse finnes påkrevd, og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige. De tillatte oppdemningshøyder og de tillatte laveste tappingsgrenser betegnes ved faste og tydelige vann-standsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle karter som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene skal tilstilles Norges geografiske oppmåling med opplysning om hvordan målingene er utført.

20.

De vannfalls- og brukseiere, som benytter seg av det ved reguleringene og overføringene innvunne driftsvann, er forpliktet til å avgi til den eller de kommuner, derunder også fylkeskommuner som departementet bestemmer, etter hvert som utbygging skjer, inntil 10 pst. av den for hvert vannfall innvunne økning av kraften (beregnet som angitt i post 2). Staten forbeholdes rett til å erholde inntil 5 pst. av kraften.

Pålegget om avgivelse av kraft kan etter begjæring av en interessert tas opp til ny avgjørelse etter 30 år.

Kraften kan kreves avgitt med en brukstid ned til 5 000 brukstimer årlig.

Kraften avgis i den form hvori den produseres.

Elektrisk kraft uttas etter departementets bestemmelse i kraftstasjonen eller fra fjernledningene eller fra ledningsnett, hva enten ledningene tilhører anleggets eier eller andre. Forårsaker kraftens utakelse av ledningene økede utgifter, bæres disse av den som uttar kraften, enten dette er staten eller en kommune. Avbrytelse eller innskrenkning av leveringen som ikke skyldes vis major, streik eller lockout, må ikke skje uten departementets samtykke.

Kraften skal leveres til vanlig pris i vedkommende forsynings- eller samkjøringsområde. Dersom det ikke er mulig å påvise noen slik pris, skal kraften leveres til selvkostende. Hvis den pris som således skal legges til grunn blir uforholdsmessig høy, fordi bare en mindre del av den kraft vannfallene kan gi er tatt i bruk, skal kraften leveres til rimelig pris. Uenighet om prisen avgjøres av vedkommende departement.

Eieren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Samtidig kan forlanges oppgitt den brukstid som ønskes benyttet og dennes fordeling over året. Tvist om fordelingen avgjøres av departementet. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel. Oppsagt kraft kan ikke senere forlanges avgitt. Konsesjonæren er forpliktet til å samarbeide med andre kraftverker når dette finnes hensiktsmessig av hensyn til den alminnelige kraftforsyning. Bestemmelse herom treffes i mangel av minnelig overenskomst av et av Kongen oppnevnt skjønn som også fastsetter de nærmere tekniske og økonomiske vilkår for sådant samarbeid.

Konsesjonæren plikter på egen bekostning å foreta de forandringer av anlegget som måtte finnes påkrevd av hensyn til sådant samarbeid. Bestemmelse herom treffes av departementet. Der tas ved avgjørelsen størst mulig hensyn til anleggets økonomiske forhold.

21.

De neddemte arealer ryddes for trær og busker som er over 1.5 m høye eller har over 8 cm stammediameter målt i en høyde av 25 cm over bakken. Gjenstående stubber skal ikke være over 25 cm høye. Høyden regnes vinkelrett mot bakken. Ryddingen skal være fullført senest 2 år etter første neddemming av vedkommende areal.

Etter skjønnets nærmere bestemmelse skal det eventuelt også foretas finrydding av begrensede områder av hensyn til fisket.

22.

Det påhviler konsesjonshaveren i den utstrekning hvori dette kan skje uten urimelige ulemper og utgifter — å unngå ødeleggelser av plante- og dyrearter, geologiske og mineralogiske dannelser samt i det hele naturforekomster og områder, når dette anses ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner eller på grunn av områdenes naturskjønnhet eller egenart.

Såfremt sådan ødeleggelse som følge av arbeidenes fremme i henhold til foranstående ikke kan unngås, skal Naturvernrådet i betimelig tid på forhånd underrettes om saken.

Konsesjonæren skal i god tid på forhånd undersøke om faste fortidsminner som er fredet i medhold av lov av 29. juli 1951 nr. 3 eller andre kulturhistoriske lokaliteter blir berørt, og i tilfelle straks gi melding herom til vedkommende museum.

Viser det seg først mens arbeidet er i gang at det kan virke inn på fortidsminne som ikke har vært kjent, skal melding som nevnt i foregående ledd sendes med en gang og arbeidet stanses.

Anleggenes eier plikter ved planleggingen og utførelsen av anleggene i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper og utgifter å dra omsorg for at hoved- så vel som hjelpeanlegg virker minst mulig skjemmende i terrenget. Plassering av stein- og jordmasser skjer i samråd med vedkommende kommuner. Anleggenes eier plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trenges for gjennomføring av pålegg som blir gitt i samband med bestemmelser i denne post. Han plikter å foreta forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg er satt i drift. Overholdelsen av bestemmelsene i dette ledd undergis offentlig tilsyn. De hermed forbundne utgifter utredes av anleggenes eier.

Midlertidige hjelpeanlegg bør så vidt mulig planlegges slik at de senere kan bli til varig nytte for almenheten.

Om nærværende bestemmelser gis vedkommende ingeniør eller arbeidsleder fornøden meddelelse.

23.

Som vederlag for at det tillates overført vann fra vannfall i statens høyfjell plikter konsesjonæren å avgi til NVE 170 mill. kWh elektrisk energi etter hvert som vannet tas i bruk på følgende vilkår:

- a) Kraften leveres i kraftstasjonen Aurland I på vilkår som, bortsett fra betalingen (se pkt. c) svarer til statens leveringsvilkår pr. 1. januar 1968 for kraft til alminnelig forsyning.
- b) Staten har rett til transformering og overføring på Oslo Lysverkers anlegg på vilkår som til enhver tid svarer til statens vilkår for tilsvarende ytelser.
- c) For kraften betales 1) et engangsvederlag som skal dekke en til leveringen svarende forholdsmessig del av totalkostnadene ved utbyggingen av de deler av anlegget som er driftsklare inkl. renter i byggetiden og 2) et årlig vederlag som skal dekke en til leveringen svarende forholdsmessig del av anleggenes drifts- og vedlikeholdskostnader.

24.

Til skjønn i anledning av overføringene og reguleringene skal skjønnsmenn oppnevnes av Kongen.

25.

Anleggenes eier underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av vedkommende departement til kontroll med overholdelsen av de oppstilte betingelser.

De med kontrollen forbundne utgifter erstattes det offentlige av anleggenes eier etter nærmere av vedkommende departement fastsatte regler.

26.

Gjentatte eller fortsatte overtredelser av postene 2, 4, 18, 20 og 25 kan medføre at konsesjonen trekkes tilbake i samsvar med vassdragsreguleringslovens § 12, post 17.

27.

Konsesjonen skal tinglyses i de tinglag hvor anleggene er beliggende. Vedkommende departement kan bestemme at et utdrag av konsesjonen skal tinglyses som heftelse på de eiendommer eller bruk i vassdraget for hvilke reguleringene og overføringene kan medføre forpliktelser.

Vedlegg 3 Konsesjon til planendring av 16.02.1973

(Fra Meddelte vassdragskonsesjoner – Tillatelser meddelt i 1973)

4. Oslo Lysverker.

*(Planendring i forbindelse med reguleringene
i Omnsvatn og Vestredalstjern i anledning
regulering av Aurlandsvassdraget.)*

Kongelig resolusjon av 16. februar 1973.

Industridepartementet

tilrår:

1. Oslo Lysverker tillates å foreta planendring — herunder tilleggsregulering av Vestredalstjern — i den tillatelse som ble gitt ved kongelig resolusjon av 26. september 1969 om regulering av Aurlandsvassdraget, i samsvar med Oslo Lysverkers søknad av 14. oktober 1971 og Industridepartementets foredrag av 16. februar 1973.
2. Det gjøres endring av manøvreringsreglementet i samsvar med utkast inntatt i Industridepartementets ovennevnte foredrag av 16. februar 1973.

Tillatelse

FOR

Oslo Lysverker

TIL Å FORETA PLANENDRINGER M. V. I FORBINDELSE MED UTBYGGING AV AURLANDSVASSDRAGET

(MEDDELT VED KONGELIG RESOLUSJON AV 25. JULI 1975)

Ved kongelig resolusjon av 25. juli 1975 er bestemt:

- «1. I medhold av vassdragsreguleringsloven av 14. desember 1917 gis Oslo Lysverker tillatelse til å foreta planendringer m. v. i forbindelse med utbygging av Aurlandsvassdraget, på de vilkår som er nevnt i Industridepartementets foredrag av 25. juli 1975.
2. I medhold av ervervsloven av 14. desember 1917 fastsettes ervervsbestemmelser i forbindelse med erverv av fall for utbygging av Vangen kraftverk i Aurlandsvassdraget.
3. I medhold av vassdragsloven av 15. mars 1940 § 147 gis tillatelse til ekspropriasjon av gjenstående fallrettigheter for utbygging av Vangen kraftverk.
4. Det fastsettes manøvreringsbestemmelser for reguleringene og overføringene i samsvar med det ovenfor nevnte foredrag som gjeldende inntil videre.»

Endringer og tillegg

til betingelser for reguleringsstillatelse av 26. september 1969 for reguleringer i Aurlandsvassdraget.

(Fastsatt ved kongelig resolusjon av 25. juli 1975.)

Tillegg til post 2.

For den økte regulering som er oppnådd ved planendring bestemt ved kongelig resolusjon av 1975 skal konsesjonæren erlegge følgende årlige avgifter:

Til statens konsesjonsavgiftsfond kr. 2,50 pr. nat.-hk.

Til konsesjonsavgiftsfond i de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr. 7,50 pr. nat.-hk.

Den nye avgiften blir gjort gjeldende for differansen mellom den totale tilleggsreguleringen i fellesmagasinet Nyhellervatn, Øljuvatn og Kongshellervatn, og de magasiner som regulanten frafaller i forbindelse med planendringen.

Post 9 b.

Konsesjonæren plikter om nødvendig å avgi vann, slik at avløpet fra Vassbygdvatn ikke underskrider:

25 m³/sek. i tiden fra 16. juni til 15. juli

30 m³/sek. i tiden fra 16. juli til 15. august

28 m³/sek. 16. august og 26 m³/sek. 17. august

25 m³/sek. i tiden fra 18. august til 25. august

23 m³/sek. 26. august og 21 m³/sek. 27. august

20 m³/sek. i tiden fra 28. august til 5. september.

Fra 6. september fram til 13. september avtrappes minstevassføringen med 2 m³/sek. pr. døgn.

Konsesjonæren kan i særlig dårlige vannår fravike minstevassføringen slik at nedtrapingen i vassføringen kan starte med 2 m³/sek./døgn fra 30 m³/sek. den 15. august til 3 m³/sek. den 29. august.

Ekstraordinær minstevassføring etter dette punkt skal maksimalt kunne nyttes 2 ganger, sett over siste 20-års periode.

Etter at Vangen kraftverk er bygget, skal minstevassføringen i tiden fra 14. september til 15. juni være 3 m³/sek. Vann som avgis i henhold til bestemmelsene i denne post kan ikke kreves sluppet forbi kraftverkene, unntatt forbi Vangen kraftverk.

Konsesjonæren pålegges å slippe i Aurlandselva vann fra Grøna eller fra Veslebotnvatn i tida 1. juli—15. september inntil 2,5 m³/sek., knyttet til et bestemt nedenforliggende vannmerke som partene blir enige om.

Det forutsettes at Aurland kommune i forståelse med Industridepartementet og Oslo Lysverker i løpet av en 3 års periode tar stilling til hvor det er mest formålstjenlig å foreta vannslippingen fra.

Vilkår

for tillatelse til Oslo Lysverker til erverv av fall for utbygging av Vangen kraftverk i Aurlandsvassdraget.

(Fastsett ved kongelig resolusjon av 25. juli 1975.)

1.

Konsesjonen gis på ubegrenset tid.

Vilkårene for konsesjonen kan tas opp til alminnelig revisjon etter 50 år fra konsesjonens datum. Hvis vilkårene blir revidert, har konsesjonæren adgang til å frasi seg konsesjonen innen 3 måneder etter at han har fått underretning om de reviderte vilkår, jfr. konsesjonslovens § 4, 3. ledd, og for øvrig § 2, post 17, annet ledd, som gis tilsvarende anvendelse.

Konsesjonen kan ikke overdras uten Kongens samtykke.

Anlegget må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2.

Konsesjonæren skal betale en årlig avgift til statens konsesjonsavgiftsfond av kr. 2,50 pr. nat.-hk, beregnet etter den gjennomsnittlige kraftmengde som det konsederte vassfall etter den foretatte utbygging og regulering kan frembringe med den påregnelige vassføring år om annet og en årlig avgift til konsesjonsavgiftsfondene i de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer av kr. 7,50 pr. nat.-hk, beregnet på samme måte.

Etter 10 år, regnet fra konsesjonens datum, kan fastsettelsen av avgiftene tas opp til ny prøvelse.

Plikten til å erlegge de ovenfor omhandlede avgifter inntreffer etter hvert som vasskraften tas i bruk.

Avgiftene har samme pantesikkerhet som skatter på fast eiendom og kan inndrives på samme måte som disse. Etter forfall svares 6 pst. rente.

3.

Nærmere bestemmelse om betalingen av avgifter etter post 2 og kontroll med vassforbruket, samt angående avgivelse av kraft, jfr. post 13, skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av vedkommende departement.

4.

Utbygging av vassfallet må påbegynnes innen 2 — to — år fra konsesjonens datum, og vassbyggingsarbeidene må fullføres og anleg-

gets drift påbegynnes innen en ytterligere frist av 5 — fem — år.

Driften må ikke uten Kongens samtykke i så lang tid som 3 år kontinuerlig stanses eller kontinuerlig innskrenkes til mindre enn en tredjepart av det i den forløpne tid innsatte, på regelmessig drift beregnede maskineris energi, heri ikke iberegnet hva der måtte være avgitt til bruk for stat eller kommune etter post 12 og sådanne stansninger eller innskrenkninger må ikke noen sinne i løpet av 10 år samlet finne sted i så meget som 5 år.

Ved tidsberegningene medregnes ikke den tid som på grunn av overordentlige tildragelser (vis major), streik eller lockout har vært umulig å utnytte.

For overtredelse av de i nærværende post omhandlede bestemmelser erlegger selskapet en løpende mulkt stor kr. 200 — to hundre kroner — pr. dag hvori vedkommende frister oversittes.

5.

Konsesjonæren skal ved bygging og drift av anleggene fortrinnsvis anvende norske varer, for så vidt disse kan fås like gode, tilstrekkelig hurtig, herunder forutsatt at det er utvist all mulig aktsomhet med hensyn til tiden for bestillinger — samt til en pris som ikke med mer enn 10 pst. overstiger den pris med tillagt toll, som de kan fås for fra utlandet. Er det adgang til å velge mellom forskjellige innenlandske tilbud, antas det tilbud som representerer det største innenlandske arbeid og produserte materiale, selv om dette tilbud er kostbarere, når bare ovennevnte prisforskjell — 10 pst. — i forhold til utenlandsk vare ikke derved overstiges. Toll og pristillegg tilsammen forutsettes dog ikke å skulle overstige 25 pst. av den utenlandske vares pris (eksklusive toll). I tilfelle av tvist om dette, avgjøres spørsmålet av departementet.

Vedkommende departement kan dispensere fra regelen om bruk av norske varer. Søknad om dispensasjon må på forhånd sendes til departementet med de opplysninger som er nødvendige. Hva angår leveranser fra EFTA-land, vil dispensasjonsadgangen bli praktisert i samsvar med de forpliktelser som foreligger i forhold til disse land under forutsetning av full gjensidighet.

For overtredelse av bestemmelsene i denne post betaler konsesjonæren for hver gang etter avgjørelse av vedkommende departement en mulkt av inntil 15 pst. av verdien. Mulkten tilfaller statskassen.

6.

Forsikring tegnes fortrinnsvis i norske sel-skaper, hvis disse byr like fordelaktige betin-gelser som utenlandske. Vedkommende departement kan dispensere fra denne bestemmelse.

7.

Konsesjonæren er forpliktet til, når vedkommende departement forlanger det, på den måte og på de vilkår som departementet bestemmer i anleggstiden helt eller delvis å dekke utgiftene til legehjelp for arbeiderne og funksjonærene ved anlegget og deres familier og til oppførelse eller utbygging av sykehus eller sykestue.

Hvis noen av arbeiderne eller funksjonærene omkommer ved arbeidsulykke i anleggstiden, kan konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement pålegges å sikre eventuelle etterlatte en øyeblikkelig erstatning.

8.

Konsesjonæren plikter før arbeidet påbegynnes å forelegge NVE detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og omkostningsoverslag vedkommende utbyggingen slik at arbeidet ikke kan iverksettes før planene er approbert av NVE. Anlegget skal utføres på en solid måte og skal til enhver tid holdes i fullt driftsmessig stand. Dets utførelse så vel som dets senere vedlikehold og drift undergis offentlig tilsyn. Utgiftene som er forbundet med dette, betales av anleggets eier.

9.

Konsesjonæren er forpliktet til å erstatte utgiftene til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veger, bruer og kaier, hvor disse utgifter blir særlig øket ved anleggsarbeidet. I tvisttilfelle avgjøres spørsmålet om hvorvidt vilkårene for refusjonsplikten er til stede samt erstatningens størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning. Veger, bruer og kaier som konsesjonæren anlegger, skal kunne benyttes av almenheten medmindre departementet treffer annen bestemmelse.

10.

Anleggets eier skal etter nærmere bestemmelse av NVE utføre de hydrologiske observasjoner, som i det offentliges interesse finnes påkrevet, og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige.

Kopier av alle karter som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anlegget, skal

sendes Norges geografiske oppmåling med opplysning om hvordan målingene er utført.

11.

Konsesjonæren er forpliktet til å avgi inntil 10 pst. av den gjennomsnittlige kraftmengde som vassfallet etter den foretatte utbygging, regulering og overføring kan frembringe med den påregnelige vassføring år om annet, til den kommune hvor kraftanlegget er beliggende, eller andre kommuner, derunder også fylkeskommuner, idet fordelingen bestemmes av vedkommende regjeringsdepartement. Staten forbeholdes rett til å erholde inntil 5 pst. av kraften.

Pålegget om avgivelse av kraft kan etter begjæring av en interessert tas opp til ny avgjørelse etter 30 år, regnet fra konsesjonens datum.

Kraften kan kreves avgitt med en brukstid ned til 5 000 brukstimer årlig. Kraften avgis i den form hvori den produseres.

Elektrisk kraft uttas etter departementets bestemmelse i kraftstasjonen eller fra fjernledningene eller fra ledningsnett, hva enten ledningene tilhører anleggets eier eller andre. Forårsaker kraftens uttak av ledningene økede utgifter, bæres disse av den som tar ut kraften, enten denne er staten eller en kommune. Avbrytelse eller innskrenkning av leveringen som ikke skyldes vis major, streik eller lockout, må ikke skje uten departementets samtykke.

Kraften skal leveres til vanlig pris i vedkommende forsynings- eller samkjøringsområde. Dersom det ikke er mulig å påvise noen slik pris, skal kraften leveres til selvkostende. Hvis den pris som således skal legges til grunn blir uforholdsmessig høy, fordi bare en mindre del av den kraft vassfallene kan gi er tatt i bruk, skal kraften leveres til rimelig pris.

Uenighet om prisen avgjøres av vedkommende departement.

Eieren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Samtidig som uttak varsles, kan forlanges oppgitt den brukstid som ønskes benyttet og dennes fordeling over året. Tvist om fordelingen avgjøres av departementet. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel. Oppsagt kraft kan ikke senere forlanges avgitt.

Eventuell avgivelse av overskytende kraftmengder i henhold til endret pålegg etter 2. ledd kan bare kreves etter hvert som kraft blir ledig.

Unnlater konsesjonæren å levere kraft som er betinget i denne post uten at vis major, streik eller lockout hindrer leveransen, plikter han etter departementets bestemmelse å betale en mulkt til statskassen av kr. 2 pr.

dag for hver kW som urettelig ikke er levert. Det offentlige skal være berettiget til etter departementets bestemmelse å overta driften av anlegget for eierens regning og risiko så vidt nødvendig til levering av den betingede kraft.

12.

Konsesjonæren plikter i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper og utgifter å unngå ødeleggelser av naturforekomster og områder, når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner eller på grunn av områdenes naturskjønnhet eller egenart. Såfremt slike ødeleggelser ikke kan unngås, skal Statens Naturvernråd underrettes i god tid på forhånd.

Konsesjonæren skal videre i god tid på forhånd undersøke om faste fortidsminner som er fredet i medhold av lov av 29. juni 1951 nr. 3 eller andre kulturhistoriske lokaliteter blir berørt, og i tilfelle straks gi melding om dette til vedkommende museum. Viser det seg først mens arbeidet er i gang at det kan virke inn på fortidsminne som ikke har vært kjent, skal melding som nevnt i foregående ledd sendes med en gang og arbeidet stanses.

Konsesjonæren plikter ved planleggingen og utførelsen av anleggene i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper og utgifter å sørge for at hoved- så vel som hjelpeanlegg virker minst mulig skjæmmende. Plassering av stein- og/eller jordmasser skjer i samråd med vedkommende kommune. Konsesjonæren plik-

ter å skaffe seg varig rådighet over tipper og andre områder som trengs for gjennomføring av pålegg som blir gitt i samband med denne post. Konsesjonæren plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdet. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg er satt i drift. Overholdelsen av bestemmelsene i dette ledd undergis offentlig tilsyn. Utgifter i denne forbindelse betales av konsesjonæren.

Midlertidige hjelpeanlegg bør så vidt mulig planlegges slik at de senere kan bli til varig nytte for almenheten.

Om disse bestemmelser gis vedkommende ingeniører eller arbeidsledere nødvendig underretning.

13.

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av vedkommende departement til kontroll med overholdelsen av de oppstilte vilkår.

Utgiftene med kontrollen erstattes det offentlige av konsesjonæren etter nærmere regler som fastsettes av vedkommende departement.

Gjentatte eller fortsatte overtredelser av post 2, 4, 11 eller 13, første eller annet ledd, kan medføre at konsesjonen trekkes tilbake i samsvar med ervervsloven § 28, annet ledd.

14.

Konsesjonen skal tinglyses i de tinglag hvor anlegget er beliggende, jfr. ervervslovens § 2.

Vedlegg 5 Privatrettslig avtale mellom Oslo Lysverker (nå HEV) og Aurland Elveeigarlag

AVTALE

mellom Oslo Lysverker (OL) og Aurland Elveeigarlag (AURELV).

I

OL og AURELV er blitt enige om at OL skal søke om tillatelse til å bygge "Vangen kraftverk" og søke om tillatelse til endring av manøvreringsreglementets pkt. 2 i den gitte reguleringsstillatelse av 26/9.1969. Det skal også søkes om tilsvarende endringer i konsesjonsvilkårenes pkt. 9b.

Med Vangen kraftverk menes et kraftverk som utnytter fallet på ca. 54 m mellom Vassbygdvatn og Aurlandsfjorden.

Søknaden om endring av manøvreringsreglementet skal gå ut på at reglementets pkt. 2 gis slik ordlyd:

"Det skal ved manøvreringen has for øyet at vassdragets flomvannføring ikke unødig økes.

Konsesjonæren plikter om nødvendig å ^{tilgjengelig utvannet} avgi vann, slik at avløpet fra Vassbygdvatn ikke underskrider:

- 25 m³/s i tiden fra 16. juni til 15. juli.
- 30 m³/s i tiden fra 16. juli til 15. august.
- 28 m³/s 16. august og 26 m³/s 17. august.
- 25 m³/s i tiden fra 18. august til 25. august.
- 23 m³/s 26. august og 21 m³/s 27. august.
- 20 m³/s i tiden fra 28. august til 5. september.

Fra 6. september frem til 13. september avtrappes minstevannføringen med 2 m³/s pr. døgn.

OL skal i særlig dårlige vannår kunne fravike minstevannføringen nevnt under pkt. 1c, d, e og f, slik at nedtrappingen i vannføringen kan starte med 2 m³/s/døgn fra: 30 m³/s den 15. august til 3 m³/s den 29. august.

Adgang til ekstraordinær minstevannføring etter dette punkt skal kun nyttes slik at dette inntreffer maksimalt 2 ganger, sett over siste 20 års periode. Varsel om ekstraordinær minstevannføring skal gis til Aurland Elveeigarlag 7 dager før nedtrappingen av vannføringen iverksettes.

Etter at Vangen kraftverk er bygget, skal minstevannføringen i tiden fra 14. september til 15. juni være 3 m³/s. Vann som avgis i henhold til bestemmelsene i denne post kan ikke kreves sluppet forbi kraftverkene, unntatt forbi Vangen kraftverk.

Utpreget døgnregulering gjennom kraftverket Aurland i må ikke forekomme før Vangen kraftverk er bygget eller tunnelen mellom Vassbygdvatn og Aurlandsfjorden er sprengt og kan utnyttes slik at en utpreget døgnregulering ikke får innflytelse på vannføringen i elven nedenfor Vassbygdvatn.

Endringer i vannslippingen for kraftverksdriften må ellers skje med så jevne overganger som mulig.

Langedøla gis en minste vannføring på 0,3 m³/s. i tiden 1. juli - 1. september.

For øvrig kan vannslippingen foregå etter Oslo Lysverkers behov."

---oOo---

II

Under forutsetning av at de søknader som er omtalt i avsnitt I blir innvilget, skal følgende gjelde:

1. Utbygging av Vangen kraftverk påbegynnes senest 3 år før hovedutbyggingen av Aurlandsvassdraget er avsluttet.
2. Vannføringer som i tiden 6. september til 30. april er større enn minste vannføringene utnyttes i Vangen kraftverk. Ved driftsuhell i Vangen kraftverk har OL anledning til å slippe driftsvann fra to aggregater fra Aurland I ut i Aurlandselven. Skader ved en slik eventuell vannslipping fra mer enn to aggregater bedømmes og erstattes særskilt. Hvis enighet ikke oppnås, avgjøres erstatningsspørsmålet ved skjønn. Ved driftsuhell må endringer i vannføringen fra driften av de øvrige kraftverker skje med så myke overganger som mulig.
3. Når reguleringsdam er bygget ved utløpsoset av Vassbygdevatn, kan AURELV i samråd med OL timeregulere (skvalpekjøre) minste vannføringen slik at avgitt vannmengde tilsvarende tilskuddet regnet på døgnbasis.

OL kan forøvrig regulere Vassbygdevatn etter kraftverkets behov innenfor de døgntimeringsgrenser som senere blir fastlagt på grunnlag av særskilt søknad.
4. Det forutsettes at Vangen kraftverk er i drift i perioden fra 6. september til 30. april. Utenom dette tidsrom kan Vangen kraftverk settes i drift etter nærmere avtale mellom OL og AURELV. I det tidsrom Vangen kraftverk har innstillet sin produksjon - fra 1. mai til 5. september - skal minst én av hovedlukene i dammen ved utløpsoset i Vassbygdevatn være helt åpen.
5. I tiden frem til full utbygging av Aurlandskomplekset skal følgende overgangsordninger gjelde:
 - a. Inntil denne avtale er godkjent av myndighetene eller foreløpig tilsagn er gitt, gjelder bestemmelsene i manøvreringsreglementets pkt. 2 i kgl.res. av 26/9.69.
 - b. Når denne avtale er godkjent av myndighetene, men før Vangen kraftverk alternativt tunnelen Vassbygdevatn-Aurlandsfjorden er bygget, gjelder de nye bestemmelser i manøvreringsreglementet, bortsett fra at driftsvann fra Aurland I også på vinterstid må slippes i Aurlandselven.

6. Etter nærmere forhandling mellom partene kan det avtales utført av OL enkelte arbeider i elven med sikte på å øke virkningen av de minstevannføringer som er nevnt under pkt. 1a til f, så som samling av elveløp hvor det i dag er flere grener, forandringer eller fjernelse av brygger o.l.
7. I den tid Vangen kraftverk er ute av drift - fra 1. mai til 5. september - vil alt vann fra uregulert felt komme fiskevannføringen til gode.
Dersom avløpet fra Vassbygdevatn innen 15. mai ikke er kommet opp i 15 m³/s i døgnmiddel og ikke i 4 på hverandre følgende døgn har holdt slik vannføring at smolt og overvintret fisk kan vandre ut, er partene enige om forskyvning av tilstrekkelig tilskuddsvann mot kompensasjon for OL i tiden 16. - 30. juni ved tilsvarende reduksjon av minstevannføringen på 25 m³/s.
8. OL plikter å utforme dammen ved utløpsoset av Vassbygdevatn slik at fisk kan passere fra elven og opp i vannet eller fra vannet og ned i elven. Partene er enige om at forslag fremlagt av OL i møte 12/1.73 legges til grunn for utforming av dam hvis ikke bedre løsning kan finnes. Se vedlagte skisse tegn.nr. 4-9980. AURELV skal forøvrig tas med på råd ved valg av alternativ.
9. OL plikter å anordne best mulig sperregitter i Vassbygdevatn foran tilløpstunnel for Vangen kraftverk.

Oslo/Aurland, 2. mai 1973.

For OSLO LYSVERKER

Arne Finstad
Adm.direktør

For AURLAND ELVEEIGARLAG

Olav Tokvam
formann

Vedlegg 6 Brev med føringer fra OED av 18.12.1978



DET KONGELIGE OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT

KONTOR: PILESTREDET 33 - TLF. 119090 - RIKSTELEFONER OG FJERNVALG TLF. (02) 41 00 10
POSTADRESSE: POSTBOKS 8148 DEP., OSLO 1 - TELEKS 18680 OECEP N

Oslo Lysverker
Postboks 2481, Solli

OSLO 2

D. XL NR.	423.0	Reg. av:	M.B.1
Til:			
Til:		Framleides den	
Til:		Til:	

Deres ref.

Vår ref. (bes oppgitt ved svar)
OED 6793/78 V JR/LH

Dato
18.12.78

AURLANDSUTBYGGINGEN. LANDSKAPSMESSIGE TILTAK I STEINBERGDALEN

Det vises til brev av 14. august 1978.

Departementet gir med dette Oslo Lysverker tillatelse til, for egen risiko og regning, å bygge opp nye terrengformasjoner slik at man får et tjern og terskelbasseng i innerste del av Steinbergdalen.

Samtidig utsettes endelig avgjørelse av forslag nr. 5, Steinbergdalen v/Vasshaug fra Industridepartementets pålegg av 3. januar 1975.

Endelig avgjørelse av saken skal dog tas innen 5 år etter første neddemming.

Manøvreringen av magasinet i Vetlebotnvatn vil føre til en vanskelig landskapsmessig situasjon i Steinbergdalen. For å begrense de uheldige virkninger av vasstandspendlingen i Vetlebotnvatn gis ovennevnte tillatelse under forutsetning at Oslo Lysverker tar utgangspunkt i det massetak som ligger i Steinbergdalen og former til et lite tjern som vil få forbindelse med et terskelbasseng i Aurlandselva, alt over HRV, samt gjør strendene rundt den resterende del av Steinbergdale så bratte at inntrykket av skjemmende tørrlagte strender bli mest mulig redusert. Videre skal det plantes og tilsæes, liksom det lille tjernet skal anlegges spesielt med det for øye at fisk skal kunne oppholde seg der.

Likeledes forutsettes at Oslo Lysverker begrenser pumpingen i Vetlebotnvatn til intervallet mellom kote 1 025 og 1 023 om sommeren, gjennom å benytte de to øverste metre i magasinet i Vestredalstjernene samt slipper inntil 1 m³/sek. fra Vestredalstjernene som en minstevassføring i de perioder på sommeren det ikke tappes fra dette magasin.

NVE uttaler at Oslo Lysverkens alternativ er fullt akseptabelt og økonomisk innen den ramme som hittil har vært vanlig for slike skadedempende tiltak og at Oslo Lysverkens forslag forsøkes i første omgang.

Departementet slutter seg til NVE, men vil poengtere at dett vedtaket ikke foregriper den endelige avgjørelsen. Departementet vil således stå fritt i sin vurdering av terskelspørsmålet når dette tas opp til endelig avgjørelse innen 5 år etter første neddemming.

Dette vedtak kan påklages til Kongen innen 3 uker regnet fra mottagelsen, jfr. Forvaltningslovens §§ 28 - 31. Eventuell klage skal begrunnes og sendes Olje- og energidepartementet, som også vil kunne gi nærmere orientering om klageadgangen.

Etter fullmakt


Hans-Ludvig Dehli


K. Haagenen

1/4
Tjenpart til:
Aurland kommune
NVE

Vedlegg 7 Brev fra NVE om minstevannføring fra
Vetlebotnvatn av 13.10.1982


NORGES
VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
VASSDRAGSDIREKTORATET

Vår ref. 4611 /82 V AG/EBg/HH Vår dato 13.10.82 Side
Deres ref. Deres dato

Oslo Lysverker,
P.b.2481, Solli

OSLO 2

422.70
Aurlandsutbyggingen
Damvoktene
AURLANDSUTBYGGINGEN - PÅLEGG OM MINSTEVASSSLIPPING I AURLANDSELVA

I endringer og tillegg til betingelser for reguleringstillatelse av 26. september 1969 for reguleringer i Aurlandsvassdraget (fastsatt ved kgl.res. av 25. juli 1975), heter det bl.a:

"Konsesjonæren pålegges å slippe i Aurlandselva vann fra Grøna eller fra Veslebotnvatn i tida 1. juli - 15. september inntil 2,5 m³/sek, knyttet til et bestemt nedenforliggende vannmerke som partene blir enige om.

Det forutsettes at Aurland kommune i forståelse med Industri-departementet og Oslo Lysverker i løpet av en 3 års periode tar stilling til hvor det er mest formålstjenlig å foreta vannslippingen fra."

I brev fra Olje- og energidepartementet av 13.2.78 ble Vassdragsdirektoratet bedt om å ta initiativet i denne saken, og i et møte med departementet den 2.5.79 ble vi bedt om å ta en avgjørelse i saken hvis ikke Aurland kommune og Oslo Lysverker kom fram til enighet om slippested og hvor mye vann som skulle slippes.

Av ulike grunner ble det utsatt til 1980 å ta noen avgjørelse i saken, men man traff i forståelse med Aurland kommune og Oslo Lysverker følgende avgjørelse, meddelt partene ved brev fra etaten den 24.7.80:

1. Oslo Lysverker plikter å slippe en minstevassføring fra Vetlebotnvatn på 0,5 m³/sek i perioden 1. - 15. juli og 1,5 m³/sek i perioden 16. juli - 15. september i 1980 og 1982. I 1981 slippes 0,5 m³/sek i perioden 1. - 15. juli, 1,5 m³/sek i perioden 16. juli - 31. august og 2 m³/sek i perioden 1. - 15. september.
2. Ved utløpet av Øyestølsvatn og ved utløpet av Aurlandsvatn opprettes/opprettholdes faste vassmerker med vassstandsskalaer og tilhørende avløpstabeller som gjør det mulig for interesserte å få fastslått størrelsen av avløpet til enhver tid."

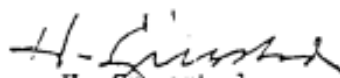
Det ble presisert at det som her ble fastsatt bare skulle gjelde som prøveordning for en begrenset tid. Denne 3-års prøveperioden er nå omme, og man må ta sikte på å treffe en endelig avgjørelse.

Vassdragsdirektoratet foreslår på bakgrunn av egen vurdering av de ulike slippkvanta at Oslo Lysverker plikter å slippe en minstevassføring fra Vettlebotnvatn på $0,5 \text{ m}^3/\text{sek}$ i perioden 1. - 15. juli og $1,5 \text{ m}^3/\text{sek}$ i perioden 16. juli - 15. september, men slik at nedtrappingen fra $1,5 \text{ m}^3/\text{sek}$ til $0 \text{ m}^3/\text{sek}$ skjer gradvis uten at det totale slippkvantumet derved endres, og slik at siste dato for vannslipping kan forskyves inntil 3 dager etter 15. september for å oppnå dette.

Erfaringer har vist at en gradvis nedtrapping av vannføringen er bedre enn en brå stopp med tanke på det biologiske livet i vassdraget. Ved å gradvis starte nedtrappingen et par dager før 15. september og redusere vannslippingen mot null et par dager etter 15. september kan dette oppnås uten at det totale slippkvantumet endres.

Dersom noen av partene er uenige i dette foreslår vi at det avholdes et møte der begge partene er representert. Vassdragsdirektoratet vil deretter treffe sin endelige avgjørelse dersom partene ikke kommer til enighet.

Hvis det ikke innkommer noen merknader til Vassdragsdirektoratets forslag til permanent ordning for minstevassslippingen innen 1. januar 1983, blir dette å betrakte som det permanente pålegget.


H. Sperstad

Gjenpart:

VN, her.

Avd.ing. I. Sægrov, NVE-VN, Boks 53, 6801 Førde

Likelydende brev til Aurland kommune

Vedlegg 8 Fyllingskurver for alle magasiner i reguleringsområdet for perioden 2003-2022

