

Vilkårsrevisjon Ulla-Førre

Revisjonsdokument

Juni 2021



Blåsjømagasinet. Kjelde: Statkraft Energi AS

Forord

I dag står Noreg og verda framfor store utfordringar knytt til klimaendringar. Norsk vasskraft er fornybar og fleksibel, sikrar balansering av kraftsystemet og bidreg med flaumdempingstenester som er viktige for samfunnet. Energimeldinga (Meld.St. 25 (2015-16)) slår fast at «*Vannkraftproduksjon er viktig i et europeisk klimaperspektiv, og gjør at vi opprettholder forsyningssikkerheten i det norske og nordiske kraftsystemet. Behovet for reguleringsevne og fleksibilitet forventes å øke i årene som kommer*».

Etter NVE rapport 49/2013 «[Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022](#)», kan 70 % av norsk vasskraft få nye vilkår gjennom vilkårsrevisjonar dei kommande åra. Simuleringar viser at innverking på kraftsystemet og dei samla kostnadane av nye restriksjonar er større når dei blir vurdert samla, enn om ein sumerar dei einskilde sakene. For å få rett bilete av kostnadar knytt til bortfall av produksjon, balanse- og systemtenester, som nye vilkår og driftsrestriksjonar kan gje, er det difor naudsynt å sjå revisjonane i samanheng. Statkraft viser i denne samanheng til vurdering frå Statnett i rapporten «[Verdien av regulerbare vannkraft. Betydning for kraftsystemet i dag og i fremtiden](#)».

NVE opna vilkårsrevisjon for Ulla-Førre 14.11.2019. Dette revisjonsdokumentet følgjer mal frå NVE og retningslinjer gitt av OED ([Retningslinjer for revisjon av konsesjonsvilkår for vassdragsreguleringer](#)).

Ulla-Førre reguleringa bidreg til å dekke samfunnet sitt behov for kraft og til å ivareta kraftsystemet sitt behov ved endringar i forbruk. Blåsjø aleine kan lagre 6% av årleg norsk kraftbehov og gjev tryggleik for energiforsyning i tørrår. Reguleringa er særskild fleksibel og er bygd for å handtere store og raske endringar i produksjon. Dette er mogleg ved at anlegga raskt kan byte frå produksjon til pumpedrift mellom magasin på ulike høgdenivå. Regjeringa sitt framlegg til stortingsmelding 36 (2020-2021) «Energi til arbeid» vektlegg auka verdi av fleksibiliteten til vasskraft. Av omsyn på Suldalsvassdraget må ein sjå Ulla-Førre og Røldal-Suldal reguleringane i samanheng. Hysten kraftstasjon er tilpassa for handtering av flaumsituasjonar i Suldalsvassdraget. Døme på reguleringa si rolle i handtering av flaumsituasjonar såg ein under ekstremvêret Synne i 2015. Det er observert og venta at flaumrisikoen i vassdraget vil auke som fylgje av klimaendringar.

I revisjonsdokumentet gir Statkraft oversikt over reguleringa, dei tekniske anlegga, korleis dei driftast og kva tenester anlegga leverer for samfunnet knytt til kraftproduksjon, drift av kraftsystemet og førebygging av flaum. Vidare gjer vi greie for kunnskapsstatus for vassdraga og for kva påverknader reguleringa har på naturmangfald og brukarinteresser. Med dette som faktagrunnlag gjer vi analyser av kostnadar og konsekvensar for produksjon knytt til framsette krav, samt av kva miljønytte ein vil kunne oppnå. Revisjonsdokumentet er Statkraft si vurdering av krava, med forslag til korleis vi meiner dei bør følgast opp i revisjonen.

Lilleaker, juni 2021



Hilde Bakken
Dagleg leiar
Statkraft Energi AS

Innhold

1	Bakgrunn for saka	9
2	Om konsesjonæren og konsesjonane	9
2.1	Kort om konsesjonæren	9
2.2	Oversikt over konsesjonar i vassdraga	9
2.3	Omfang og verkeområde for de konsesjonar som skal reviderast	10
3	Om områda som er påverka av utbygginga	11
3.1	Plassering	11
3.2	Landskap	11
3.3	Naturforhold	11
3.3.1	Klima	11
3.3.2	Verneområde og prioriterte naturverdiar	13
3.3.3	Naturtypar og kulturmiljø	13
3.4	Busetting, næring og infrastruktur	15
3.5	Vassdrag	17
4	Beskriving av utbygginga	20
4.1	Data for kraftverk og magasin	20
4.2	Oversikt over reguleringa, kraftanlegg og påverka elvestrekningar	22
4.2.1	Reguleringa – eit samla overblikk	22
4.2.2	Kraftverka	24
4.2.3	Overføringar og bekkeinntak	27
4.2.4	Påverka elvestrekningar	28
4.3	Hydrologisk grunnlagsdata	30
4.3.1	Oversikt over kva data som er gitt i vedlegga	31
4.3.2	Målestasjonar som er nytta for framskaffing av data	32
4.3.3	Flaumtap	34
4.4	Manøvreringsreglement og manøvreringspraksis	36
4.5	Kraftproduksjon og anlegga sin betydning for kraftsystemet	37
4.5.1	Driftsmønster for produksjonsanlegga	38
4.5.2	Betydning for kraftsystemet	43
4.6	Anlegga si betydning for handtering av flaum	47
4.7	Nokre signal om mogleg framtidig drift av anlegget	47
5	Oversikt over utgreiingar, skjøn og avbøtande tiltak	49
5.1	Utgreiingar	49
5.2	Skjøn	50
5.3	Avbøtande tiltak	50
6	Status etter vassforskrifta	52

7	Opplevde skadar og ulemper som følgje av reguleringa	53
7.1	Fisk	53
7.2	Villrein og biologisk mangfald	56
7.3	Friluftsliv, landskap og ferdsel	57
7.4	Erosjon, massetransport og sedimentering	58
7.5	Forureining og tippar	59
7.6	Kulturminne	59
8	Statkraft sine vurderingar av innkomne krav	60
8.1	Metodikk og vurderingar ved krav til manøvreringsreglementet	61
8.1.1	Om simuleringar og særlege produksjonshøve i Ulla-Førre anlegga	61
8.2	Krav om minstevassføring og magasinrestriksjon	62
8.2.1	Ulla	63
8.2.2	Førreåna	66
8.2.3	Tusso	69
8.2.4	Bekkar i Strandaliane – Eivindsåna, Steinsvikbekken og Dørlevassbekken	70
8.2.5	Kvilldalsåna	72
8.2.6	Kviåna	74
8.2.7	Mosåna	75
8.2.8	Bekkjarøybekken og Mosvatnet v/ Mostølen	76
8.2.9	Storåna ved Mostølen	77
8.2.10	Krav om magasinrestriksjon	79
8.3	Krav knytt til standardvilkår	80
8.3.1	Villrein	80
8.3.2	Krav om miljødesign, undersøkingar og kartleggingar mv.	80
8.3.3	Vedlikehald og allmenn tilgang til bruk av anleggsvegar	81
8.3.4	Kulturminner	81
8.4	Andre krav	82
8.4.1	Tur og skiløye rundt Mosvatnet og gapahuk ved skileikområdet i Breiastølsdalen	83
8.4.2	Båtutsett og straumproblematikk Hylen	83
8.4.3	Utsett for båt og båtferdsel i Blåsjø	84
8.4.4	Gaukstøljuvet og vinterfriluftsliv	84
9	Konsesjonæren sine forslag til endringar i vilkåra og aktuelle avbøtande tiltak	85
9.1	Forslag til manøvrering Suldalslågen	85
10	Moglege O/U-prosjekt	87
11	Vidare saksgang	88
	Referansar	89
	Vedlegg	92

Samandrag

Ulla-Førre reguleringa ligg i kommunane Suldal, Hjelmeland og Bykle i fylka Rogaland og Agder. I reguleringa inngår fire kraftstasjonar som samla produserer 4.900 GWh i eit normalår, eller om lag årsforbruket til 250.000 bustadar. Stor magasinkapasitet i Blåsjø, pumpe-moglegheit og store produksjonsanlegg med robuste installasjonar gjer at Ulla-Førre anlegga har høg fleksibilitet i produksjonen og kan lever kraft når samfunnet treng den mest.

Statkraft Energi AS er fullt eigd av den norske stat og er konsesjonær for anlegga, er eigar av fallrettane og ansvarleg for drift og vedlikehald. Lyse Produksjon, Agder Energi, SKL og Skagerak Kraft er medeigarar i Ulla-Førre og har uttaksrett på produksjonen.

NVE opna revisjonssak den 14.11.2019, på grunnlag av felles kravbrev frå kommunane av 21.2.2018. Fleire krav går på vilkår om miljøbasert minstevassføring og slepp av vatn ut frå omsyn til fisk, biomangfald og landskap. Det er og reist krav knytt til villrein, kulturminne og til innhenting av meir kunnskap om naturtilhøve, samt om konkrete tiltak og ønsker om bidrag frå Statkraft knytt til ferdsel, båtutsett, fiske, erosjonssikring, tilrettelegging for friluftsliv mv.

Vilkårsrevisjonar har til føremål å gi betre miljøtilhøve i ei avveging mot kraftproduksjon. Statkraft meiner eit vesentleg premiss i denne revisjonssaka er at Ulla-Førre er ei relativt ny regulering, med ei rekkje moderne vilkår for omsyn til natur og miljø. Reguleringa verkar sterkt inn på fleire vassdrag, men verknadene har i hovudsak vore føresett og er søkt dempa både under utbygginga og i drifta gjennom pålegg heimla i konsesjonsvilkåra. Statkraft har i dialog med lokale også gjort ei rekkje tiltak i den operative drifta av anlegga. Vi meiner desse forholda har bidrege til relativt sett gode miljøtilhøve innafor Ulla-Førre reguleringa. Av krava har kommunane særleg prioritert villrein, Ulladalsåna og Suldalslågen. For villrein meiner Statkraft det er lagt eit godt grunnlag for heilskapleg oppfølging gjennom villreinprosjektet i Setesdal Ryfylke. Standardvilkår med påleggsheimel meiner vi gir naturleg grunnlag for Statkraft si deltaking i oppfølginga.

Suldalslågen er nasjonalt laksevassdrag og fekk i 2012 fastsett nytt manøvreringsreglement med vassføringskrav som balanserer omsynet til laks, kraftproduksjon og flaum. Vassdraget er blant Noregs best kartlagde, mellom anna gjennom årlege fiskebiologiske undersøkingar. Ut frå kunnskap vi har om elva spesielt, og om fisk og betrande tiltak for fisk generelt, foreslår Statkraft at det blir gjort fysiske tiltak i kombinasjon med endra vassføring i Suldalslågen. Dette meiner vi vil kunne betre tilhøve for reproduksjon hos laks og samstundes auke kraftproduksjonen.

Ut frå gytebestand og haustbart overskot har Vitskapleg råd for lakseforvaltning vurdert tilstand for laks i Ulla til svært god. Statkraft meiner mogleg auke i fiskbart overskot bør søkast gjennom fysiske tiltak framfor slepp av vatn. Vi ønsker å halde fram med dialog med Stavanger og Rogaland jeger og fiskerforening, som driv frivillig tiltak i elva. Eit tema vi ikkje veit nok om er storaure i Suldalsvatnet og Kvilldalsåna sin rolle for den. Statkraft rår til at det hentast inn meir kunnskap om storaurebestanden, som grunnlag for å vurdere nytte av eventuell endring i dagens minstevassførings-slepp i Kvilldalsåna.

For andre vassdrag med krav om slepp av vatn, meiner vi dei moglege miljøforbetringane ikkje vil forsvare produksjonstapa. For enkelte av desse vassdraga foreslår vi heller andre former for tiltak, som vi meiner gir betre nytte til lågare kostnad. Statkraft forutsett at oppdaterte standard vilkår for naturforvaltning blir fastsett i samband med revisjonen. Tiltak som er kravd knytt til ferdsel, fiske, friluftsliv o.l., meiner vi bør følgast opp i medhald av standardvilkår i ny konsesjon, etter at revisjonen er avslutta.

1 Bakgrunn for saka

Kommunane Suldal, Hjelmeland og Bykle fremja i brev av 21.02.2018 krav til NVE om opning av vilkårsrevisjon for Ulla-Førre reguleringa. NVE sende krava til Statkraft for kommentarar den 13.08.2018. Statkraft ga kommentarar til krava i mars 2019. NVE opna vilkårsrevisjon for Ulla-Førre den 14.11.2019.

2 Om konsesjonæren og konsesjonane

2.1 Kort om konsesjonæren

Statkraft Energi AS er eit dotterselskap av Statkraft AS, som er 100 % eigd av den norske stat gjennom Statkraft SF. Statkraft er Noregs største produsent av elektrisk energi, med ein samla produksjon i Noreg på 44,9 TWh i 2019. Statkraft er og den største produsenten av fornybar energi i Europa, kor vasskraft i 2019 utgjorde om lag 87 % av Statkraft sin samla produksjon.

Statkraft Energi har bygd ut Ulla-Førre anlegga, innehar reguleringskonsesjonane, er eigar av fallrettane og ansvarleg for drift og vedlikehald av anlegga. I samband med utbygginga av Ulla-Førre blei det avtalt at kringliggande regulantar som fekk fråført vatn som følge av reguleringa skulle gis såkalla medeigarskap i Ulla-Førre. Dette gjaldt Lyse Produksjon (Lyse-reguleringa) og Agder Energi og Skagerak Kraft (Otra-reguleringa). I tillegg gjorde Stortinget vedtak om at Rogaland fylkeskommune skulle få ein medeigardel. Dette tilbodet blei akseptert, og fylkeskommunen ga oppfylginga av avtalen til dei regionale selskapa Lyse og SKL (den gong Haugesund Elektrisitetsverk). Eit krav til medeigarane var at dei gjekk inn med tilsvarande del av finansieringa av anlegga.

På bakgrunn av dette er retten til uttak av kraft frå Ulla-Førre-anlegga i dag fordelt slik: Statkraft Energi 71,995%, Lyse Produksjon 17,964%, Agder Energi Vannkraft 6,012%, SKL 2,541% og Skagerak Kraft 1,488.

Som juridisk eigar er Statkraft part i denne revisjonssaka, og tek i vare naudsynt samarbeid med medeigarane.

2.2 Oversikt over konsesjonar i vassdraga

Konsesjon for utbygging av Ulla-Førre blei gitt ved Kongeleg resolusjon av 13.09.1974.

Etter dette har manøvreringsreglementet vore endra ved fleire høve. I 1983 blei manøvreringsregelement endra for å kunne overføre vatn til Hylsfjorden ved flaumsituasjonar i perioden 1. juni – 31. juli. Dette var grunngeve med å førebyggja skadeflaum i Suldalslågen. Ved kronprisregentgens resolusjon 22. juni 1990 blei pkt. 2 i manøvreringsreglementet endra. Endringane innebar presiseringar av flaumvassføringane i alle vassdrag med unntak av Førreåna. Før denne endringa, i mars 1988, søkte Statkraft om endring av manøvreringsreglementet pkt. 2 for Suldalslågen, mellom anna med sikte på ei meir fleksibel manøvrering av vassdraget for å betra vilkåra for laksestammen og samtidig oppnå fordelar for kraftproduksjonen. Etter fleire år med prøvereglement og omfattande biologiske og hydrofysiske undersøkingar blei dagens manøvreringsreglement for Ulla-Førre fastsett i Kgl. res. 22. juni 2012. (Saka har registreringsnummer 8134 i NVEs konsesjonsdatabase.)

Tabell 1. Oversikt over gitte konsesjonar og løyve i vassdraga som omfattast av vilkårsrevisjon.

Konsesjon	Beskriving
Kgl.res. 13.09.1974	Konsesjon for utbygging av Ulla-Førre med vilkår og manøvreringsreglement
Kgl.res. 04.11.1983	Nytt manøvreringsreglement Suldalslågen for betre å kunne forebygge skadeflaumar, m.a. k 350 m ³ /s ved Lavika – etter søknad frå Statkraft.
Kronprinsregentens res. 22.06.1990	Prøvereglement for Suldalslågen – for utprøving av ulike manøvreringar som kunne betre forholda for laks og kraftproduksjon. Tillatelse for Statkraft SF til å foreta regulering og overføring av Vatn 1012 til Blåsjø i Ullavassdraget i Suldal kommune i Rogaland
Kgl.res. 20.03.1998	Endring og forlenging av prøvereglement gitt ved kronp.res. 22.06.1990.
Kgl.res. 28.05.2004	Konsesjon for regulering og overføring av Vatn 1012 til Blåsjø
Kgl.res. 20.06.2012	Endeleg manøvreringsreglement Suldalslågen, erstattar midlertidige manøvreringsreglement fastsett ved kgl.res. 13.09.1974 med seinare endringar. Manøvreringsreglement for Statkraft Energi AS Regulering av Suldalslågen i Suldal kommune, Rogaland
Kgl.res. 14.06.2013	Konsesjon for bygging av Blåfjell pumpe. Tiltaket er ikkje realisert og ein endringssøknad er for tida under behandling.

2.3 Omfang og verkeområde for de konsesjonar som skal reviderast

I konsesjon for Blåfjell pumpe går det fram at vilkåra for denne kan tas opp til alminneleg revisjon saman med en eventuell vilkårsrevisjon av Ulla-Førre reguleringa.

3 Om områda som er påverka av utbygginga

3.1 Plassering

Reguleringsområdet ligg i kommunane Suldal og Hjelmeland i Rogaland fylke og Bykle kommune i Agder. Hovudparten av overførings- og produksjonsanlegga ligg i Suldal, medan eit kraftverk og delar av overføringstunnelane ligg i Hjelmeland. Bykle er påverka gjennom magasinanlegg og overføringar i høgjellet knytt til Blåsjø-magasinet, jf. kart i figur 1.

Ulla-Førre verkar slik som namnet tyder inn på vassdraga Ulladalsåna og Førreåna, men og på Suldalsvassdraget med Suldalsvatn og Suldalslågen med sidevassdrag og på Årdalsvassdraget med Tusso. Reguleringsområdet grensar mot fleire andre vassdragsreguleringar: i nord mot Røldal-Suldal (RSK-reguleringa), i aust mot Otra-reguleringa, i sør mot Duge (Sira-Kvina) og sørvest mot Lyse-reguleringa.

3.2 Landskap

Reguleringsområdet strekk seg over tre landskapsregionar frå fjord til fjell: Midtre bygder på Vestlandet, Indre bygder på Vestlandet og Lågfjell i Sør-Noreg, jf. Pushmann O. 2005.

«Midtre bygder på Vestlandet» utgjer eit belte mellom fjordmunningar og fjellregionane. Desse områda har generelt lite lausmassar og landskapstypen er særprega av store fjordløp. Vassdraga er korte og bratte, men til dels med høg vassføring på grunn av store nedbørmengder. Landskapsregionen er tydeleg prega av skog og inneheld store lauv- og blandingsskogar. Nedre delar av reguleringa sine hovudvassdrag høyrer til under landskapsregionen, samt området mellom Suldal og Jøsenfjorden.

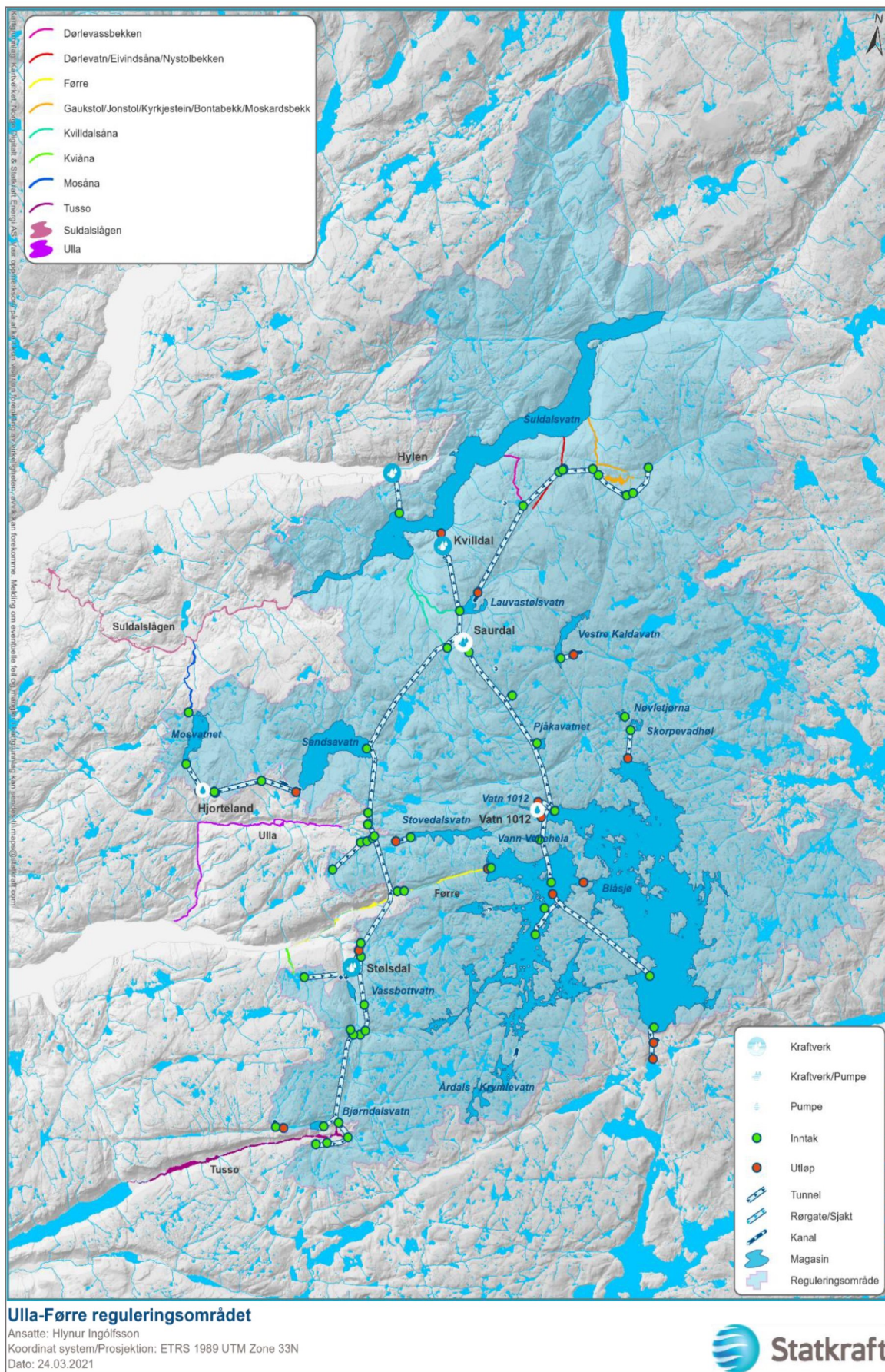
Lågareliggande delar av feltet til Suldalsvatnet høyrer til landskapsregionen «Indre bygder på Vestlandet». Landskapstypen er særmerkt ved at underregionane har ein tydeleg nedskåren hovudform som strekk seg langt inn i landet og er omgjeve av høge fjell. Lange fjordflater danner golv i djuptskorne landskapsrom. Også denne regionen har generelt lite lausmassar. Vassdraga er gjerne korte med stort fall og av den grunn ofte regulert til vasskraft. Regionen har eit svakt kontinentalt klima, med kaldare vintrar og mindre nedbør enn lenger vest. Lauvskogen dominerer.

Region «Lågfjell i Sør-Noreg» har stor variasjon i landformer, berggrunn og lausmassar og er den mest vassrike av dei tre aktuelle regionane. Vassdraga varierer mykje i form. Vegetasjonen varierer med klima, høgde, berggrunn, lausmassar og kulturpåverking. Størsteparten av reguleringsområdet i Ulla-Førre høyrer til denne landskapsregionen.

3.3 Naturforhold

3.3.1 Klima

Det geografiske området er generelt prega av lågtrykk frå Atlanteren som gir store nedbørmengder, men det er store klimatiske variasjonar. I dei kystnære- og lågtliggande delane er årsmiddeltemperaturen kring 6 °C høgare enn i høgjellet. Det er gradientar for nedbør i området, med årsmiddel over 2000 mm i kystsona, men ned mot 1200 mm i dei indre høg fjellsområda. Hovudtyngda av nedbør fell haust og vinter, mens vårmånadane april og mai normalt har vore dei tørraste.



3.3.2 Verneområde og prioriterte naturverdier

Knytt til reguleringa finst fleire område som er prioritert i nasjonale retningslinjer eller verna ut frå omsyn til nasjonalt viktige naturverdier.

Suldalslågen er nasjonal lakseelv og fjellområda sentralt i reguleringsområde inngår i Setesdal-Ryfylke villreinområde. Både laks og villrein er norske ansvarsartar. I «Forslag til strategi for bevaring og utvikling av bestandene av storørret»¹ er Suldalsvatnet foreslått som kandidat blant nasjonale storaurevassdrag.

I reguleringsområdet finn ein Dyraheio landskapsvernområde med biotopvern og Setesdal, Vesthei og Ryfylkeheiana landskaps- og villreinvernområde med Steinsbuskardet–Hisdal biotopvernområde. Områda blei verna høvesvis i 1997 og 2000 med føremål om å ta vare på særmerka fjellområde med urørt natur og rikt planteliv og for å sikre leveområde for villrein.

Strandaliane på sørsida av Suldalsvatnet blei verna som naturreservat i 2017. Føremålet med vernet er å sikre eit stort, samanhengande skogsområde beståande av bratte skoglier frå lågland til fjell og som er lite prega av nyare inngrep. Området inneheld fattig boreal og boreonemoral² furuskog og lauvskog, med innslag av eldre boreonemoral edellauvskog og haustingsskog av alm, ask og andre edellauvtre. Målet med vernet er å ta vare på verneverdiane i mest mogleg urørt tilstand og eventuelt vidareutvikla dei. Om mogleg er det etter føresegnene og eit mål å ta vare på kulturpreg og naturverdier i haustingsskog.

I sør-vest går reguleringsområdet innafor landskapsvernområda Vormedalsheia og Lusaheia. Desse blei oppretta i 1991 med føremål om å ta vare på eit særmerkt og vakkert landskap som gjev eit godt tverrsnitt av Ryfylke-naturen frå fjord til høgfjell, og som inneheld sjeldsynte og sårbare naturelement. Vormedalsheia har og geologiske verdier. Særleg knytt til Ritlandskrateret, som er eit av to påviste meteorittkrater i Noreg.

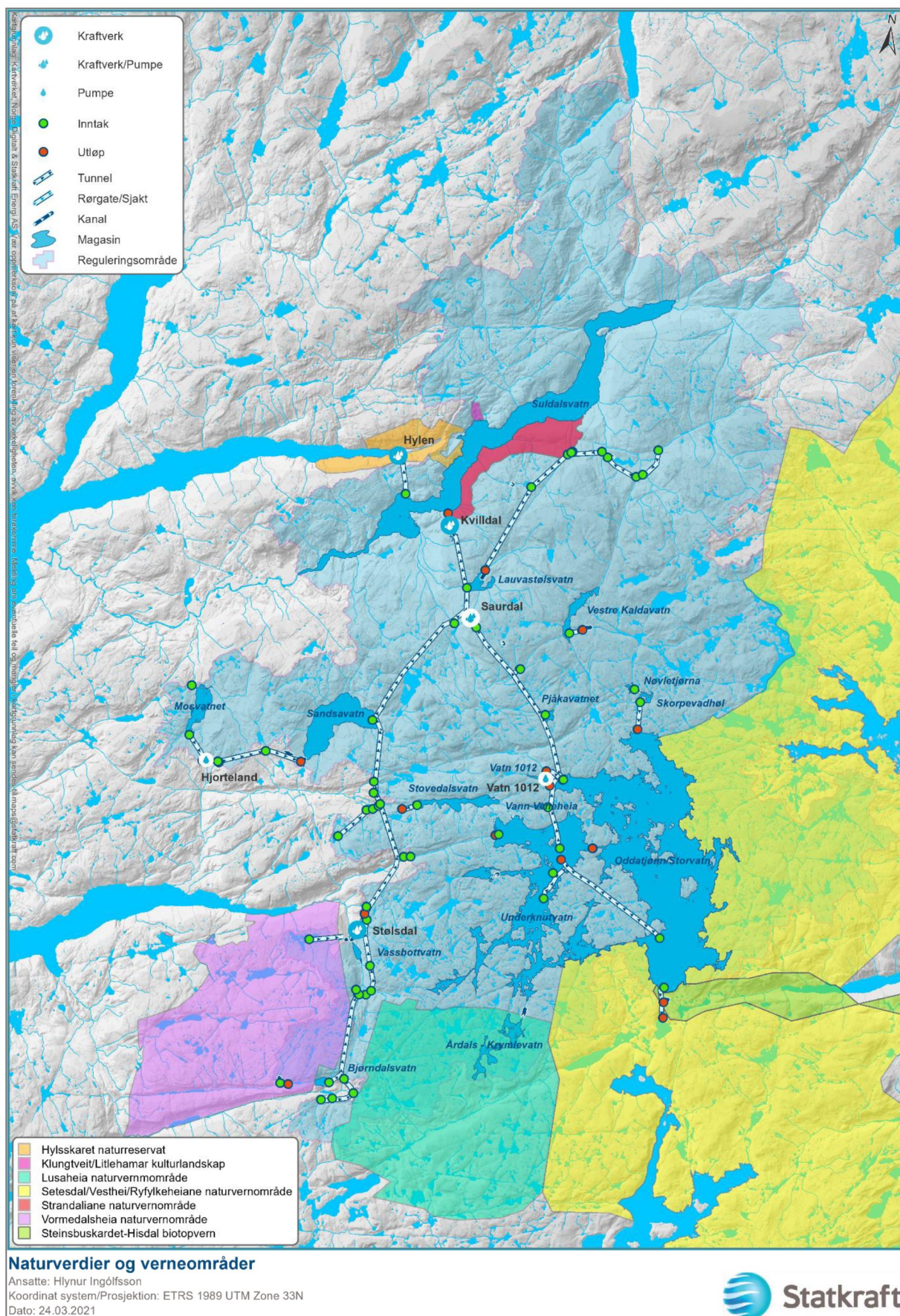
I november 2020 blei det fastsett vern av Hylsskaret naturreservat mellom Suldalsvatnet og Hylsfjorden. Deler av verneområdet ligg i nedbørfeltet til Suldalsvatnet. Vernet har i følge verneforskrifta til føremålet å ta vare på «eit større samanhengande skogsområde frå fjord til fjellhei, med stor variasjon i skogsnaturtypar frå varmekjær edellauvskog med alm, ask, lind og hassel til gamal barskog dominert av furu, og skog og bekkekløfter med høg luftfuktigheit, og med fleire sjeldne og raudlista artar».

3.3.3 Naturtypar og kulturmiljø

Innafor og i tilknytning til reguleringsområdet angir Naturbase registrert naturtypar kartlagd etter DN-handbok 13. I alt finst det eit 30-tals registreringar, om ein og tek med restfelt/ikkje regulert felt til Suldalsvassdraget. Fleire av naturtypeane innafor reguleringsområdet er knytt til beite-/hagemark, rasmark og skog, samt til små sidevassdrag som ikkje er påverka av reguleringa. Døme på sistnemnde er bekkekløftlokalitet og ospeskoglokalitet med verdi «svært viktig» knytt til Fjellbergåna, som renn ned i Ulla. Motsvarande er det fleire naturtypar langs Ulla, ein bekkekløft og bergvegg-lokalitet med verdi svært viktig i regulert del av Eivindsåna og bekkekløftlokalitet knytt til Dørlevassbekken i Rolvsjuvet. I Ulladalen ligg eit større samanhengande kulturlandskapsområde med verdi viktig, og eit noko mindre område med verdi svært viktig ved Litlehammar på nordsida av Suldalsvatnet. Det finst og fleire lokalitetar med naturtypen «kalkrike område i fjellet». Oddatjørndammen og Storvassdammen inngår blant NVE sine utvalde kulturminne i kraftproduksjonen.

¹ Gladsø J.A., Fjeldseth Ø. et.al. 2020, Miljødirektoratet Rapport M-1786/2020

² Boreonemoral skog er skog i områder mellom den boreale og nemorale sonen, med nemorale varmekjære arter iblandet boreal barskog.



Figur 2: Kart over verneområder. Reguleringsområdet markert i svak blå.

3.4 Busetting, næring og infrastruktur

Reguleringsområdet har vegtilknytning via rv. 13 nordfrå frå E134 i Røldal, og frå sør via fergesambandet Hjelmeland-Nesvik. Frå vest er det ferjefri forbindelse via fv 46 og rv 13 ved Lovraeidet.

Busetnad er i all hovudsak knytt til kommunesenteret Sand i Suldal, til jordbruksområda langs Suldalslågen og Suldalsosen, kor Statkraft og har kontor. I tillegg er det spreidd busetnad med grender og bygder langs Suldalsvatnet, som t.d. Kvildal, Århus, Nesflaten, i Ulladalen og langs fv 4702 over Gullingen, Jøsenåsen og Hauganeset. I andre kvartal 2020 var folketallet i Suldal kommune 3.801, i Hjelmeland 2.600 og i Bykle 941. I Suldal bur 29,7 % på landbrukseigedom, medan tilsvarende tal for Hjelmeland og Bykle er høvesvis 35,4 og 13,4 (www.ssb.no).

I største delane av reguleringsområdet finst ikkje busetnad og områda har ikkje gjennomgåande vegar eller annan vegtilknytning enn anleggsvegane som blei etablert i samband med utbygginga. Fjellområda generelt er mykje nytta til friluftsliv. Det er 6 DNT-hytter og stort rutenett summer og vinter i reguleringsområdet. Ved Trodla-Tysdal på sørgrensa av Vormedalsheia landskapsvernområde ligg og ei privat, sjølvbetjent turisthytte. Innafor reguleringsområdet er det fleire områder med privathytter. Spesielt området rundt Mosvatnet og Gullingen har mange hytter og aktivitet retta mot friluftsliv. Totalt tal på hytter i kommunane er 2612 i Bykle, 1896 i Suldal og 1047 i Hjelmeland (www.ssb.no).

Figur 3 viser reguleringsområdet og innplassering av kraftverka i transmisjons- og regionalnettet i regionen. I tillegg til leidningane i kartet er det venta at ein ny likestraumskabel for utveksling mellom Noreg og England (North Sea Link) blir sett i drift i 2021. Statnett står for bygginga på norsk side, og kabelen førast inn Hylsfjorden og via tunnel til landtak i Kvilldal.



Nettverk i regionen

Ansatt: Hlynur Ingólfsson
Koordinat system/Projeksjon: ETRS 1989 UTM Zone 33N
Dato: 14.12.2020



Figur 3: Transmisjons- og regionalnett i området.

3.5 Vassdrag

Under gis ein kort introduksjon til vassdraga som det er fremma krav til. Vassdraga er markert i figur 1 og i karta i figurane 6, 7 og 8. Meir detaljert omtale av hydrologiske tilhøve og -påverking frå reguleringa er gitt i kapittel 4.2 og 4.3.

Suldalslågen

Suldalslågen utgjør nedre del av Suldalsvassdraget, som har naturlege kjelder i sørlege del av Hardangervidda, i Valldalen og Vivassdalen i Røldal.

Suldalslågen renn frå Suldalsvatnet til utløp i Sandsfjorden ved Sand. Elva er ca. 22 km lang og har eit fall på 68 meter. Den er nasjonalt laksevassdrag og det er bygd to laksetrappar; ved Sandsfossen i nedre del og i Osvadet dam ved Suldalsosen. Dammen regulerer Suldalsvatnet og slepp av vatn til Suldalslågen. Suldalslågen ligg under marin grense, som i dette området ligger på om lag 70 m.o.h. (Abrahamsen og Skogheim 1981). Over marin grense er avsetningsmaterialet dominert av morene. I dalbotnen er det breelvavsetningar med mykje sand og grus nær Suldalsvatnet og finare sediment lengre ned (Blakar og Haaland 2004).

Ulladalsåna (Ulla)

Naturleg strekk Ulla seg om lag 57 km frå kjelde i Holmevatnet 1163 moh til utløp i Jøsenfjorden ved Hauganeset. Ulla blir teke inn i reguleringa på to stader. Frå Skorpevadhølen blir vatnet ført til Blåsjø, medan nedstraums felt blir teke inn i bekkeinntak i Storedal og ført til Sandsavatn. I tillegg til Skorpevadhølen drenerer magasina Sandsavatn, Store Hølevatn, Stovedalsvatn og Oddatjørna alle mot Ulla-vassdraget. Fleire sidebekkar blir og teke inn i reguleringa på 600 meter-nivået og samla er om lag 83 % av naturleg felt ført ifrå. Ved målestasjon på Hauge bru, 1,2 km ovafor utløpet i fjorden, er middelvassføringa om lag 12% av den naturlege, jf. vedlegg I.

Opphavleg var Ulla lakseførande på eit 1,8 km lang strekk til Storhoggfossen. Ei laksetrapp der gjer at anadromt strekk i dag er 5,3 km til Øvre Neset. I vassdraget blei det bygd ein rekke tersklar i samband med reguleringa, og i nedre delar er fleire av desse seinare ombygd.

Førreåna (Førre)

Førreåna er opphavleg ca. 33 km lang frå kjelda i Storsteinheie i Bykle kommune, om lag 1100 moh, til utløpet i Jøsenfjorden i Hjelmeland. Øvre delar av feltet går i dag til Blåsjø, medan delar av feltet nedstraums Blåsjø blir teke inn på 600-meters nivået via to inntak i Grasdalbekken og Førre. I tillegg blir sidevassdraga Fossåna og Søråa teke inn i reguleringa ved høvesvis Oddatjørna og Vassbotnvatnet. Samla er om lag 89 % av naturleg feltet fråført. Etter reguleringa er restfeltet på 18 km² og middelvassføring ved utløpet på om lag 1,6 m³/s, som svarar til 11% av opphavleg vassføring, jf. vedlegg I. Ved behov for tapping i Blåsjø blir vatn slept frå Førrevassdammen til Førreåna. Anadromt strekk i Førreåna er på 2,2 km. Det er ikkje gjort avbøtande tiltak i elva.

Mosåna

Mosåna er sideelv til Suldalslågen og renn 4,9 km frå Mosvatnet til utløp om lag midt nede i Suldalslågen. Elva er regulert ved dam i utløpet frå Mosvatnet. Naturleg felt for Mosåna er på 35,2 km² og naturleg lågvassføring frå dette er berekna til 0,14 m³/s. Tilsvarende data for restfeltet er høvesvis 11,5 km² og 0,04 m³/s, jf. vedlegg I. I Mosåna er om lag 800 meter tilgjengeleg for anadrom fisk. I nedre del av elva er det etablert eit mikrokraftverk som har inntak ca. på kote 270 moh og som har utløp om lag 400 meter opp frå Suldalslågen.

Kvilldalsåna

Naturleg har Kvilldalsåna eit felt på ca. 81 km² frå kjelde ved Kaldefjell 1300 moh. til utløp i Suldalsvatnet. Drygt halve feltet ligg til Holmaliåna, som har samløp med Kvilldalsåna om lag 2,5 km oppstraums Suldalsvatnet. Før samløpet blir Kvilldalsåna teken inn i reguleringa i Lauvastølvatnet, medan Holmaliåna blir tek inn ved Grunnavasstølen. Høgare oppe i feltet til Holmaliåna er det fleire inntak på overføringstunnelen mellom Blåsjø og Saurdal kraftverk. Som følgje av desse inntaka er 67,3 km², eller drygt 83% av Kvilldalsåna sitt naturlege felt fråført, jf. vedlegg 1. Laks og aure frå Suldalsvatnet kan gyte i nedre delar av elva. I gjeldande konsesjon er det sett vilkår om slepp av 0,5 m³/s mellom 1. mai og 1. oktober.

Storåna

Storåna har naturleg kjelde ved Midtvatnet 1196 moh, men namnet nyttast primært om elva frå samløp av Jonstølsåna og Kyrkjesteinåna ved Mostålen. Om lag 700 meter nedstraums samløpet, renn Gaukstålåa saman med Storåna. Desse tre elvane blir teke inn i reguleringa kort oppstraums samløpa. Tilsigsfeltet til Storåna ved Mostølen er redusert frå om lag 35 til drygt 1 km². Ved Mostølen har Storåna difor sterkt redusert vassføring og er i praksis tørrlagd i periodar. I flaumperiodar er overløp på inntaka og vassføringa i elva blir høg. Frå samløp Gaukstålåa renn Storåna bratt ned til utløp i Suldalsvatnet ved Bråtveit. Også dei mindre sidebekkane Botnabekken og Moskarbekken er fråført, jf. kart i fig. 5. Ved utløpet i Suldalsvatnet har Storåna eit restfelt på 15,2 km², svarande til 17,4% av det naturlege (jf. vedlegg I).

Tusso

Tusso ligg i Hjelmeland kommune og renn om lag 22 km frå kjelde i Lusaheia til utløp i Øvre Tysdalsvatnet ved Trodla-Tysdal. Nedstraums det om lag 12 km lange vatnet er det utløp via elva Bjørg til Storåna i Årdalsvassdraget og til Årdalsfjorden. Om lag 1 km av Tusso er lakseførande oppstraums Øvre Tysdalsvatnet. Det er etablert eit lite mikrokraftverk (0,01 MW) i ein sidekanal til Tusso. Elva ligg uvegsamt og tilkomst er med båt over Øvre Tysdalsvatnet. Tusso er påverka av Ulla-Førre reguleringa gjennom inntak av Tusso og fleire sidevassdrag i Grasdalen og frå reguleringa av Bjørndalsvatnet. I tillegg er vassdraget påverka av inntak til Lysereguleringa i Oddaheia. Samla er 55,6 km² av feltet fråført. Restfeltet til Tusso, målt ved utløp av Tengesdalsvatnet halvannen kilometer oppstraums anadromt strekk er 23,7 km². Ved utløp frå Tengesdalsvatnet ligg estimert restvassføring ved lågvassføring mellom 20-25% av naturlege nivå, slik det går fram av vedlegg I.

Steinsvikbekken, Dørlevassbekken og Eivindsåna

Steinsvikbekken, Dørlevassbekken og Eivindsåna er tre bekkar som renn gjennom Strandaliane (sjå kap. 3.3) og som har utløp i Suldalsvatnet. Frå Steinsvikbekken er om lag 0,6 km² (42%) av opphavleg felt overført Dørlevatnet ved hjelp av ein terskel i utløpet av Langtjørna. I Dørlevassbekken er om lag 2,02 km² av eit naturleg felt på 7,87 km² (26%) fråført. Vatnet blir tatt inn i reguleringa via inntak i Dørlevatnet og ført til Lauvastøl. Via bekkeinntak i Eivindsåna og Nystølbekken blir i alt 11,63 km² (87%) av feltet til Eivindsåna tatt inn i reguleringa. Naturleg felt for Eivindsåna ved utløp i Suldalsvatnet er på 13,35 km². Langs nedre delar av Eivindsåna ligg bekkekløftlokaliteten Hestheia NV, som er registrert i samband med «Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge»³.

Kviåna

Innerst i Jøsenfjorden renn Kviåna bratt ned fjellsida frå Kvivatnet, som ligg 723 moh, og ned i fjorden. Landskapstypen i denne delen av Jøsenfjorden er eit utprega nedskåre fjordlandskap, med ei trong fjordarm med høge, bratte fjell på kvar side. Sørsida av fjorden med Kviåna og Kvivatnet inngår i Vormedalsheia landskapsvernområde. Områda innerst i Jøsenfjorden er veglause og tilkomst er med båt. Naturleg felt til Kviåna ved utløp i fjorden er på 6,6 km². Vassføringa i Kviåna er sterkt redusert da meir enn 90% av nedbørsfeltet er fråført gjennom inntak i Kvivatnet.

Bekkjarøybekken og Mosvatnet ved Mostølen

Bekkjarøybekken renn på nordsida av Hellefjell og ned i Mosvatnet. Bekken har eit naturleg felt på 1,8 km² og om lag halvparten av dette er fråført med ein terskel ved Krossfonn. Vatnet blir leia over til Botnabekken og til inntak på den. Mosvatnet har eit areal på 0,337 km² og eit restnedbørfelt på 3,39 km².

³ Marianne Evju (red.) mfl. Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringer 2007-2010. NINA rapport 738

4 Beskriving av utbygginga

I Ulla-Førre reguleringa inngår seks kraftverk/pumpeverk, 28 magasin og om lag 85 km med overføringstunnelar med eit 40-tal inntak, jf. oversiktskart i figur 1. Dette kapittelet gir omtale av og presenterer data for anlegga. Hydrologisk datagrunnlag er omfattande og for betre oversikt er dette plassert i vedlegg. I vedlegg 1 er det gitt tabellar med hydrologiske data for utvalde nedbørfelt i Ulla-Førre reguleringa. Utvalet dekker vassdraga det er knytt krav til. I vedlegg 2 er alle elvestrekk som er påverka av reguleringa lista.

4.1 Data for kraftverk og magasin

Tabell 2 og 3 viser data for kraftverka og magasinane som inngår i reguleringa

Tabell 2. Data om kraftverka. Tal i parentes gjelde pumper. Kjelde: Statkraft Energi AS

KRAFTVERK	Saurdal	Kvilldal	Hylen	Stølsdal	Hjorteland	Pumpe 1012
Årleg (midlere) tilsig til inntaket (Mm ³) ⁴	1124 (1260)	2384	4973	303 (22,4)	(84)	(9,66)
Midlare brutto fallhøgde (m)	430,8 (430,8)	531,95	67,75	102,6 (127)	(82,5)	(45)
Midlare energiekvivalent (kWh/m ³) ved midlare brutto fallhøgde og maksimal slukeevne	1,026 (1,337)	1,308	0,165	0,212 (0,476)	(0,32,)	(0,1874)
Maksimal slukeevne (m ³ /s)	170 (76)	268	273	18 (3,6)	(6)	(0,83)
Antal aggregat	4 (2)	4	2	1 (2)	(3)	(1)
Type aggregat	Francis pumpe-turbin	Francis	Francis	Francis	Pumpe	pumpe
Installert effekt (MW)	640 (320)	1240	160	17 (6)	(6,6)	(0,56)
Midlare ⁵ årsproduksjon (GWh/år) og tilhøyrande referanseperiode og berekningsgrunnlag.	1465 (-340)	3105	655	61 (-10)	(-15)	(- 1,8)
Brukstid ⁶	2008 (1041)	2442	3363	3588 (1724)	2381	(3214)

⁴ Årleg (midlere) tilsig til inntaket (Mm³)

⁵ Midlare årsproduksjon har basis i åra 2000 – 2019

⁶ Brukstid som kalkulert ved utbygginga

Tabell 3. Oversikt over reguleringsmagasin i Ulla-Førre. (Kjelde: NVE Atlas)

Funksjon	Magasin	HRV m.o.h. ^{a)}	LRV m.o.h. ^{a)}	Magasinvolum Mm ³
Overføring til Blåsjø	Nøvletjørn	1062,40	1062,40	-
	Tjønnebotnane	1068,50	1067,90	-
	Vestre			
	Kaldavatn	1115,00	1111,00	5,00
	Skorpevadhøl	1060,00	1045,00	2,00
	Krymlevatn	1068,00	1066,10	-
Delmagasin i Blåsjø / Inntak Saurdal kraftverk	Storvatnet	1055,00	950,00	1493,00
	Store Gilavatn	1055,00	1045,50	-
	Andrevatn	1055,00	995,00	Del av Førrevatnet
	Tredjevatn	1055,00	960,00	Del av Førrevatnet
	Førrevatnet	1055,00	970,00	751,00
	Underknutvatnet	1055,00	935,00	Del av Førrevatnet
	Oddatjørna (Blåsjø)	1055,00	930,00	861,00
Overføring til Sandsavatn/ Inntak Kvilldal kraftverk	Store Holevatnet	680,80	678,80	-
	Flotteheia	675,00	673,50	-
	Ulladalsåna dam	621,50	612,00	0,02
	Stovedalsvatn	830,00	790,00	55,00
	Oddetjørna (Stølsdal)	630,00	625,00	-
Inntak Saurdal pumpe/ Kvilldals kraftverk	Pjåkevatn	1066,30	1066,30	-
	Sandsavatn	605,00	550,00	256,00
Inntak Kvilldal kraftverk	Lauvastølvatn	605,00	590,00	8,00
Overføring til Lauvastølvatn / Kvilldal kraftverk	Langavatn	900,35	900,00	-
	Dørlevatn	821,90	821,90	-
Inntak Hylen kraftverk	Suldalsvatn	68,50	67,00	44,00
Inntak Hjorteland Pumpe	Mosvatnet	518,20	516,20	3,00
Inntak Stølsdal pumpe	Vassbottvatn	475,00	470,00	1,00
Inntak Stølsdal kraftverk	Bjørndalsvatn	708,00	695,00	1,00
Inntak Pumpe 1012	Vatn 1012	1012,20	1009,70	0,25

a) Data er henta frå NVE Atlas, høgdesystem NN54

4.2 Oversikt over reguleringa, kraftanlegg og påverka elvestrekningar

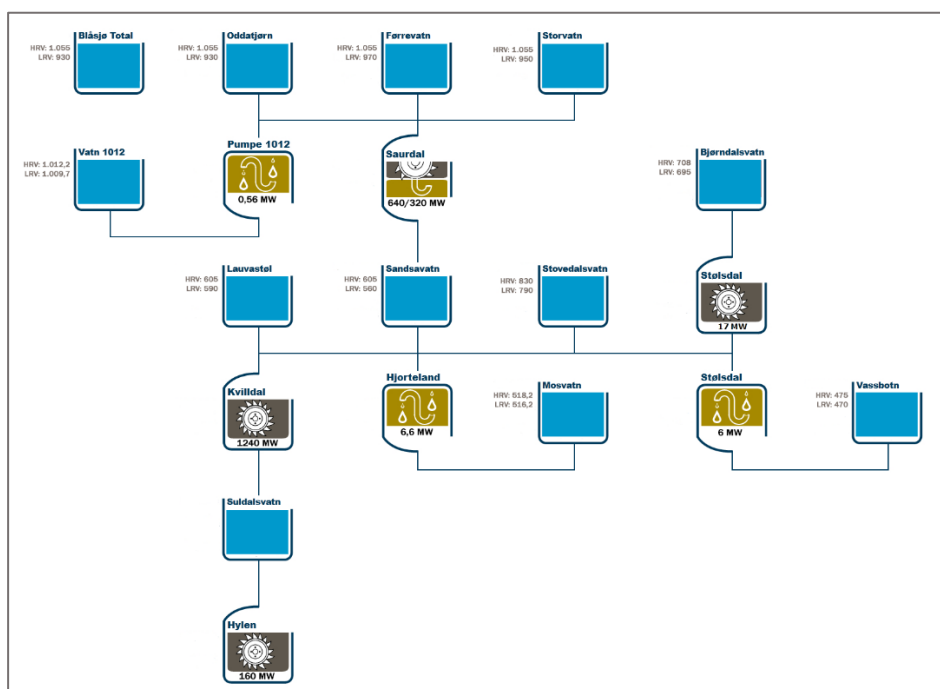
Dette kapitelet gir oversikt over dei tekniske anlegga og overføringar som inngår i Ulla-Førre reguleringa.

4.2.1 Reguleringa – eit samla overblikk

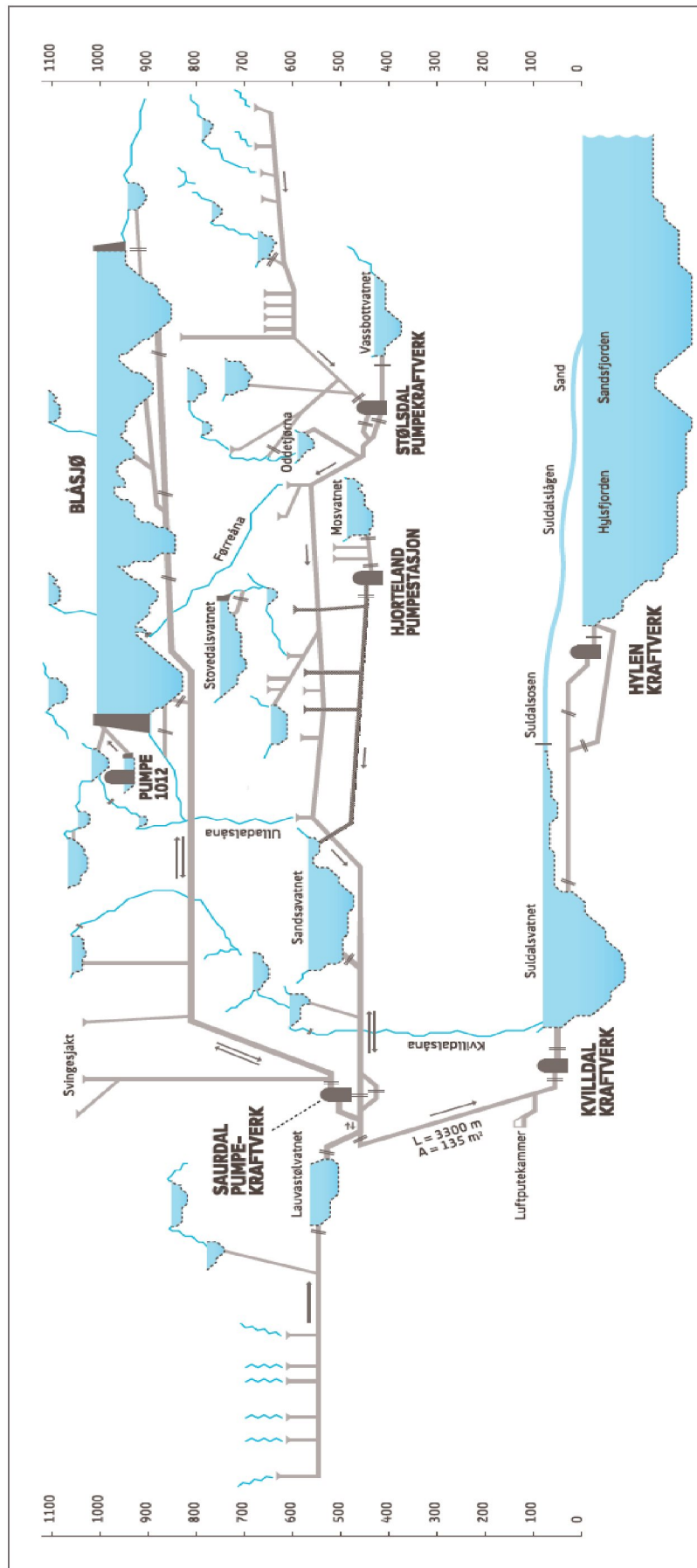
Overføringsanlegg og kraftstasjonar i Ulla-Førre kan grovt delast i fire høgdenivå i terrenget:

- Over 1000 moh.: Blåsjø-magasinet og overføringar til magasinet
- Om lag 600 moh.: Saurdal pumpekraftverk, inntak og overføringar i «takrennesystem» og fleire magasin
- Om lag 70 moh: Kvilldal kraftverk, Suldalsvatnet med utløp/slepp Suldalslågen, utløp frå RSK-reguleringa og inntak Hylen
- Havnivå: Hylen kraftverk med utløp i Hylsfjorden

Øvst i systemet ligg fleirårsmagasinet Blåsjø, som er Norges største magasin målt i energiinnhald (7800 GWh). Her ligg og Pumpe 1012, som lyfter vatn frå feltet til Vatn 1012 opp i Blåsjø. Vatn frå Blåsjø blir utnytta i Saurdal kraftverk, som har fire aggregat. To av aggregata er reversible og kan pumpe vatn opp til Blåsjø. Driftsvatn frå Saurdal kraftverk munnar ut i Sandsavatnet og Lauvastøvatn, som er kopla saman i tunnel. Til Lauvastøl/Sandsavatn ledast og vatnet frå dei 40-tals bekke- og magasininntaka i det så kalla takrennesystemet. Frå Sandsavatn og Lauvastølvatn tas vatn inn til Kvilldal kraftverk, som har utløp i Suldalsvatnet. Frå Suldalsvatnet ledast vatn gjennom Hylen kraftverk før utslepp til sjø. I Hylen er det og ei omløpsluke som kan leia vatn direkte til Hylsfjorden. Suldalsvatnet og slepp av vatn til Suldalslågen blir regulert frå Osvadet dam ved Stråpa i Suldalsosen. I tillegg til desse anlegga finn ein som del av overføringssystemet på 600 meter både Hjorteland pumpe og Stølsdal pumpekraftverk. Kraftverk og magasin er vist skjematisk i figur 4 medan figur 5 viser heile reguleringssystemet med overføringar og inntak.



Figur 4: Teknisk skisse over Ulla-Førre-reguleringa, med magasin og kraftverk/pumper. (Større versjon av figuren finst i vedlegg 8). Kjelde: Statkraft Energi AS



Figur 5: Skjematisk skisse over tekniske installasjoner, vassvegar og magasin i Ulla-Førre reguleringa. (Figuren ligger og som vedlegg 9)

4.2.2 Kraftverka

Saurdal pumpekraftverk blei sett i drift i åra 1985-1986. Installert effekt er 640 MW fordelt på fire Francisaggregat, som yt 160 MW kvar. Slukeevna pr. aggregat ved turbindrift er maks 42 m³/sek. To av aggregata er reversible og kan gå som pumper med effekt på 160 MW kvar. Middel fallhøgde til aggregata er 430,8 meter. Ein ca. 10 km lang tilløpstunnel med tverrsnitt på 100 m² fører vatnet frå Blåsjø til stasjonen. Avløpet frå kraftverket munnar ut i det som er tilløpet til Kvilldal Kraftverk med sine tilhøyrande magasin på 600 meter nivå, Lauvastølvatnet og Sandsavatnet. Maksimal driftsvassføring frå Saurdal er 170 m³/sek. Det er betydeleg mindre enn slukeevna i Kvilldal og produksjonen styrast gjerne ut frå ei optimalisering for verka samla sett. Saurdal kan difor produsere noko meir på natt/i låg-last avhengig av vassbalanse og behov for pumpekøyring. Saurdal kraftverk er og sentralt i å sikre minstevassføringa i Suldalslågen i tørrår, når det er behov for å hente vatn frå Blåsjø, samt i å styre vassbalansen i samband med vår- og haustflaumar som er fastsett i manøvreringsreglementet.



Maskinhall Saurdal kraftverk

Kvilldal kraftverk blei sett i drift i perioden 1981-1986. Installert effekt er 1240 MW fordelt på fire Francisaggregat på 310 MW kvar. Største fallhøgde er 538 meter og samla maksimal slukeevne er 268 m³/sek. I tillegg til å produsere på vatn frå ovanforliggande Saurdal kraftverk, forsynast Kvilldal via Lauvastølvatn og Sandsavatn frå dei mange bekkeinntaka i takrennesystemet. Med høg effektinstallasjon er Kvilldal eit effektverk som har mange start/stopp per år. Kvilldal kraftverk har utløp til Suldalsvatnet.



Maskinhall Kvilldal kraftverk

Hylen kraftverk blei sett i drift 1981. Kraftverket har installert effekt på 160 MW fordelt på to Francisaggregat på 80 MW. Hylen kraftverk nyttar ei middel fallhøgde på 67,75 meter mellom Suldalsvatnet og Hylsfjorden. Det er og etablert eit konsesjonspålagd flaumomlaup med kapasitet på 350 m³/s. Ved full drift på begge aggregata er total flaumavleiingskapasitet gjennom Hylen om lag 600 m³/s. Drift av Hylen er i hovudsak styrt av tilsig og driftsavløp frå Kvilldal og RSK-reguleringa til Suldalsvatnet og naudsynt minstevassføring eller flaumavleiing i Suldalslågen.



Maskinhall Hylen

Stølsdal kraftstasjon og pumpe blei sett i drift i 1986. Kraftstasjonen ligg 500 meter inne i fjellet og har eit horisontalt Francisaggregat på 17 MW. I tillegg har Stølsdal to pumper, kvar på 3 MW og kapasitet på 1,8 m³/s. Stølsdal kraftverk nyttar eit fall på drygt 100 meter på vatn frå Kvivatn og frå den 11,2 km lange overføringa frå Brokadalen og Bjørndalsvatn. Dei to pumpene løfter vatn 127 m frå Vassbotnvatnet. Vatn frå turbin og pumper går inn på overføringstunnelen til Sandsavatn.



Turbin Stølsdal

Hjorteland pumpestasjon blei sett i drift i 1986. Stasjonen består av tre pumper på 2,2 MW kvar, som løftar vatnet 82,5 meter og pumpar vatn frå Mosvatnet til Sandsavatn via ein ca. 7 km lang tunnel med tverrsnitt på 18 m².



Maskinhall Hjortland

Pumpe 1012 blei sett i drift i 2004. Den har installert effekt på 0,6 MW og løftar vatn 45 meter opp frå Vatn 1012 til Blåsjømagasinet.



Vatn 1012 og pumpehus

4.2.3 Overføringer og bekkeinntak

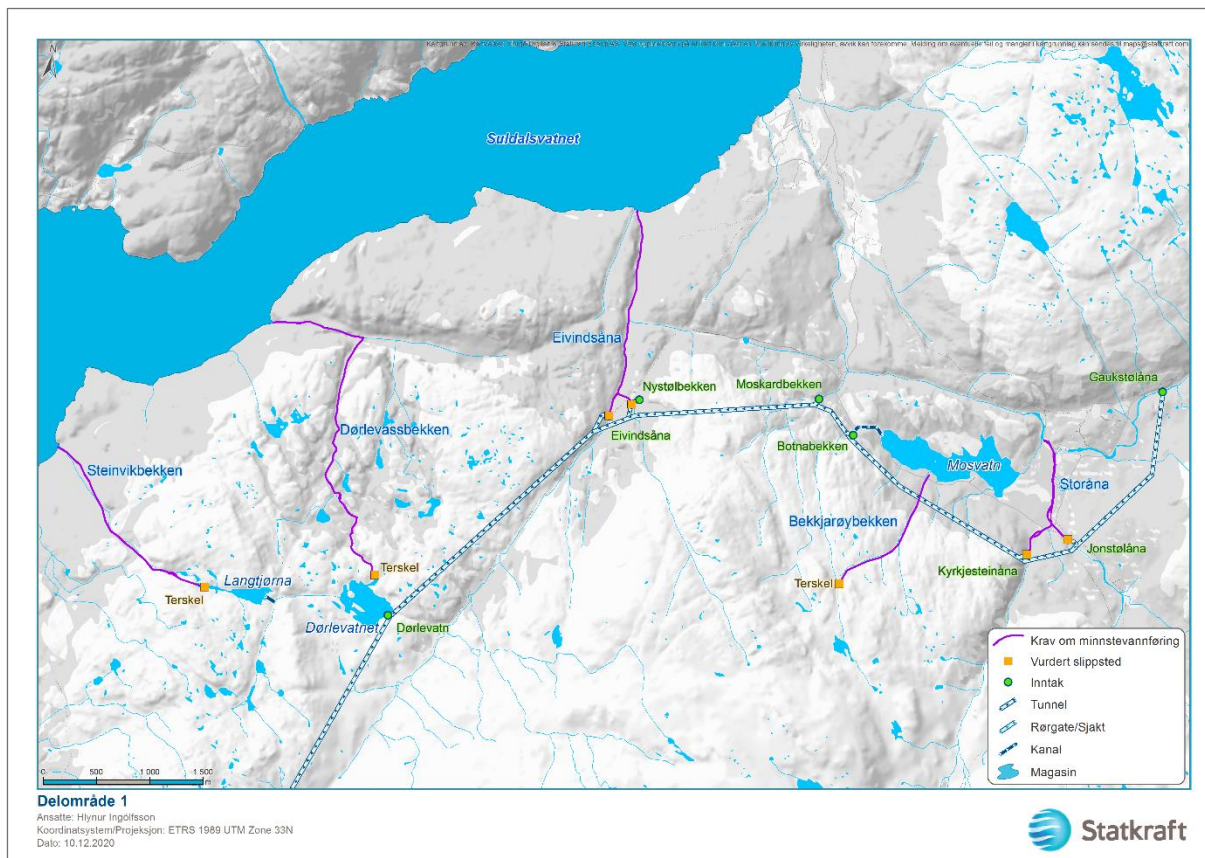
Data for overføringstunnelar i reguleringa er lista i tabell 4. Tunnelane og tilhøyrande inntak går fram av kart i figurane 6-8 under.

Tabell 4. Data for overføringstunnelar

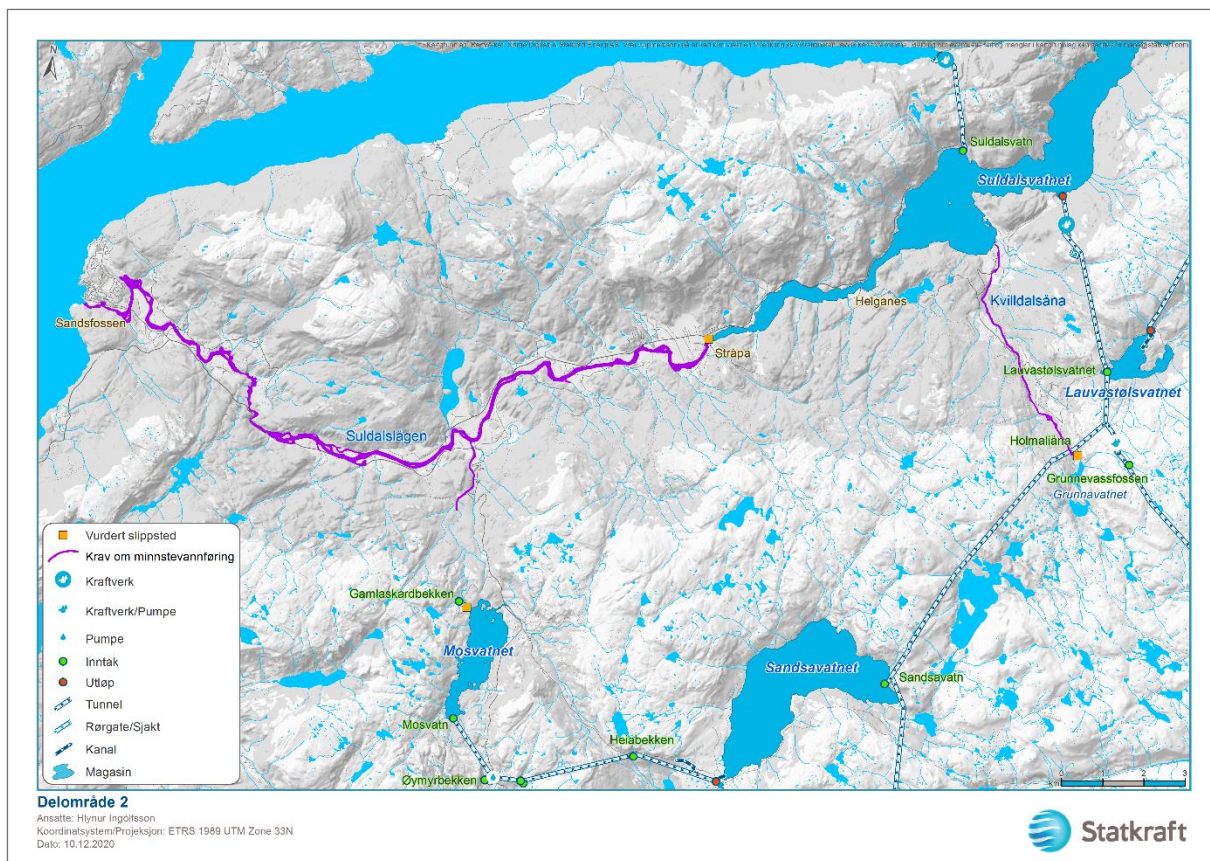
Tunnelstrekk	Lengd	Tverrsnitt	Kommentar
Skorpevad - Blåsjø	Ca. 1550 m.	30 m ²	
Vestre Kaldavatn - Vassdalane	Ca. 785 m.	Ca. 21 m ²	
Undeknutvatn - Oddatjørn	Ca. 4300 m.	50 m ²	Eit kortare parti utstøpt med tverrsnitt 32 m ²
Storvatn - Undeknutvatn	Ca. 7250 m.	40 m ²	
Tredjevatnet - Undeknutvatn	Ca. 2350 m.	19 m ²	Avgreining mot Andravatnet på ca. 280 m. og tverrsnitt på ca. 15 m ²
Blåsjø - Saurdal	Ca. 10 150 m.	100 m ²	
Saurdal - Lauvastøl	Ca. 1300 m.	135 m ²	
Lauvastøl – Kvilldal	Ca. 2550 m.	135 m ²	
Suldalsvatnet - Hylen	Ca. 1300 m.	160 m ²	God kapasitet då denne tunnelen også er flaumavleiinga frå Suldalsvatnet via eiga tappeluke.
Brokadalen – Stølsdal	Ca. 12 300 m.	10 – 20 m ²	Fullprofil frå Brokadalen – Glommedal 10 m ² , ca. 8526 m.
Kvivatn – Stølsdal	Ca. 1950 m.	16 m ²	
Stølsdal - Førrejuv	Ca. 4750 m.	35 m ²	
Førrejuv - Sandsa	Ca. 8000 m.	18 - 24 m ²	Varierende tverrsnitt
Sandsa - Saurdal	Ca. 7970 m.	75 m ²	
Mostøl - Lauvastøl	Ca. 10 950 m.	20 – 22 m ²	Overføringskapasitet på ca. 45 m ³ /sek. medfører vasstap i periodar med store tilsig.
Mosvatn - Hjorteland	Ca. 1690 m.	Ca.10 m ²	Knytt noko usikkerheit til tverrsnitt.
Hjorteland - Sandsa	Ca. 5260 m.	Ca.18 m ²	

4.2.4 Påverka elvestrekningar

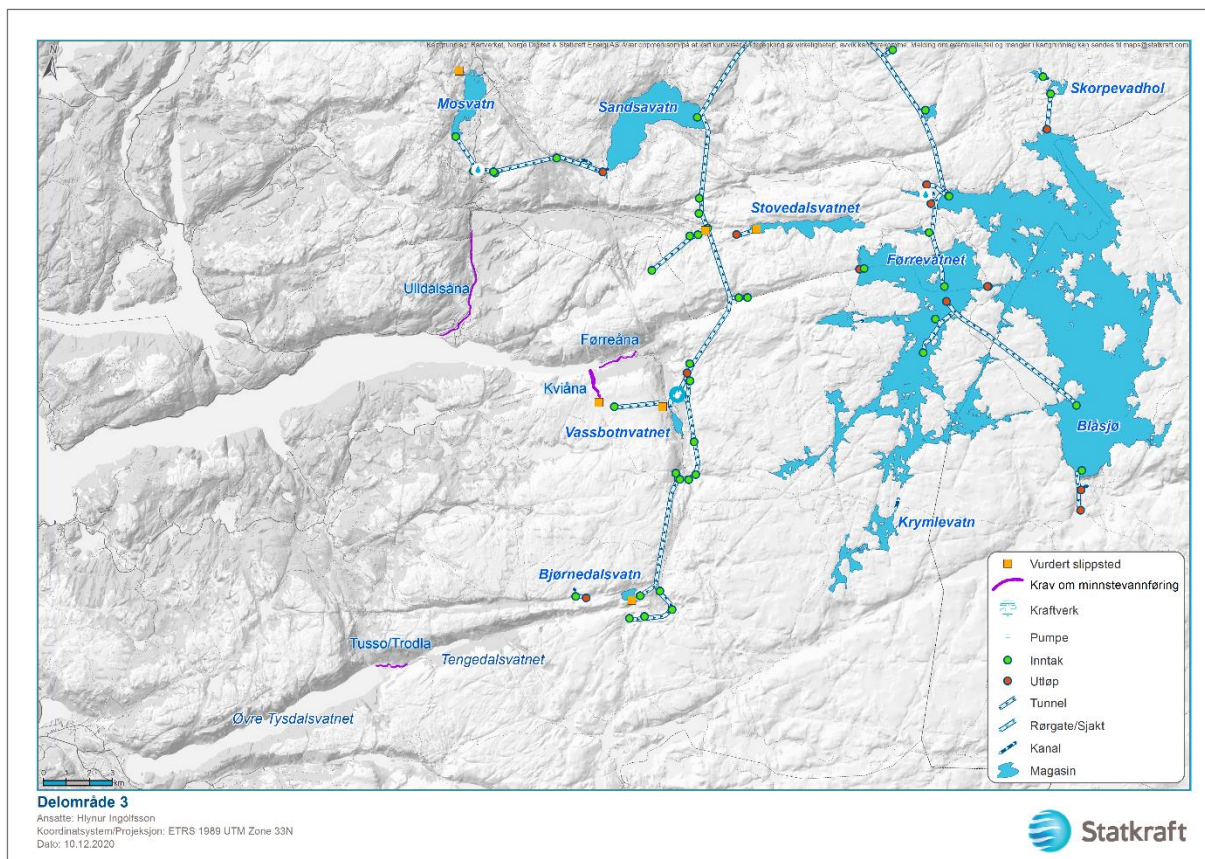
I vedlegg 2 er det gitt oversikt over alle vassdraga som er påverka av reguleringa med lengde på påverka strekk. I kapittel 3.5 har vi gitt ein introduksjon til dei vassdraga som det er knytt krav til, medan kapittel 4.3 med vedlegg presenterer relevante data og omtale av hydrologiske tilhøve og påverknader. Plassering av vassdraga som det er knytt krav til er vist i kart i dei følgende tre figurane.



Figur 6: Kart med reguleringsanlegg og vassdrag med krav – delområde Strandalane og Storåna/Mostølen



Figur 7: Kart med reguleringsanlegg og vassdrag med krav – delområde Suldalslågen, Mosvatnet og Kvildalsåna.



Figur 8: Kart med reguleringsanlegg og vassdrag med krav – delområde Ulla, Føre og Tusso.

4.3 Hydrologisk grunnlagsdata

Hydrologiske data gir kunnskap om tilstand og påverkingar og er sentrale for å kunne vurdere moglege tiltak og miljøforbetringar i vassdraga. Statkraft har analysert og samanstilt vassføringsdata for dei magasin og vassdrag som er relevante i samband med krava. Dette er ei stor mengd med data, og for å gjere revisjonsdokumentet meir oversiktleg og lettare å lese er talmaterialet med tabellar og figurar samla i vedlegga 3 og 4. Det er gitt data for:

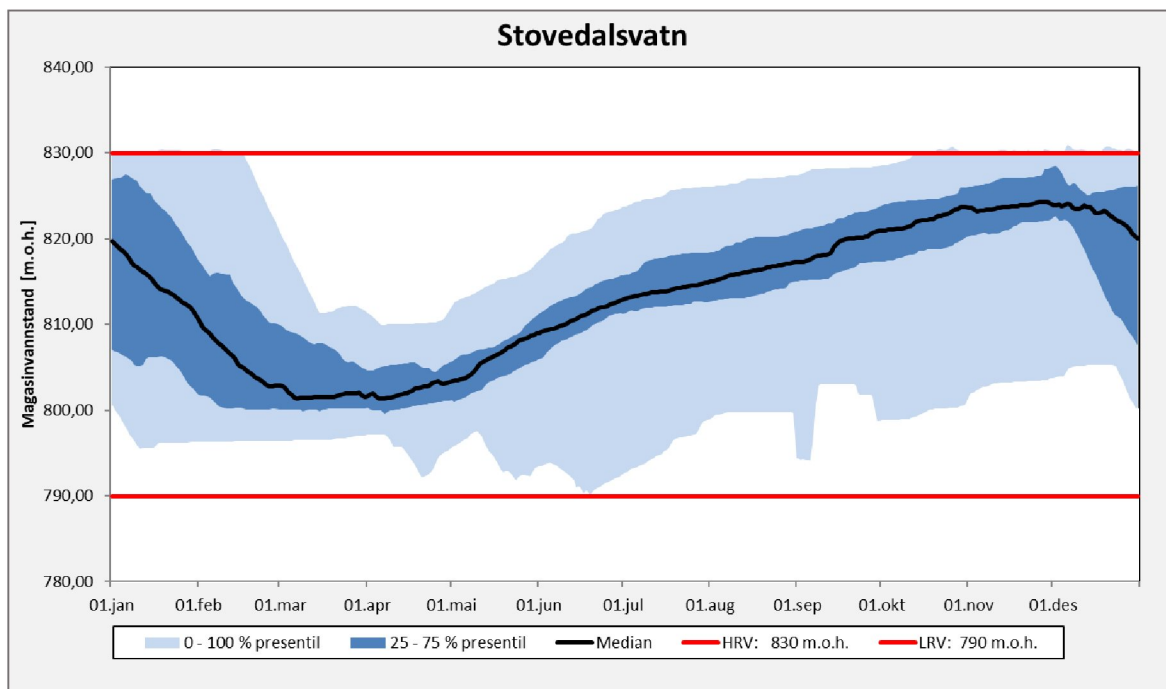
- vasstand- og vassføringsvariasjonar,
- ekstremverdiar i vasstand og vassføring,
- restvassføring for påverka elvestrekningar,
- lågvasskarakteristika for aktuelle strekningar
- informasjon om overløp og spill.

Data er gitt for representative og spesielt viktige stader i vassdraga og på grunnlag av drifta i konsesjonsperioden. Det er og gitt korte omtalar av spesifikke forhold knytt til det einskilde vassdrag, mellom anna konsesjonspålagte restriksjonar og minstevassføringar for dei magasin/vassdrag kor det er aktuelt. Der det ikkje finst hydrologiske målingar av tilfredsstillande kvalitet, er det utført hydrologiske berekningar basert på data frå representative, offentleg tilgjengelege vassmerke.

4.3.1 Oversikt over kva data som er gitt i vedlegga

Historisk variasjon i vasstand i magasin

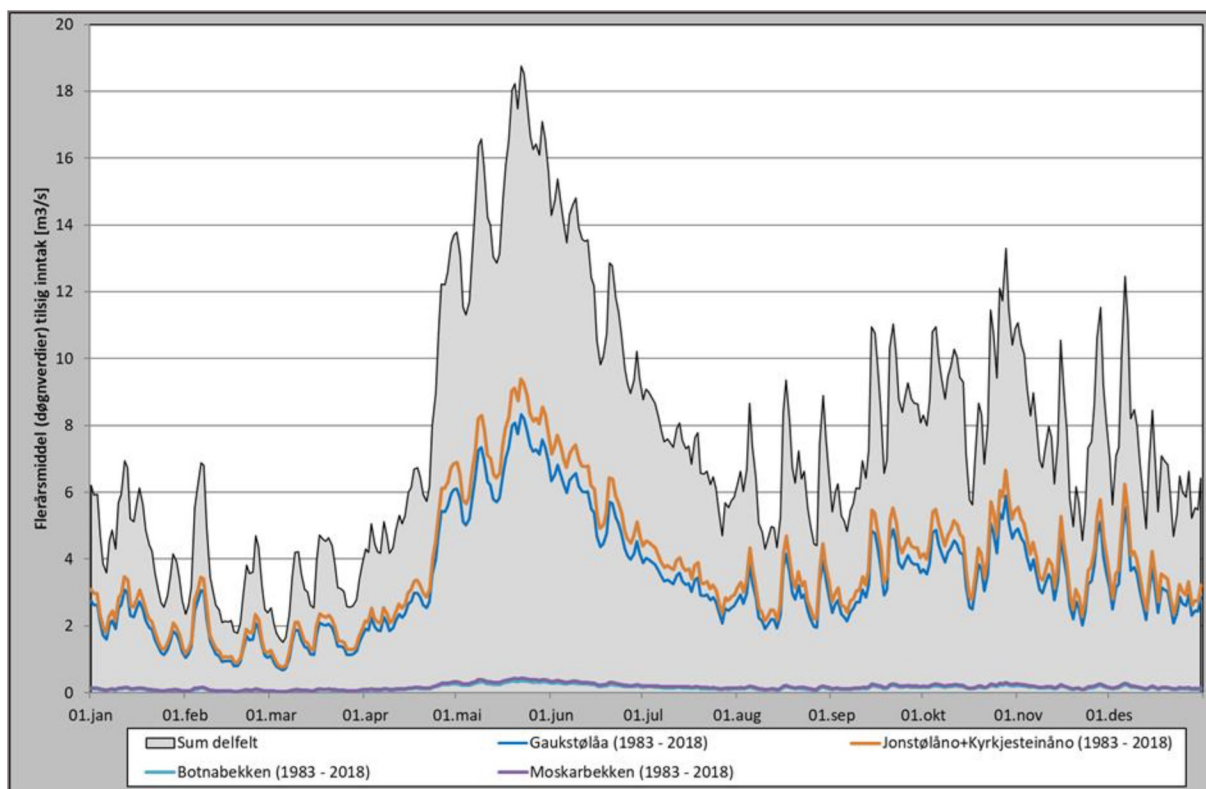
For magasinerna er det i vedlegg 3 presentert figurar med fleirårsstatistikk over variasjon i vasstand. Figur 9 under er døme på slik framstilling for Sandsavatnet, med forklaring til korleis ein les figuren.



Figur 9: Døme på fleirårsstatistikk for vasstand i magasin. Data er basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. Figuren viser korleis vasstanden har variert i desse åra. Dei raude strekane angir dei i konsesjonen fastsette grensene for høgste regulerte vasstand (HRV) og lågaste regulerte vasstand (LRV), som magasinet manøvrererast innanfor. Svart strek angir medianverdi, som er den midtre av dei registrerte vassnivånivåa – dvs. at det i 20-års perioden er like mange registreringar over som under dette nivået. Vidare angir mørkeblått felt 25 - 75% persentil, som er intervallet som halvparten av målingane ligg innafor (25% ligg under og 25% over dette intervallet). I lys blått er markert 0 – 100 % persentilen. Alle registreringane ligg innafor dette feltet, som er avgrensa av dei høgaste og lågaste registreringane for kvart døgn i 20-årsperioden (Kjelde: Statkraft SmG-database)

Historiske vassføringar for delfelt i aktuelle vassdrag

I vedlegg 4 er det gitt berekna statistikk for vassføring i vassdraga som det er knytt krav til. Vedlegget gir og ein omtale av metodikk som er nytta i berekningane. Statistikken er framstilt i form av figurar som viser berekna midelvassføring over døgn gjennom året. Figur 10 under viser døme på framstillinga med forklaring til korleis ein les figurane. Til kvart vassdrag er det og gitt ein kort omtale av korleis reguleringa verkar inn, samt tabellar med data over storleik på felt, tilsigsdata, alminneleg lågvassføring og berekna Q95. Omgrepa er forklart i innleiinga til vedlegg 4. For dei vassdraga kor vi har målestasjonar er også observerte, historiske maksimalvassføringar illustrert i vedlegget.



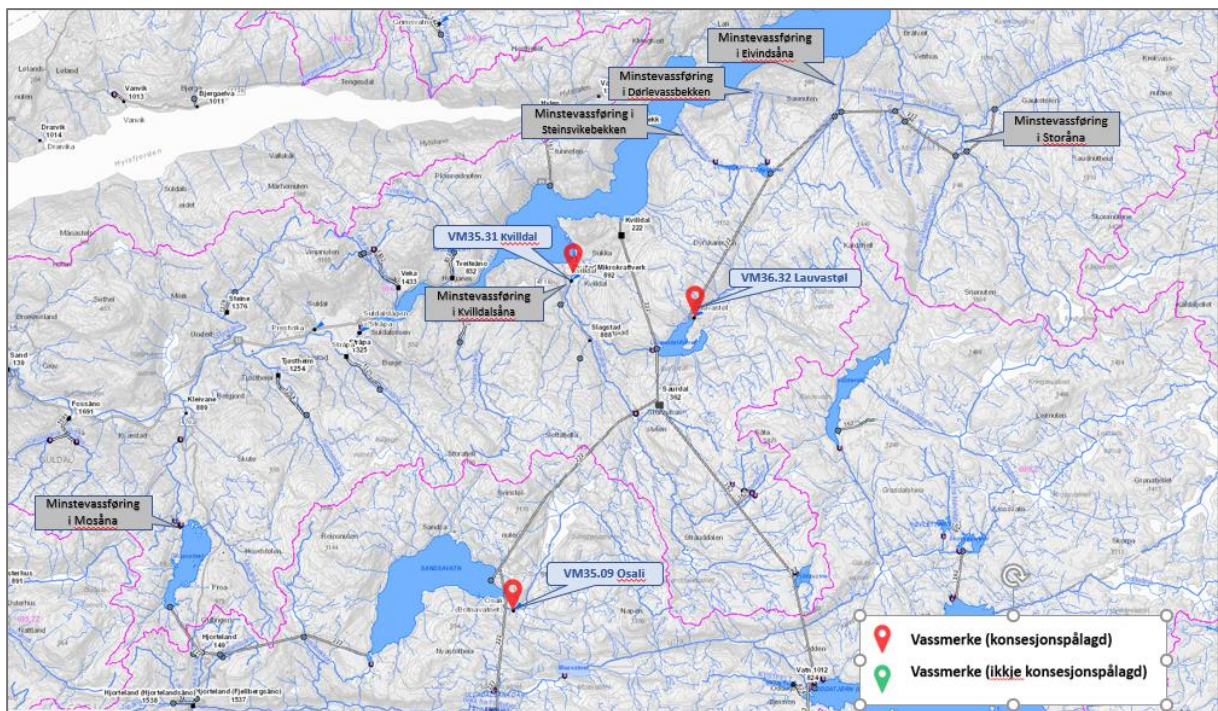
Figur 10: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) summert for alle delfelt i Storåna er gitt i grått. . Blå og oransje strek viser middelverdi over døgn for vassføring (i m³/s) ved inntaka i høvesvis Gaukstølåna og Jonstølåno. Grøn og fiolett strek (som er vanskeleg å skilje i figuren) viser det same for dei små felte til Botnabekken og Moskarbekken. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

4.3.2 Målestasjonar som er nytta for framskaffing av data

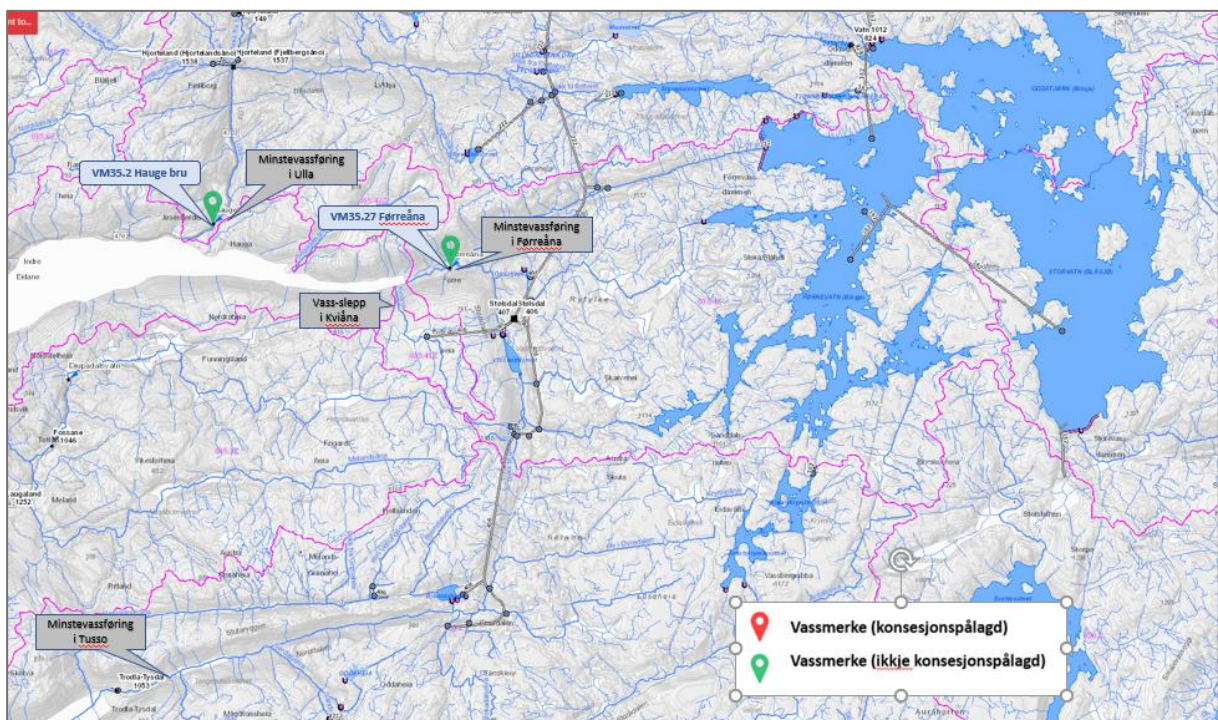
For å kunne dokumentere historisk variasjon i vassføring er det nytta målingar frå vassmerke i dei påverka vassdraga eller nærliggande vassdrag. Vidare er det basert på data (om det ikkje finst direkte målingar) estimert historisk variasjon i vassføring for sentrale punkt i vassdraga.

Aktuelle vassmerke

I hovudsak er tal frå NVE sin database Hydrall lagt til grunn for analysane. Figur 11 og 12 viser plassering av tilgjengelege vassmerke (konsesjonspålagde og ikkje konsesjonspålagde) i og rundt Ulla-Førre. Tabell 5 viser tilgjengeleg målehistorikk og utvalde feltkarakteristika for referansestasjon og tabell 6 tilsvarande for dei offentlege vassmerka.



Figur 11: Kart med plassering av vassmerke og krav om minstevassføringar i Ulla-Førre, nordleg del (kjelde: NVE atlas).



Figur 12: Kart med plassering av vassmerke og krav om minstevassføringar i Ulla-Førre, sørleg del (kjelde: NVE atlas).

Tabell 5: Utvalde feltkarakteristikkar for vassmerke nytta som referansestasjon. Data: Hydrall.

Vassmerke	Eigar	Nytta observasjons- periode	Nedbørfelt (naturleg ¹) [km ²]	Eff sjø [%]	Skog [%]	Snauffjell [%]	Bre [%]	Høgdefordeling naturlig nedbørfelt [moh]		
35.09 Osali	Statkraft ²	1983 – 2018	22,5	6,5	10,4	74,4	0	646	870	1343

¹ Det er her gitt det arealet som tilsigsfeltet til vassmerket har, eller ville hatt utan påverknad av reguleringa.

² Konesjonspålagd stasjon

Tabell 6: Informasjon om vassmerke etablert av Statkraft som er nytta i denne rapporten. Data: Hydrall.

Vassmerke	Eigar	Nedbørfelt (etter regulering) [km ²]	Observasjons- periode	Observert middelvass- føring [m ³ /s]	[l/s km ²]	Data- kilde	Data-kvalitet
35.27 Førreåna	Statkraft ¹	15,5	2012 - dd	1,0	67,2	Nevina	Stor usikkerhet i data
35.2 Hauge bru	Statkraft ¹	65,5	1905-1984 og 2002 - dd	5,6	84,9	Hydrall	God
36.31 Kvilldal	Statkraft ²	13,9	1985 - dd	1,0	71,0	Nevina	Diskontinuerlig drift
36.32 Lauvastøl	Statkraft ²	20,7	1986 - dd	1,9	91,8	Hydrall	God

¹ Privat stasjon, ikkje pålagd

² Konesjonspålagd stasjon

4.3.3 Flaumtap

Figur 13 viser overløp frå Mosvatn, Sandsavatn, Vassbottvatn og Bjørndalsvatn. Dette er magasin med vasstandsmåling der vatn i overløp ikkje blir nytta til kraftproduksjon lenger nede i systemet, men bidreg til restvassføring i vassdraga nedstraums magasin. Overløp som blir tapt ut av systemet frå bekkeinntak er ikkje rekna med her.

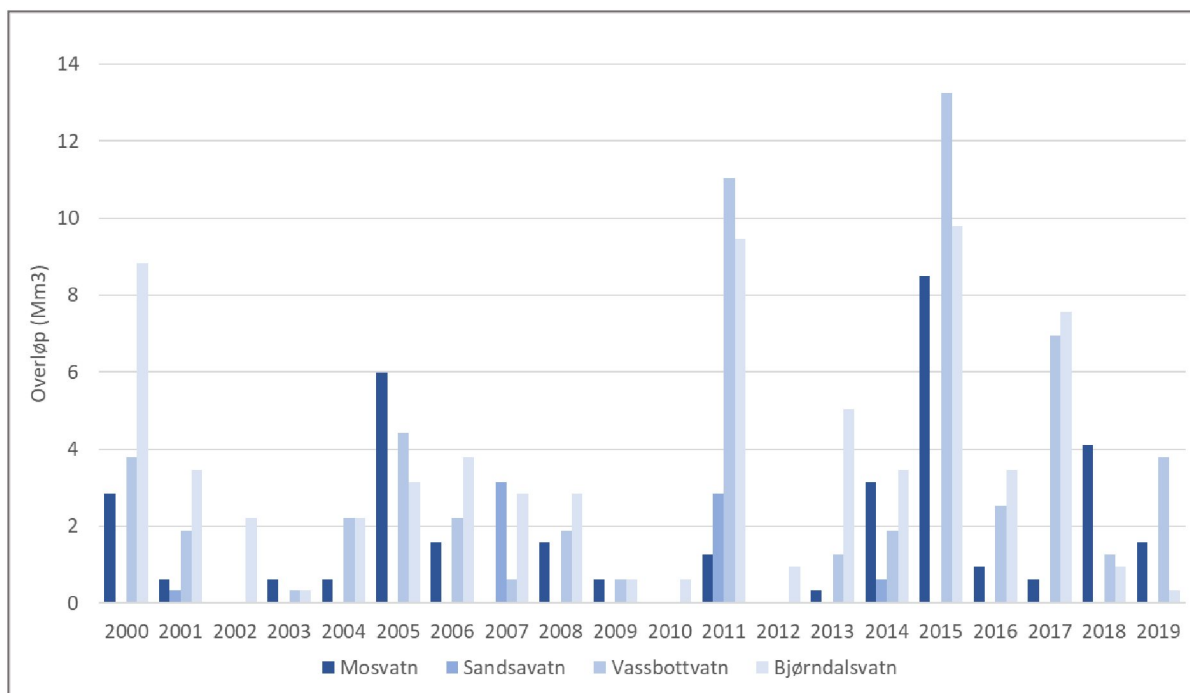
Figur 14 viser tapping frå Mosvatn, Sandsavatn, Vassbottvatn, Bjørndalsvatn og Suldalsvatn. Dette er vatn som tappast forbi kraftverk og som blir tapt ut av systemet. Slik tapping blir gjort som førebuar tiltak for å oppnå betre kontroll på venta flaum i vassdraga eller når vedlikehaldsarbeid krev senking av magasinvasstand.

For overløp og forbitapping frå andre magasin, kor vatn går ned til underliggende bekkeinntak og/eller magasin, saknast gode målingar på mengd. Registreringane er ofte ikkje komplette, samt at luke- og overløpsformlar er usikre.

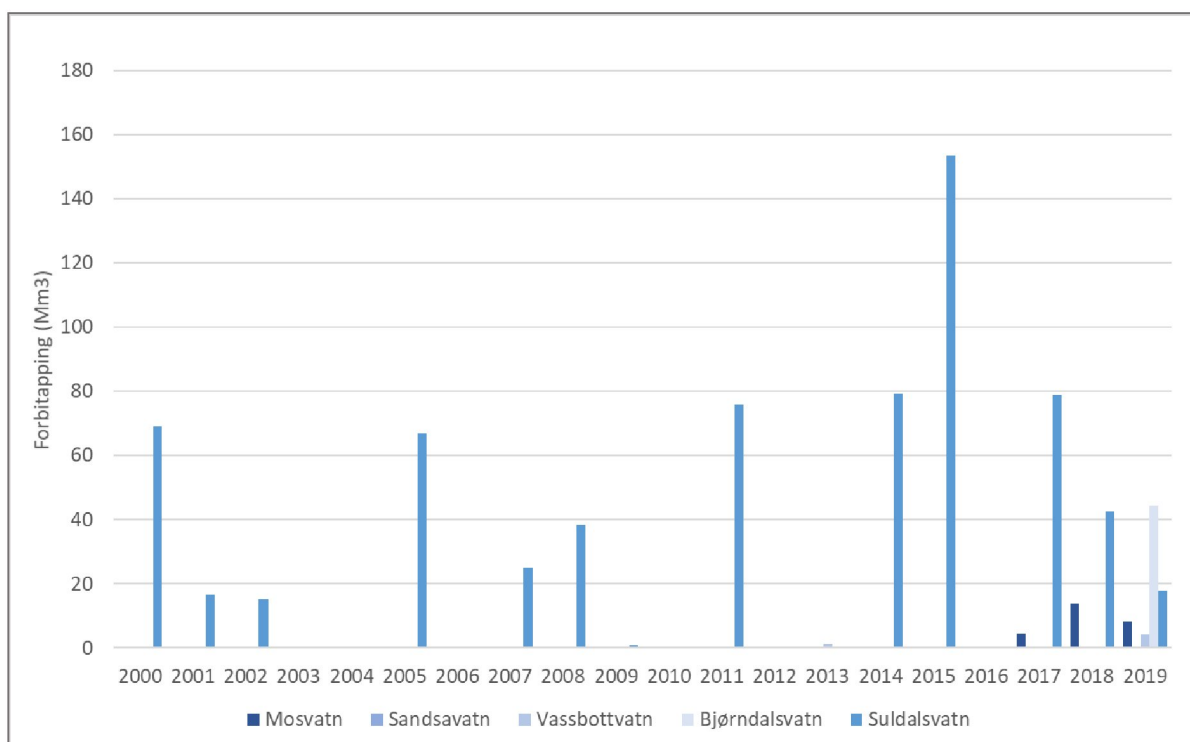
2020 var eit ekstremt vått år, og mykje vatn har gått både til overløp frå magasin og tapping forbi kraftverka.

Forbitapping av Hylen.

I situasjonar med store vassmengder kan ein ved behov tappe forbi Hylen for å halde kontroll på Suldasvatnet. Sjå nærare omtale av dette i kapitel 4.6 om anlegga si betydning for handtering av flaum.



Figur 13: Overløp fra målte magasin der vatn i overløp blir tapt ut av systemet. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 14: Målt forbitapping fra magasin der vatnet blir tapt ut av systemet. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

4.4 Manøvreringsreglement og manøvreringspraksis

Konsesjon med manøvreringsreglementet for Ulla-Førre blei fastsett i Kgl. Res. 13. september 1974 med seinare endringar (jf. vedlegg 5). I tillegg til vilkåra for manøvrering i konsesjonen har Statkraft sett interne krav som vi følger i drifta av anlegga, så kalla manøvreringsintensjonar. Begge formene for manøvreringsreglar er summert i tabell 7.

Tabell 7: Oversikt aktuelle manøvreringsreglement og manøvreringsintensjonar i reguleringa

Magasin/vassdrag	Beskriving	Opphav
Sandsavatnet	Sandsavatn skal fylles snarest mulig etter lavvannsperioden slutt til kote 600 og kan ikke tappes under denne kote før 20. august.	Manøvreringsreglement
Mosvatnet	Mosvatn tappes ned tidligst mulig før jul. Deretter kan vannstanden varieres slik: Frem til lavvannsperiodens slutt mellom: 516,2 og 517,2. I tiden etter og fram til 1. september 517,2 og 518,2	Manøvreringsreglement
Mosvatnet	Under føresetnad av at det ikkje er utsikt til store tilsig og fare for vasstap vil Statkraft i størst mogeleg grad unngå å redusere vasstanden til under kote 517,2 fram til ca. veke 43.	Manøvreringsintensjon
Kvilldalsåna	I Kvilldalsåna skal det slippes vann slik at vannføringen i tiden fra 1. mai til 1. oktober ved utløpet i Suldalsvatnet ikke underskrider 0,5 m ³ /sek	Manøvreringsreglement
Suldalslågen	Sjå manøvreringsreglementet i vedlegg 5, som i stor grad er utforma m.o.t. anadrom laksefisk.	Manøvreringsreglement
Stovedalsvatnet	Risiko for utvasking av leire i strandsona. Involver regional vassdrags- og miljørådgjevar før ein tappar magasinet under kote 800.	Manøvreringsintensjon
1012	Fra sperredammen ved utløpet av vann kote 1012 skal det slippes en minstevannføring på 25 l/s i perioden 1. juli - 30. september. Dersom tilsiget til vann kote 1012 er mindre enn fastsatt minstevannføring slippes det naturlige tilsiget.	Manøvreringsreglement

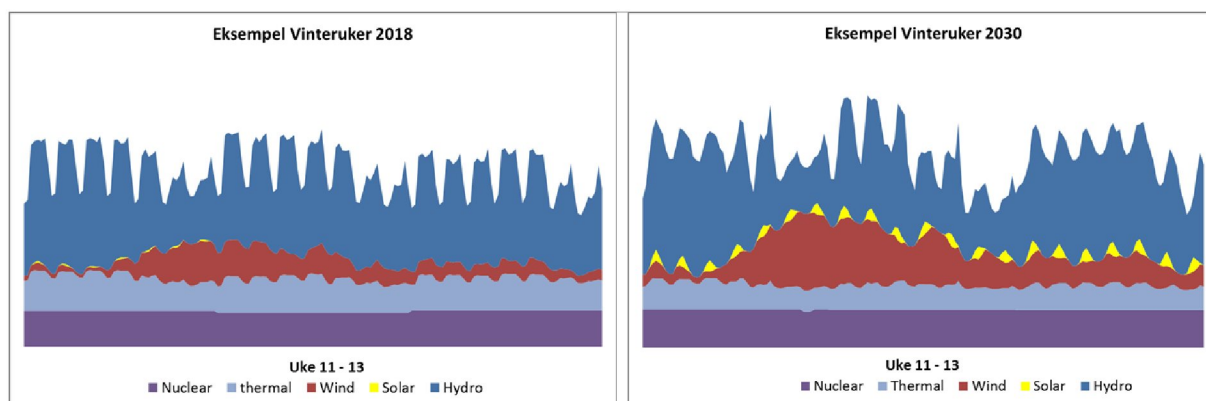
4.5 Kraftproduksjon og anlegga sin betydning for kraftsystemet

Anlegga i Ulla-Førre bidreg til å dekke samfunnet sitt behov for regulerbar kraft. Vidare bidreg anlegga til å ivareta kraftsystemet sitt behov for rask regulering gjennom system- og balansetenester.

Dei fire nordiske systemoperatørane trekkjer fram fire hovudutfordringar for det nordiske kraftsystemet fram mot 2025:

- 1) Systemfleksibilitet (evne til å endre produksjon og/eller forbruk for å oppretthalde balansen)
- 2) Tilstreккеleg produksjonskapasitet (både energi og effekt)
- 3) Frekvenskvalitet (blir sikra gjennom ulike systemtenester)
- 4) Inertia (roterande masse i kraftsystemet)

I Noreg blir behov for regulering primært teke hand om av vasskraft. Vasskrafta si rolle i dette og forventa auka betydning er mellom anna vurdert av Statnett på oppdrag frå Olje- og energidepartementet⁷. Aukande innslag av ikkje regulerbar energi som vind- og solkraft, marknadsintegrering i Europa og ein betydeleg auka utvekslingskapasitet mellom Norden og kontinentet utfordrar kraftsystemet si evne til i framtida å oppretthalde god og sikker drift. Å bevare reguleringsevna til vasskrafta er avgjerande for kraftsystemet og for moglegheita til å fase inn meir ikkje-regulerbar fornybar kraft i tida framover. Dette i tråd med energimeldinga frå 2016⁸ og vektlagd i regjeringa sitt framlegg til nye melding «Energi til arbeid»⁹. Figur 15 viser produksjon i Norden for tre vinterveker i 2018, samt forventa produksjon for same periode i 2030. Kjernekraft og termisk produksjon produserer jamt. Vasskrafta balanserer ut variasjonane i forbruk og variasjonane i produksjon frå vind og sol. Som figuren viser, vil vasskrafta sitt bidrag til å balansere systemet med styring av produksjon etter etterspørsel vare ved.



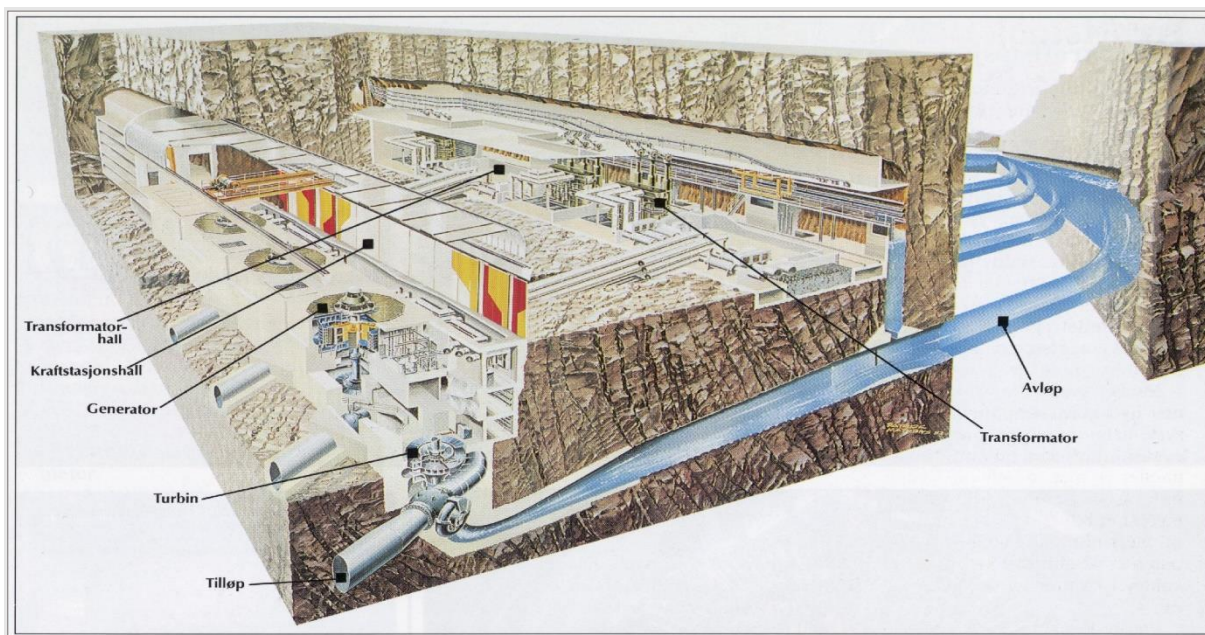
Figur 15: Produksjon i Norden i 3 vinterveker 2018 og 2030. Kjelde: Statkraft Energi AS

Ulla-Førre har svært fleksible anlegg og magasina i reguleringa blir nytta både til sesong- og døgnregulering, samt til handtering av flaumsituasjonar.

⁷ Statnett Dok. 20/00565 [Verdien av regulerbar vannkraft – betydning for kraftsystemet i dag og i fremtiden](#)

⁸ Meld. St. 25 (2015-2016) [Kraft til endring – Energipolitikken mot 2030](#)

⁹ Meld.St. 36 (2020-2021) [Energi til arbeid – langsiktig verdiskaping fra norske energiresurser](#)



Figur 16: Illustrasjon, Kvilldal kraftverk

4.5.1 Driftsmønster for produksjonsanlegga

Køremønster i normalår vil gje fylling på 80-90% i Blåsjø på hausten, og rundt 60% på våren. Magasinet fyllast opp igjen gjennom sommar og haust. I tørre år, eller i situasjonar med høg etterspurnad, køyrast meir vatn ut. I tørrår med høg etterspurnad kan Blåsjø tømmast i løpet av ein vintersesong. Det vil da ta 2-3 år å fylle magasinet opp igjen, avhengig av pumpevolum via Saurdal til Blåsjø.

Generelt driftsmønster gjennom året for Saurdal, Kvilldal og Hylen:

Vinter: Med reguleringsmoglegheita som fleirårsmagasinet Blåsjø gir, produserer Saurdal normalt i periodar med høg etterspurnad på vinteren. Den betydeleg mindre slukevna til Saurdal ($170 \text{ m}^3/\text{s}$) samanlikna med Kvilldal ($268 \text{ m}^3/\text{s}$) gjer at produksjonen styrast ut frå ei optimalisering for verka samla. Saurdal kan difor produsere noko meir på natt/i låg-last, enn det ville gjort som frittstående verk, avhengig av vassbalanse på 600-meter nivået og behov for pumpekøyring. Kvilldal kraftverk er både med omsyn til installert effekt og evne til å stå mot termisk og dynamisk påkjenning konstruert for effektkøyring. Køyring av Kvilldal søkast optimalisert med høg produksjon konsentrert til periodane med høgast etterspurnad, og Kvilldal har difor omlag 1000 startforløp/år. Høg tilgjengelegheit på alle fire aggregata er vesentleg i dette. Den nemnde skilnaden i slukeevne mellom Saurdal og Kvilldal avgrensar varigheit av kontinuerleg maksimalproduksjon i Ulla-Førre til ca. 10 døgn. Tapping frå Stovedalsvatnet bidreg til å avhjelpe denne situasjonen og skjer normalt i perioden januar – mars. Ei anna praktisk utfordring i drifta på vinteren er den store skilnaden i reguleringsgrad, volum og nærleiken til kraftverket for Lauvstølvatn og Sandsavatn som er inntaksmagasina til Kvilldal. Dette kan tidvis og verke avgrensande for maksimalproduksjonen i Kvilldal. Grunna konsentrert produksjon til færre timar, leverer Kvilldal betre retta mot høglast og med betre økonomisk resultat enn Saurdal. For Hylen vil vinterproduksjonen i stor grad vere styrt av driftsvassføringa frå Kvilldal kraftverk og frå kraftverka i RSK-reguleringa.

Vår: På våren bidreg reguleringsgraden for Blåsjø til at ein kan halde produksjon i Saurdal så langt utover våren som marknaden krev. Det er mogeleg med rask omlegging frå produksjon/generatordrift til pumpedrift. I eit normalår skjer omlegging vanlegvis i overgangen april – mai. Gjennomsnittleg pumpevolum i åra 1994 – 2019 har vore 340 GWh, som svarar til ca. 1000 pumpetimar pr. aggregat. År etter «tørrår» kan resultere i betydeleg høgare pumpevolum. Til dømes blei det i 1997 totalt sett pumpa 767 GWh. Pumpeperioden er samanfallande med vår- og haustflaum. I eit normalår med liten vårproduksjon i Saurdal, er driftsmønsteret å sikre nok kapasitet/demping i inntaksmagasina på 600 meter nivå til å ta i mot snømengda. Dette skjer då anten som produksjon i Kvilldal eller pumping frå Saurdal til Blåsjø. Historia viser at manøvreringa av magasina på 600-meter nivå har blitt vesentleg meir skånsam, enn det som var beskrive i ein tidleg driftsfase for Ulla-Førre anlegga.

Den vilkårsfastsette vårflaumen i Suldalslågen verkar inn på produksjonsmønsteret. Reguleringa av Suldalsvatnet aleine kan ikkje sikre naudsynt mengd vatn til flaumen, og den krev difor høg tilgjengelegheit av Kvilldal på våren, især om lokalt tilsig i perioden er lågt. For å kunne oppfylle vassføringskravet vil styring av Kvilldal under vilkårsfastsette flaumperiodar normalt sett måtte avvike frå optimaliseringa mot høglast, som omtala over. Om lag frå slutten av april til midten av mai er det difor relativ høg produksjon i Kvilldal.

Manøvrering av Sandsavatnet må tilpassast slik at ein har naudsynt vassvolum for å halde vilkåra for vårflaumen i tørre periodar. Dette utgjer inntil 10 meter i Sandsavatn, dersom ein ikkje har produksjon i Saurdal. Etter at dato for vårkulminasjonen er fastsett (i samsvar med Hydro Energi sine utvalde nedbørsfelt) skal Sandsavatn i tråd med manøvreringsreglementet ha nivå minst 600,00 moh. innan 22 døgn. Dette er grunnen til at ein berre har 50 GWh å spela på i manøvrering av Sandsavatn, sjølv om samla volum i Sandsavatn/Lauvastøl er 350 GWh. Dette svarar til 43 Mm³ som tilgjengeleg magasin for Kvilldal kraftverk. I spesielt tørre år kan det vere nødvendig å tilføre vatn frå Blåsjø via Saurdal for ha nok vassvolum til Suldalslågen. Vårflaumen set og grenser for produksjonsmogelegheita i Hylen. Her vil snøsmelting frå lågare, ikkje regulerte felt i stor grad styre produksjonen gjennom våren.

Sommar: I eit normalår er det ein liten del av produksjonen i Ulla-Førre som finn stad gjennom sommaren. Kvilldal produserer primært på den delen av tilsiget til 600-meter nivå som ikkje blir handtert av pumpene i Saurdal. Produksjonen i Kvilldal blir og tilpassa nødvendig vassføring for å oppretthalde konsesjonsvassføringa i Suldalslågen. I ekstreme tørrår kan det vere behov for også å produsere i Saurdal for å halde magasinrestriksjonen i Sandsavatn og samstundes sikre tilstrekkeleg vassvolum til å halde konsesjonsvassføringa i Suldalslågen. I spesielle høve med knappheit på kraft eller tilgjengeleg systemreguleringsevne, kan Saurdal køyre slik at Kvilldal kan produsere på tross av magasinrestriksjonen i Sandsavatnet.

Om Hylen køyrer, avheng av dei andre stasjonane i Ulla-Førre og av RSK-systemet. Hylen kan i sommarsesongen nytte reguleringsgraden i Suldalsvatn for å optimalisere produksjon på driftsvassføringa frå Suldal 1 og Suldal 2. Produksjon i Hylen er likevel låg i sommarmånadane og lågaste produksjonsmånaden i eit normal år er juli, jf. figur 22.

Haut: I haustsesongen kan Saurdal nyttast fleksibelt, med produksjon når det er kaldt og tørt eller pumpedrift ved høgt tilsig. Kvilldal har mindre fleksibilitet. For å unngå tap av vatn og mogleg flaum, må ein på førehand ha manøvrert magasina på 600-meter nivå slik at dei kan handtere dei store nedbørsmengdene som kan kome på Sørvestlandet på hausten. Den vilkårsfesta haustflaumen i Suldalslågen er tidsmessig meir fleksibel enn den på våren og mindre i volum. Tilgjengelegheit på aggregata i Kvilldal er likevel viktig for å sikre den nødvendige vassføringa til Suldalslågen.

Med godt nytta fleksibilitet på magasina på 600-meter nivå og førehandsmanøver i Kvilldal kraftverk, vil flaumproblematikken i Suldalsvatnet vere vesentleg redusert. Drift av Hylen skjer generelt i takt med lokaltilsig og driftsvassføringa frå Suldal 1 og Suldal 2.

Driftsmønster for Stølsdal kraftverk

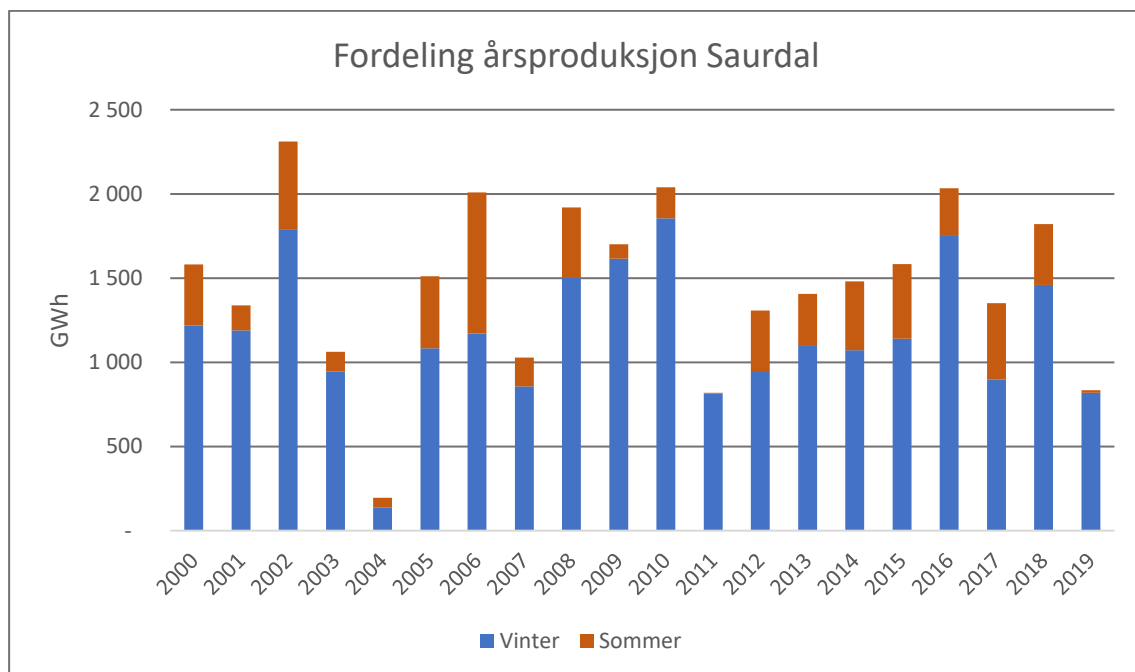
Stølsdal kraftverk er eit dårleg regulert verk. Relativt store felt, lite magasin og ei avgrensa driftsvassføring på om lag 18 m³/sek gjer at produksjonen i stor grad er tilsigsstyrt. Forutan turbindrif er anlegget utstyrt med ei forbitappingsluke, som i periodar med store tilsig blir nytta aktivt for slik å få leda mest mogeleg av vatnet til Sandsavatnet. Samanlikna med direkte vasstap frå Bjørndalsvatn bidreg tapping forbi Stølsdal til å redusere energitapet. I periodar med lågt tilsig, som typisk på vinter, vil ein søkje å utnytte magasinkapasiteten i Bjørndalsvatn for slik å styre produksjonen i Stølsdal.

Drift av pumper i Stølsdal og Hjortland

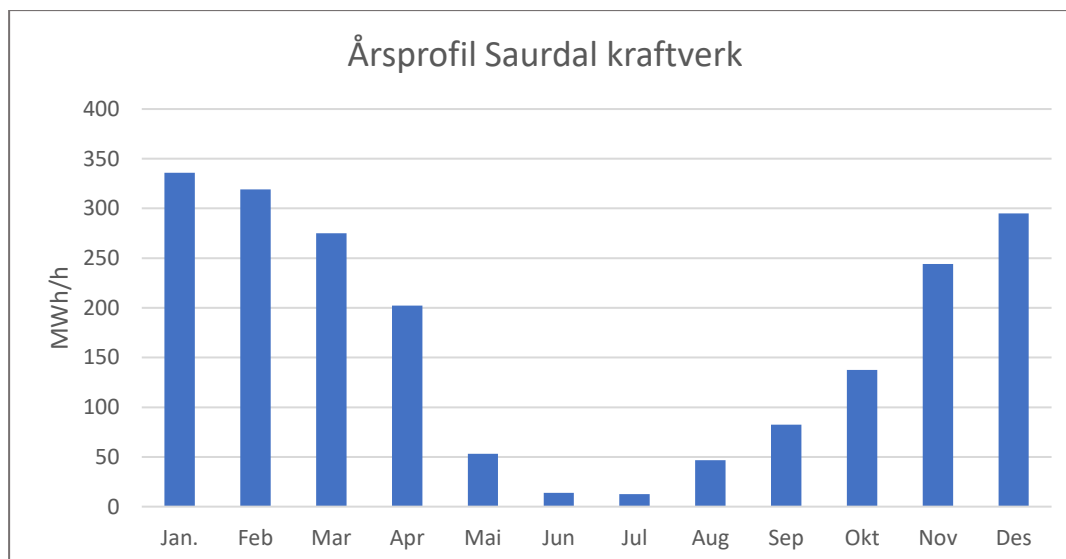
Kapasitet i Stølsdal for å pumpe vatn frå Vassbotnvatn mot Sandsavatn er svært god. Pumping styres difor i hovudsak etter kraftpris.

Hjortland pumpestasjon driftast ut frå manøvreringa av Mosvatnet. Generelt er magasinet lite og med restriksjonar gjev det relativt låg utjamning, slik at drift av pumpene i stor grad følger tilsig. Mosvatnet tappast ned så tidleg som mogleg før jul og blir søkt halde lågt fram til slutten av lågvassperioden. Etter fylling i vårsmelteperioda haldast vatnet relativt stabilt over 517,2 moh ut oktober i samsvar med manøvreringsintensjon som Statkraft har sett i dialog med Gullingen Leirskule.

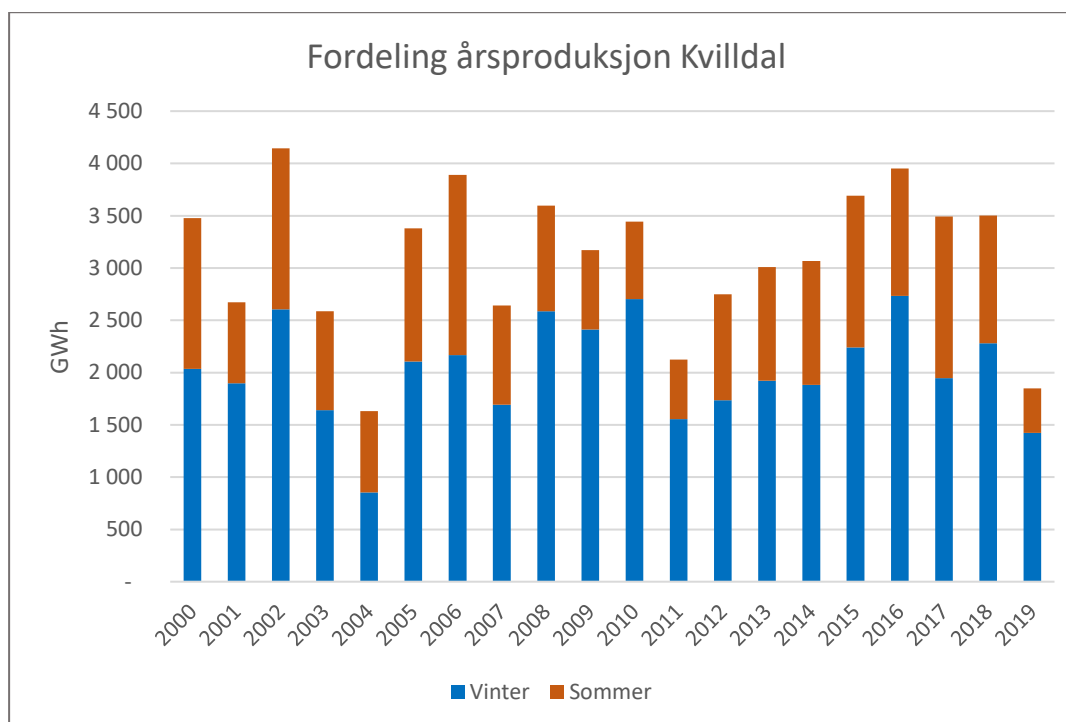
Figurane 17-23 viser produksjon gjennom året (gjennomsnitt i perioden 2000-2019), og historisk fordeling av produksjon sommar/vinter for kvart av kraftverka.



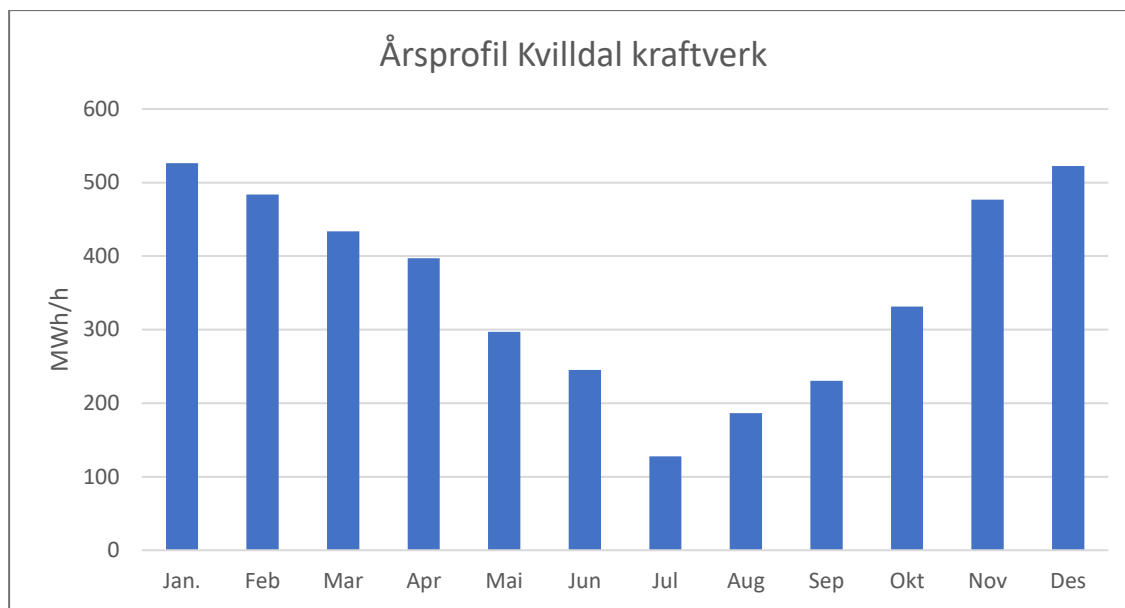
Figur 17: Årsproduksjon for Saurdal kraftverk fordelt på sommar- og vinterproduksjon 2000-2019



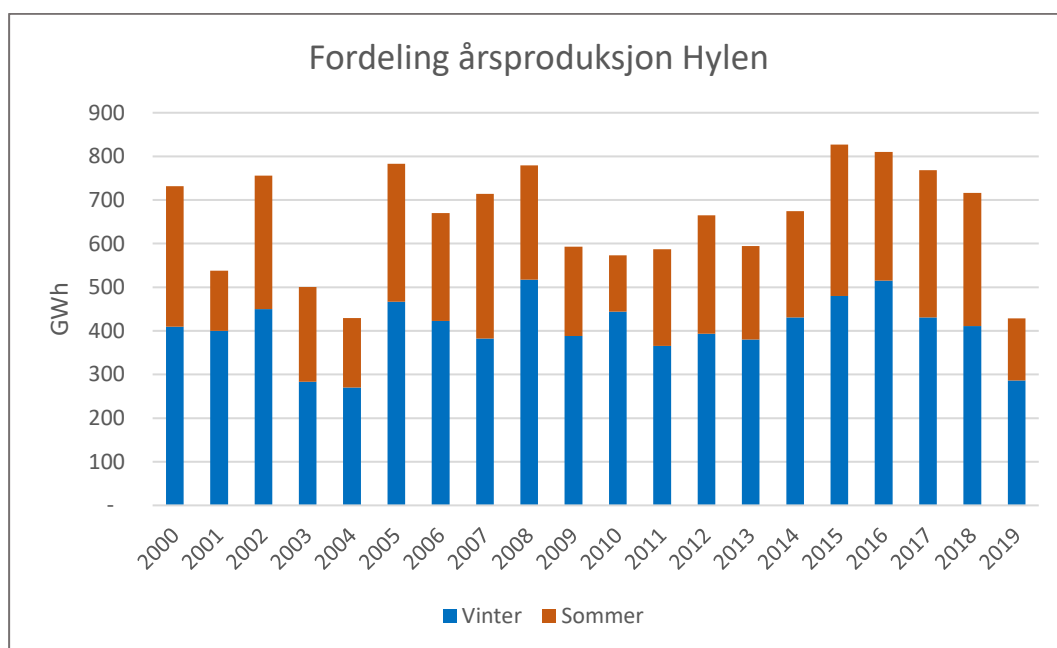
Figur 18: Årsprofil for Saurdal kraftverk (snitt 2000-2019)



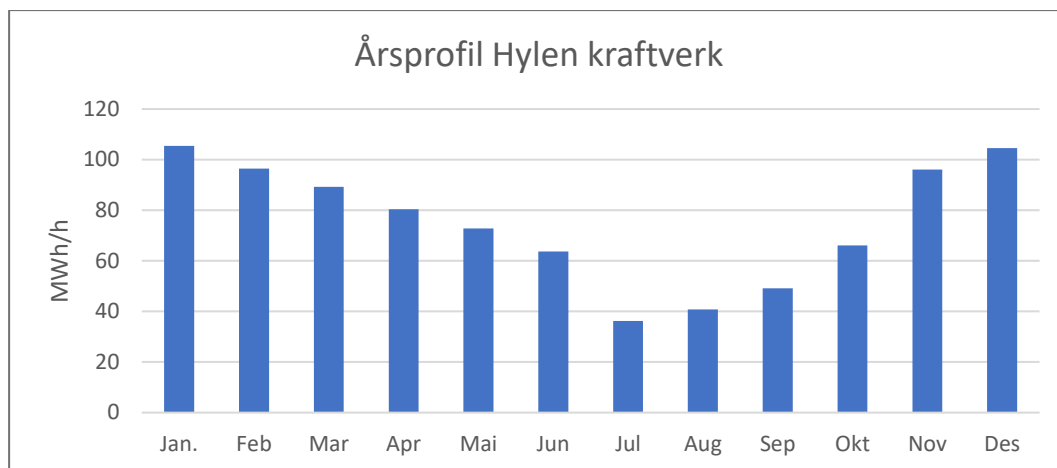
Figur 19: Årsproduksjon for Kvilldal kraftverk fordelt på sommer- og vinterproduksjon 2000-2019



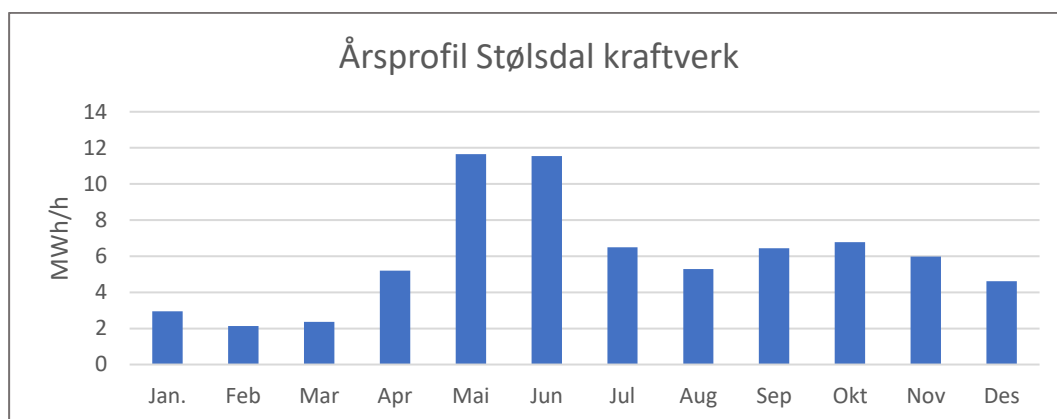
Figur 20: Årsprofil for Kvilldal kraftverk (snitt 2000-2019)



Figur 21: Årsproduksjon for Hylen kraftverk fordelt på sommer- og vinterproduksjon 2000-2019



Figur 22: Årsprofil for Hylen kraftverk (snitt 2000-2019)



Figur 23: Årsprofil for Stølsdal kraftverk (snitt 2000-2019)

4.5.2 Betydning for kraftsystemet

Ulla-Førre si plassering, fleksibilitet og høge effekt gjer at kraftverka har ei sentral rolle for levering av balansekraft og system- og balansetenester, dette gjelde både for nasjonal kraftforsyning og for eksisterande og planlagde utvekslingar til Europa.

Ulla-Førre-anlegga bidreg med 7,5% av kraftproduksjonen i Norge

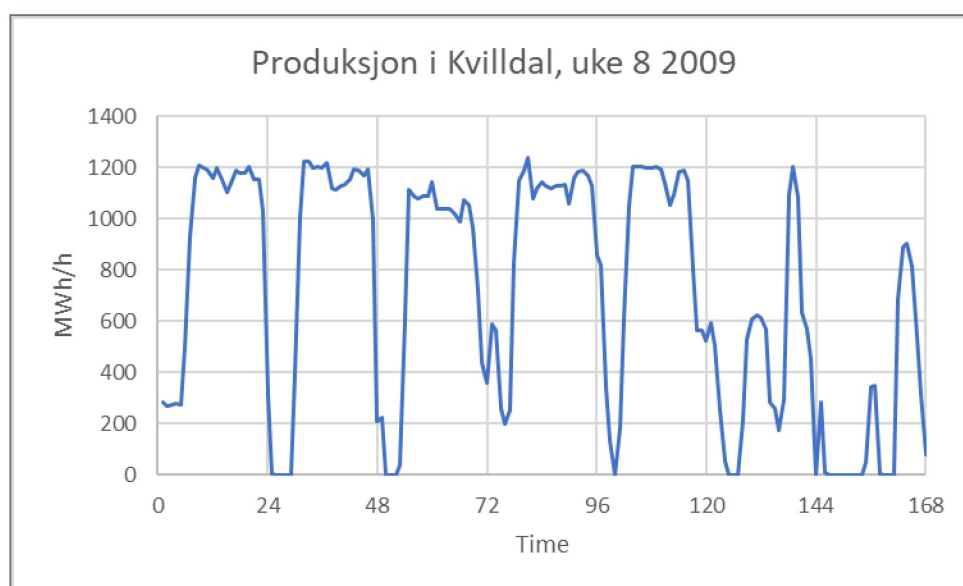
Ulla-Førre er det største vasskraftanlegget i Noreg og Nord-Europa, med samla installert effekt på ca. 2100 MW. Årleg produksjon er i snitt 4,9 TWh (2000-2019), og dei tre hovudkraftverka utgjør omlag 7,5 % av den totale produksjonskapasiteten i Noreg. Målt i energiinnhald er Blåsjø Nord-Europas største magasin og gjev tryggleik for forsyning med energi. Blåsjø kan aleine lagre 6 % av norsk kraftbehov i eit middelår. Tabell 8 viser variasjonen i produksjon mellom år, frå 2,1 til 7,1 TWh. Denne variasjonen er mogleg på grunn av det store energilagringspotensialet i Blåsjø kombinert med høg installert effekt og pumpefunksjonalitet i anlegga.

Tabell 8: Produksjon i kraftverka og pumping i Saurdal, gitt som middel og høgaste og lågaste år per kraftverk.

Kraftverk	Produksjon (GWh/år)	Høgast (GWh/år)	Lågast (GWh/år)
Saurdal	1465	2310	195
Saurdal pumpe	-340	-55	-725
Kvilldal	3105	4145	1630
Hyllen	655	825	430
Stølsdal	50	65	35

Ulla-Førres rolle for balansering av kraftsystemet

Det mest grunnleggjande bidraget frå Ulla-Førre for balansering av kraftsystemet er høgt effektbidrag i periodar med stor etterspurnaden. Kvilldal og Saurdal er høvesvis det største og 4. største kraftverket i Norge målt i installert effekt. Dette, kombinert med svært god magasinkapasitet i Blåsjø og tilhøve som gir relativt små verknader opp- og nedstraums ved variasjon i køyring av verka, gjer anlegga fleksible med moglegheit for rask opp- og nedkøyring. I ein normal vinter har t.d. verka forholdsvis kort brukstid, som skyldast store maskiner som køyrer full- eller nær full last når behovet er stort. Ulla-Førre er difor viktig for å dekke timane med topplast vinterstid. Figur 24 illustrerer eksempel på variasjonar i effekt i Kvilldal i ei vinterveke i 2009. Som det går fram av figuren kan Kvilldal raskt justere produksjonen frå 0 til over 1200 MW etter variasjon i etterspurnad. Hovuddelen av reguleringsevna og bidrag for balansering av kraftsystemet omsettast i dag som del av spotmarknaden.



Figur 24 Figur 50: Illustrasjon av kjøremønster i Kvilldal uke 8, 2009.
Kjelde: Statkraft Energi AS

Ulla Førre bidreg med system- og balansetenester i alle måneder i året.

Fleksibiliteten i Ulla-Førre gjev samfunnsverdi på fleire område. Anlegget er godt regulert og kan difor bidra til stabilitet i transmisjonsnett. For å sikre at kraftforsyninga blir minst mogleg ramma av ikkje forutsette hendingar eller feil i prognosar for produksjon/forbruk, er det naudsynt å ha reserver tilgjengelege for å balansere forsyninga til ei kvar tid. Slike reserver, eller system- og balansetenester, kan aktiverast automatisk eller manuelt. Det er i dag marknadsløysingar for nokre typar reserve:

- Primærreserve (FCR) som aktiverast automatisk i løpet av sekund
- Sekundærreserver (aFRR) som aktiverast automatisk innan 2 minutt
- Tertiærreserver (mFRR) som aktiverast manuelt i løpet av 15 minutt

Det er i hovudsak vasskraftverk som kan levere dei to fyrste kategoriane. I tillegg er det tenester utan marknadsløysning som aktiverast automatisk og som opprettheld forsyningstryggleiken, som til dømes spenningsregulering (MVAR) og frekvensregulering for å dempe svingingar i nettet. I tillegg kan produksjonsutkopling (PFK) nyttast for å regulere ned produksjon og avlasta nettet. Utkopling skjer automatisk ved hendingar og Statnett avgjer kva for anlegg som skal ha PFK aktivert til ei kvar tid.

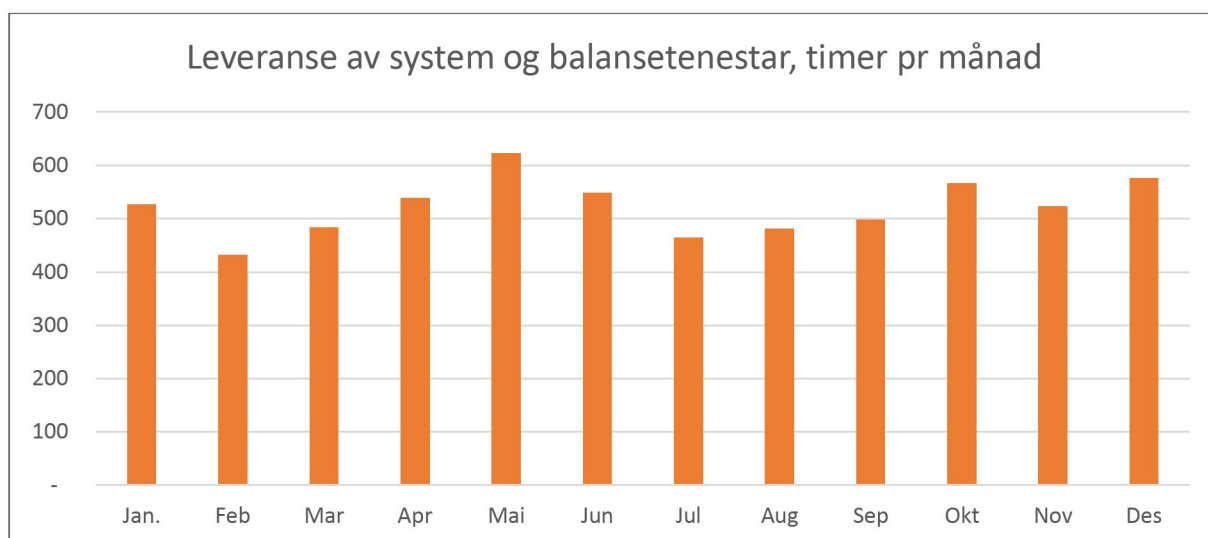
Store produksjonseiningar med vasskraft i Noreg og kjernekraft i Sverige og Finland er hovudleverandør av stabilitetsegenskapar til kraftsystemet, som spenningsregulering, FCR og roterande masse (inertia).

Volum av system- og balansetenester er ikkje aleine tilstrekkeleg for å illustrere reguleringsanlegg sin betydning i kraftsystemet, og aleine heller ikkje tilstrekkeleg for å vurdere den samfunnsøkonomiske nytten av reguleringsevna.

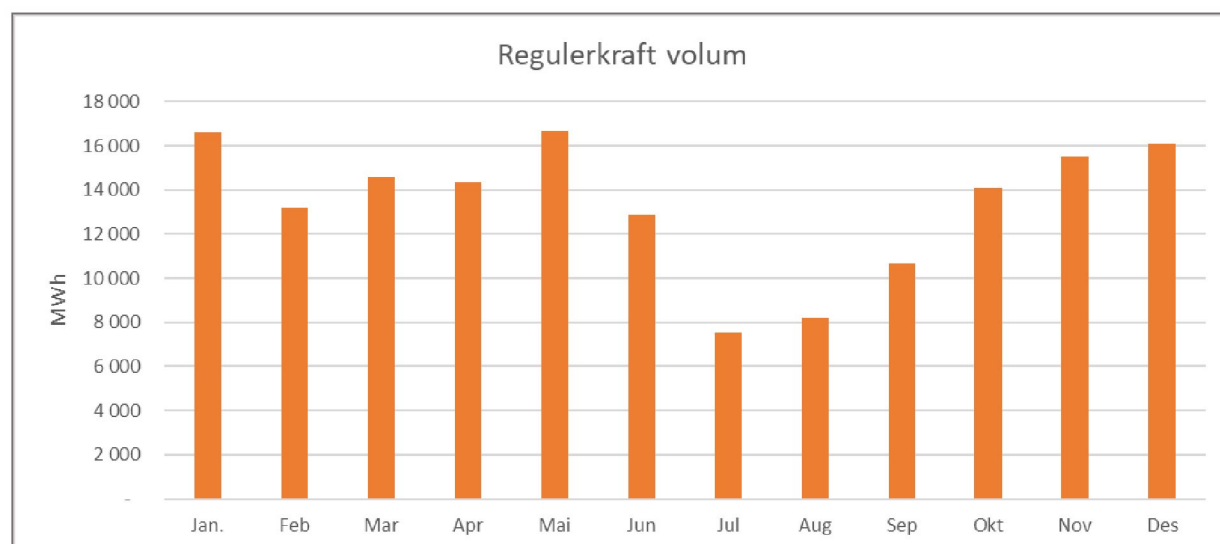
Tabell 9 : Reguleringstenester som dei ulike kraftanlegga i Ulla-Førre leverer

Stasjon	Primærregulering	Sekundær-regulering	Tertiær-regulering	Produksjons-fråkopling
	FCR-marknad	aFRR	mFRR	
Saurdal	JA	NEI	JA	NEI
Kvilldal	JA	NEI	JA	JA
Hylen	JA	NEI	NEI	NEI
Stølsdal	NEI	NEI	JA	NEI

Figur 25 illustrerer tal timar per måned kor Ulla-Førre bidreg med system- og balansetenester, både FCR og mFRR. Årsprofil for volum av mFRR og summen av regulerkraft og spesialregulering er illustrert i figur 26. Grafane illustrerer at Ulla-Førre anlegga bidreg med system- og balanseteneste i alle årets månader, og spesielt betydelege volum med mFRR. Til dømes i mai ser vi at Ulla-Førre har levert systemtenester i 84 % av timane. I alle månader er det levert systemtenester i over 50 % av tida.



Figur 25: Ulla-Førre sine leveransar av balanse- og systemtenester, data frå 2013-2020



Figur 26: Årsprofil for regulerkraftvolum, inkludert spesialregulering, gjennomsnitt for 2013-2020

Verknad av klimaendringar

Sjølv om ein kan vente ein moderat auke i tilsig er det ikkje eintydig om klimaendringar vil gi auka eller redusert fleksibilitet for Ulla-Førre. Klimaframskrivingar for reguleringa gjort i 2013 ga berekna middeltilsig i 2035 på 102,2% av eksisterande operative middeltilsig, med eit utfallsrom mellom 97 og 110%. Tilsiget forventast endra i form av generelt auka tilsig gjennom vinteren, og ei veke tidlegare snøsmelting oppstraums Kvilldal. Dei relativt korte brukstidene for anlegga inneber at dei berekna tilsigsendingane ikkje forventast gi store konsekvensar for produksjonen i Ulla-Førre.

4.6 Anlegga si betydning for handtering av flaum

Grunna gode moglegheiter for flaumdemping har reguleringa ei viktig rolle i møtet med klimaendringar i regionen. Episodar med ekstremvær og behov for manøvrering for flaumdemping forventast inntreffe hyppigare. Som døme på dette beskriv vedlegg 7 manøvreringa knytt til ekstremværet Synne i 2018.

Saurdal Pumpekraftverk: Saurdal har ein særleg viktig rolle i å avlaste eventuelle flaumar i lågareliggjande vassdrag under 600-meter nivå og ned mot Suldalsvatnet/Suldalslågen. Maksimal slukeevne ved pumpedrift er inntil 76 m³/sek, noko som kan og har hindra uheldige overløpsvassføringar frå Sandsavatnet og Lauvastølsvatnet, samt redusert behovet for produksjon i Kvilldal med driftsvassføring til Suldalsvatnet.

Kvilldal Kraftverk: Til liks med Saurdal pumpekraftverk er og Kvilldal eit viktig anlegg for å kunne avlaste eventuelle flaumar på 600-meter nivå. Maksimal slukeevne er inntil 268 m³/sek, noko som har hindra uheldige overløpsvassføringar frå Sandsavatnet og Lauvastølsvatnet mot høvesvis Ulla vassdraget og Kvilldalsåna. Sjølv med god demping total på 600-meter nivå, kan Lauvastølsvatnet lokalt likevel ha potensial for skadeflaum. Difor er den korte avstanden til Kvilldal og Saurdal avgjerande for raskt å lede vekk vatn frå Lauvastøl. Årvisst blir også overføringa frå Mostøl i periodar avstengt frå Lauvastølsvatnet, og leda direkte ned i Suldalsvatnet for slik å redusere risikoen for skadeflaum på 600 m. nivå.

Hylen Kraftverk: Hylen kraftverk, med tunnel for forbitapping, har total slukeevne på ca. 600 m³/s og er svært viktig for å kunne ta unna vatn og halde kontroll på Suldalsvatnet. Høg produksjon og førehandstapping via flaumløpet har ved fleire haustflaumar dei seinare åra vore avgjerande for å unngå skadeflaum ved Suldalsvatnet og i Suldalslågen. I vedlegg 7 er det gitt konkret eksempel på detter frå flaumen «Synne» i 2015. I konsesjonen er det sett grenseverdi for maksimal vassføring i Sandsfossen ved utløpet av Suldalslågen på 350 m³/sek. Dette vassnivået har ikkje vore overskride. Det har ein klart ved tidleg nok å iverksett førehandstapping ved hjelp av flaumløpet til Hylsfjorden og nytte magasinkapasiteten i Suldalsvatnet maksimalt med hjelp av «overtopping», som betyr at Statkraft har aksept for å overskride høgste regulerte vasstand under bestemte føresetnader.

Stølsdal pumpe og kraftstasjon: Stølsdal pumpekraftverk er viktig for å begrense flaum i Tussovassdraget mot Trodla/Tysdal. For å avgrense flaum i Tussovassdraget er det viktig å vere tidsnok ute med styring av forbitappingsluka i Fossåna. På grunn av god pumpekapasitet har dette bidrege til at det sjeldan (meir enn eit år mellom kvar gong det er overløp frå Vassbotn) er overløp og flaum frå Vassbotnvatnet mot Søråa og Førre.

Hjorteland pumpestasjon: Dårleg reguleringsgrad gjer at ein regelmessig får overløp frå Mosvatnet. Ved å halde Mosvatnet stabilt lågt fram til lågvassperiodens slutt bidreg ein til å redusere flaumvassføringar i Mosåna, som kan oppstå i denne perioden.

4.7 Nokre signal om mogleg framtidig drift av anlegget

Klimaendringar og teknologiutvikling innan fornybar energi har ført til store omleggingar i kraftforsyninga i Europa. Dette har gjeve ei strukturell endring på tilbodssida for kraft og i praksis ført til høgare prisvariasjon i marknaden. I tillegg er kapasiteten for utveksling av kraft med Europa styrka med fleire utvekslingar frå sør-vest Noreg dei seinare åra. Mellom anna med NorNed-kabelen frå Feda i Kvinesdal, som blei sett i drift i 2008 og som ga utvekslingskapasitet mot Nederland og Skagerak 4 mellom Kristiansand og Bulberg i Danmark i 2014. Ein ny kabel mot Tyskland (NorLink) blei sett i drift våren 2021, og ein kabel til England (North Sea Link) er venta sett i drift seinare på året. Særleg kabelen mot England,

som blir knytt til det norske nettet i Kvilldal, ventast styrke Ulla-Førre sin rolle for utveksling. Den auka import- og eksportkapasiteten for kraft mellom Noreg og Europa kan gjere at prisvariasjonane aukar i Noreg, og da spesielt i Sør-Noreg der koplinga mot Europa er sterk. Dette ventast verke vesentleg inn på disponeringa av norske vasskraftverk.

På grunn av klimaendringar forventar vi endring i nedbøren i åra framover. Det er ikkje sikkert det blir meir nedbør i alle områder, men fordeling av nedbøren geografisk og i tid vil endre seg. Vi forventar meir styrtregn, meir vintertilsg og meir såkalla «ekstremvær». Dette kan gje tørrare summerar og våtare vintrar. Det kan og forventast hyppigare tilfelle av snøsmelting i kombinasjon med regn, som særleg på hausten kan gje skadeflaumar. Introduksjon av CO²-kvotar og -avgifter påverkar kraftproduksjon basert på fossile kjelder. Både endringar i tilsg og utsleppskostnader for ikkje fornybar kraft påverkar disponeringa av norsk vasskraft. Endra teknologisamansetning i kraftmarknaden og klimaendringane har fleire konsekvensar for drifta av Ulla-Førre:

- **Regulerbarheit:** Ulla-Førre er eit godt regulert anlegg som effektivt kan styre produksjon etter etterspurnaden på kraft. Ein kan nyttiggjere periodar med låg etterspurnad i kombinasjon med høg produksjon av ikkje regulert produksjon (vind/sol) til å pumpe vatn til Blåsjø, for seinare å produsere på dette vatnet i periodar når samfunnet har behov for meir kraft. Samla gjer dette at anlegget i stor grad kan respondere og bidra positivt i ein kraftmarknad med store innslag av ny fornybar energi.
- **Rask endring av produksjon:** På grunn av auke i ikkje regulerbar produksjon (vind/sol) vil skilnaden mellom planlagd produksjon og faktisk produksjon auke. Vasskrafta kan forholdsvis enkelt justerast opp og ned, og har ei viktig rolle i å balansere tilbod og etterspørsel. Kombinasjon av ny fornybar produksjon og auke i overføringskapasitet vil medføre auka behov for systemtenester som anlegga i Ulla-Førre er godt egna til å levere.
- **Flaumdemping:** Klimaendringane vil gje nye utfordringar i å handtere store mengder vatn på kort tid. Med pumpemoglegheit og generelt god reguleringsevne forventast Ulla-Førre få auka verdi for flaumdemping i området.

5 Oversikt over utgreiingar, skjøn og avbøtande tiltak

5.1 Utgreiingar

Anadrom laksefisk

Det har blitt gjort fiskebiologiske undersøkingar i Suldalslågen sidan 1978 med hovudvekt på utvikling i bestand av ungfisk- og gytefisk. I regi av lakseforsterkningsprosjektet og i samband med prøvereglementa i Suldalslågen blei det gjennomført undersøkingar på botndyr, sedimentasjon, vegetasjon og vasskvalitet, samt eksperimentelle forsøk i Førlandskanalen på verkingar for ungfisk av å auke produksjonen av næringsdyr (Kaasa mfl. 1998). Undersøkingar blei vidareført under dei to prøvereglementa i periodane 1998-2000 og 2000-2003, kor i alt 47 fagrapportar referert til som [miljørapportar Suldalslågen](#) finst på Statkraft sine heimesider.

Ved fastsetting av endeleg manøvreringsreglement blei det stilt føresetnad om at det skulle gjerast undersøkingar som spesifikt kunne følge opp effekten på ungfiskproduksjonen som følge av vårflaumen. I dei seinare åra er følgjande fiskebiologiske undersøkingar gjennomført årleg i regi av Statkraft:

- Ungfiskundersøkingar med registrering av tettleik, alder og vekst (Sægrov mfl. 2020)
- Analyse av alder og vekst hos utvandrande smolt av laks og sjøaure (Gravem mfl. 2020)
- Gytefiskregistreringar (Skoglund mfl. 2020).

I tillegg har det vært gjennomført undersøkingar av botndyr (Saltveit mfl. 2017), inventering med berekning av produksjonsareal (Foldvik & Pettersen 2017), ungfiskundersøkingar for å evaluere effekt av pilotforsøk med reinsing av elvebotn (ripping) (Pulg mfl. 2020) og botaniske undersøkingar på utvalde prøveflater (Mjelde mfl. 2012; Edvardsen 2016).

Av undersøkingar gjort av andre kan nemnast undersøkingar i regi av prosjektet «Effektkontroll kalking» (Miljødirektoratet), som har omfatta registrering av ungfisktettleik, undersøking av botndyr og analyse av vasskvalitet (Anonym 2019). Som del av prosjekt på analyse av skjelprøver frå Rogaland fylke (Urdal 2020) blei det i perioden 2011-2019 gjort analysar av smoltalder basert på innsamla skjelprøver. Ungfiskundersøkingar på anadrom laksefisk i sidebekker til Suldalslågen er gjort mellom anna i Kvilldalsåna (Sægrov 2013; Postler & Olsen Espedal 2020) samt Mosåna og Førlandskanalen (Postler & Olsen Espedal 2020).

I **Ulla** er fiskebiologiske undersøkingar gjort årleg sidan 2014. Desse har omfatta ungfisk- og gytefiskregistreringar. I tillegg er det gjort kartlegging av habitat, substrat og elveklasser, og samla inn vassprøver og prøver på botndyr i 2014 (Kambestad og Hellen 2018; Hellen mfl. 2020). I samband med sluttrapport for dei fiskebiologiske undersøkingane i perioden 2014-2017 blei det gjennomført ei såkalla flaskehalsanalyse etter metodikk for miljødesign i regulerte laksevasdrag (Forseth og Harby 2013). I dette inngjekk vurdering av flaskehalsar i habitat og i hydrologi gjort med grunnlag i fysisk kartlegging av elva, hydrologiske data, temperaturdata og data frå bestandsovervaking. Analyse av smoltalder basert på innsamla skjelmateriale frå Rogaland fylke har gått på – delvis sporadisk – sidan 2005 (Urdal 2020).

I **Førreåna** er fiskebiologiske undersøkingar gjennomført årleg etter 2014. Desse har omfatta årlege ungfisk- og gytefiskregistreringar. I tillegg er det utført kartlegging av habitat, substrat og elveklasser, samt samla inn vass- og botndyrprøver i 2014 (Hellen & Kambestad 2018;

Hellen & Kålås 2020). På same vis som i Ulla er det også i Førreåna gjort flaskehalsanalyse etter miljødesignmetodikken.

Innlandsfisk

I forkant av utbygginga blei det gjort fiskebiologiske undersøkingar i vatna som ville bli påverka. I dei seinare åra er gjennomført undersøkingar i Blåsjømagasinet i 2007 (Sægrov mfl. 2008) og i Sandsavatnet i 2012 (Sægrov mfl. 2012). Suldalsvatnet, som og har androme fiskebestandar, blei sist undersøkt i 2013 (Sægrov 2014).

Villrein

Frå 2006 til 2010 blei det gjennomført eit felles prosjekt med GPS-merking i Setesdalsheiane, som omfatta både Setesdal Austhei og Setesdal Ryfylkeheiane. Dette prosjektet var sett saman av mange brukarinteresser, og fokus var på reinen sin bruk av areala nord og sør for Blåsjømagasinet og for kryssing av Steinsbuskaret. Det blei og sett på utveksling mellom aust og vest og mot Hardangervidda (Strand mfl. 2011).

I 2013 blei det etablert eit nytt prosjekt med GPS-merka villrein i Setesdalsheiane. Dette prosjektet konsentrerte seg berre om Setesdal Vesthei. Hovudmålet var å studere mogleg auke i reinen sin arealbruk i sørområdet gjennom testing av fleir tiltak (Strand mfl. 2019).

5.2 Skjøn

Det er halde om lag 30 ulike skjøn for fastsetting av erstatning til grunneigarar. Skjøna har handla om anleggsområde, anleggsvegar, kraftleidningar og verkingar av endra vassregime på elvestrekke og i magasin. Skjøna har mellom anna handla om verknader på- og erstatning for jord- og skogbruksforhold, gjerder, fiske, isveger, erosjon, brønnforhold, bygningar, båtstøer, vassforsyning, naust, veganlegg, telefon- og signallinjer, klimatiske forhold, jaktskader og ferdsel på anleggsvegar.

Om det ikkje låg føre varig manøvreringsreglement for Suldalslågen innan 01.01.2008, kunne begge partar krevje nytt skjøn gjeldande etter denne dato. Berre ein grunneigar kravde slikt nytt skjønn. Dette gjeldt fiske, men kravet blei avvist.

5.3 Avbøtande tiltak

Suldalslågen

I 1988 blei det gitt pålegg om årleg utsett av 100 000 lakseyngel, 50 000 1-somrige lakseungar og 12 000 laksesmolt. Etter 2006 har det berre blitt sett ut smolt. I byrjinga 80 000 stk./år og frå 2015 40 000 stk. /år. Førlandskanalen blei etablert etter pålegg frå Direktoratet for Naturforvaltning (no Miljødirektoratet) i 1989, som ein oppvekstkanal for ungfisk. I 1995 blei kanalen modernisert. Frå Osvadet dam (Stråpa) blir det slept fastsett vassføring til Suldalslågen. I dammen er det bygd ei fisketrapp. Frå eit anlegg på Osvadet blir det og tilført kalk til Suldalslågen. Kalkinga er finansiert over statsbudsjettet. Også Mosåna blir kalka.

Ulla

I Ulla er det etter pålegg frå NVE etablert fleire tersklar for å oppretthalde vasspegel og det er etablert fisketrapp i Storhoggfosen. Andre habitatforberande tiltak er foreslått, mellom anna fjerning av tersklar og auke av lakseførande strek gjennom bygging av ytterlegare fisketrapp (Hellen & Kambestad 2018). Tersklane blei rehabilitert i 2007, som gjorde at elva fekk eit

meir naturleg preg og meir vassdekt areal. Sidan 2012 har Stavanger og Rogaland jeger- og fiskeforeining fanga gytefisk av laks i Ulla og flytta desse ovanfor naturleg vandringshinder.

Førreåna

Det er ikkje gjennomført avbøtande tiltak i Førreåna. Habitatforbetrande tiltak er foreslege (Hellen & Kambestad 2018).

Fidjåna

I Fidjåno, ei uregulert elv som renn ut i Mosvatnet, utførte Statkraft i 2010 omfattande erosjonssikring av elvebreidda.

Storåna – Jonstølåna

I Storåna (Jonstølåna/Storåna) har Statkraft gjort til dels omfattande avbøtande tiltak utan pålegg. Desse er i hovudsak gjort av omsyn til flaum, landskap og friluftsliv. Nokre av tiltaka er vist i figur 36.

Villrein

For å redusere negative verkingar for reinen sin ferdsel har Statkraft i stor grad nytta stabbesteinar i staden for autovern langs Blåsjøvegen. Menneskeleg aktivitet og ferdsel kan uroe rein og påverke reinens bruk av areala. NVE har difor fastsett restriksjonar på allmennheitas tilgang til og bruk av dei høgastliggande delane av Blåsjøvegen.

Friluftsliv, landskap og ferdsel

I utbygginga blei det gjort tiltak, mellom anna med landskapstilpassing av tippar, for å redusere negative verkingar.

Statkraft har ved fleire høve, anten på førespurnad eller eige initiativ, utført tiltak eller bidrege med midlar for å leggje til rette for friluftsliv og betra rekreasjonstilhøva langs vassdraga.

Døme på slike tiltak er:

- Universell utforming av fiskeplassar m/gapahuk, Suldalslågen
- Bade- og rasteplassar.
- Bruer for nye- og reetablering av gamle ferdselsvegar.
- Restaurering av gammal jakthytte.
- Gamme v/Gullingen leirskule.
- Båttutsett.

6 Status etter vassforskrifta

Vassforskrifta fastsett ei inndeling av Noreg i vassregionar og vassområde som administrative einingar for arbeid med vassforvaltningsplanar. Ulla-Førre ligg i Ryfylke vassområde i Rogaland vassregion. Samla arealet av vassområdet er 5668 km² og det er per 16.6.2020 definert 974 vassførekomstar innafor området.

Vassforvaltningsplan for Rogaland vassregion for perioden 2016-2021 blei godkjend av Klima og miljødepartementet (KLD) ved brev datert 4.7.2016. I godkjenningsvedtaket er miljømålet for Ulla sett til «godt økologisk potensial», med tiltak som kan innebære tap av kraft, jf. vedlegg 1 i vedtaket. For andre vassførekomstar som er påverka av reguleringa blei miljømålet sett lik eksisterande tilstand. Nye tiltak er difor ikkje naudsynt for å oppfylle miljømåla i vassplanen.

Vassplanane skal rullerast kvart sjette år. Plan for perioden 2022-2027 var på høyring våren 2021, og regionvis vedteke planar skal sendast Miljøverndepartementet innan 31.12.2021. I høyringsutkastet eller i registrerte opplysningar i Vann-Nett kjem det ikkje fram nye miljømål for vassførekomstar innafor Ulla-Førre, samanlikna med gjeldande plan 2016-21. For nedre del av Ulla og for Suldalslågen er det sett mål om høgare tilstand enn dagens. Foreslåtte tiltak er minstevassføring og habitattiltak i Ulla og habitattiltak i Suldalslågen. Statkraft ga fråsegn til Vassregionmyndigheita i Rogaland den 02.06.2021.

Tabell 10: Oversikt over status og miljømål for Ulla, som gitt i KLD sitt vedtak av vassplan 2016-21

Vassførekomst ID	Vassførekomst	Kategori	Økologisk tilstand/potensial	Miljømål / Tidsfrist	Prioritert for tiltak som kan medføre krafttap	Prioritert for andre tiltak
35-49-R	Ulladalsåna nedre	SMVF	DØP	GØP / 2033	x	-

7 Opplevde skadar og ulemper som følgje av reguleringa

Under er reguleringa sine verknader for allmenne interesser omtala. Omtala er tematisk inndelt og relevante krav som er framsett er lista for kvart tema. For fullstendig framstilling av krava blir det vist til kravnotatet frå kommunane. Statkraft sine vurderingar av krava er omhandla i kapittel 8.

7.1 Fisk

Suldalslågen

Vitskapleg råd for lakseforvaltning har vurdert oppnådd mål for gytebestand og haustbart overskot i Suldalslågen for perioden 2013-2017 og vurdert tilstanden som god (Anon. 2018).

Dei første åra etter reguleringa var det fokus på konsekvensar av vassdragsmanøvreringa som følge av at det var lang veg frå målepunkt for minstevassføringa (Sandsfossen) og til sleppstaden (Osvadet). Desse forholda kunne resultere i stranding av ungfisk, som også var hovudårsaken til at det blei gitt pålegg om utsetting av laks. Målepunktet blei flytta til Osvadet i 1990, og sidan har stranding av ungfisk ikkje vore påpekt som eit problem.

Tilførsel av kaldt og surt vatn frå Blåsjø om våren har vært påpeikt som ein reguleringseffekt. Spesielt i perioden da det ikkje var tillate å køyre Hylen kraftverk i juni og juli. Dette var årsak til at Statkraft søkte om endring av manøvreringsreglementet førsommaren i 1990.

Manøvrering av Suldalslågen blei vidare testa ut gjennom fleire prøvereglement i perioden 1990 - 2003. Omfattande undersøkingar låg til grunn for det endelege manøvreringsreglementet. Det blei fastsett i 2012 og ga mellom anna løyve til å køyre Hylen kraftverk i juni og juli. Samstundes blei det sett vilkår om slepp av to store vårflaumar i slutten av april og byringa av mai. Desse inneber at det blir førd kaldt vatn til Suldalslågen, som igjen har gjeve lågare vekst av ungfisk samanlikna med prøvereglementa (Sægrov mfl. 2020; Gravem 2020).

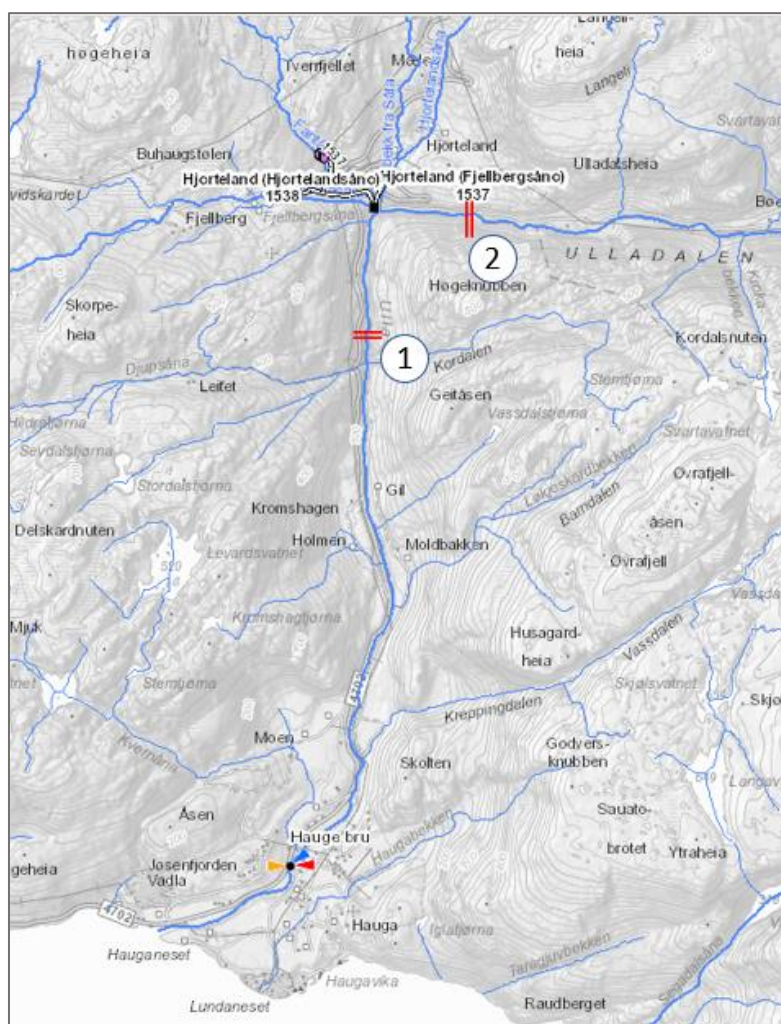
Frå lokalt hald har det blitt peikt på at det over tid har vore aukande attgroing og sedimentering i dei øvre delane av Suldalslågen med dårlegare fiske. Som forsøk på avbøtande tiltak er det gjort inventering av Suldalslågen og pilotforsøk med såkalla ripping, eller oppharving av elvebotnen (Pulg mfl. 2020). Vi har bede NORCE i løpet av vinteren 2021 utarbeide eit forslag til tiltaksplan i Suldalslågen, kor ein anteke at 30-40 % av arealet har potensiale for auke i ungfiskproduksjonen ved ripping. Planen vil kunne gje grunnlag for å søke om løyve til regelbunden ripping.

Framlagde krav Suldalslågen:

- Gjennomføring av miljødesignprosjekt i Suldalsvassdraget, som omfattar:
 - utgreiing av tiltak mot sedimentering og begroing, habitattiltak
 - utgreie tiltak som påverkar temperatur i elva, hindre kaldt vatn ut frå Suldalsvatnet
 - forbetre gyte og oppvekstområde for anadrom fisk i sidevassdrag, auke kunnskap

Ulla

Anadromt strekke i Ulla er på 5,3 km. I lakseregisteret er tilstand for bestand av laks vurdert som svært god, med vasskraft som moderat påverkningsfaktor. Tilstanden for bestanden av sjøaure er vurdert som redusert, med lakselus og vassdragsregulering som påverkningsfaktorer. Laksefisket i Ulla er viktig regionalt, med mykje storvaksen fisk. Det er stort potensial for produksjon av laks og sjøaure i vassdraget, men fråføring av vatn har periodevis ført til låge vassføringar. For perioden 2013-2017 har vitskapleg råd for lakseforvaltning vurdert tilstanden for laks i ulla som svært god, basert på oppnådd mål for gytebestand og haustbart overskot (Anon. 2018).



Figur 27: Anadrom elvestrekning i Ulla. Merka punkt 1 er vandringshinder ved Øvre Nesset og punkt 2 vandringshinder ved Jøsenåsen. I tillegg er målestasjon ved Hauge bru markert

Når det gjeld habitat er både skjul for ungfish og gyteområde potensielle flaskehalsar på strekket mellom vandringshinder ved Øvre Nesset og Langemo. På strekket frå Langemo og ned til sjøen er det bra med skjul, men gytehabitat er en potensiell flaskehals for produksjonen av fisk. Delvis skyldast både mangel på skjul og mangel på gytehabitat dei mange kunstige tersklane i elva. Desse har resultert i gjenøring av botnsubstrat og ugunstige hydrologiske tilhøve i potensielle gyteområde. Lite vassdekt areal i vekstsesongen og

inntørking av gytegroper om vinteren er dei to antatt viktigaste hydrologiske flaskehalsane i Ulla. Begge deler skyldast redusert vassføring som følge av reguleringa. Temperaturforholda er vesentleg betra som følge av reguleringa. Avbøtande fysiske tiltak er tilrådd (Kambestad & Hellen 2018).

Framlagde krav Ulla:

- Gjennomføring av miljødesignprosjekt som omfattar
 - miljøtilpassa slepp av vatn
 - biotopforbetrande tiltak som fjerne vandringshindre, utbetre tersklar
 - moglegheit for auka kraftproduksjon i vassdraget, som ikkje kjem i konflikt med miljømessige utbetringar
 - utgreie tiltak som hindrar at oppdrettslaks blir blanda inn

Førreåna

Anadrom strekning i Førreåna er 2,2 km, kor 1,8 km ligg nedstraums samløpet med Søråna. I lakseregisteret er bestandstilstanden for laks vurdert som moderat med vasskraft som stor påverkningsfaktor. Gytebestandsmål og haustingspotensial for laks er vurdert som moderat. Tilstanden for bestand av sjøaure er vurdert som redusert, med vasskraft som påverkningsfaktor.

Lite vassdekt areal i vekstsesongen og inntørking av gytegroper om vinteren er dei to antatt viktigaste hydrologiske flaskehalsane i vassdraget. Begge deler skuldast sterkt redusert vassføring som følge av reguleringa. Det er i tillegg mogleg at redusert vassføring på vinteren med auka relativt bidrag frå grunnvatn framskundar eggutviklinga, noko som kan gje tidleg klekking og dermed ugunstig temperatur ved «swimup» for lakseyngel. Enkelte tilhøve for fisken er betra som følge av reguleringa, som til dømes vassstemperatur i vekstsesongen, vasskvalitet og førekomst av skadeflaumar. Avbøtande fysiske tiltak er tilrådd (Hellen & Kambestad 2018).

Framlagde krav Førre:

- Gjennomføring av miljødesignprosjekt med vurdering av minstevassføring og habitatbetrande tiltak

Kvilldalsåna

Kvilldalsåna har opphavleg ein om lag 950 meter lang anadrome strekning frå Suldalvatnet. Elva har fått redusert vassføring på grunn av inntak i Lauvastøl og Grunnavatnet (Holmaliåno). Det er etablert en måleterskel som vurderast ikkje være passerbar for fisk og som avgrensar anadrom strekning. To sideløp som utgjør ca. 15 % av naturleg elveareal er tørrlagde. Reetablering av kantvegetasjon, utlegging av gytegrus og etablering av en steinterskel er foreslått som tiltak (Postler & Olsen Espedal 2020). Dei fiskebiologiske undersøkingane som er utført i Kvilldalsåna, gir ikkje grunnlag for å vurdere kor stor effekt reguleringa har på storaure i Suldalvatnet.

Framlagde krav Kvilldalsåna:

- Vurdere auka minstevassføringa i turre periodar og biotopbetrande tiltak

Mosåna

Den androme strekningen er på 380 meter frå samløpet med Suldalslågen og blir avgrensa av mangel på vatn for fiskens vandring vidare. Undersøkingar i 2019 viste førekomst av laks- og sjøaureungar, og at det er ei restvassføring på den androme strekningen som gjev ein viss ungfiskproduksjon. Av fysiske tiltak er reetablering av kantvegetasjon og utlegging av gytegrus føreslått (Postler & Olsen Espedal 2020). I periodar er resttilsig fråført og Mosåna tørrlagt ovafor anadrom strekning. Det er ikkje gjennomført undersøkingar i seinare tid som har kartlagt kva effekt det har på økologien.

Framlagd krav Mosåna:

- Innføre 150 l/s minstevassføringa og biotopbetrande tiltak

Magasin

Produksjon av næringsdyr i magasin er redusert. Naturleg rekruttering av ungfisk er tilstrekkeleg til at det fiskast, utan behov for utsetting av fisk. I Blåsjømagasinet har den naturlege rekrutteringa av ungfisk økt og kvaliteten på fisken er tilfredsstillande. Suldalsvatnet har bestand av storaure. Informasjon om status for bestanden i vatnet og Kvilldalsåna si rolle for den er avgrensa med, sjølv om det er gjort undersøkingar i 2001, 2007 og 2013. Desse undersøkingane hadde primært formål om å evaluere effekt av utfisking av røye. Undersøkinga frå 2013 viser til at storaure gyt i Roaldkvamsåna, og truleg i Brattlandsåna og Kvilldalsåna. Total tal fiskeetande aure i vatnet blei berekna til 2500, og av desse skulle 600 gyte hausten 2013 (Sægrov 2014).

Framlagde krav magasin og innlandsfisk:

- Suldalsvatnet: sjå Ulla-Førre og RSK-reguleringa i samanheng og auke kunnskapsgrunnlaget om laks og storaure i Suldalsvatnet med sidevassdrag. På grunnlag av kartlegging sette miljømål med tiltak
- Gjere prøvefiske/undersøkingar i Blåsjø, Gravetjønn og Krossvatn
- Planmessig gjere prøvefiske og kultiveringstiltak i alle magasin
- Oversikt over førekomstar og reproduksjon hos bekkerøye i vatn og vurdering av tiltak for å hindre spreining.

7.2 Villrein og biologisk mangfald

Anlegg og aktivitet knytt til Ulla-Førre verkar inn på villreinens moglege arealbruk, mellom anna ved at trekkruter og beiteområde i høgfjellet er neddemd og av ferdsel langs anleggsvegar. I samband med utbygginga blei det og bestemt at nettet av turistløyper skulle leggst om til austsida av Blåsjømagasinet, som ligg meir sentralt i villreinområda. Også andre enn Statkraft sine anlegg og aktivitetar bidreg i det samla påverkingbilete for villreinen. Det har over mange år blitt gjort undersøkingar for å kartlegge påverkingane og greie ut forslag til tiltak gjennom Forsking og utviklingsprosjektet i Setesdal Ryfylkeheiene (SR). Statkraft har bidrege inn i dette arbeidet, som har vore leia av Norsk institutt for naturforskning (NINA).

NINA leverte sluttrapport med forslag til avbøtende tiltak sommaren 2019. I rapporten heiter det m.a.:

«Når det gjelder arealforvaltningen har forvaltningen i Setesdal Ryfylke villreinområde betydelige utfordringer med å skjerme allerede marginale trekkpassasjer mot ytterligere menneskelig ferdsel. Villreinområdet er sterkt fragmentert av vassdragsutbygginger. Oppdemte magasin har stengt tradisjonelle trekkveier for villrein, og skapt trange trekkpassasjer. I tillegg gir anleggsveger økt ferdsel inn i kjerneområdene for villrein, med bil og sykkel. Fremtidige tiltak handler om å legge forholdene til rette for en robust utvikling som kan håndtere endringer i ferdsel og bruk. I Blåsjøområdet har Blåsjømagasinet og en rekke andre utbygginger og veger skapt marginale trekkpassasjer for villreinen. Ferdsel i forbindelse med turisthytta Storsteinen og vegen inn til Store Urevatn hindrer reinen i å bruke den trange trekkpassasjen på østsiden av Blåsjø.», Strand, O. et.al 2019.

Om anna biologisk mangfald viser vi til NVE/Miljødirektoratet rapport 49/2013, som seier at det er registrert lite vasstilknytte raudlisteartar og naturtypar, bortsett frå fugl. Vi viser og til kapittel 3.3 over om naturforhold i reguleringsområdet.

Framlagde krav på biologisk mangfald:

- Bidra økonomisk og på anna vis til forskning på verknadar av vasskraftutbygging på villrein og moglege kompenserande tiltak
- Vilkårsfeste ansvar om å bidra i aktuelle tiltak for villrein, som kjem fram av GPS-merkje prosjektet, med t.d. flytting av turisthytter/løypenett frå aust- til vestsida av Blåsjø som aktuelt tiltak
- Kartleggje naturmangfald i og ved Steinsvikbekken, Dørlesvassbekken og Eivindsåna i Starandaliane med fokus på bekkekløfter og fossesprutsone og vurdering av økologisk potensial ved minstevassføringar
- Kartleggje naturmiljø i og kring elvar og sidebekkar til Ulla med omsyn til truga naturtypar eller artar som vil vere avhengig av vassføring i elva
- Undersøkje vasskvalitet i Mosvatnet knytt til redusert gjennomstrøyming og iverksette eventuelle tiltak

7.3 Friluftsliv, landskap og ferdsel

Fjellområda generelt og områda ved Mosvatn spesielt er mykje brukt til friluftsliv. I tillegg til private hytte er det mellom anna seks DNT-hytter og eit omfattande rutenett sommar og vinter i reguleringsområdet. Ferdsel og oppleving av landskap ved regulerte magasin og elver blir påverka av reguleringa i ulik grad, avhengig av den aktuelle bruken, terreng, grad av påverking mv. NVE-rapport 49/2013 (Sørensen mfl.) nemner at landskapsområda Dyraheio, Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane og Lusaheia rundt Blåsjø og Vormedalsheia sør for Jøsenfjorden har store verdiar for landskap og natur, og er noko påverka av reguleringa.

Ferdsel i og langs regulerte vassdrag og magasin kan medføre ein risiko for tredjeperson. Dette kan vere eit dilemma for Statkraft med omsyn til avbøtande tiltak, der risikoen må vurderast opp mot allmennheita sine interesser.

Framlagde krav friluftsliv, landskap og ferdsel:

- Slepp av vatn i Kviåna gjennom ein periode på sommaren for å auke opplevingsverdien og byggje opp under Jøsenfjorden som reisemål
- Minstevassføring og fungerande tersklar i Mostølområdet av omsyn til landskap og opplevingsverdi og å finne økologisk potensial
- Utvikle djupnekart og gi god informasjon for båtferdsel i Blåsjø
- Båttutsett i Blåsjø må rustast opp m.a. med fast dekke
- Leggje til rette for å trygge passasje ved inntaket i Gaukstøljuvet og opparbeide turiststi/vinterløype på austsida av elva mot Gaukstøl
- Formalisering av manøvreringsintensjon i Mosvatnet
- Dekkje vesentleg del av kostnader med etablering av tur- og skiløype rundt Mosvatnet
- Det må byggast ein gapahuk ved skileikområdet i Breiastølsdalen, ved skiløypa mot Sandsavatn
- Betre tilgang til Hylsfjorden ved å fornya båttutsett og vurdere tiltak for å redusere problemet med sterk straum for mindre båtar
- Legge betre til rette for ferdsel langs Ulla, med opparbeiding av stiar, raste- og fiskeplassar
- Etablere ny sti forbi Skorpevadhølen
- Med veg eller endra manøvrering legge til rette for ferdsel til Øykjalja over utløpsosen i Vassbotnvatnet
- Anleggsvegar knytt til Blåsjøvegen må haldast ved like og opne for allmenn ferdsel i den grad det er forsvarleg ut frå omsyn til villrein

7.4 Erosjon, massetransport og sedimentering

I Storåna ved Mostølen og i Fidjaneåna har det vore gjort tiltak etter gjentakande og betydeleg påverking frå erosjon og flaum. Noko problemstillingar knytt til erosjon og vasspåverking har vi og t.d. ved Osane og ved utløp Hylen, som Statkraft følgjer opp og held ved like etter behov. Tiltak utført i bekkeløp mellom Vatn 1012 og kanal nedstraums Oddatjørndam.

Framlagde krav:

- Behov for erosjonssikring langs heile Ullavassdraget må greiast ut
- Sig i grunnen tyder på at straumen i fjorden ved Hylen eroderer. Det må vurderast korleis ein kan løyse problema og gjennomføre tiltak
- Tetting av lekkasje frå overføringstunnel Oddatjønn – Saurdal kraftverk, som gjev erosjon og dårlege istilhøve i vassdraget nedstraums Osatjønn

7.5 Forureining og tippar

I 1998 gjennomførte Statkraft miljøundersøkingar der totalt elleve tippar/deponi blei kartlagt. Hovudkonklusjonen var at det for åtte av tippene ikkje var behov for ytterlegare oppfølging, medan det for tre blei anbefalt nye undersøkingar ved endring av arealbruk.

I 2000 blei det gjennomført eit eige oppryddingsprosjekt rette mot «etterlatenskaper» i reguleringsområdet.

Alle anleggstippar er gjenstand for regelmessig miljøtilsyn. Det er ikkje kjend at dei i merkbar grad har ført til forureining i vassdrag.

Framlagde krav:

- Sluttføring av tippar og førekomst av søppel/bygningsmateriale må kartleggjast og eventuell avrenning med ureining til vassdrag må overvakast og om naudsynt følgast opp med tiltak

7.6 Kulturminne

Kulturminneundersøkingar blei gjennomført i forbindelse med utbygginga (Bangsund-Andersen 1983).

I Riksantikvaren sin kartdatabase www.kulturminnesok.no er ulike kulturminne innafor reguleringsområdet registrert. Mange av desse er knytt til tidlegare tiders jakt og fangst. Kravstillarane skriv at det innafor reguleringsområdet er registrert ei rekkje automatisk freda kulturminne langs vassdraga. Dei seier at fleire av disse kulturminna ligg i erosjonssona, at tilstanden for dei i dag ikkje er kjend og at det er potensial for ytterlegare funn.

I samband med utbygginga var det sett vilkår med omsyn til kulturminne. I samband med alle tiltak og vedlikehaldsaktivitetar i reguleringsområdet blir det i planlegginga gjort ei avklaring mot kulturminnemynde om trong for ytterlegare undersøkingar.

Framlagde krav:

- Både automatisk freda og nyare tids kulturminne i og langs vassdraga må registrerast og skader på kulturminne i erosjonsbeltet kartleggast
- Kommunane krev kulturminnefond for å ta i vare kulturminne som er påverka av utbygginga eller på andre måtar er knytt til dei aktuelle områda

8 Statkraft sine vurderinger av innkomne krav

Det er fremma krav frå kommunane Suldal, Hjelmeland og Bykle. Kommunane har samordna eigne krav med krav frå grunneigarar og andre interessepartar i notatet «Revisjonskrav for Ulla-Førre» datert 20.02.2018, og som blei sendt til Statkraft i brev frå NVE den 13.08.2018. I notatet er krava sortert etter aktuell kommune, men kven som står bak dei einskilde krava er ikkje spesifisert. I det vidare nyttar vi «kravstillarane» som eins omgrep. Krava er som regel konkret grunngjeve, men i mange tilfelle generelt formulert. Kravstillarane gir ei grundig omtale av fleire aktuelle problemstillingar og verknadar av reguleringa, men og av undersøkingar som dei meiner bør gjerast for ytterlegare å avklara moglege verknadar og løysningar. Dette opnar tolkingsrom for kva som er framsett som krav, og kva som er forslag til metode, undersøkingar eller ynskjer frå kravstillarane. Samla er det omfattande spørsmål og problemstillingar som kravdokumentet reiser, og vi ber om forståing om enkelte moment ikkje er reflektert i dette revisjonsdokumentet. Kommunane er tydelege på at dei prioriterer Suldalslågen, Ulla og villrein høgast.

Det er for fleire av vassdraga knytt krav til å gjennomføre så kalla miljødesignprosjekt. Vi har lagt til grunn at dette gjeld utgreiingar etter metodikk i Forseth og Harby 2013¹⁰, men vil poengtere at i krava er omgrepet nytta for fleire tema/problemstillingar enn det miljødesignkonseptet per no er utvikla for.

Generelt oppfattar Statkraft det slik at krav som gjeld undersøkingar av behov for tiltak og kartlegging av moglege verknadar, ligg utanfor føremålet for vilkårsrevisjonar. Derimot kan slike undersøkingar være relevante i ein revisjon når føremålet er å finne rett tiltak for ei kjend miljølempe. Statkraft har ikkje gått i detalj på alle krav til undersøkingar eller forslag til slike i kravdokumentet. Vi legg til grunn at vidare revisjonsprosess vil avklare behovet for undersøkingar.

Statkraft vil for denne revisjonssaka framheve at Ulla-Førre er ei relativt ny regulering som allereie har mange moderne konsesjonsvilkår. Både under utbygginga og i drifta sidan er det gjort omfattande tiltak og undersøkingar ut frå omsyn til miljø. Dette har etter vår vurdering bidratt til at eit betydelege potensial for miljøforbetringar alt er teke ut. Fleire av krava er og i større eller mindre grad komne i møte allereie. Vi vil i denne samanheng vise til at vitskapleg råd har vurdert tilstanden for laks, med omsyn til mål for gytebestand og haustbart overskot, som svært god i Ulla og Årdalsvassdraget og god i Suldalslågen.

I samsvar med NVE sin mal for revisjonsdokument har vi gruppert og vurdert krava etter om dei vedkjem manøvreringsreglement (krav om minstevassføring eller magasinrestriksjonar), standardvilkår eller andre krav. Enkelte av krava er omfattande i den forstand at dei er grunngjeve ut frå fleire ulike omsyn og sett saman av fleire delkrav, som t.d. kravet for Suldalsvassdraget. I revisjonsdokumentet har Statkraft samanfatta krava. For alle detaljar knytt til krava, viser vi til kommunane sitt notat. Nokre av krava som er fremma meiner vi ikkje er relevante i ein vilkårsrevisjon. Om dette viser vi til vårt brev til NVE med merknadar til krava datert 01.03.2019.

Innafor ramma som konsesjonen set, manøvrerer Statkraft aktivt for å produsere kraft og systemtenester som samfunnet treng. Vi manøvrerer aktivt for å avgrensa flaumar som kan gi skade for samfunn og private interesser. For desse føremåla meiner vi det er viktig å kunne nytte reguleringsgrensene i konsesjonen. Statkraft er positiv til miljøtiltak der nytta er større enn dei samla kostnadane for samfunnet ved tap av fornybar kraft, fleksibilitet og flaumdempingsevne, inkludert konsekvensar alle revisjonar samla sett har for kraftsystemet.

¹⁰ Forseth, T & Harby, A (red.) 2013 Håndbok i miljødesign for regulerte laksevassdrag – NINA Temahefte 52

Krav som kan verke negativt inn på produksjon, fleksibilitet eller evne til flaumdemping må vurderast restriktivt. I dette perspektivet meiner vi at dei mest effektive tiltaka med best kost/nytte bør gjerast først. Ut frå vår kunnskap om vassdraga og kraftanlegga foreslår vi fleire fysiske tiltak som vi meiner gir miljøforbetringar utan negative konsekvensar for viktige samfunnsomsyn som kraftforsyning og flaum.

8.1 Metodikk og vurderingar ved krav til manøvreringsreglementet

I kravdokumentet er ikkje alle krav knytt til manøvrering og minstevassføring konkretisert i form av mengd vatn eller periode for slepp. Fleire av krava er formulerte som at minstevassføring må vurderast i eit miljødesignprosjekt for det einskilde vassdrag. Statkraft har for fleire av dei aktuelle vassdraga tidlegare gjort til dels omfattande overvaking og kartlegging, og for nokre er det også utført flaskehalsanalysar etter metodikk for miljødesign. For vassdrag kor det er krav om gjennomføring av miljødesign har Statkraft vurdert den del av kravet som gjeld minstevassføring i kapittel 8.2, medan delar av kravet som gjeld andre tiltak, utgreiingar mv. er vurdert i kapittel 8.3.

Slepp av minstevassføring og tider for fylling eller tapping av magasin, såkalla magasinrestriksjonar, kan settast som vilkår i konsesjon. Krav til slike vilkår i manøvreringsreglementet er difor relevante i ein revisjon. Løyve til å ta inn vatn i reguleringa og til øvre/nedre reguleringsnivå i magasin utgjer ramma som manøvreringsreglementet gjeld innafor. Denne ramma er fastsett i sjølve konsesjonen, og er ikkje tema for revisjon. Krav som verkar inn på Statkraft sine løyve er ikkje relevante for revisjon, som til dømes krav som vil fordre stenging av bekkeinntak eller at konsesjonær ikkje kan nytta høgaste eller lågaste regulerte vasstand i magasin. Både krav om minstevassføring og om magasinrestriksjonar kan indirekte gje som konsekvens at reguleringsløyvet ikkje kan nyttast fullt ut. Slike indirekte verknader avheng ofte av spesielle forhold i den einskilde reguleringa og må vurderast konkret. Reguleringa sin evne til å avgrense flaumar er og eit sentralt tema som kan påverkast av krav til manøvreringsreglementet.

8.1.1 Om simuleringar og særlege produksjonshøve i Ulla-Førre anlegga

For å anslå kva følgjer nye vilkår om minstevassføring eller magasinrestriksjonar kan gi for produksjon gjer Statkraft *simuleringar*. Til dette har vi nytta SINTEF sitt modellverktøyet Vansimtap. Modellen er sett opp for den aktuelle reguleringa og med input som tilsig av vatn og prisprognosar levere modellen berekningar på produksjon, magasinrestriksjonar, inntekt og flaum. Ved å køyre modellen med dagens vilkår som føresetnad og så samanlikne med køyring kor det er gjort endring t.d. med minstevassføring ser ein kva konsekvens sleppet gir. Der det er gjort skilnad mellom krav til vassføring sommar og vinter, er sommar definert til vekene 18-39 og vinter vekene 40-17.

I simuleringane har Statkraft lagt ein sikkerheitsmargin på vassføringskravet. Dette for å ta omsyn til feilmargar på slepp og at kravet er forutsett oppfylt på målestaden til ei kvar tid. Det er difor simulert med noko større vassmengder (tillegg på 5-20%), enn det som er definert som krav.

Modellen representerer ei forenkling av verkelegheita, men vi meiner den gir eit godt bilete på endring i vassdisponering som følgje av vassføringskrav. For Kvildal kraftverk er data for planlagde, nye turbinhjul nytta i modellen.

Eit viktig moment i Ulla-Førre er reguleringa si særmerkte fleksibilitet, som omtala i kapittel 4. Pumpefunksjonaliteten, særleg i Saurdal, saman med høg effektinnstallering og relativt låg

driftstid på produksjonsanlegga, gjer at produksjonstap i hovudsak gjev konsekvens i periodar kor forbruket er høgt (høglast). Forenkla kan en seie at Ulla-Førre produserer når kraftbehovet i samfunnet er høgt, og brukar kraft til å pumpe vatn opp i Blåsjø når forbruket er lågt (låglast). Slepp av vatn og magasinrestriksjonar vil i tillegg til å påverke produksjon i kraftverka og påverke drift på pumpene i Saurdal. Om ein t.d. slepp vatn frå overføringane til Sandsavatn/Lauvastøl, gjev dette eit produksjonstap i Kvilldal og Hylene. Men i delar av året blir dette vatnet først pumpa frå Saurdal til Blåsjø, før det seinare blir nytta til produksjon. Isolert sett tapar ein kraft på denne pumpinga fordi det krev meir energi å pumpe vatnet, enn det ein får ut i produksjon av det same vatnet. Nytt ligg i at ein kan styre produksjonen betre på etterspurnad. Statkraft meiner dette er eit sentralt aspekt for samfunnet si nytte av anlegga. Ved vurdering av slepp og magasinrestriksjonar i Ulla-Førre reguleringa bør ein difor legge vekt både på produksjonen ein taper og på i kvar grad produksjon blir flytta i tid. Simuleringane gir ein peikepinn på dette ved endringar som modellen viser for pumpedrift i Saurdal og skilnad mellom netto og brutto produksjonstap ved eit gitt vilkår. Netto produksjonstap er samla, redusert produksjon tillegg mengda kraft ein sparar ved at pumpene køyrer mindre. Differansen antyd eit tap i fleksibilitet og mengd kraft kor produksjon blir flytta til mindre optimalt tidspunkt.

8.2 Krav om minstevassføring og magasinrestriksjon

Statkraft oppfattar krava til å gjelde slepp av minstevassføring i til saman elleve elvar/bekkar. I dette kapitlet omtalast og vurderast krav til minstevassføring og magasinrestriksjon vassdrag for vassdrag. Som nemnt er minstevassføringskrav ofte knytt til miljødesign og krav om gjennomføring av biotopbetrande tiltak, undersøkingar, tilrettelegging for friluftsliv, erosjonssikring mv. Desse krava blir vurdert i kapittel 8.2. Det er og sett krav om at moglegheit for å auke kraftproduksjon som ikkje er i strid med miljømessige utbetringar blir utgreia. For Statkraft si vurdering av dette blir det vist til kapittel 10.

I eit så omfattande system som Ulla-Førre finst det i mange tilfelle fleire vasskjelder som ein i teorien kan sleppe vatn frå, for å møte eit krav om minstevassføring. Som omtalt er mange av krava ikkje spesifisert kva gjeld storleik eller krav til varigheit på slepp. Statkraft har av desse grunnar vurdert og simulert ulike alternative løysingar for slepp og vassvolum for fleire av krava. Statkraft har og simulert fleire av krava i samanheng for å avdekkje moglege sumverknader av desse eller konkurranse om vatn mellom krava. I krav som ikkje har spesifisert minstevassføring er Q95 (sjå definisjon i kap. 4) nytta som standard og vurdert i tillegg til eventuelle vassføringar vi sjølv har definert ut frå kjennskap til vassdraget.

8.2.1 Ulla

Krav

Det er fremja krav om gjennomføring av miljødesignprosjekt og at det basert på biologiske undersøkingar i vassdraget må innførast eit miljøtilpassa slepp av vatn og vurderast fysiske tiltak m.a. fjerning av vandringshindre for å utvide det lakseførande strekket opp til Moen.

Statkraft si kravtolking og simuleringar

Vassføringskravet er ikkje spesifisert. Statkraft tolkar det som tydeleg knytt til fisk og særleg ønskje om auka produksjon av laks. Kravet er difor tolka som ei minimum og årsikker vassføring med føremål å sikre vatn i gyteområda, auke tilgang til skjul og betre overleving for rogn og yngel. For å kunne oppretthalde ei årsikker minstevassføring krevst det slepp frå magasin. Det er fleire magasin som teoretisk kan gje vatn til Ulla, men berre Sandsavatn, Stovedalsvatnet og Blåsjø vil ha naudsynt kapasitet for tørre periodar. Som vassføringskrav har vi m.a. vurdert Q95 berekna ved eksisterande målestasjon ved Hauge bru (slepp + restfelt) og for fråført felt (fast slepp). I tillegg har vi vurdert konsekvens for produksjon ved minstevassføringar som blei føreslege av fiskefaglege utredningsmiljø og presentert for kommunane i eit møte i Suldal 5. juni 2018. Forslaga byggjer på ei analyse av vassdraget etter metode frå miljødesign, som blei utført i samband med sluttrapport for fiskebiologiske undersøkingar i Ulla i perioden frå 2014-2017¹¹. Tolkningar som er lagt til grunn for simuleringane og dei berekna konsekvensane for kraftproduksjon er vist i tabell 12.

Statkraft si vurdering av kravet

Statkraft legg til grunn for vurderingane at gytebestand og haustingspotensial for laks i Ulla er svært god og at det blir tatt betydelege mengder gjennom fiske, jf. figur 54.

I dag kan anadrom fisk vandre opp elva til Øvre Nettet, ca. 100 m oppstrøms samløpet med Nesåna, jf. figur 53 i kap. 7. Nytte av ei minstevassføring i lakseførande strekk i Ulla er den same, uavhengig av kor vatnet blir slept frå, men simuleringane viser at konsekvensane for kraftproduksjon er svært ulike. Det er berre Sandsavatn og Blåsjø som kan levere så stor årsikker vassføring som Q95 til Ulla. Etter å ha vurdert desse alternativa meiner vi likevel at Blåsjø og Sandsavatn ikkje bør være aktuelle som sleppstad. Slepp frå Blåsjø til Ulla meiner vi ikkje er aktuelt fordi produksjonstapa blir høge (tilleggsgap i Saurdal kraftverk, samanlikna med slepp lågare i systemet), det er lang avstand til lakseførande strekk og ein vil måtte etablere sleppordning både i Førrevassdammen og i bekkeinntaket i Storedal. For Sandsavatn vil eit årsikkert slepp frå Sandsa dam gje ein indirekte magasinrestriksjon fordi dammen ligg tørt på vassnivå 598 moh. Ein slik magasinrestriksjon på Sandsavatn vil utfordra driftssituasjon i heile reguleringa, gje svært høge tapskostnader og tidvis alvorlege flaumrisiko. Statkraft har ikkje vurdert alternativ sleppløysing med å bore inn i magasinet eller å pumpe vatn via røyrleidning som aktuelle. Ei eventuell løysing med ein terskel ved Pøylene, som kan halde attende vatn som overførast frå Hjørland slik at dette kan sleppast frå demningen, vil heller ikkje gje sikker vassføring i tørrperiodar. Det vil og kome i konflikt med dagens manøvreringspraksis i Mosvatnet. Ut frå desse forholda bør eit eventuelt slepp til Ulla skje frå Stovedalsvatnet. I det vidare vurderast kravet berre med dette som utgangspunkt.

For Stovedalsvatnet viser simuleringane at store slepp vil gje strenge restriksjonar på magasinet. I periodar vil Stovedalsvatnet ikkje kunne møte krav på storleik med t.d. Q95 for

¹¹ Kambestad, M. & Hellen. B. A. 2018. Sluttrapport for fiskebiologiske undersøkingar Ulla 2014-2017. Flaskehalsanalyse og forslag til tiltak. Rapport nr. 2699. Rådgivende Biologer AS

fråført felt. Med fagleg grunnlag i sluttrapporten frå fiskeundersøkingane er produksjonskonsekvensar av to ulike minstevassføringsregime ved Hauge bru analysert: 0,6 m³/s gjennom heile året og 1,2 m³/s på sommaren og 0,6 m³/s gjennom vinteren. I tillegg har vi simulert eit fast slepp på 0,6 m³/s gjennom heile året frå Stovedalsvatnet. I tabell 11 er resultata av analysane gitt saman med vår vurdering av nytte og ulemper. For å synleggjere forskjellar og utfallsrom er estimat for produksjonstap ved slipp av Q95 frå Sandsavatn (med magasinrestriksjon) og tatt med. Statkraft har laga ein film som visualiserer omtrentleg dei vassføringane som er presentert i tabellen. Filmen finn ein her: <https://vimeo.com/566134093>

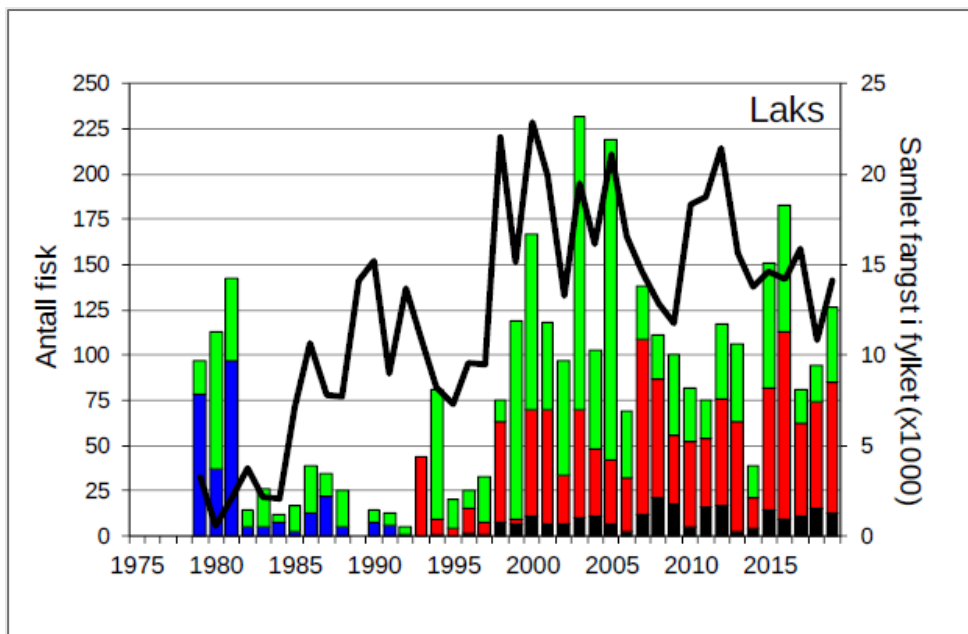
Tabell 11: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Ulla

Tolking / Føresetnad	Produksjons-tap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenn nytte	Kommentar
0,6 m³ ved Hauge bru Slepp frå Stovedalsvatnet + restfelt	4	Auka og stabil minstevassføring i dei tørraste periodane og redusert risiko for dei høgaste vassstemperaturane på sommaren. Auka vassføring i periodar på vinteren kan betre overleving for rogn. Mogleg auke i haustbart overskot av laks.	Konsekvens for produksjon er vurdert med 10% magasininfylling som restriksjon på Stovedalsvatn. Kostnad slepparrangement stipulert til 2 mill. kr.
0,6 m³ vinter og 1,2 m³ sommar ved Hauge bru, Slepp frå Stovedalsvatn + restfelt.	4,5	Meir stabil lågvassføring med noko auke i haustbart overskot av laks. Oppleving av meir vatn i elva i turre periodar	Som over
Fast slepp 0,6 m³ heile året Stovedalsvatn	34,4	Som over. Stort tap av vatn knytt til periodar med høgt tilsig i restfelt.	Som over, men auka tap frå slepp og i periodar med høgt tilsig frå restfelt. Enklare styring med slepp.
Q95 fråført felt 3,66 sommar 0,84 vinter (fast slepp frå Sandsa dam)	179 brutto 24,2 netto	Høg minstevassføring med betre høve for laks og redusert risiko for høge temperaturar/oksygenproblem, forventa auke i haustbart overskot av laks. Auka opplevings- og landskapsverdi i turre periodar.	Produksjonstap estimert med indirekte restriksjon på 598 moh. for Sandsavatn. Skilnad i brutto/netto produksjonstap synleggjere redusert drift på pumper i Saurdal og auka køyring av Kvilldal i låglast. Sterk avgrensing i fleksibiliteten og utfordrande flaumhandtering - særleg i ekstremår. Noko høgare flaumtoppar ved høgt resttilsig. Kostnad sleppanordning ikkje stipulert.

Simuleringane viser at kombinasjon av resttilsig og slepp for å sikre ei minimum vassføring som føreslege i flaskehalsanalisa, kan gjerast med relativt små produksjonstap. Grunna dei omtala forholda knytt til pumpedrift og optimalisert produksjon blir kostnadane knytt til produksjonstap og flytting av produksjon likevel betydelege. Med utgangspunkt i at tilstanden

for laksebestanden i Ulla er svært god (jf. kap. 7) meiner Statkraft at slepp av vatn ikkje vil gi miljønytte som veg opp ulempene for kraftproduksjon. Vi har ikkje gjort vurderingar med vekt på andre interesser og omsyn, men meiner det eventuelt kan greiast ut i revisjonsprosessen. Som alternativ til slepp av vatn vil vi peike til moglege fysiske tiltak for miljøforbetringar som er identifisert i Ulla. Statkraft meiner ein kan gjere betre bruk av ressursane og oppnå god nytte for miljøet ved t.d. å gjere tiltak på fleire av tersklane i elva og gjennom biotopbetrande tiltak som er identifisert i flaskehalsanalysa. Dette meiner vi kan følgast opp etter eksisterande vilkår, eller nye standardvilkår når revisjonen er gjennomført.

Vi vil og vise til at det i Ulla ved fleire høve er slept vatn, eksempelvis i situasjonar med særleg tørke og varme og i samband med at Stavanger og Rogaland jeger- og fiskerforening om hausten flyttar gytelaks over vandringshinder ved Øvre Nettet. Desse eksempla på pålagde og frivillige tiltak meiner vi har bidrege til at tilstanden for laks er så god som den er i Ulla, og at oppfølginga i vassdraget er god med standardvilkår. Statkraft ønskjer i dialog med fiskerforeninga og på frivillig grunnlag å halde fram med slike tiltak når forholda ligg til rette.



Figur 28: Registrerte fangstar av laks i Ulla 1975-2019 viser relativt jamt nivå dei siste 20 åra. (I perioden 1979-92 er det skilt på <3 kg (grøn) og >3 kg (blå). Frå 1993 viser grafane smålaks <3 kg (grøn), mellomlaks 3-7 kg (raud) og storlaks >7 kg (svart). Heiltrekt linje viser samla fangst av laks i fylket.) Kjelde: Hellen mfl. 2020¹².

¹² Fiskebiologiske undersøkelser i Ulla i 2019, Rådgivende biologer, rapport 3127.

8.2.2 Førreåna

Krav

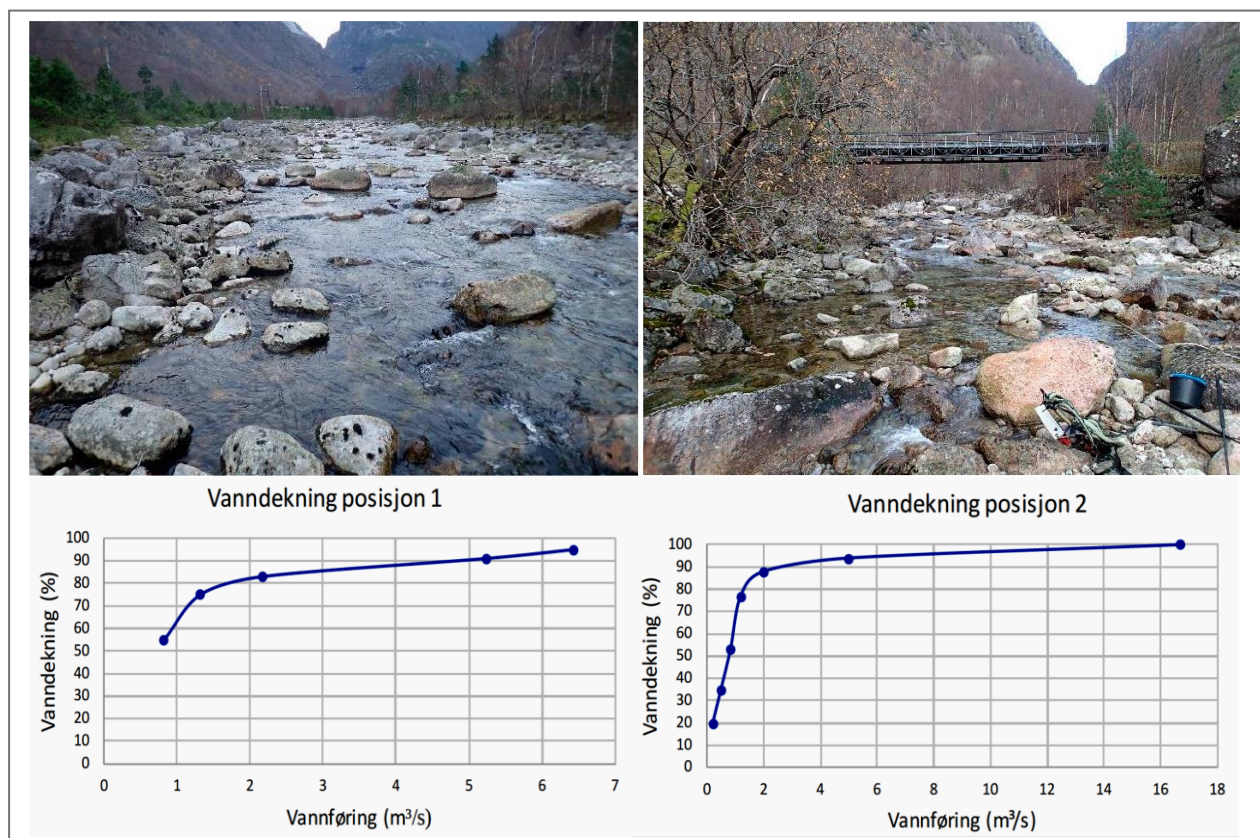
Det er fremja krav om gjennomføring av miljødesignprosjekt og at det blir vurdert minstevassføring og habitatbetrande tiltak for å auke bestandane av laks og sjøaure og gjera dei meir levedyktige.

Statkraft si tolking av kravet og simuleringar

Kravet spesifiserer ikkje vassføringsnivå, men oppfattast som klart knytt til anadrom strekning. Statkraft har difor tolka kravet som ei årsikker minimum vassføring med mål om å ivareta gyteområde og betre overleving av rogn og yngel.

Anadrom strekning i Førreåna går om lag 400 meter oppstraums samløp med Søråa. For å gje årsikker vassføring på heile det anadrome strekket, må slepp skje frå Førrevassdammen og forbi inntaket i Førrejuvet. Slepp frå bekkeinntaka vil gje auka vassføring i periodar, men ved lågt tilsig vil ein ikkje kunne innfri eit fast vassføringskrav. Eit slepp frå Stølsdalen via Søråa vil ikkje nå heile den anadrome strekninga, men vil være vesentleg enklare å etablere og drifte, og gje langt mindre produksjonstap enn slepp frå Blåsjø. Vassbotnvatnet har ikkje tilstrekkeleg magasin til å sikre vassføring i tørre periodar. I praksis vil ei løysing for slepp kunne vere frå tunnelen Kvivatnet - Sandsavatnet, som er forbunde mot Bjørndalvatn. Som nivå på minstevassføring har vi nytta Q95 ved eksisterande målestasjon i Førreåna, og forslag som kom opp i presentasjon frå Rådgivende Biologer i deira flaskehalsanalyse for Førreåna¹³. Resultat frå produksjonssimuleringane er gitt i tabell 12 saman med vår vurdering av nytte og ulemper. Vi har inkludert simulering av Q95 både med slepp frå Førrevassdammen og frå tunnelen for å synleggjere forskjellen, om minstevassføringa og skal dekke område ovanfor samløpet med Søråa.

¹³ Sluttrapport for fiskebiologiske undersøkelser i Førreåna 2014-2017. Flaskehalsanalyse og forslag til tiltak. Rådgivende Biologer AS, rapport 2692

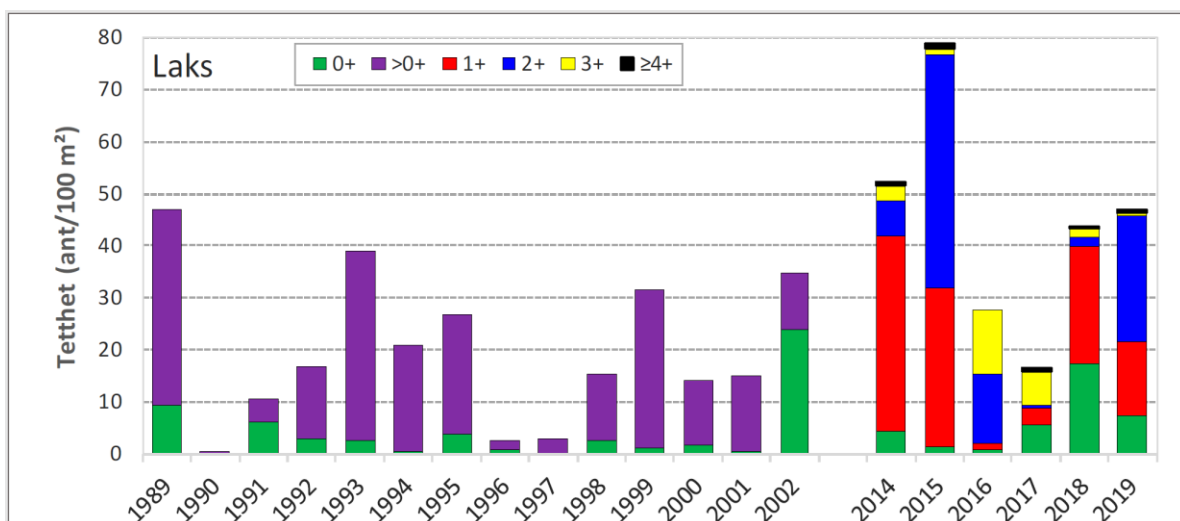


Figur 29: Førråna. Bilete til venstre viser nedre del med breitt, flatt elveløp, medan til høgre smalare løp med småkulpar oppstraums samløp med Søråa. Under er gitt kurve for vassdekt areal som funksjon av vasstand for punkt av elva i om lag dei same områda som bilda. Bilder: Rådgivende biologer¹¹

Statkraft si vurdering av kravet

Statkraft sitt utgangspunkt for vurdering av kostnader og nytte av minstevassføring i Førråna er at tilhøva for laksen har vore moderat til god dei seinaste åra. Trass i at den er sterkt regulert har elva ein god produksjon av laks og aure på det arealet fisken har tilgjengeleg. Ifølgje dei årlege fiskebiologiske undersøkingane har elva framleis att mykje av sin naturlege produksjonskapasitet. Fiskeundersøkingane har vist låg tettleik av yngel i etterkant av flaum og låge vintervassføringar, men at bestanden har tek seg rask opp igjen, jf. figur 30. Dette kan skyldast romleg fordeling av fisk og utfordringar med fangst av yngre årsklassar, men vi meiner det og viser at vassdraget har ein relativt god produksjonsevne, reguleringa tatt i betraktning. Sidan det ikkje drivast sportsfiske, kan elva sjølv med redusert produksjon bidra til å halde oppe bestandar av anadrom fisk i området. Så lenge bestanden av laks i Førråna blir halden oppe, vil det etter vår vurdering ha høge kostnader og låg miljønytte å sleppe vatn med sikte på å auke produksjonen av fisk i elva. Statkraft meiner slepp av vatn til Førråna ikkje gjev nytte for miljøet som svarar til ulempene for kraftproduksjon.

Ved tapping og overløp i Blåsjø går det mykje vatn i Førråna som verkar negativt inn på fisk og flyttar botnsubstrat og endrar dei hydromorfologiske forholda i elva. Statkraft meiner det ikkje er tilrådeleg med fysiske tiltak av omsyn til fisk, ettersom slike hendingar kan gi skadar og vedlikehaldsbehov. Fordi elva ligg veglaust vil etablering og vedlikehald vere utfordrande og kostnadsrevjande.



Figur 30: Gjennomsnittleg estimert tettleik av ulike aldersgrupper av laks i Førreåna frå 1989 til 2019. Dei manglande åra blei det ikkje gjort undersøkingar. Dei seinare åra er yngel eldre enn årsyngel aldersbestemt. Kjelde: (Hellen & Kålås 2020).

Tabell 12: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Førreåna

Tolking / Føresetnad	Produksjons- tap (brutto / netto GWh/år)	Statkraft si vurdering av allmenne nytte	Kommentar
Q95 v målestasjon (1,79 sommar, 0,36 vinter) slepp Førrevass-dammen + resttilsig	Brutto 30 Netto 28,7	Betra tilhøve for laks/sjøaure. Avgrensa omfang av fiske og friluftsliv gjer at reproduksjon, ut over naudsynt nivå for å halde bestanden oppe, har avgrensa nytte.	Krevjande anordning for- og styring av slepp i både dam og bekkeinntak. 13 km frå dam til anadrom strekk, innfrysing. Høge produksjonstap samanlikna med slepp lågare i systemet.
Q95 v målestasjon (1,79 sommar, 0,36 vinter) slepp tunnel + resttilsig	Brutto 21,6 Netto 16,6	Som over, men lågare produksjonstap og noko mindre betring for laks/sjøaure fordi sleppet ikkje når øvre del av anadrom strekning.	Enklare sleppordning med relativt liten avstand til anadrom strekning. Vatnet når ikkje øvre del av anadrom strekning. Ikkje laks i Søråa
1,0 m³/s sommar 0,5 m³/s vinter fast slepp målt på sleppstad tunnel,	Brutto 42,6 Netto 33,6	Ved målestasjon vil fast slepp og tilsig gi høgare vassføring på vinter og noko lågare dei tørre periodar på sommaren, samanlikna med Q95. Grunna forholda rundt bestand og fiske vurderast miljønytta som relativt lik alternativa over.	Høgt produksjonstap grunna slepp også i periodar med resttilsig, som og gjev betydeleg redusert pumping i Saurdal (flytting av produksjon).
1,0 m³/s sommar 0,5 m³/s vinter ved eksisterande målestasjon, slepp frå tunnel + restfelt	Brutto 12 Netto 10,3	Som over, men med stabilt noko mindre vassføring ved målestasjon avhengig av resttilsig.	Betydeleg produksjonstap, men vesentleg mindre enn ved krav til fast slepp.

8.2.3 Tusso

Krav

Det er fremja krav om innføring av miljøtilpassa slepp av vatn. Føremålet med kravet er å sikre ein sjølvreproduserande laksestamme. Kravstillarane meiner ei minstevassføring må avklarast gjennom revisjonsprosessen etter prinsippa for miljødesign i laksevasdrag.

Statkraft si tolking av kravet og analyseresultat

Kravet er klårt knytt til eit mål om å betre produksjon av laks i Tusso og Statkraft har lagt til grunn at eit eventuelt slepp skal gje årsikker vassføring. Bjørndalsvatnet er det einaste magasinet i området som kan møte denne føresetnaden. For å synleggjere konsekvensar for produksjon har Statkraft simulert med slepp frå Bjørndalsvatn hovuddam. Vi har ikkje gjort undersøkingar i felt med omsyn til å sette eit nivå på eventuell minstevassføring ved Trodla. Fordi det er lang avstand, om lag 12 km, og det inngår eit par mindre vatn i vassdraget mellom sleppstad og anadromt strekk vil det vere utfordrande å styre slepp med måling i elva. Vi har av desse grunnane simulert eit fast slepp og sett nivået på dette ut frå berekna Q95 samla for felta Ulla-Førre reguleringa fører frå Tusso. Lyse-reguleringa tek og eit felt på om lag 10,2 km² frå Tusso, jf. vedlegg 1, men dette inngår altså ikkje i vårt definerte krav til slepp. Føresetnadar og resultat av simuleringa er gjeve i tabell 13.

Tabell 13: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Tusso

Tolking / Føresetnad	Produksjons- tap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenne nytte	Kommentar
Q95 fråført felt oppstraums Tengelsdalsvatnet 0,63 sommar 0,13 vinter slepp frå Bjørndalsvatnet	Brutto 21,4 Netto 16,7	Meir stabil vassføring i tørre periodar med betre forhold for laks oppstraums Øvre Tysdalsvatn. Den avgrensa lakseførande strekningen er bestemmende for miljønytta. Mogleg auka produksjon på strekket forventast ikkje ha vesentleg betydning for bestand i Årsalvassdraget/Storåna. Noko positiv landskapsverking knytt turishytte for turgåarar.	Høgt produksjonstap pga. fast slepp. Også betydeleg endring i pumping i Saurdal. Ikkje simulert slepp med bruk av restfelt og måling i elv; utfordrande styring pga. stor avstand (12 km) og innsjø oppstraums anadromt strekk. Anadromt strekk er og påverka av andre tiltak (mikrokraftverk) og ferdsl. Biotopjusterande tiltak er ikkje utgreia, men forventast ha eit potensial. Estimert kostnad enkel sleppanordning utan målepunkt: 1,2 mill. kr.

Statkraft si vurdering av kravet

Eit fast slepp som simulert gjev eit netto produksjonstap på 16,7 GWh. Ut over dette tapet er det verd å merke at slepp på 0,66 m³/s gjennom sommaren inneber monaleg redusert pumping i Saurdal. Delen av produksjonstapet som vil finne stad i vinter-/høglstperiodar vil difor være relativt sett større enn nettotapet tilseier.

I lakseregisteret er bestandssituasjonen for laks i Årdalsvasdraget, kor Øvre Tysdalsvatnet og anadromt strekk av Tusso inngår, registrert som svært god med omsyn til

gytebestandsmål og haustingspotensial og moderat med omsyn til genetisk integritet. Lyse Produksjon har gjennomført biologiske undersøkingar i Årdalvassdraget, kor undersøkingar i Tusso inngår, i samband med Lyse-reguleringa (Sægrov mfl. 2020). Undersøkingane viser at gytebestanden varierer mykje mellom år. Utviklinga gytebestanden har hatt over tid er noko uviss, men at årlege uttak av innsiget frå fiske på 20-30% truleg kan reknast som forholdsvis lågt og berekraftig, halde opp mot måloppfylling for gytebestand i same periode¹⁴. I Vann-nett er miljømål for Tusso registrert som oppfylt med godt økologisk potensial. Statkraft meiner den moglege betringa i gytetilhøva i Tusso, som minstevassføring kan bidra til, vil ha marginal betydning for bestandssituasjonen i Årdalvassdraget. Halde opp mot kostnadane meiner vi at kravet om minstevassføring ved Trodla-Tysdal bør avvisast. Eventuelle biotopbetrande tiltak meiner vi kan følgast opp i medhald av standardvilkår, og bør sjåast i samanheng med anna påverknad og moglege tiltak på aktuelt elvestrekk.

8.2.4 Bekkar i Strandaliane – Eivindsåna, Steinsvikbekken og Dørlevassbekken

Krav

Det er fremja krav om at det må vurderast å innføre minstevassføring frå bekkeinntak i Strandaliane. I kravbrevet ber kravstillarane om at det blir gjennomført utgreingar for å kartleggje naturmangfald i og ved elvevestrengane med fokus på bekkekløft og eventuelle/potensielle fossesprutsoner. Utgreiingane meiner de skal nyttast for å vurdere det økologiske potensialet ved minstevassføring.

Statkraft si tolking og simuleringar

I samband med kravet viser kravstillarane til at det tidlegare var aure i Eivindsåna. Statkraft har ikkje føresetnadar for å vurdere denne påstanden. Fordi Eivindsåna er svært bratt nedstraums inntaka har vi ikkje lagt til grunn omsyn til eventuell fisk, men vurdert minstevassføring ut frå botaniske interesser og landskap. Statkraft har ikkje gjort nye kartleggingar av naturmangfald langs dei aktuelle vassdraga, eller nærare vurdering med omsyn til økologisk potensial langs vassdraga knytt til eventuelt slepp. Det finst heller ikkje aktuelle magasin å sleppe frå. Slepp til dei aktuelle bekkane vil være avhengig av tilsiget og vi har ikkje tolka kravet som årsikker vassføring. Som utgangspunkt for å berekne verknad for produksjon har vi simulert med stenging av inntaka. Som mogleg nivå på slepp har vi og berekna Q95 frå inntaka, men for felte til Steinsvikbekken og Dørlevassbekken blir vassmengda så lita (jf. vedlegg 1) at den ikkje er hensiktsmessig å rekne på i modellen. For Eivindsåna, inkludert Nystølbekken, har vi simulert slepp av Q95 for å synleggjere produksjonstap. Resultat av simuleringane er gitt i tabell 14.

¹⁴ «Undersøkelser og tiltak i Årdalselven 2011-2015. Sluttrapport for prosjektet», Uni Reserarch 2016, rapport nr. 272

Tabell 14: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Eivindsåna, Steinsvikbekken og Dørlevassbekken (Strandaliane).

Tolking / Føresetnad	Produksjonstap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenn nytte	Kommentarar
Q95 fråført felt Eivindsåna (med Nystølbekken) 0,15 m ³ sommar 0,03 m ³ vinter slepp frå bekkeinntak	Brutto 4,1 Netto 2,9	Vil bidra til ei minste vassføring når det er vatn bak inntaka og tilsig i restfeltet er lågt. Liten endring i tørre periodar eller ved høgt tilsig frå restfelt. Forventast ikkje gi vesentleg nytte for biologiske verdiar langs vassdraget eller for landskap	Høgt tap og flytting av produksjon om ein ser opp i mot nytta. Sleppanordning i form av tappeventil grovt ansele til 0,8 mill. kr per inntak
Eivindsåna Stenging inntak Eivindsåna	Brutto 37,9 Netto 30	Vassføringsregime nærare naturleg. Potensial for auke i utbreiing av sprutsoner i bekkekløftlokaltet Hestheia, om tilhøva elles ligg til rette. Plasseringa gjer at nytta for friluftsliv/landskap reknast vere låg.	Mogleg effekt av slepp for vegetasjon ikkje utgreia. Vern av Strandaliane og verdi av bekkekløftlokaltet er fastsett etter påverking frå reguleringa. Statkraft meiner at vilkår som fører til stenging av inntak går ut over ramme for revisjon (konsesjonsendring).
Eivindsåna Stenging inntak Nystølbekken	10,4 / 8	Gir naturleg vassføringsregime i kort strekk av Nystølbekken og auke i vassføring i Eivindsåna nedstraums samløpet. Nytt vurderast som over, men av mindre omfang.	Som over
Dørlevassbekken Stenging inntak	10,4 / 8	Gir naturleg vassføringsregime i bekken og i ein naturtypelokalitet «Viktig bekke drag» i Rollesjuvet registrert som svært viktig. Potensial for auke i utbreiing av sprutsoner om tilhøva elles ligg til rette. Plasseringa gjer at nytta for friluftsliv/landskap reknast vere låg.	Mogleg effekt av slepp ikkje utgreia. Vern av Strandaliane er fastsett etter reguleringa. Statkraft meiner at vilkår som fører til stenging av inntak går ut over ramme for revisjon (konsesjonsendring).
Steinsvikbekken Stenging inntak	4,2 / 4,5	Gir naturleg vassføringsregime i bekken. Positiv fjernverking (visuelt frå Vågsvika) for landskap i periodar med høg vassføring, men samla sett avgrensa nytte for friluftsliv/landskap.	Statkraft ikkje kjend med særlege verdiar knytt til vassdragspåverka vegetasjon. Elles som over

Statkraft si vurdering av kravet

Statkraft konstaterer at Strandaliane var påverka av reguleringa i lang tid før områda blei verna som naturreservat. Etter vår forståing trugar ikkje reguleringa naturverdiane eller føremålet med vernet. I rapport med registrering av bekkekløfter i Suldal¹⁵ er det vist til at

¹⁵ Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Suldal kommune. Rådgivende biologer, rapport 1237)

fråført vatn i Eivindsåna er uheldig for det biologiske mangfaldet i bekkekløftlokaliteten Hestheia NV. Rapporten konkluderer med at lokaliteten likevel har god arrondering, at bekkekløfta er økologisk velfungerande og lokaliteten verdsetes som nasjonalt verdifull (A i naturtypesamanheng). Statkraft meiner slepp av vatn i bekkane i Strandalane ikkje vil gje ei miljønytte med omsyn til vegetasjon og biologisk mangfald som forvarar ulempene knytt til kraftproduksjon. Fordi områda er vanskeleg tilgjengelege vurderer vi andre nytteverkingar, som t.d. for landskap og friluftsliv som små, sjølv ved relativt store slepp. Fisk meiner vi ikkje er relevant nedstraums inntaka i desse bratte bekkane.



Figur 31: Øvre del av Hestheia bekkekløft med Eivindsåna.
Foto: Rådgivende biologer

8.2.5 Kvilldalsåna

Krav

Det er sett fram krav om at minstevassføringa blir vurdert auka i tørre periodar samt biotopforbetrande tiltak. Kravstillarane grunngjev kravet med at vassføringa i nedre del av elva blir låg i tørre periodar med lite restvassføring. Dei meiner dette er svært uheldig og at heile årsklassar med yngel av både aure og laks kan bli slått ut. I møte med kommunane har Statkraft fått opplyst at dei særleg er opptekne av Kvilldalsåna som gyteelv for storaure frå Suldalsvatnet.

Statkraft si tolking og simuleringar

Kravet er knytt til slepp i tørre periodar og har som klart mål å betre tilhøva for produksjon av fiskeyngel. Gjeldande vilkår har krav til slepp av vatn til Kvilldalsåna slik at vassføringa ikkje kjem under $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ved utløpet i Suldalsvatnet i perioden 1. mai – 1. oktober. Det er ikkje spesifisert i kravet om dette sleppet ønskes auka, eller om det ønskes utvida i tid, og eventuelt til å gjelde slepp også på vinteren. Vi har ikkje gjort utgreiingar med omsyn til storleik på slepp. For å vurdere konsekvensar for produksjon har vi nytta Q95 ved eksisterande Kvildal målestasjon på Bakka som grunnlag, og berekna tap av slepp ut over dagens vilkår. Vi har som alternativ og berekna tap knytt til å halde vassføring på $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ gjennom vinteren, i tillegg til dagens slepp. Denne vintervassføringa svarar til Q95 vinter for naturleg felt, jf. vedlegg 1. For slepp til Kvildalsåna kan vatn hentast frå Lauvastøl eller frå Grunnavatnet. Det vil truleg og vere mogleg å sleppe frå overføringstunnelen ved Grunnavasstølen. Vi har ikkje gjort detaljert utgreiing av sleppstad eller eventuell sleppanordning, men simulert slepp både frå Lauvastøl og frå tunnelen. Berekningane tyder

ikkje på vesentleg skilnad mellom desse sleppstadane når det gjeld produksjon. Resultat av produksjonsberekningane og Statkraft si vurdering er samanfatta i tabell 15.

Tabell 15: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Kvilldalsåna

Tolking / Føresetnad	Produksjons- tap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenne nytte	Kommentar
Q95 ved Kvildal målestasjon (Bakka) 1 m ³ /s sommar* 0,2 m ³ /s vinter slepp + tilsig Slepp frå Lauvastøl	4 / 2,9	Høgre sommarvassføring og meir stabil vassføring i tørre periodar på vinteren. Betra vilkår for overleving av egg og yngel. Oppleving av meir vatn i periodar med lågt resttilsig. Usikker nytte då elva si betydning for storaurebestanden ikkje er dokumentert.	Har sleppanordning i dag, men vi har ikkje vurdert kor vidt denne kan nyttast ved endra vilkår eller slepp på vinter. Meir kunnskap om storaure i Suldalsvatnet nausynt for å vurdere nytte. Biotopbetrande tiltak bør eventuelt vurderast som alternativ.
Q95 vinter ved Kvildal målestasjon (Bakka) 0,2 m ³ /s slepp + tilsig. Slepp frå Lauvastøl	2,1 / 1,4	Betra vilkår for overleving av egg og yngel i tørre vinterperiodar. Usikker nytte då elva si betydning for storaurebestanden ikkje er dokumentert.	Som over

* Simulert for slepp ut over eksisterande minstevassføring på 0,5 m³

Statkraft si vurdering av kravet

Vi har forstått kravet som særleg knytt til storaure, sjølv om laks og er nemnd. I november 2020 la Miljødirektoratet fram rapport frå eit arbeidsutval med forslag til strategi for forvaltning av storaurebestandar¹⁶. I rapporten er det fremja 12 kandidatar til nasjonale storaurevassdrag. Blant desse er Suldalsvatnet, med Kvilldalsåna nemnt som ei aktuell gyteelv.

Ein storaurebestand er definert som: «naturleg reproduserande med regulær førekomst av fiskespisande individ, og kor overgangen til fiskediett gir A) vekstomslag eller B) uthaldande vekst.»¹⁷ Det er så langt Statkraft er kjend med ikkje klart om storaure i Suldalsvatnet er av kategori A eller B. Kva kategori ein bestand høyrer til har betydning for forvaltninga av den. Ein har i undersøkingar funne auke i førekomst av stor aure etter gjennomført utfisking av røye i Suldalsvatnet¹⁸. Endringar i storaurebestanden med same vassføring i gytevassdraga meiner vi kan tyde på at andre faktorar spelar vesentleg inn og at det kan stilles spørsmål om auka vassføring er rett tiltak. I dei refererte fiskeundersøkingane i Suldalsvatnet er det og nemnt at laks kan være ein konkurrent til storaure i Kvilldalsåna.

¹⁶ «Forslag til strategi for bevaring og utvikling av bestandene av storørret», Miljødirektoratet rapport M-1786/2020, Gladsø J.A. et.al. 2020

¹⁷ «Storørret i Norge. Definisjon, status, påvirkningsfaktorer og kunnskapsbehov», NINA rapport 1498, J.Museth et.al. 2018,

¹⁸ Fiskeundersøkingar i Suldalsvatnet 2013, rapport 1902, Rådgivende biologer 2014

Statkraft meiner det bør skaffast meir kunnskap om storaure i Suldalsvatnet og kva rolle Kvilldalsåna eventuelt spelar, før ein kan fastsette rette tiltak. Våren 2021 har vi i regi av Samarbeidsrådet for Suldalsvassdraget delteke i dialog om mogleg tilnærming til slike undersøkingar. Vi viser til nyare kartlegging av habitatforhold i Kvilldalsåna kor tilgang til skjul blir peikt på som avgrensande faktor, og til forslag til habitatforbetrande tiltak som kan auke naturleg produksjon av ungfisk (Postler & Espedal Olsen 2020). Etter vår vurdering er nytta av å sleppe meir vatn enn dagens minstevassføring usikker og vi rår til at ein aukar kunnskapen om storauren og Kvilldalsånas moglege rolle innan det eventuelt settast vilkår.

8.2.6 Kviåna

Krav

Det er fremja krav om at ein i revisjonen vurderer om det kan sleppast vatn i Kviåna i ein periode på sommaren. Kravet er grunngjeve med opplevingsverdi for allmennheita og å byggja opp under Jøsenfjorden som reisemål.

Statkraft si tolking og simuleringar

Eit slepp til Kviåna må gå frå terskel i Kvivatnet. Vatnet er ikkje magasinert og eit slepp til Kviåna vil vere avgrensa av tilsiget. Vi har lagt til grunn at kravet blir møtt med å stenge inntaket i Kvivatnet og sleppe tilsiget i sommarperioden (veke 18-39). Konsekvensar av dette for produksjon og vår vurdering av samfunnsnytte er samanstillt i tabell 16. Samla sett vil krava som er reist om minstevassføring i Kviåna, Førre og Tusso konkurrere om det same vatnet, og stenging av inntaket i Kvivatnet vil redusere overføring som kan nyttast til å dekkje vassføringskrava i Førreåna og Tusso. Statkraft har ikkje simulert desse krava i samanheng, men ut frå dei einskilde simuleringane vurdert at det i periodar ikkje vil vere vatn til å oppfylle desse krava samstundes. Slegg til Kviåna vil og verke inn på disponeringa av Bjørndalsvatn og kunne auke ein eventuell magasinrestriksjon ved samstundes slepp til Førreåna/Tusso.

Tabell 16: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Kviåna

Tolking / Føresetnad	Produksjons- tap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenne nytte	Kommentar
Slepp av tilsig Kviåna om sommaren Slepp over terskel i Kvivatnet	Brutto 13,5 Netto 10,1	Auka landskapsoppleving frå Jøsenfjorden i korte periodar med høg avrenning. Statkraft er ikkje kjend med omfang av turisme, men ut frå at området er veglaust vurderast nytta som låg, halden opp mot verknader for kraftproduksjon.	Eksisterande inntak i Kvivatnet kan stengast med fjernstyring og opnast manuelt. Vi har ikkje vurdert kostnader for sleppanordning. Tilsigsavhengig vassføring i felt med rask avrenning inneber at auka opplevingsverdi vil vere knytt til nedbørsperiodar og snøsmelting.

Statkraft si vurdering av krav

Kvivatnet er ikkje regulert magasin og feltet er lite med høgt innslag av bart fjell som gir rask avrenning. Statkraft meiner at slepp av vatn til Kviåna berre vil bidra til auka landskapsoppleving i relativt korte periodar, knytt til nedbør og tidleg i den aktuelle sommarperioden når det er snøsmelting i fjellet. Vi er ikkje informert om at det er knytt andre miljøverdiar til vassdraget. Vi vil og peike på at det krevst båt for å komme til området innerst i Jøsenfjorden. Kviåna ligg innfor Vormedalsheia landskapsvernområde, som blei oppretta etter reguleringa (kgl.res. av 19.04.1991).

Ut frå desse forholda meiner Statkraft at nytta knytt til å sleppe vatn til Kviåna ikkje står i samsvar med kostnadane, som er tap av fleksibel kraftproduksjon. Vi meiner ut frå desse vurderingane at kravet bør avvisast.

8.2.7 Mosåna

Krav

For Mosåna er det gjort framlegg om slepp av 150 l/s frå Mosvatnet. I grunngjevinga skriv kravstillarane at Mosåna tidlegare har hatt stor betydning som oppvekstområde for laks, men at elva etter reguleringa i periodar er heilt tørrlagd.

Statkraft si tolking og simuleringar

Statkraft har simulert kravet i form av fast slepp gjennom året frå dam i Mosvatnet. Vi har og simulert sleppet saman med krav om formalisering av dagens manøvreringsintensjon for Mosvatnet (sjå kap. 8.1.3). Samsimuleringa med krav for Mosvatnet (jf. kap. 8.1.3) viser ikkje samverknad som har vesentleg betydning for produksjon, men magasinkapasiteten i Mosvatnet er liten og slepp til Mosåna vil verk inn på manøvreringa og moglegheit til å halde manøvreringsintensjonen.

Vi har berekna produksjonstapet knytt til våre anlegg. For samfunnet vil tapt produksjon frå slepp kunne bli noko mindre fordi Kleivane mikrokraftverk, som ligg nedstraums Mosvatnet, kan vinne inn noko kraft frå sleppet. Statkraft har ikkje analysert kor stor del av produksjonstapet for Ulla-Førre som eventuelt vil kunne vinnast inn. Kleivane kraftverket er på berre 0,99 MW installert effekt, har ingen fleksibilitet i produksjonen og nyttar drygt 1/3 av den fallhøgda som anlegga i Ulla-Førre nyttar for tilsiget til Mosvatnet. Mogleg meirproduksjonen i kraftverket forventast derfor vere liten, samanlikna med berekna tap i Kvildal/Hylen.

Statkraft si vurdering av kravet

Lakseførande strekk i Mosåna er på 380 meter. Med omsyn til habitat har elva lite til middels med skjul og er påverka av redusert vassføring både frå reguleringa av Mosvatnet og oppstraums utløpet frå mikrokraftverket. Anadrom strekning er og prega av redusert kantvegetasjon, forbygging/erosjonssikring og andre påverkingar og inngrep (Postler & Olsen Espedal 2020). Etter Statkraft si vurdering er det ut frå tilstand og påverkingfaktorar vanskeleg å seie om ei minstevassføring vil gi nytte av betydning. Vi vurderer at det for laksebestanden i Suldalslågen er andre tiltak som vil kunne ha større nytte til lågare kostnad enn slepp av vatn til Mosåna. Statkraft vil på grunnlag av dette rå til at det ikkje blir sett vilkår om minstevassføring. Vi viser i denne samanheng også til overordna prioritering og samla forslag til tiltak som er gitt ved kartlegging av 25 sidebekkar til Suldalsvassdraget (Postler & Olsen Espedal 2020). Undersøkingar og eventuelle habitatforbetrande tiltak i Mosåna vil kunne gjennomførast og følgast opp med grunnlag i standard miljøvilkår.

Tabell 17: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Mosåna.

Tolking / Føresetnad	Produksjons- tap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenne nytte	Kommentar
Slepp av 150 l/s til Mosåna fast slepp frå Mosvatnet med måling på dam	7,7	Vil i dei tørraste periodane bidra til auka og meir stabil minimum vassføring, særleg gjennom vinteren. Nytte i form av betra produksjon av laks i Suldalslågen vurderast som liten hold opp mot produksjonstap.	Overslag på sleppordning 1,1 mill. kr. Anadromnt strekk og gyteareal relativt lite, sett opp mot Suldalsvassdraget samla og andre moglege tiltaksområde. Eventuelt slepp bør sjøast i samanheng med andre påverkingar i vassdraget.

8.2.8 Bekkjarøybekken og Mosvatnet v/ Mostølen

Krav

Kravstillarane meiner vasskvaliteten i Mosvatnet har blitt dårlegare med auka attgroing. De sett det i samanheng med redusert gjennomstrøyming og ber om at terskel i Bekkjarøybekken blir vurdert fjerna for å auke vassføringa inn i Mosvatnet.

Statkraft si tolking og simuleringar

Kravet er ikkje direkte formulert som eit minstevassføringskrav, men legg og vekt på utgreiing av tilstand. Vi har likevel tolka det slik at det er fråført vatn kravstillarane meiner er årsak til påstått redusert miljøtilstand i Mosvatnet. Reguleringa påverkar berre Mosvatnet gjennom Krossfonn terskel, som fører delar av feltet til Bekkjarøybekken over mot inntak i Botnabekken. Statkraft har berekna produksjonstap knytt til eventuelt å fjerne terskelen. Berekninga og vår vurdering av kravet er samanfatta i tabell 18.

Statkraft si vurdering av kravet

Om lag 0,9 km² eller halve feltet til Bekkjarøybekken blir teke inn i reguleringa. Samla restfelt til Mosvatnet utgjør 3,39 km² (kjelde: NVE Atlas). Statkraft registrerer at Vann-nett har oppdatert omtale av Mosvatnet den 25.11.2020 kor det står at det er antatt liten påverknad frå hydrologiske endringar. Same stad står det at vatn førast frå Mosvatnet mot vest og at effekten nedstraums naturleg utløpet mot øst er stor. Statkraft kjenner ikkje att denne beskrivinga. Frå vest blir Mosvatnet tilført vatn når det er overløp i inntaket i Botnabekken. Det blir ikkje ført meir vatn frå Mosvatnet enn delfeltet i Bekkjarøybekken. Statkraft er ikkje kjend med særskilde miljøverdiar knytt til vatnet og basert på at det har att om lag 80% av sitt naturlege felt meiner vi påverkinga truleg ikkje er stor. Alt vatn som førast frå vil verke noko inn på gjennomstrøyming og opphaldstid, men Statkraft meiner fjerning av terskelen ikkje vil gi miljøgevinst som veg opp for ulempa knytt til tap av produksjon. I kva grad Mosvatnet faktisk er påverka kan dokumenterast ved undersøkingar. Dette meiner vi eventuelt bør vurderast etter standardvilkår. Skulle konkrete undersøkingar vise at reguleringa verkar vesentleg inn på eigenskapar og miljøforhold i vassførekomsten, meiner Statkraft ein etter vassforskrifta bør karakterisere vatnet som sterkt modifisert og setje miljømål ut i frå det.



Figur 32: Bekkjarøybekken oppstraums utløpet i Mosvatnet, juni 2019. Bilde: Statkraft

Tabell 18: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav i Bekkjarøybekken.

Tolking / Føresetnad	Produksjons- tap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenne nytte	Kommentar
Fjerning terskel Bekkjarøybekken	4,5	Usikkert om tiltaket vil gje miljøforbetring. Frå kjennskap til området og vatnet sitt restfelt meiner vi at nytta ikkje forsvarer produksjonstapet. Status i Mosvatnet er lite kartlagd og bør oppdaterast.	Mosvatnet har om lag 80% restfelt. Dersom vatnet er sterkt påverka av reguleringa, bør klassifisering og mål etter vassforskrifta reviderast.

8.2.9 Storåna ved Mostølen

Krav

Det er sett fram krav om minstevassføring og fungerande tersklar i Storåna ved Mostølen. I kravet heitar det at det må gjerast undersøkingar for å finne ut om ein bør sleppe vatn i ein eller fleire av bekkeinntaka. Kravet er grunngjeve i landskap- og opplevingsverdi, men og for å finne økologisk potensial for å gjere biotopjusterande tiltak.

Statkraft si tolking og simuleringar

Kravet er sett i samband med biologiske verdiar, landskap og friluftsliv. Kva gjeld biologiske forhold i vassdraget har Statkraft lagt til grunn, som kravstillarane og skriv, at Storåna er definert som sterkt modifisert vassførekomst med mindre strengt miljømål etter vassforskrifta. Det er ikkje gitt informasjon om særlege verdiar knytt til fisk eller biomangfald. I gjeldande forvaltningsplan er miljømålet sett som nådd med dagens tilstand. Vi har etter dette vurdert kravet ut frå omsyn til friluftsliv og eit primært ynskje om auka vassføring på sommaren, men avgrensa av tilsig til bekkeinntaka. Vassforsyning til hytter ved Mostølen er mellom anna og nemnt i kravdokumentet. Vi har simulert slepp av vatn for å synleggjere kostnader knytt til produksjonstap. I simuleringane har vi nytta Q95 som standard minstevassføring. I tillegg har vi simulert eit mindre slepp på 150 l/s. Vi har avgrensa modellert slepp til sommarsesongen (veke 18-39). Fordi det ikkje finst magasin å sleppe frå i området har vi som føresetnad godteke at vassføringskravet ikkje blir oppfylt når tilsiget er lågt. Produksjonsberekningane og Statkraft sine vurderingar er samanstilt i tabell 19.

Statkraft si vurdering av krav

Statkraft meiner verknadane av reguleringa for private interesser er omhandla i skjønnsføresetnadane ved utbygginga. Våre berekningar viser at eit slepp svarande til Q95 i eit normalår vil gje 6,5 GWh i netto produksjonstap. Brutto produksjonstap, om ein ser vekk frå kraft som blir spart på grunn av redusert pumping, er 8,9 GWh. Dette viser at ein taper meir produksjon på vinter/høglast enn det som går fram av netto-tapet. For eigarane og for samfunnet blir altså dei reelle tapa betre reflektert om ein ser netto- og brutto tap saman, enn på netto produksjonstap aleine. Eit slepp på 150 l/s vil gje eit produksjonstap på 2,5 GWh/år og krev sleppanordning i berre eit av inntaka. Elveleiet ved Mostølen er prega av at vassføringa tidvis er stor. Elveleiet er bredt med grovt botnsubstrat. Av den grunn meiner Statkraft at slepp av vatn ikkje vil gje store visuelle betringar med mindre ein slepp store mengder, som gjev høge produksjonstap. Av omsyn til landskap er det vår vurdering at fysiske tiltak for å oppretthalde vass-speil er betre egna enn slepp av minstevassføring. Dette har kravstillarane og peikt på, med krav om vurdering av fysiske tiltak.

Etter skadeflaumar i Storåna i 2018, har Statkraft gjort fleire tiltak på inntak og i elveleiet ved Mostølen. Mellom anna blei inntaka noko strupa for å unngå at vatn blir ført mellom vassdrag i flaumsituasjonar, som kan skje fordi kapasiteten på overføringstunnelen mot Lauvastøl er relativt liten. Det blei og gjort erosjonssikring og tiltak i elveleiet, m.a. med etablering av tersklar¹⁹. Figur 33 viser situasjonen i elva etter at desse tiltaka var gjort. Eventuelle utbetringar eller ytterlegare fysiske tiltak vil kunne påleggast i medhald av standard konsesjonsvilkår. Vi meiner slepp av vatn ikkje vil gje ein tilleggsnytte som forsvarar kostnadane med tappt produksjon. Statkraft meiner gjennomførte tiltak i elva langt på veg tek i vare dei forholda som kravstillarane ynskjer retta og vi rår på grunnlag av desse forholda til at kravet om minstevassføring i Storåna blir avvist.



Figur 33: Storåna ved Mostølen. Tersklar og erosjonssikring etablert ved tiltak i vassdraget i 2019. Bilde: Statkraft

¹⁹ jf. brev til NVE med melding om tiltaka av 23.05.2019

Tabell 19: Oppsummering av berekna verknader for produksjon og Statkraft si vurdering av miljønytte knytt til minstevassføringskrav for Storåna ved Mostølen.

Tolking / Føresetnad	Produksjons- tap GWh/år	Statkraft si vurdering av allmenne nytte	Kommentar
Q95 Mostølen sommar 0,43 m ³ /s (sum av delfelt med bekkeinntak Kyrkjesteinsåno og Jonstølåno)	Brutto 8,9 Netto 6,5	Vassføringa kan gi noko positiv verknad for landskap og oppleving, men nytta står ikkje i samsvar med ulemper for kraftproduksjon	Det aktuelle området er utsett for flaum og har grovt botnsubstrat. Slepp av relativt sett små vassføringar vil ha lite å seie for landskap og oppleving. Det er gjort tiltak i elveleiet etter at krava blei fremma, mellom anna med tersklar som bidreg til å halde vass-speil. Sleppanordning i begge inntaka, grovt berekna til i alt 2,2 mill. kr. utan målepunkt.
0,15 m³/s fast slepp sommar (tilsigsavhengig frå eit av inntaka)	Brutto 3,2 Netto 2,5	Låg nytte knytt til landskap og oppleving.	Som over. Sleppordning frå eit inntak stipulert til 1,1 mill. kr.

8.2.10 Krav om magasinrestriksjon

Krav – Mosvatnet v/ Gullingen

Det er krav om formalisering av Statkraft sin manøvreringsintensjon i Mosvatnet. Statkraft drifter reguleringa med intensjon om ikkje å tappe ned magasinet før i veke 43. Dette for å unngå tørrlegging av grunnområder og estetiske og praktiske ulemper for brukarane av vatnet.

Statkraft si vurdering av krav

Mosvatnet og områda rundt er mykje brukt til friluftsliv og rekreasjon. Etter avtale med Gullingen Leirskule har Statkraft intensjon om å halde fylling i Mosvatnet på minst 517,2 m.o.h fram til leirskulens haustaktivitetar er avslutta, normalt i slutten på oktober. Dette bidreg til at leirskulen kan tilby opplegg for elevane og oppretthalde sine aktivitetar på magasinet. Reguleringa av Mosvatnet er lita og Statkraft har i all hovudsak klart å halde intensjonen under operativ drift. Vårt inntrykk er at manøvreringa slik den har blitt praktisert gjev god opplevd nytte for brukarane. Vi meiner og å ha gode rutinar for informasjon og varsling slik at opplevde ulemper blir så små som mogleg dersom manøvreringspraksis må fråvikast. Halden opp mot vilkåra i konsesjonen har vi berekna at manøvreringsintensjonen i eit normalår inneber produksjonstap på ca. 0,6 GWh. Vi tilrår at dagens vilkår for Mosvatnet ikkje blir endra og vi ønskjer å føre vidare manøvreringspraksisen på frivillig grunnlag. Som nemnt i kap. 8.1.2.7 vil eventuelt vilkår om slepp av minstevassføring til Mosåna kunne gjere det utfordrande å halde manøvreringsintensjonen i Mosvatnet. Om krava knytt til Mosåna og Mosvatnet begge blir aktuelle, meiner vi det bør prioriterast mellom dei, og vi vil sterkt råde i mot at dei blir sett i kombinasjon.

8.3 Krav knytt til standardvilkår

8.3.1 Villrein

Krav

Kommunane krev at Statkraft fortsett og bidreg økonomisk og på anna vis, til forskning på effektane av vasskraftutbygginga og moglege effektar av kompenserande tiltak. Kommunane krev og at Statkraft blir pålagt ansvar om å bidra i kompenserande tiltak som kjem frå GPS-merkeprosjekta og vidare forskning. Som slikt aktuelt tiltak nemner dei flytting av turisthytter/løypenett frå austsida av Blåsjø. Kommunane skriv det og er viktig å sjå konsesjonsvilkåra for Ulla-Førre i samanheng med kringliggande vasskraftanlegg og at ein vurderer konsekvensar og tiltak for heile villreinområdet under eitt.

Statkraft si vurdering av krav

Omsyn til villrein sto sentralt alt da anlegga blei godkjende og bygd, og konsesjonen har allereie vilkår knytt til villrein. Statkraft meiner desse vilkåra (jf. føresegnene pkt. II og VI i vedlegg 5) i hovudsak er dekkande og vi antek dei gjev naudsynt heimel for dei pålegga som kommunane krev. Vi meiner myndigheitene må ta stilling til ev behov for presisering av vilkåra, t.d. knytt til bidrag inn i felles tiltaksgjennomføring med andre partar eller liknande

Statkraft er einig med kravstillarane i at villreinområdet bør sjåast under eitt. I prioritering av aktuelle tiltak bør alle typar påverknadar vurderast og tiltak gjennomførast i prioritert rekkjefølge med sikte på best mogleg effekt og utnytting av samla ressursar. Etter at krava var sett fram har prosjektet i Setesdal Ryfylke villreinområde, som Statkraft og har bidratt i, levert sin sluttrapport. Statkraft viser til rapporten sine anbefalingar til vidare oppfølging. Vi er innstilt på å bidra vidare i forskning og utgreiing, samt inn i eventuelle tiltaksplanar eller -program ut frå kva som er ei rimeleg fordeling mellom aktuelle partar. Statkraft meiner oppfølging av rapporten sine anbefalingar må koordinerast mellom fleire sektorar, myndigheiter og aktuelle deltakarar. Det meiner vi blir teke best i vare med oppfølging etter standardvilkår, og ikkje eigne vilkår for konkrete tiltak.

8.3.2 Krav om miljødesign, undersøkingar og kartleggingar mv.

Der krav om miljødesign, undersøkingar eller kartlegging er direkte knytt til minstevassføring, er desse krava omtale i samband med vurderingane i kap. 8.1. Dette gjeld t.d. undersøkingar for å sette nivå på vassføring eller greie ut alternative tiltak. Statkraft meiner mange av undersøkingane som kravstillarane ynsker utført alt er gjort, særleg for Suldalslågen, Ulla og Førre. Også i sidevassdrag til Suldalsvassdraget og i Tusso ligg det føre undersøkingar knytt til fisk, men desse er ikkje så omfattande som i dei tre hovudvassdraga. For dei fleste krava er det etter vårt syn tilstrekkeleg kunnskapsgrunnlag. Når det gjed status for storaure i Suldalsvatnet og eventuell betydning av Kvildalsåna for storaure er vi einige med kravstillarane om at ein bør vinne meir kunnskap før eventuelle tiltak blir bestemt. Behov for andre undersøkingar som kravstillarane ber om, meiner Statkraft vil avklarast gjennom revisjonsprosessen, dersom myndigheitene finn det relevant.

Krav for Suldalsvassdraget er dels knytt til å undersøke moglege tiltak i Suldalslågen, retta mot sedimentering og attgroing samt for å betre temperaturtilhøva for fisk gjennom å byggje ein demning under vatn ved Helganes. Statkraft har ikkje gjort nye vurderingar av demning/terskel ved Helganeset. Men vi ønskjer i revisjonen å foreslå endring i dagens vilkår, som vi meiner både kan gi betring av habitat og av temperaturtilhøve, slik vi oppfattar at målet med krava er. Desse krava for Suldalsvassdraget ser med difor som omhandla i kapittel 9.1.

8.3.3 Vedlikehald og allmenn tilgang til bruk av anleggsvegar

Krav

Det er reist krav om at Statkraft må greie ut konsekvensar for ferdsel og for villreinen av opning/stenging av vegar i tilknytning til Blåsjøvegen, inkludert veg til Førrevassdammen, Beinlei/Storvassdammen og til Skreivassdammen. Dette som grunnlag for avgjerd om vidare praksis. Det er og krav om at Statkraft må syte for at anleggsvegane vedlikehaldas og er opne for allmenn ferdsel i den grad det er forsvarleg ut frå omsyn til villreinen.

Statkraft si vurdering av krav

Kravstillarane skriv at interesser knytt til vegane er motstridande. Villreinproblematikk talar for å avgrensa bruken, mens det frå utmarksnæring og friluftslivsinteresse er ynskje om allmenn tilgang til vegane.

Bruken av vegane var avgrensa gjennom ulike prøveperiodar mellom 1998 og 2018. Kravet om betre kunnskapsgrunnlag var knytt til fastsetting av nye regler for bruken etter 2018. Den siste prøveperioden er vidareført i tida etter at revisjonskrava blei framsett. Med referanse til ny kunnskap om reinen sin bruk av dei aktuelle områda, fatta NVE vedtak den 02.06.2020 om å stengja vegane for allmenn ferdsel og strengt regulere bruken i næringsøymed. Etter behandling av klagar blei vedtaket endeleg stadfesta av Olje- og energidepartementet den 07.12.2020²⁰. Statkraft meiner ut frå dette at kravet i prinsipp allereie er vurdert av myndigheitene og at det ikkje bør takast opp i revisjonen. Reglar for framtidig drift av og tilgang til bruk av vegar meiner vi bør regulerast i standard vilkår.

8.3.4 Kulturminner

Kommunane har fremma krav om at det blir gjort registrering av automatisk freda og nyare tids kulturminne i og langs vassdraga med fokus på erosjonssonar. I tillegg ber dei om eit kulturminnefond for ivaretaking av kulturminne som er påverka av eller har anna tilknytning til reguleringa.

Statkraft si vurdering av krav

I samband med utbygginga blei det gjort registrering av kulturminne (Bangsund-Andersen 1983). Vilkår om dette er sett konsesjonen pkt. 20, jf. vedlegg 5. Ved alle nye tiltak og vedlikehaldsaktivitetar i reguleringsområdet blir reglar etter kulturminnelova følgt og i planlegginga gjort avklaring mot kulturminnemynde om trong for ytterlegare undersøkingar.

I 2008 blei det innført ei ordning med sektoravgift for bruk til arkeologisk undersøkingar i vassdrag som er bygd ut før 1960. Vi ser ikkje at Ulla-Førre-reguleringa skal vere omfatta av ei slik avgift. Ut frå desse forholda meiner vi kravet bør avisast og at omsyn til kulturminne blir teke i vare gjennom eksisterande vilkår og framtidige standard konsesjonsvilkår.

²⁰ «Klage på NVEs vedtak om permanent stenging av Blåsjøveien i Hjelmeland og Suldal kommuner», brev frå OED av 07.12.2020, ref. OED 20/1764

8.4 Andre krav

Krav om innføring av standardvilkår og om oppfølging av særskilde tema etter gjeldande vilkår

Det er krav om at standard naturforvaltningsvilkår må tas inn i ny konsesjon, og at den må tilpassast ny kunnskap om natur og vassmiljø, samt endringar i samfunnsutviklinga. Eventuelle opprusting og utvidingsprosjekt må sjåast i samanheng med revisjonen.

Kravstillarane lister og følgande krav som dei meiner gjeldande konsesjonsvilkår gjev heimel til å følgje opp:

- Ny sti forbi Skorpevadhølen
- Prøvefiske og vurdering av tiltak for kultivering av fisk i magasin
- Kartlegge utbreiing av bekkerøye
- Oppfølging av avslutta tippar og overvaking av moglege forureiningar
- Utbetre veg/betre tilkomst til Øykjalja ved utløpsosen i Vassbotnvatnet
- Tetting av overføringstunnel mellom Oddatjørn (Blåsjø) og Saurdal

Statkraft si vurdering av krava

Innføring av standard vilkår for naturforvaltning ligg til grunn for alle vilkårsrevisjonar. I reguleringsbestemmingane for Ulla-Førre ligg ei rekkje standard vilkår alt inne. Statkraft har ingen merknader til at desse oppdaterast og supplert.

For den del av kravet som gjeld opprusting og utviding viser vi til at dette og er vurderingar som etter NVE sin mal skal gjerast i samband med vilkårsrevisjon. For desse vurderingane i Ulla-Førre viser vi til kapittel 10.

Statkraft er samd med kravstillarane i at dei tema som er lista vil kunne følgjast opp med heimel i gjeldande vilkår, eller etter nye standardvilkår når revisjonen er slutført, om myndigheitene ser krava relevante. Vi vil også vise til at dei omsyn og interesser som krava, slik vi tolkar dei, søker å ivareta i mange høve vil bli følgde opp i den daglege drifta og verksamheit etter ik-vassdrag. Vi tilrår difor at desse krava ikkje handsamast i samband med revisjonen og vi gjer ikkje nærare vurderingar av dei her.

Når det gjeld det siste punktet, om lekkasje frå overføringstunnelen ynskjer vi likevel å gi ein kort merknad da problemstillinga ved fleire høve har blitt løfta fram frå kommunen. Statkraft er kjend med lekkasjane frå tunnelen og har forståing for at desse opplevast gje ulemper med vassig nedstraums Osatjørn, som kravstillarane beskriv. For Statkraft inneber lekkasjane tap av vatn og produksjon i Saurdal. Det er ikkje kjend konkret kor i tunnelen det lekk. Det er dårleg fjell i store delar av tunneltraséen. Statkraft meiner det å lokalisere lekkasjane og utgreie moglege tiltak vil krevje langvarig stenging av overføringa og bli teknisk og økonomisk krevjande. Kva ein oppnår av effekt av tiltak er og uvisst. Etter vår oppfatning ligg det ikkje til rette for å handsama tunnellekkasjane som del av revisjonsprosessen. Dersom det vurderast naudsynt, meiner vi NVE som tilsynsmynde uansett vil kunne krevje ei oppfølging.

8.4.1 Tur og skiløye rundt Mosvatnet og gapahuk ved skileikområdet i Breiastølsdalen

Krav

Kravstillarane viser til at regulering av Mosvatnet gjev utrygge isforhold for ferdsel og for køyring av skiløyper. Dei krev at Statkraft må ta ein «vesentleg del» av kostnader ved bygging av tur- og skiløypa «Mosvatnet rundt», samt syte for bygging av ein gapahuk ved anleggsvegen mot Sandsavatnet i Breiastøldalen. Ei slik løype vil i fylgje kravstillarane bidra til å kanalisere ferdsla til trygge område.

Statkraft si vurdering av krava

I tråd med vilkår i gjeldande konsesjon (jf. reguleringsbestemmingane pkt. 17) informerer Statkraft om istilhøve og om reguleringa. Prinsipielt meiner vi vilkåret ikkje forpliktar Statkraft til å utvikle ski- og turløyper i området, og at krav om bidrag til slike tiltak ikkje er relevant i ein vilkårsrevisjon. Statkraft er likevel positiv til at det etablerast løyper og traséar som gjev brukarane trygge alternativ. Vi har på frivillig basis bidrege økonomisk til etablering av bru over Fidjaneåna, som del av den planlagde skitraseen, og signalisert vilje til å bidra i resterande realisering av vinterløypa. Ut over desse merknadane meiner vi at krav om økonomisk bidrag til skiløyper og anlegg for friluftaktiviteter ikkje fell inn under gjeldande vilkår og ikkje bør famnast av nytt vilkårssett. Vi tilrår at kravet ikkje blir teken med i vilkårsrevisjonen.

8.4.2 Båttutsett og straumproblematikk Hylen

Krav

Kravstillarane skriv at sterk straum ved utløpet frå Hylen hindrar bruk av båttutsett og kai, samt at straumen mogleg gjev erosjon og sig i grunn som på sikt kan påverke bygningar. Dei krev at det må etablerast nytt båttutsett samt vurderast tiltak for å løyse straumproblema og betre tilgangen til Hylsfjorden.

Statkraft si vurdering av kravet

Statkraft er kjend med forholda knytt til straum i Hylen. Det eldre båttutsettet på Statkraft sin eigedom ligg nære utløpstunnelen. For tredje-person er det knytt risiko til dette og utsettet er per i dag stengd. Vi har tidlegare vurdert alternativ plassering, men fram til no ikkje funne ei vesentleg betre løysing innafor vår eigedom. Statkraft følgjer og med på eventuell påverking ved erosjon ved Hylen og behov for avbøtande tiltak. Vi meiner dei forholda som er påpeika blir følgt opp i drifta og at krava ikkje er relevante i samband med revisjonen.

8.4.3 Utsett for båt og båtferdsel i Blåsjø

Krav

Det er krav om at det lagast djupnekart og gis god informasjon for ferdsel på Blåsjø og at båtutsett utbetrast med fast dekke. Kravstillarane viser til at Blåsjø blir nytta til båtttrafikk i utmarksnæring og friluftsliv, at reguleringshøgda på 125 meter skaper farar og at det er uråd å bli kjent med farvatnet. I tillegg meiner dei at båtutsett ved Oddatjørndammen er i dårleg stand.

Statkraft si vurdering av kravet

Statkraft informerer om reguleringa slik konsesjonsvilkåra krev og båtutsett blir halden i naudsynt stand for tenleg bruk. Av omsyn til sikkerheit for folk meiner Statkraft at ein generelt bør være atterhaldande med å stimulere til auka båtferdsel på magasin som ikkje har faste fyllingskrav. Dette gjelde i særleg grad for Blåsjø. Fordi Blåsjø er eit fleirårsmagasin, har 125 meter høgde mellom høgaste og lågaste regulerede vasstand og dels fyllast gjennom pumping, vil variasjonane i vasstand kunne vere store gjennom året og mellom år. Dessutan er Blåsjø eit stort vatn i høgfjellet og eksponert for skiftande ver og vind. Dette aukar riskane knytt til navigasjon på vatnet og Statkraft meiner allment tilgjengelege djupnekart snarare vil kunne gje ein falsk tryggleik. Av desse omsyna meiner Statkraft at kravet bør avvistas.

8.4.4 Gaukstøljuvet og vinterfriluftsliv

Krav

Det må leggast til rette for ein tryggare ferdselsveg på austsida av Gaukstølåno. Dette inneber mellom anna bygging av ei bru/terskel for trygg kryssing av Gaukstølåno ved inntaksdammen, opparbeiding av ny trase på austsida av elva og ny bru over Gaukstølåno om lag 400 meter nedstraums Gaukstøl.

Statkraft si vurdering av kravet

Statkraft konstaterer at tiltaka som det er krav om i det alt vesentlege ligg oppstraums inntaket og i område langs Gaukstølåna som ikkje er påverka av reguleringa. Elvestrekket ovafor inntaket er utfordrande med omsyn til flaum og erosjon, og ved sjølve inntaket har Statkraft seinare åra gjort vedlikehald. Vi vil og framover måtte rekne med ved behov å gjere vedlikehald i vassdraget og på inntaket. Ved slik verksemd ønskjer vi dialog med friluftsinteresser om eventuelle tiltak og løysingar for deira bruk av området. Statkraft meiner kravet om relevant bør følgast opp i medhald av standard vilkår.



Figur 34: Vedlikehald i Gaukstølåna, røyr med gamal gangveg over elva markert i bakgrunn. Bilde: Statkraft

9 Konsesjonæren sine forslag til endringar i vilkåra og aktuelle avbøtande tiltak

Gjeldande konsesjon med vilkår er gitt i vedlegg 5. Vi forutsett at det i samband med revisjonen vil bli innført standardvilkår for naturforvaltning, at formuleringar oppdaterast til moderne språk og at det blir rydda i vilkår som ikkje lengre er relevante, t.d. knytt til anleggsperioden. Statkraft gir ikkje merknadar til desse typar av endringar, men vi foreslår endring av manøvreringsreglementet for Suldalslågen (pkt. 2 III i manøvreringsreglementet).

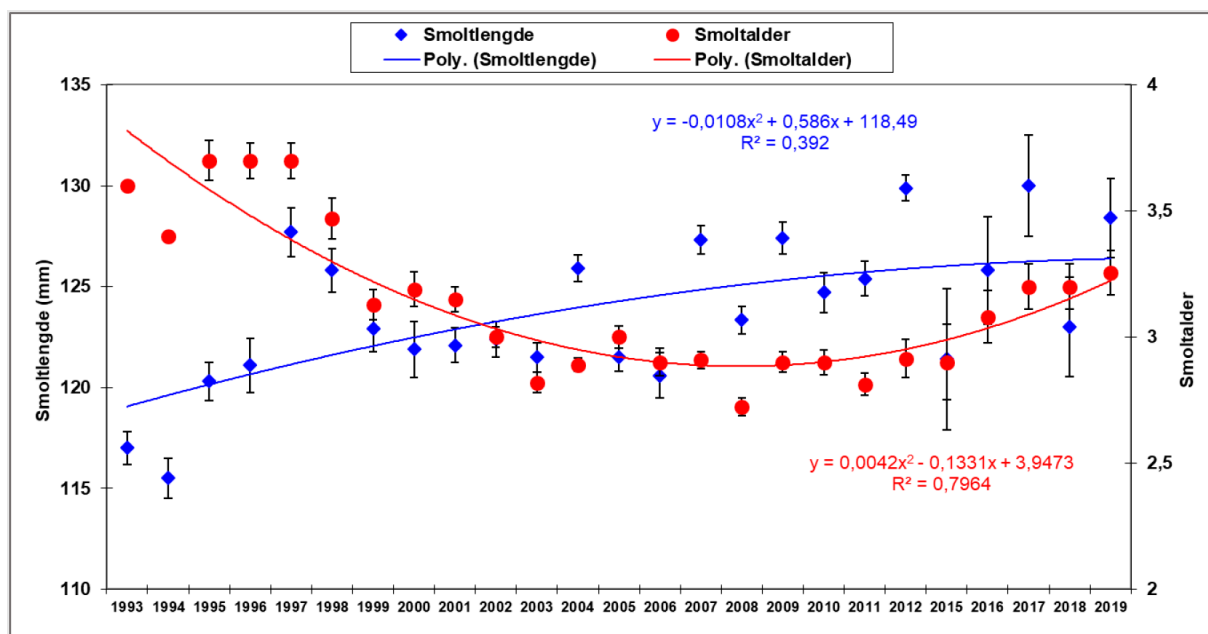
9.1 Forslag til manøvrering Suldalslågen

På grunn av auka avsetting av finpartikulært stoff har tilgang til skjul for yngel blitt dårlegare, og truleg er gytetilhøva og forringa i Suldalslågen som følgje av reguleringa²¹. Nye undersøkingar av elva viser at tilgang til skjul er faktoren som verkar mest avgrensande for produksjonen av laks. I gjeldande manøvreringsreglement for Suldalslågen ligg det mellom anna krav til ein todelt vårflaum med slepp på 200 m³/s over fire dagar i slutten av april og eit etterfølgande slepp og smoltflaum på 100 m³/s over ei veke i byrjinga av i mai, jf. gjeldande reglement i vedlegg 5. Målet med flaumtoppen på 200 m³/s er å vaske ut finsediment og med det betre tilhøva for- og produksjonen av lakseyngel i elva. Begge flaumperiodane skal i tillegg framskynde smoltutvandringa og gi betre overleving ved vandring frå elva. Erfaring tydar på at storleiken på flaumen ikkje er tilstrekkeleg for å spyle ut finsedimenta frå Suldalslågen. Dette blei påpekt i samband med søknad om nytt manøvreringsreglement. I søknaden er det antatt at vassføringa må vere på 420 m³/s ved Sandsfossen, for at steinfraksjonar skal settast i bevegelse og dekkisjiktet av sand og grus på bankane brytast opp (Leopold m. fl. 1964; Rosgen 1996). Ei så stor vassføring vil overstig fastsett nivå på 350 m³/s for maksimal vassføring ved Lavika. For øvre del av elva, kor interessa for ein spyleeffekt av flaumen er størst, vil ein uansett ikkje ved kontrollert slepp kunne nå slike vassføringsnivå grunna fysisk grense for slepp over Osvadet, og at resttilsig ikkje vil kunne bidra like mykje som lengre nede i elva. Gjennom fiskebiologiske undersøkingar i Suldalslågen er det vist at tilvekst og alder på smolt har hatt ei negativ utvikling etter siste prøvereglement og etter at dagens manøvreringsreglement blei fastsett i 2012, jf. figur 35. Fagmiljøa har sett denne utviklinga i samanheng med redusert temperatur i elva som følgje av den store vårflaumen og manøvreringa av Suldalsvatnet²², som er naudsynt i samanheng med flaumen²³.

²¹ Foldvik, A. & Pettersen, O. 2017. Inventering av Suldalslågen. Produksjonspotensial for sjøvandrende laksefisk. - NINA Kortrapport 75

19

²³ Smoltutvandring hos laks og aure i Suldalslågen 2019, Gravem F.R., Sweco 2020



Figur 35: Gjennomsnittleg alder og lengd av vill laksesmolt i Suldalslågen i perioden 1993 – 2019. Kjelde: (Gravem 2020)

Ved å redusere vårflaumen og gjere fysiske tiltak med ripping av elvebotnen på seinhausten vil ein både kunne betre temperaturforholda, betre yngelens tilgang til skjul i elva og auke kraftproduksjonen i systemet. Statkraft vil i samanheng med vilkårsrevisjonen difor føreslå endring i dagens manøvreringsreglement. Vi foreslår at sleppet i den første flaumperioden på våren, jf. manøvreringsreglementet pkt. 2 III, blir redusert frå 200 m³/s til nivå med den påfølgande, vekelange smoltutvandringsflaumen på 100 m³/s, og at oppreinsking i finsediment i staden løysast med planmessig ripping i dei øvre delane av elva.

Før reguleringa låg middel vassføringa i Suldalslågen på om lag 100 m³/s under perioden for smoltutvandring rundt 1. mai, medan flaumtoppen først kom i midten av juni. Det er gjort berekningar av samla tilførsel av ferskvatn til fjordsystemet innafor utløpet av Suldalslågen ved Sand. Det var av særleg interesse å vite kor stor del av den totale ferskvasstilførsla til fjorden Suldalslågen bidrog med i smoltutvandringsperioden 15.04. – 15.05. Resultata viste at Suldalslågen i prosent bidrog med mellom 11 og 35%. Middels verdi for perioden var 21,5%.

Modellberekningar gjort for åra 1993-2003 konkluderte med at dei to årgangane med smolt som ga høgast korrigerert fangst av smålaks begge hadde vassføring over 100 m³/s i perioden då størstedelen av smolten i følge modellen vandra ut. Det såg vidare ut til at middels tilførsel av ferskvatn til fjorden under smoltutvandringa ga høgare fangstar av smålaks det følgande året enn ved høg eller låg ferskvasstilførsel (Forseth mfl. 2004). Ved samanstilling av resultat frå undersøkingar i Suldalslågen i perioden 2004-2008 blei det konkludert med at det ikkje er funne resultat som kan stadfeste eller avkrefte om vassføring i smoltutvandringsperioden har påverka laksesmolten si overleving i sjøen (Sægrov 2009). Redusert alder på smolten kan potensielt gi mindre smoltlengde og redusert overleving i sjøen. Suldalslågen har hatt ein auke i gjennomsnittslengda på utvandrande laksesmolt samstundes som gjennomsnittleg alder har gått ned²⁰. Dette fell saman med auka vekst hos yngre årsklassar av laks i Suldalslågen¹⁹. Ei anna problemstilling er kor vidt auke i tal yngre smolt gir mindre tilbakevandring av vaksen laks til Suldalslågen og fordeling på ulik sjøalder. Dette har vi ikkje data på, og det må eventuelt utgreiast nærare.

Våre simuleringar viser at ein med foreslege endring i slepp av vatn på våren kan vinne inn drygt 10 GWh/år og gi betre manøvrering for produksjonen. Statkraft gjennomførte forsøk med ripping i 2019 og gjorde oppfølgande undersøkingar seinhausten 2020. I tillegg har vi på eige initiativ starta arbeid med å utarbeide forslag til plan for fast ripping. Planen skal føreligge våren 2021 og omfattar kartlegging av aktuelle områder, tidspunkt for gjennomføring, repetisjonssyklusar og undersøkingar. Statkraft vil og vise til at tiltak for å betre habitattilhøva og temperatur i Suldalslågen er ynskja frå kravstillarane og meiner ei endring som foreslege vil komme desse ynskja i møte.

10 Moglege O/U-prosjekt

Statkraft har i fleire omgangar vurdert om det er tekniske og økonomiske realistiske O/U prosjekt i reguleringsområde til Ulla-Førre. Følgjande har blant anna blitt vurdert:

- småkraftverk/mikrokraftverk på mindre uregulerte vassdrag i området
- utnytting av energipotensial i eksisterande anlegg (eksempelvis i Mostølsoverføringa)
- overføring av mindre vassdrag til eksisterande inntak/overføringar/magasin
- pumpe vatn opp til eksisterande magasin (eksempelvis Pumpe 1012 som blei sett i drift i 2004, og Blåfjell pumpe som er under planlegging/konsesjonshandsaming)
- moglegheit for meir pumpekraft mellom eksisterande magasin
- NVE-initiert studie av effektkraftverk

Det einaste prosjektet som Statkraft har rekna som teknisk og økonomisk realistisk er Blåfjell pumpe, som er under konsesjonshandsaming²⁴. Blåfjell pumpe er berekna å kunne gi ei samla produksjonsauke frå Ulla-Førre anlegga på ca. 47 GWh/år ved å føre meir vatn til Blåsjømagasinet. Magasinutnyttinga blir betra og produksjonen frå Blåsjø aukar, samt at flaumtapet i Stølsdal-området blir redusert med anslagsvis 11,4 GWh/år.

Statkraft har no ingen andre aktuelle O/U prosjekt innanfor Ulla-Førre reguleringa som er relevante å nemne i samband med revisjonen.

²⁴ <https://www.nve.no/konsesjonssaker/konsesjonssak/?id=8181&type=V-1>

11 Vidare saksgang

NVE vil sende revisjonsdokumentet på allmenn høyring og kunngjere frist for å gi fråsegn. NVE avgjer om det blir halde synfaring i samband med høyringa eller om synfaring blir gjennomført seinare i prosessen.

Etter høyringa sender NVE mottekne fråsegner til Statkraft for kommentarar. Basert på revisjonsdokument, høyringsfråsegner og Statkraft sine kommentarar, gir NVE innstilling til Olje- og energidepartementet. Departementet leverer innstilling til kongeleg resolusjon til Regjeringa og endeleg vedtak blir fatta av Kongen i statsråd.

Videre framdrift blir styret av NVE og OED.

Gjeldande konsesjon og manøvreringsreglement finst på www.nve.no/konsesjonssaker.

Kontaktinformasjon Statkraft:

Postboks 200 Lilleaker, 0216 Oslo

post@statkraft.com Sentralbord +47 24 06 70 00

Besøksadressa er Lilleakerveien 6, P.O. Box 200, Lilleaker NO-0216 Oslo

Statkraft sin kontaktperson er Arne Anders Sandnes, arneanders.sandnes@statkraft.com.

Kontaktinformasjon NVE:

Postboks 5091, Majorstua 0301 Oslo

E-post nve@nve.no

Sentralbord +47 22 95 95 95

Besøksadressa er Middelthuns gate 29, 0368 Oslo

NVE sin kontaktperson er Eilif Brodtkorb, emb@nve.no.

Referansar

Anon. 2018. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene Østfold - Hordaland. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 11b, 224 s.

Bang-Andersen, S. (1983) Kulturminner i Dyrhaio : sammenfatning av arkeologiske registreringer utført 1972-1979 i Suldal-, Hjelmeland- og Bykleheiene i Rogaland og Aust-Agder som ledd i Ulla/Førre-undersøkelsene. Stavanger: Arkeologisk museum i Stavanger.

Blakar og Haaland 2004. Hydrologiske forhold i Suldalsvassdraget – Sluttrapport prøvereglement. Sweco Miljørapport nr. 38.

Edvardsen, H. 2016. Botaniske undersøkelser Suldalslågen i 2016. RAPPORT L.NR. 7091-2016. Norsk institutt for vannforskning.

Evju, M. (red.), Hofton, T. H., Gaarder, G., Ihlen, P. G., Bendiksen, E., Blindheim, T. & Blumentrath, S. 2011. Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringene 2007–2010. - NINA Rapport 738. 231 s.

Foldvik, A. & Pettersen, O. 2017. Inventering av Suldalslågen. Produksjonspotensial for sjøvandrende laksefisk. NINA Kortrapport 75.

Forseth, T., Fiske, P., Hvidsten, N. A. & Saltveit, S. J. 2003. Smoltoverlevelse i Suldalslågen – miljøfaktorer som påvirker smoltutvandring og overlevelse i fjorden. Suldalslågen – miljørapport nr. 30.

Forseth, T. & Harby, A. (red.) 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevasdrag. NINA Temahefte 52. 1-90 s.

Gravem, F. 2020. Smoltutvandring hos laks og aure i Suldalslågen i 2019. Rapport nr. 10200584-02-01. Sweco.

Hellen, B. A. & Kambestad, M. 2018. Sluttrapport for fiskebiologiske undersøkelser i Førreåna 2014- 2017. Flaskehalsanalyse og forslag til tiltak. Rapport 2692. Rådgivende Biologer AS.

Hellen, B. A., Kålås, S. og Irgens. C. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Ulla i 2019. Rapport 3127. Rådgivende Biologer AS.

Hellen, B. A. & Kålås, S. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Førreåna i 2019. Rapport 3128. Rådgivende Biologer AS.

Ihlen, P. G., H. H. Blom & G. H. Johnsen 2009. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Suldal kommune. Rapport 1237. Rådgivende Biologer AS

Kambestad, M. & Hellen. B. A. 2018. Sluttrapport for fiskebiologiske undersøkelser i Ulla 2014- 2017. Flaskehalsanalyse og forslag til tiltak. Rapport nr. 2699. Rådgivende Biologer AS.

Kaasa, H. 1998. Kaasa, H., Eie, J.A., Erlandsen, A.H., Faugli, P.E., L'Abée-Lund, J.H., Sandøy, S. og B. Moe 1998.. Sluttrapport 1990 – 1997. Resultater og konklusjoner. Rapport Lakseforsterkingsprosjektet i Suldalslågen, 49.

Leopold, L.B., M.G. Wolman og J.P. Miller. 1964. Fluvial processes in geomorphology. Freeman, San Francisco, 522s.

Mjelde, M. 2012. Botaniske undersøkelser i Suldalslågen 2011. NIVA-rapport 6359. 24s.

Otnes, J. og E. Ræstad, 1978. Hydrologi i praksis, 2. utg. Ingeniørforlaget.

Pettersson, L. E. 2004

Postler, C. & Espedal Olsen, E. 2020. Kartlegging av habitatforhold, fiskeundersøkelser og tiltaksanalyse for sidebekker i Suldal. LFI Rapport nr. 363. NORCE, LFI.

Pulg, U., Skoglund, H., Postler, P. & Helle, T. 2020. Tiltak til rensing av elvebunnen i Suldalslågen. Resultater av pilotprosjekt 2019. LFI-rapport 380. NORCE, LFI.

Pushmann O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS rapport 10/2005.

Saltveit, S.J. & Bremnes, T. 2018. Tetthet og sammensetning av bunndyr i Suldalslågen i 2017. Rapport nr. 73. UiO, Naturhistorisk museum.

Skoglund, H. 2020. Gytetisk telling i Suldalslågen høsten 2019. Rapport. NORCE, FFI.

Statnett 2021. Verdien av regulerbar vannkraft. Betydning for kraftsystemet i dag og i framtiden. Dok. 20/00565

Strand, O., Panzacchi, M., Jordhøy, P., Van Moorter, B., Andersen, R., og Bay, L. A. 2011. Villreinens bruk av Setesdalsheiene. Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2006–2010. - NINA Rapport 694.

Strand, O., Gundersen, V., Thomassen, J., Andersen, R., Rauset, G. R., Rømtveit, L., Mossing, A., Bøthun, S.W. & Ruud, A. 2019. GPS villreinprosjektet i Setesdal-Ryfylke – avbøtende tiltak. NINA Rapport 1457. Norsk institutt for naturforskning.

Sægrov, H. 2009. Laks og sjøaure i Suldalslågen i perioden 2004 - 2008. Rapport 1252. Rådgivende Biologer AS.

Sægrov, H. 2014. Fiskeundersøkingar i Suldalsvatnet i 2013. Rapport 1902. Rådgivende Biologer AS.

Sægrov, H., B.A. Hellen & S. Kålås. 2008. Fiskeundersøkingar i Blåsjø i 2007 Rapport 1104. Rådgivende Biologer AS.

Sægrov, H., K. Urdal & M. Kambestad. 2012. Bestandsstatus for auren i Sandsavatnet i 2012, to år etter utvasking av leire. Rapport 1656. Rådgivende Biologer AS.

Sægrov, H., Sikveland, S. & Hellen, B.A. 2020. Ungfiskundersøkelser i Suldalslågen i 2019. Rapport 3129. Rådgivende Biologer AS.

Sægrov, H., C. Irgens, M. Kambestad, S. Kålås, T.T. Furset & K. Urdal, K. 2020. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane. Årsrapport 2019. Rapport 3163. Rådgivende Biologer AS.

Sørensen, J., Halleraker, J. H., Bjørnhaug, M., Langåker, R. M., Selboe, O.K., Brodtkorb, E., Haug, I. & Fjellanger, J. 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. Rapport nr. 49/2013. NVE.

Urdal, K. 2020. Analysar av skjelprøvar frå Rogaland i 2019. Rapport 3144. Rådgivende Biologer AS.

Vedlegg

1. Utvalde hydrologiske data for vassdrag kor det er fremma krav
2. Oversikt over påverka vassdrag
3. Historiske variasjonar i vasstand i magasin
4. Historisk vassføring for delfelt i aktuelle vassdrag
5. Føresegner for reguleringa og manøvreringsreglement
6. Forslag til endra vilkår for manøvrering i Suldalslågen
7. Flaumdemping – eksempel ekstremvêret Synne 2015
8. Teknisk skisse over reguleringa
9. Skjematisk skisse over anlegg og føringar A3
10. Kart over reguleringsområdet A3

Vedlegg 1: Utvalde hydrologiske data for vassdrag med krav

Tabell 1-a: Utvalde hydrologisk data – tabellserie alle vassdrag med krav. Kjelde: NVE Nevina/Hydrall

Storåna	Fråførde felt¹	Restfelt Storåna ved innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Storåna ved innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	72,6	15,2	87,6
Årleg tilsig [Mm ³]	239	33,7	272
Middelvassføring [m ³ /s]	7,6	1,07	8,6
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0,05	0,37
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0,12	0,98
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0,03	0,20

¹ Gaukstølåna, Jonstølåna, Kyrkjesteinåna, Botnabekken inkl. fråførd del av Bekkjarøybekken, Moskarbekken

Bekkjarøybekken	Fråførde felt¹	Restfelt Bekkjarøybekken ved innløp i Mosvatn	Naturleg felt Bekkjarøybekken ved innløp i Mosvatn
Feltareal [km ²]	0,9	1,0	1,8
Årleg tilsig [Mm ³]	3,48	2,91	6,06
Middelvassføring [m ³ /s]	0,11	0,09	0,19
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,005	0,004	0,008
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,013	0,010	0,022
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,003	0,002	0,004

Eivindsåna	Fråførde felt²	Restfelt Eivindsåna ved innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Eivindsåna ved innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	11,7	1,7	13,4
Årleg tilsig [Mm ³]	41,6	3,86	45,5
Middelvassføring [m ³ /s]	1,3	0,12	1,4
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,06	0,01	0,06
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,15	0,01	0,16
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,03	0,003	0,03

²Eivindsåna og Nystølbekken

Dørlevassbekken	Fråførde felt	Restfelt Dørlevassbekke n innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Dørlevassbekken innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	2,0	5,9	7,9
Årleg tilsig [Mm ³]	6,3	14,0	19,0
Middelvassføring [m ³ /s]	0,20	0,45	0,60
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,01	0,02	0,03
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,02	0,05	0,07
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,005	0,01	0,01

Steinsvikebekken	Fråførde felt	Restfelt Steinsvikebekke n innløp i Suldalsvatn	Naturleg felt Steinsvikebekken innløp i Suldalsvatn
Feltareal [km ²]	0,7	0,8	1,4
Årleg tilsig [Mm ³]	2,3	2,0	3,9
Middelvassføring [m ³ /s]	0,07	0,06	0,12
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s /s]	0,003	0,003	0,005
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,008	0,007	0,014
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,002	0,001	0,003

Kvilldalsåna	Fråførde felt ³	Restfelt Kvilldalsåna til VM36.31 Kvilldal	Naturleg felt Kvilldalsåna til VM36.31 Kvilldal
Feltareal [km ²]	67,3	13,9	81,0
Årleg tilsig [Mm ³]	246	33,2	279
Middelvassføring [m ³ /s]	7,8	1,1	8,8
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0,05	0,38
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0,12	1,00
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0,02	0,20

³ Lauvastølvatn og bekkeinntak Grunnvatn

Mosåna	Fråførde felt ⁴	Restfelt Mosåna til innløp i Suldalslågen	Naturleg felt Mosåna til innløp i Suldalslågen
Feltareal [km ²]	23,8	11,5	35,2
Årleg tilsig [Mm ³]	72,3	29,4	101
Middelvassføring [m ³ /s]	2,3	0,93	3,2
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	0,10	0,04	0,14
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	0,26	0,11	0,36
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,05	0,02	0,07

⁴Mosvatnet og Gamlaskardebekken

Ulla	Fråførde felt ⁵	Restfelt Ulla ved VM35.2 Hauge bru	Naturleg felt Ulla ved VM35.2 Hauge bru
Feltareal [km ²]	329,0	66,0	394,0
Årleg tilsig [Mm ³]	1019	137	1152
Middelvassføring [m ³ /s]	32,3	4,3	36,5
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	1,4	0,18	1,6
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	3,7	0,49	4,1
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	0,7	0,10	0,84

⁵Bekk frå Såta, Hjortelandsåna, Heiabekken, Sandsavatn, Ulladalsåna dam, bekkeinntak Flottene, Store Holevatn

Førreåa	Fråførde felt ⁶	Restfelt Førreåa ved Førreåna målestasjon.	Naturleg felt Førreåna ved Førreåna målestasjon.
Feltareal [km ²]	144	14.8	159
Årleg tilsig [Mm ³]	435	33.9	469
Middelvassføring [m ³ /s]	14.7	1.07	15.8
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0.05	0.67
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0.12	1.79
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0.02	0.36

⁶Alt felt oppstraums dam Vassbottvatn, dam Oddetjørn, bekkeinntak i Førreåna og bekk i Grasdalen.

Kviåna	Fråførde felt	Restfelt Kviåna ved utløp hav	Naturleg felt Kviåna ved utløp hav
Feltareal [km ²]	6.1	0.5	6.6
Årleg tilsig [Mm ³]	17.3	1.13	18.5
Middelvassføring [m ³ /s]	0.55	0.04	0.59
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0.002	0.03
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0.004	0.07
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0.001	0.01

Tusso	Fråførde felt ^{7,8}	Restfelt Tusso ved utløp Tengesdalsvatn 2	Naturleg felt Tusso ved utløp Tengesdalsvatn
Feltareal [km ²]	55.6	23.7	83.6
Årleg tilsig [Mm ³]	188	59.0	247
Middelvassføring [m ³ /s]	5.95	1.87	7.43
Alminneleg lågvassføring [m ³ /s]	-	0.08	0.37
5-persentil sommar (1/5 – 30/9) [m ³ /s]	-	0.21	0.98
5-persentil vinter (1/10 – 30/4) [m ³ /s]	-	0.04	0.20

⁷ Brokadalsbekken, Futkleivbekken, Grasdalsåna, Kroåna, Bjørndalsvatn, elv i Vetrungdsdalen og bekk i Rundmannsheia.

⁸ Inkluderer fråføringene til Lyse kraft på ca. 10.2 km².

Vedlegg 2: Påverka elvestrekk

Tabell 2-a: Informasjon om påverka elvestrekk. Kjelde: NVE Atlas

Vassdrag	Kraftverk	Elvestrekning 	Lengde [km]	Påverknad
Storåna	Kvilldal	Gaukstølåna bekkeinntak – samløp med Storåna	1,6	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Kyrkjesteinåna bekkeinntak - samløp med Storåna	0,4	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Bekkjarøybekken v/demning /Mosvatn//Mosbekken – samløp med Storåna	2,8	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Botnabekken bekkeinntak - samløp med Storåna	0,7	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Moskarbekken bekkeinntak - samløp med Botnabekken	0,2	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Jonstølåna bekkeinntak – samløp med Gaukstølåna	0,9	Fråførd vatn
Storåna	Kvilldal	Samløp mellom Gaukstølåna og Jonstølåna – utløp i Suldalsvatn	5,2	Fråførd vatn
Eivindsåna	Kvilldal	Nystølbekken bekkeinntak - samløp med Eivindsåna	0,15	Fråførd vatn
Eivindsåna	Kvilldal	Eivindsåna bekkeinntak - utløp i Suldalsvatn	2,0	Fråførd vatn
Dørlevassbekken	Kvilldal	Dørlevassbekken: Dam Dørlevatn - utløp i Suldalsvatn	3,4	Fråførd vatn
Steinsvikebekken	Kvilldal	Steinsvikebekken: Dam Langatjørna - utløp i Suldalsvatn	1,9	Fråførd vatn
Kvilldalsåna	Kvilldal	Elv i Såtedalen: Bekkeinntak i Såtedalen – samløp med Holmaliåna	3,5	Fråførd vatn
Kvilldalsåna	Kvilldal	Holmaliåna/dam Pjåkevatt – samløp med Kvilldalsåna	13,8	Fråførd vatn
Kvilldalsåna	Kvilldal	Kvilldalsåna: Dam Lauvastølvatn – utløp i Suldalsvatn	5,6	Fråførd vatn
Mosåna	Kvilldal	Gamlaskarbekken bekkeinntak – samløp med Mosåna	0,1	Fråførd vatn
Mosåna	Kvilldal	Mosåna: Dam Mosvatn - samløp med Suldalslågen	4,9	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Hellebrekk: Bekkeinntak – samløp med bekk frå Såta	0,3	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Såta: Bekkeinntak – samløp med Hjortelandsåna	1,6	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Finnadalsheia: Bekkeinntak – samløp med Hjortelandsåna	0,1	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Hjortelandsåna: Bekkeinntak – samløp med Ulla	2,0	Fråførd vatn

Ulla	Kvilldal	Heiabekken: Bekkeinntak – samløp med Kvennåna	1,1	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Kvennåna: Dam Sandsavatn – samløp med Ulla	2,0	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Grasdalsåa: Dam Kaldevatn – samløp med Ulla	4,0	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Bekk i Vassdalane/ Kringleåna/Ulla - Skorpevadhølen	8,5	Tilførd vatn: overføring frå Kaldevatn
Ulla	Saurdal	Bekk fra Nøvletjørn: Dam Nøvletjørn – samløp med Ulla	0,6	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Ulla Dam Skorpevadhølen – Ulladalsåna Dam	17,5	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Elv frå vatn 1012: Vatn 1012 – samløp med Oddåa	0,7	Fråførd vatn
Ulla	Saurdal	Oddåa: Dam Oddatjørn – samløp med Ulla	2,5	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Flotteheia: Dam Flotteheia – samløp med Ulla	0,7	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Flottene: Bekkeinntak – samløp med Flottåna	0,7	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå vatn 815 moh: Bekkeinntak – samløp med Flottåna	0,4	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Bekk frå Orraheia: Bekkeinntak – samløp med Flottåna	1,2	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Flottåna: Dam Tjønbotnane – samløp med Ulla	11,6	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Fagerdalsåna: Dam Store Holevatn – samløp med Ulla	4,2	Fråførd vatn
Ulla	Kvilldal	Ulla: Ulladalsåna Dam – utløp i fjord	17,8	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Bekk fra Tjern 1008 moh: Bekkeinntak - samløp med Søråna	0,9	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Bekk til Glommedal: Bekkeinntak – samløp med bekk frå Brendeknuten	0,1	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Bekk frå Brendeknuten: Bekkeinntak – samløp med Søråna	0,8	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Elv frå Glommedalsfossen: Bekkeinntak - samløp med Søråna	0,5	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Fossåna: Dam Store Gilavatn - samløp med Søråna	10,8	Fråførd vatn
Førreåa	Stølsdal/Kvilldal	Storåna: Bekkeinntak – samløp med Førreåa	6,9	Fråførd vatn

Førreåa	Kvilldal	Bekk frå Grasdalen: Bekkeinntak – samløp med Førreåa	0,2	Fråførd vatn
Førreåa	Kvilldal	Førreåa: Dam Førrevatn – utløp i fjord	13,1	Fråførd vatn
Kviåna	Stølsdal/Kvilldal	Kviåna: Utløp Kvivatn – utløp i fjord	1,6	Fråførd vatn
Brattelielvi	Saurdal	Brattelielvi: Dam Storevatn – utløp i Botsvatn	8,2	Fråførd vatn
Krymleåna	Saurdal	Krymleåna: Dam Krymlevatn – samløp med Årdalselva	2,5	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Bjørndalselva: Dam Bjørndalsvatn – samløp med Tusso	0,3	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Elv i Øvredalen: Bekkeinntak – samløp med Tusso	0,8	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Bekk frå Sandkleivheia: Bekkeinntak – samløp med Tusso	0,3	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Brokadalselva: Bekkeinntak – samløp med Tusso	0,6	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Helgalandsåna: Bekkeinntak i bekk frå Rundamannsheia – samløp med Tusso	13,1	Fråførd vatn
Tusso	Stølsdal/Kvilldal	Tusso: Bekkeinntak i Grasdalen – utløp i fjord	33,8	Fråførd vatn

1)Elvestrekka er målt frå dam eller inntak til samløp med anna vassdrag eller til utløp i fjord.

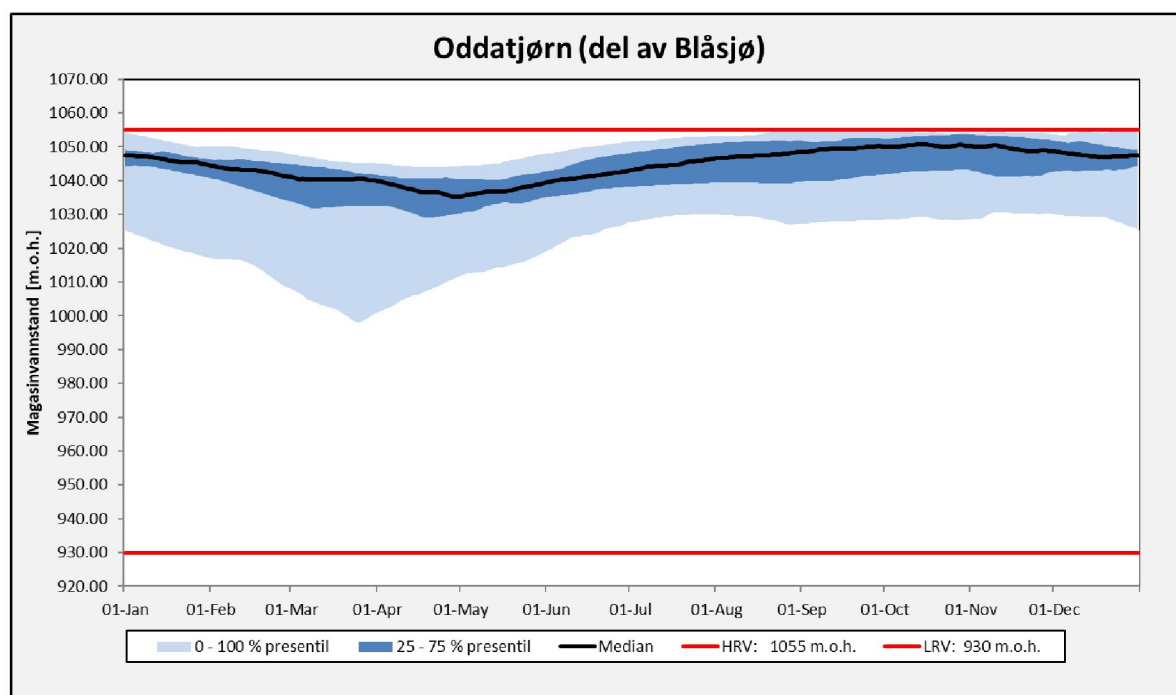
Vedlegg 3: Historiske variasjonar i vasstand i magasin

Fleirårsstatistikk over magasininfylling

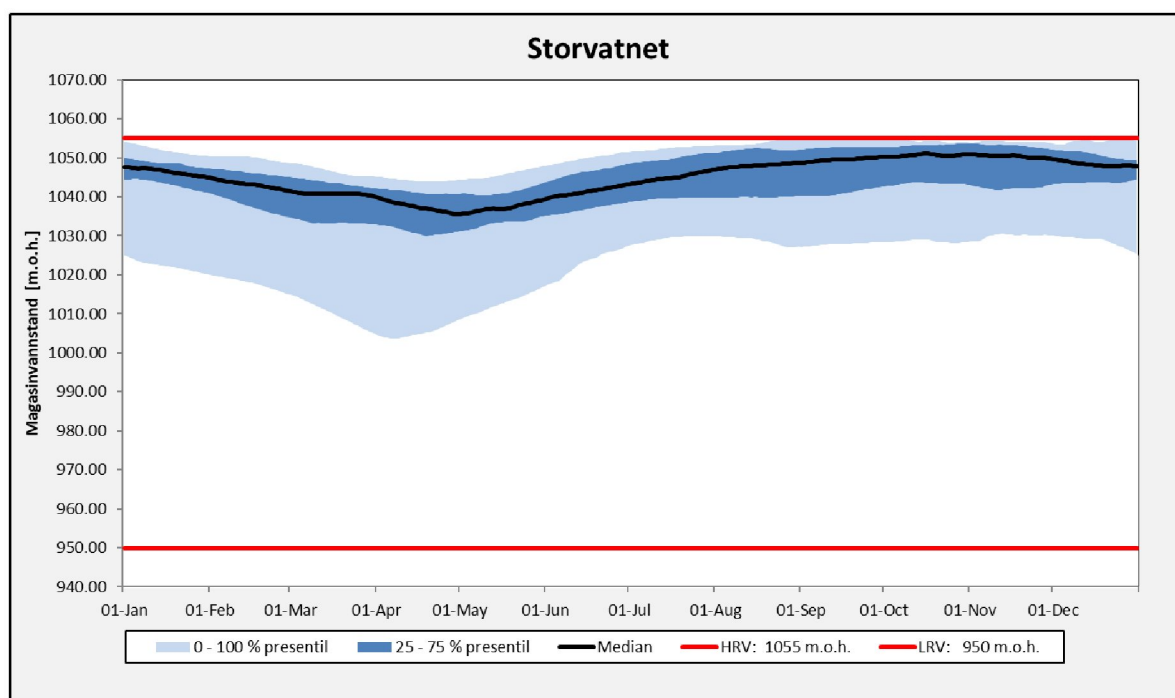
Under er det gitt fleirårsstatistikk for variasjon i vasstand i magasin med vasstandsmåling. Der er døgnmiddelverdiar som ligg til grunn for figurane, basert på statistikk frå perioden 01.01.2000 til 31.12.2019. Unntak frå dette er Oddetjørn (Stølsdal) og Vatn 1012 kor eigne periodar er spesifisert i figurane. Figurane viser fylling i form av median, 25- og 75 persentil, maksimum og minimum av registrerte vasstandsverdiar per kalenderdato (0-100% persentil), jf. omtale av statistikken og figurane i kapittel 4. Høgaste og lågaste regulerte vasstand (HRV og LRV) er og vist, jf. tabell 3.

Av statistikken i figurane går det fram at det har vore episodar for tre magasinane kor magasininfylling har ligge under LRV. Dette er nærare omtale under figurane for dei magasinane det gjeld. Fleira av figurane viser at HRV er overskride. I manøvreringsreglementet heiter det at «*det regnes med at vannstanden kan stige inntil 1 m over øvre reguleringsgrense under flom*». Eksempelvis i Vatn 1012 har det ved særskilde høve førekomme høg vasstand under snøsmelting, og snømengda i bekkefaret nedstraums dam kan gi redusert kapasitet for avleiing av flaum.

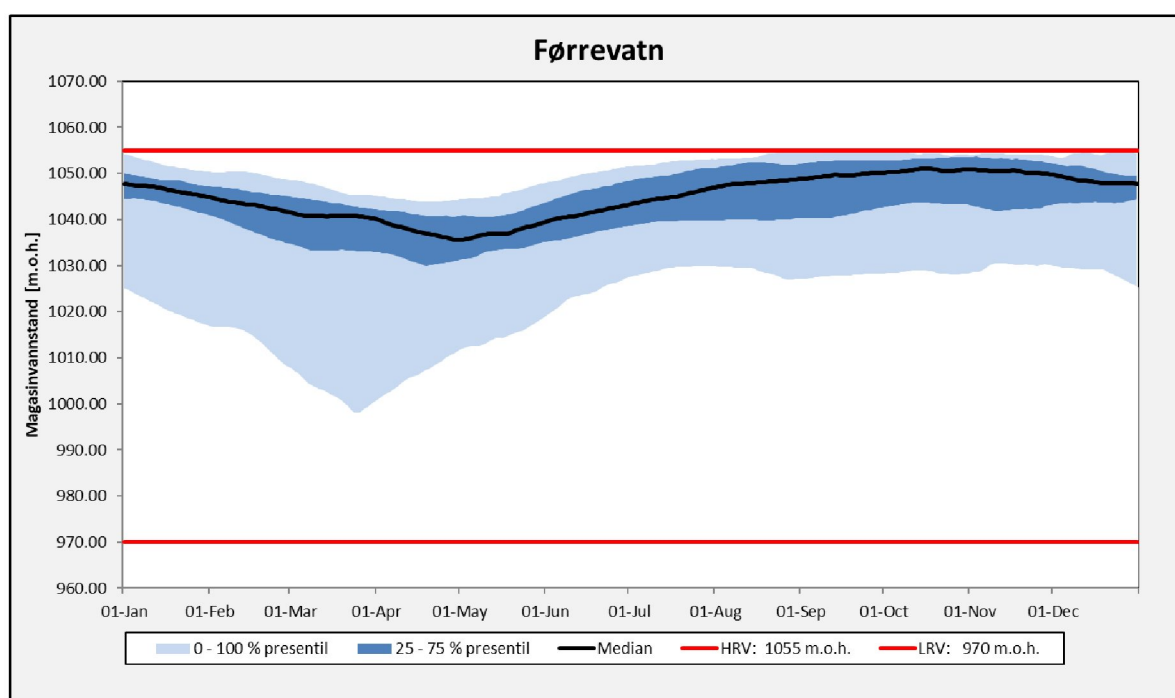
Ved tapping vil Blåsjø delast i fleire delmagasin. Dei tre magasinane Oddetjørn, Storvatn og Førrevatn, som det er gitt statistikk for, er såleis alle del av Blåsjømagasinet.



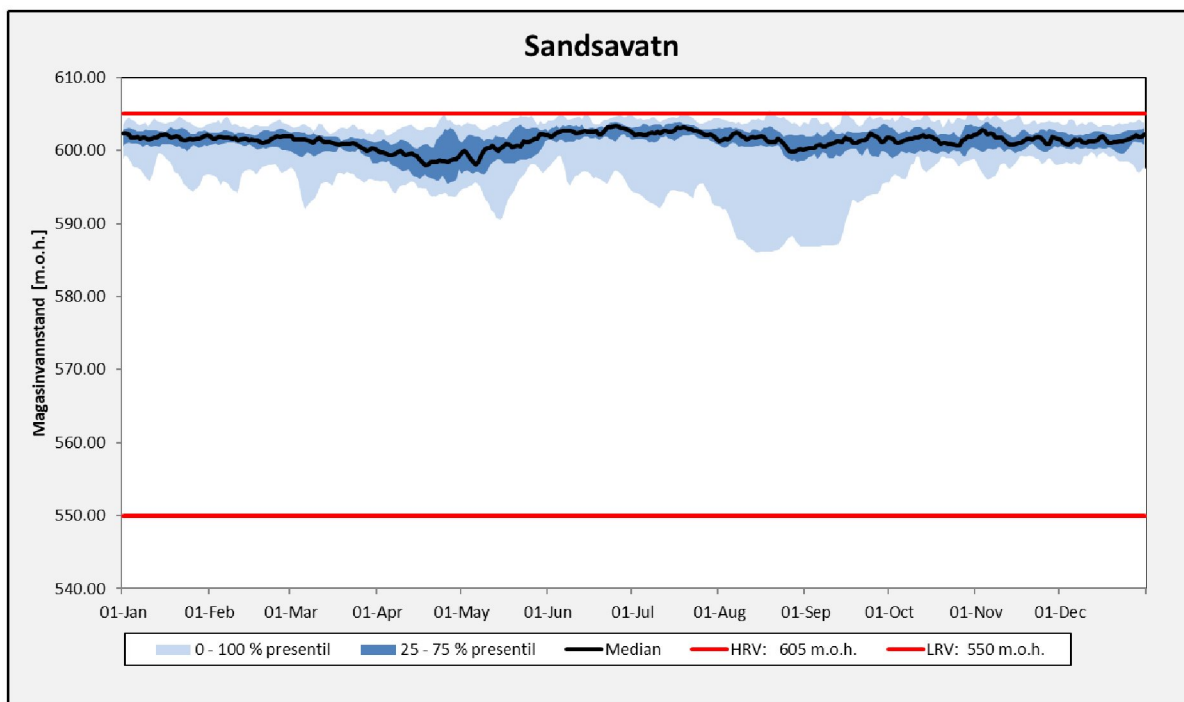
Figur 3-1: Fleirårs-statistikk for vasstand i Oddetjørn (del av Blåsjø). Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-2: Fleirårsstatistikk for vasstand i Storvatnet (del av Blåsjø). Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-3: Fleirårs-statistikk for vasstand i Førrevatnet (del av Blåsjø). Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

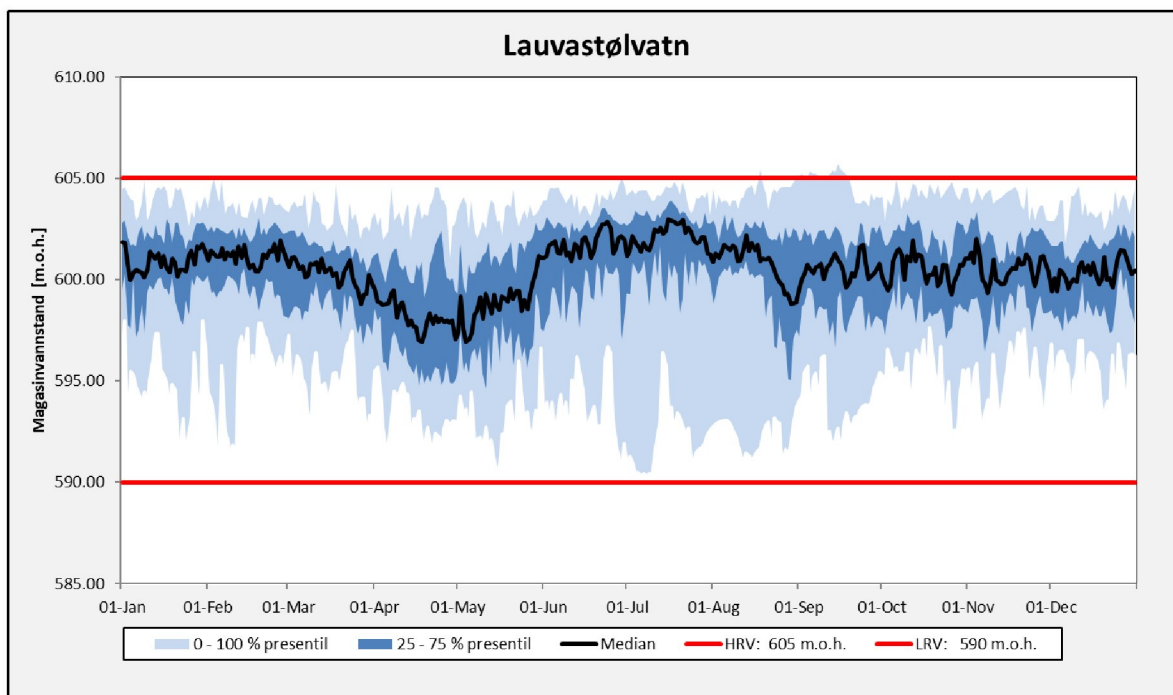


Figur 3-4: Fleirårs-statistikk for vasstand i Sandsavatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

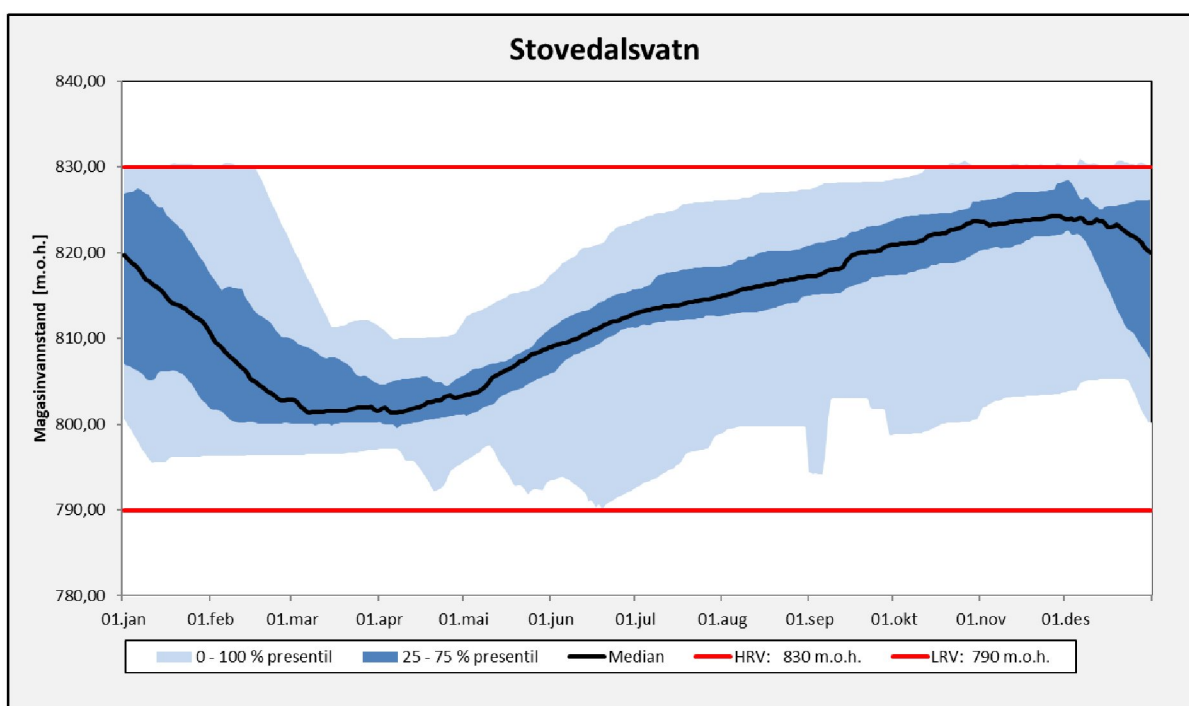
Av 0-100% persentilen i Figur 3-2 går det fram at det har førekomme avvik frå manøvreringsreglementet for Sandsavatnet om sommaren²⁵. Desse avvika skyldast at Statkraft har fått løyve til å fråvike *oppfyllingsplikt* i Sandsavatnet ved følgande prosjektarbeid nedstraums magasinet:

- Hylen trykksjakter 2010
- Kvilldal trykksjakter 2012
- Kvilldal vassveg 2019.

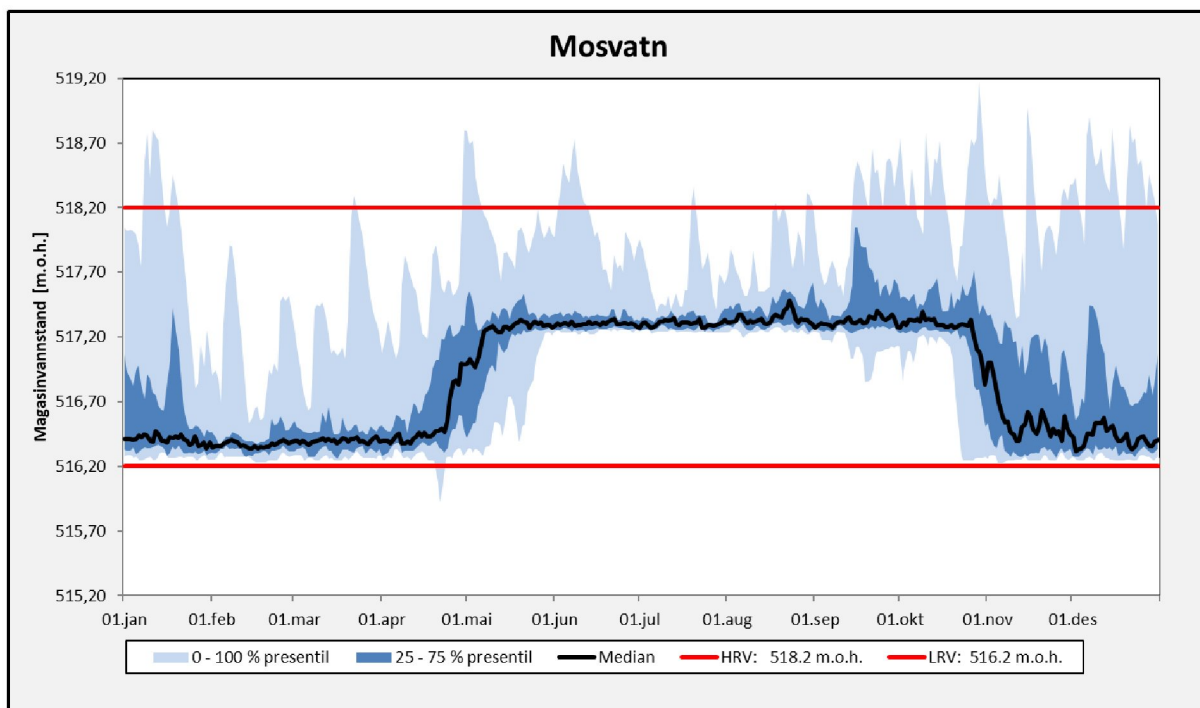
²⁵ Manøvreringsreglementet (jf. pkt. 2 VI) seier at: «Sandsavatn skal fylles snarest mulig etter lavvannsperiodens slutt til kote 600 og kan ikke tappes under denne koten før 20. august.»



Figur 3-5: Fleirårs-statistikk for vasstand i Lauvastølvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

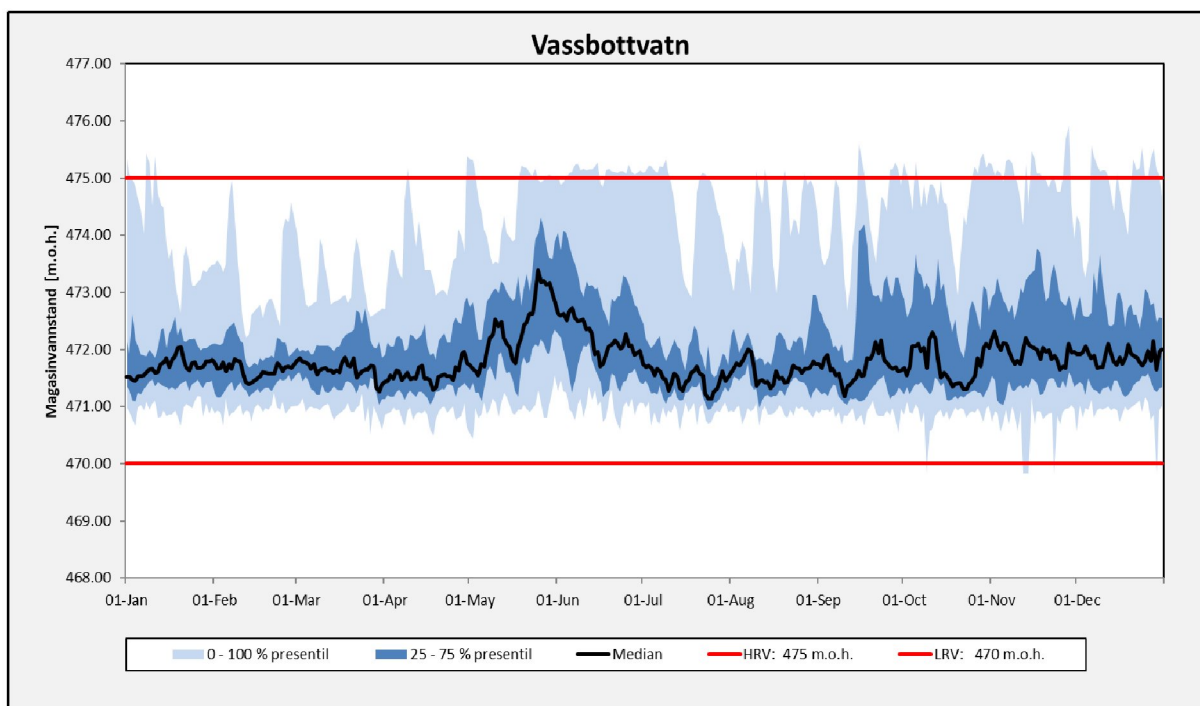


Figur 3-6: Fleirårs-statistikk for vasstand i Stovedalsvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



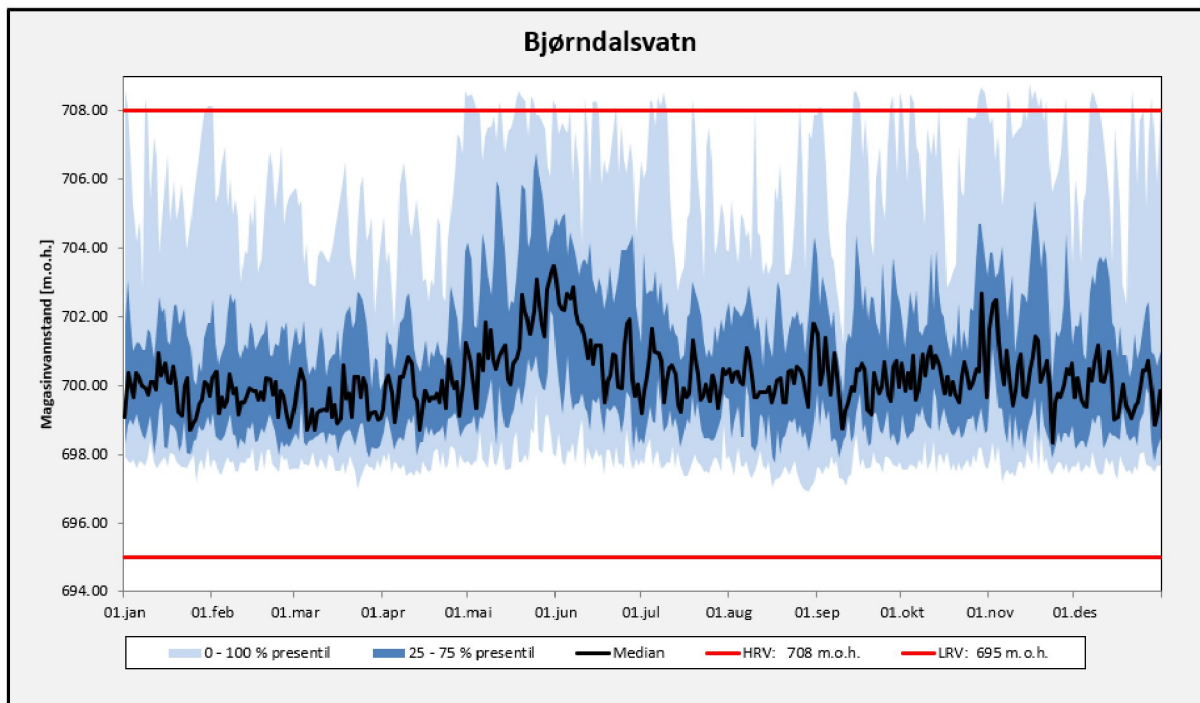
Figur 3-7: Fleirårs-statistikk for vasstand i Mosvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

Figur 3-7 ved 0-100% persentilen viser at ein har gått under LRV i Mosvatn. Dette skjedde i 2015 da Mosvatn ein kort periode blei pumpa under LRV (til ca. 515,65 moh) grunna feil med vasstandsmåling. NVE blei varsla, og vasstandsmålinga blei utbetra og ombygd for å auke redundans/sikkerheit.

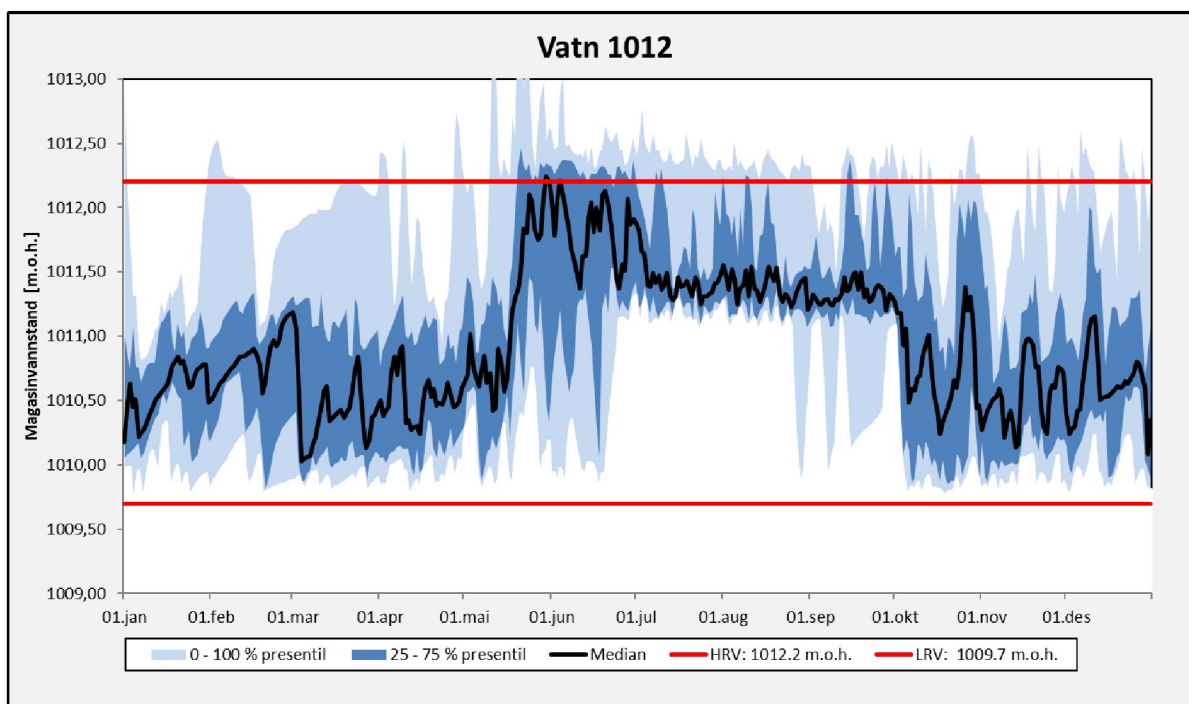


Figur 3-8: Fleirårs-statistikk for vasstand i Vassbotnvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

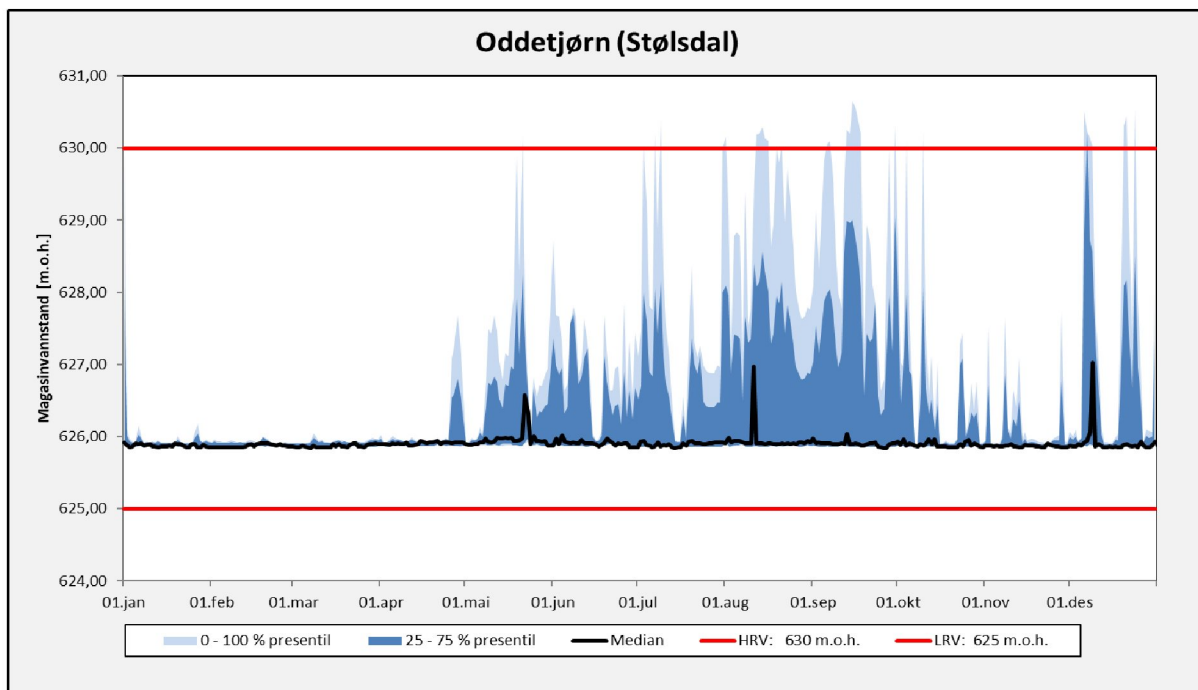
Av figur 3-8 kan det sjå ut som det har vore episodar kor ein har gått under LRV i Vassbottvatn. Dette skuldast at ein før hadde ei vegkryssing oppstraums dammen i Vassbottvatnet, som fram til 2012 påverka vasstandsmålingane. Magasinet kunne då ha høgare vasstand enn målingane nedstraums vegkryssinga viste. Vegen har blitt modifisert for å unngå at vatn stuvast opp oppstraums, og vegen er no dykka ved HRV og ved flaum.



Figur 3-9: Fleirårs-statistikk for vasstand i Bjørndalsvatn. Basert på døgndata i perioden 2000 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-10: Fleirårs-statistikk for vasstand i Vatn 1012. Her ble vasstandsmåling etablert i 2008, statistikken er basert på døgndata i perioden 2009 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)



Figur 3-11: Fleirårs-statistikk for vasstand i Oddetjørn (Stølsdal). I Oddetjørn blei vasstandsmåling etablert i 2014, og statistikken er basert på døgndata i perioden 2015 – 2019. (Kjelde: Statkraft SmG-database)

Vedlegg 4: Historisk vassføring for delfelt i aktuelle vassdrag

Statkraft har estimert statistikk for historiske vassføringsvariasjonar for aktuelle nedbørfelt i Ulla-Førre reguleringa. I det følgjande blir desse skildra under tilhøyrande elvar med naturleg drenering til hav eller anna naturleg endepunkt. Namn og karakteristikk er gitt i eigne tabellar. Verdiane er framkomne ved å bruke antatt representative vassmerke, jf. kap. 4. Seriar med observasjonar frå vassmerka er skalerte ved hjelp av forholdet i estimerte middelveidiar (for perioden 1961 – 1990) frå NVE sitt avrenningskart, til å representere vassføringa for kvart delfelt. Om ein nemnar Q_{DF} som estimert middeltalsig frå aktuelt delfelt, Q_R som observert middeltalsig frå referansestasjon, Z_{DF} som middeltalsig frå aktuelt delfelt estimert frå NVE sitt avrenningskart og Z_R middel-vassføring frå referansestasjon frå NVE sitt avrenningskart, nyttast:

$$Q_{DF} \approx Q_R \cdot (Z_{DF} / Z_R) \quad (1)$$

Desse estimata er anten direkte basert på observasjonshistorikk frå vassmerke i vassdraget, eller estimert frå andre antatt representative, uregulerte vassmerke i nærleiken. Det er også gitt informasjon om flaum- og lågvatnforhold, samt informasjon om eventuelle konsesjonspålagde minstevassføringar på aktuelle elvestrekningar.

For å skildre reguleringa si verknad på nedstraums elvestrekk, er det i kvart tilfelle bestemt eit punkt av interesse. Definisjonen av desse punkta har forskjellige grunngjevingar. Det kan være at det eksisterer ein målestasjon i dette punktet, som gjer det mogleg å nytta direkte målte data for å skildre effekten av reguleringa på elva nedstraums dei fråførde felta. I andre høve kan punktet vere valt fordi det ligg i oppstraums ende av anadrom elvestrekning, at det representerer eit samløp, er elvas utløp fjord eller liknande.

Som karakteristikk for lågvassføring er nytta nemninga Q95. Q95 er den vassføringa som blir halden eller overskriden 95% av tida i eit normalår. Dvs. at vassføringa er mindre enn Q95 i 5% av tida i eit normalår. I tabellane i dei komande avsnitta er det også gjeve data for 'Alminneleg lågvassføring' (AL) som er ein annan karakteristikk for lågvassføring. Alminneleg lågvassføring er den «vannføringen som kan påregnes år om annet i 350 dager av året» (Otnes og Ræstad, 1978).

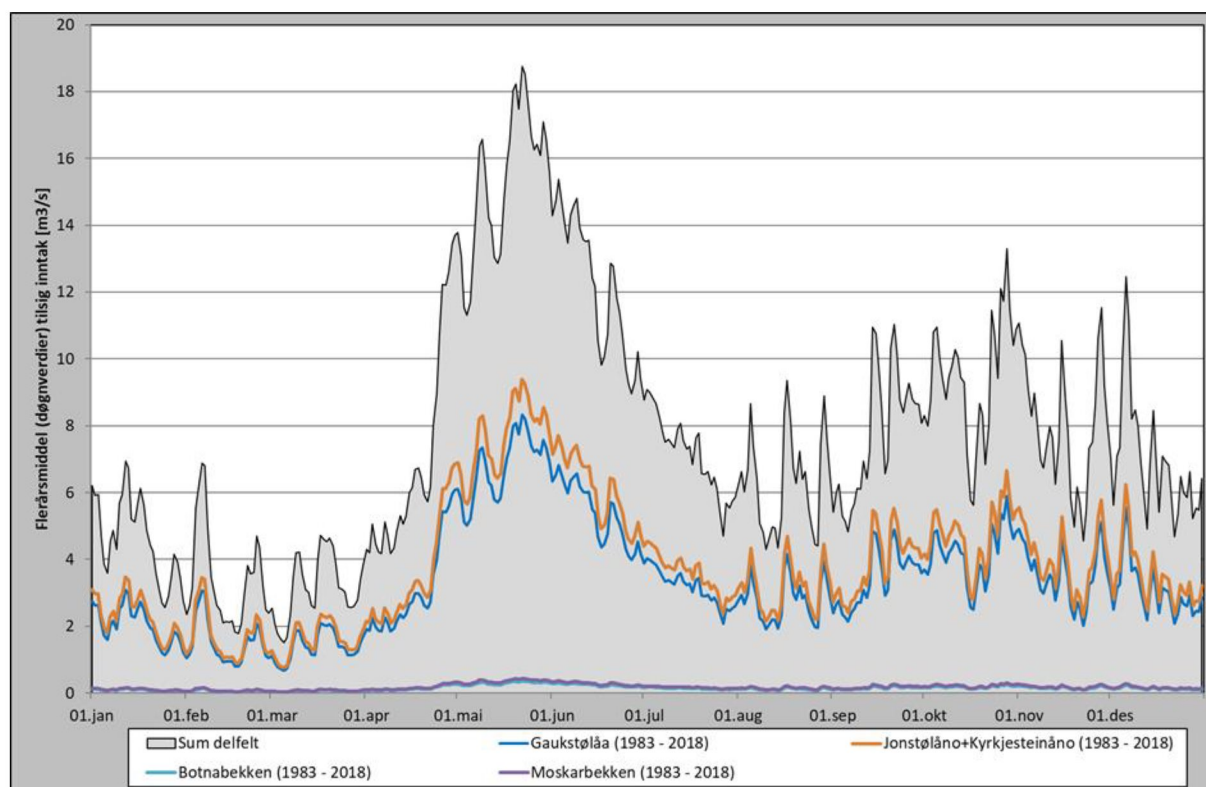
Storåna

Hydrologiske karakteristikon for fråførde felt

Storåna drenerer nedbørfeltet aust for Kaldefjell og renn ut i Suldalsvatnet ved Århus. Vatn blir teke inn i bekkeinntak i Storåna (kalt Jonstølåna oppstraums Mosvatnet) og i sideelvane Gaukstølåna, Kyrkjesteinåno, Botnabekken og Moskarbekken. Øvre del av Bekkjarøybekken overførast til Botnabekken og blir teke inn i bekkeinntaket i Botnabekken. Alle desse bekkeinntaka fører vatn i overføringstunnel til Lauvastølvatn.

Tabell 4-a: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Storåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Gaukstølåa Ref. VM 35.9 Osali	37,0	3,4	91,4	0,14	3,9	0,38	10,4	0,08	2,1
Jonstølåno og Kyrkjesteinåno Ref. VM 35.9 Osali	32,6	3,8	117,0	0,16	5,0	0,43	13,3	0,09	2,7
Botnabekken Ref. VM 35.9 Osali	1,3	0,15	113,5	0,01	4,8	0,02	12,9	0,003	2,6
Moskarbekken Ref. VM 35.9 Osali	1,8	0,18	99,0	0,01	4,2	0,02	11,2	0,004	2,3



Figur 4-1: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelerdiar) for delfelt Storåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Det er sett fram krav om minstevassføring i Mostølområdet (Gaukstølåna nedstraums bekkeinntak). I tillegg vurderast slepp av vatn frå bekkeinntak i Jonstølåno og Kyrkjesteinåno for å betra tilhøva i tørrlagt elvefar ned til samløpet med Gaukstølåna. Punkt av interesse her vil være Storåna oppstraums samløpet med Gaukstølåna og Storåna ved utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-b: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Storåna oppstraums Suldalsvatn. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Storåna - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	87,6	8,6	98,6	0,37	4,2	0,98	11,2	0,20	2,3
Restfelt – nedstraums bekkeinntak Jonstølåna og Kyrkjestølåna til samløp med Gaukstølåna <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,1	0,07	67,9	0,003	2,9	0,008	7,7	0,002	1,6
Restfelt – nedstraums bekkeinntak Gaukstølåna, Jonstølåna, Kyrkjestølåna, Botnabekken og Moskarbekken til utløp i Suldalsvatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	15,2	1,1	70,3	0,05	3,0	0,12	8,0	0,03	1,6

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Storåna.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Storåna. Fråførd felt utgjør 72,6 km² av totalfeltet på 87,6 km², dvs. 83% av totalfeltet. Grunna kapasiteten på overføringa er det i periodar overløp på inntaka, men det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

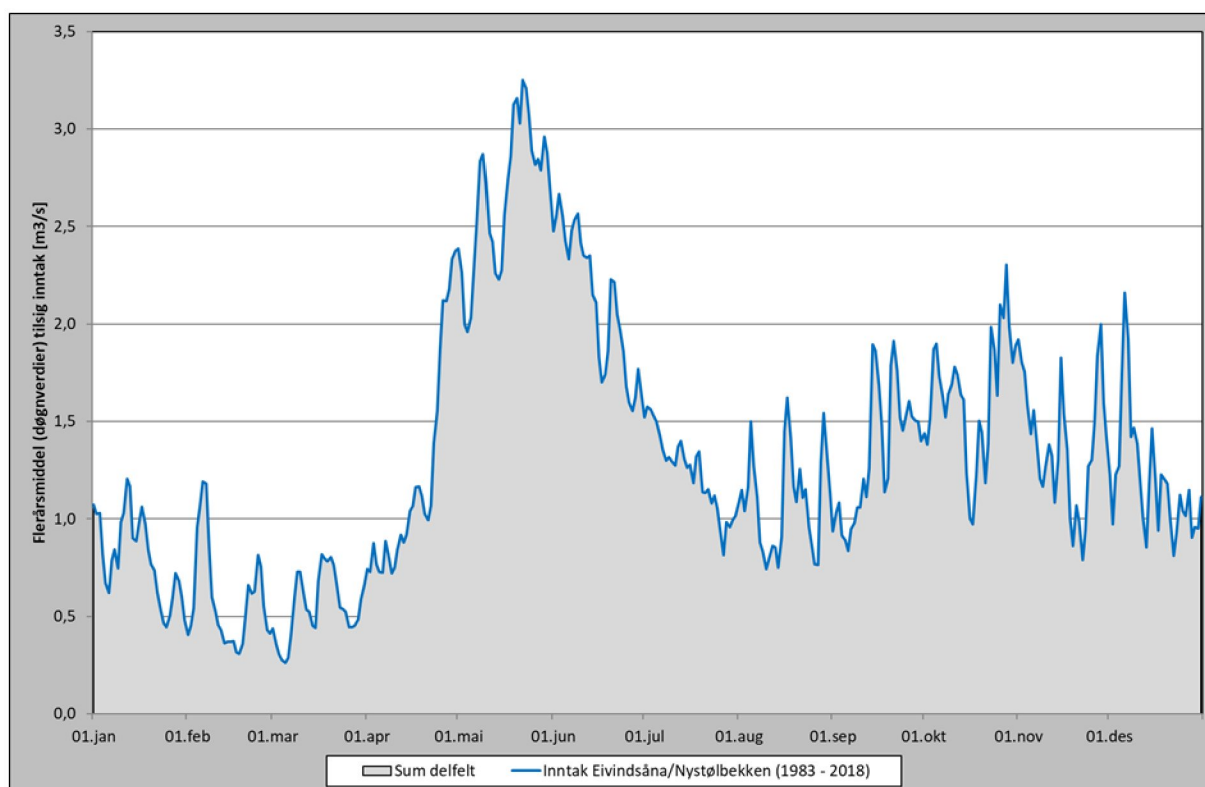
Eivindsåna

Hydrologiske karakteristika for fråførd felt

Eivindsåna drenerar området på nordsida av Kaldefjell og renn i bratt terreng gjennom Strandaliane naturreservat og ut i Suldalsvatnet. Eivindsåna og sidebekk Nystølbekken blir teke inn i bekkeinntak og overført til Lauvastølvatn. Delfelt ned til bekkeinntak i Eivindsåna og Nystølbekken er dermed fråførd felt.

Tabell 4-c: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for delfelt i Eivindsåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Bekkeinntak Eivindsåna/ Nystølbekken <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	11,7	1,32	112,8	0,06	4,8	0,15	12,8	0,03	2,6



Figur 4-2: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Eivindsåna/Nystølbekken. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for eventuell minstevassføring i Eivindsåna settes ved utløp i Suldalsvatn. Restfeltet blir dermed feltet frå bekkeinntak i Eivindsåna og Nystølbekken til utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-d: Estimerte middelveidrar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Eivindsåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Eivindsåna - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	13,4	1,44	107,6	0,06	4,6	0,16	12,2	0,03	2,5
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,7	0,12	72,0	0,01	3,1	0,01	8,2	0,003	1,7

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Eivindsåna.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Eivindsåna. Fråførd felt utgjør 11,7 km² av totalfeltet på 13,4 km², dvs. 87% av totalfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

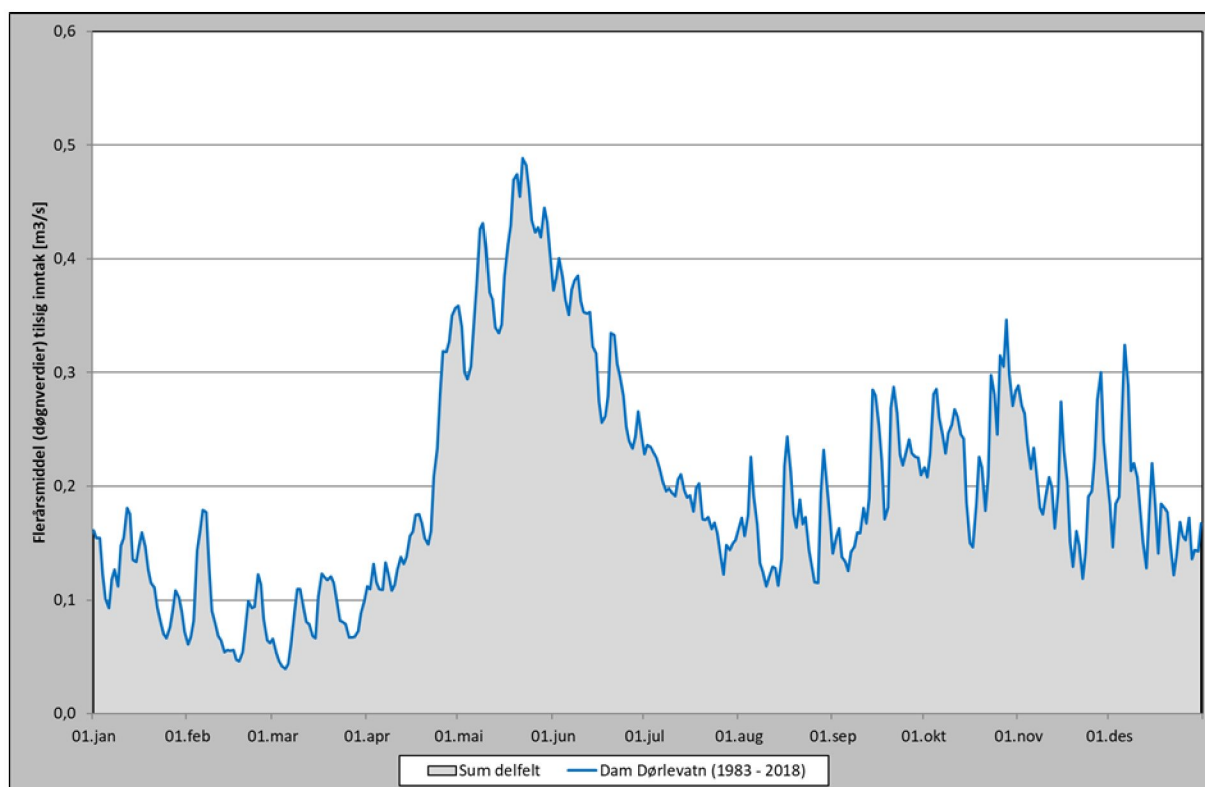
Dørlevassbekken

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Dørlevassbekken drenerer Dørlevatnet sør for Suldalsvatn. Bekken går i bratt terreng ned til Suldalsvatn gjennom Strandalane naturreservat. Dørlevatnet saman med overføring frå Langatjørna blir teke inn på overføringstunnel til Lauvastølsvatn. Delfeltet ned til Dam Dørlevatn er dermed fråførd felt.

Tabell 4-e: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Dørlevassbekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsg		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Dam Dørlevatnet <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	2,0	0,20	99,2	0,01	4,2	0,02	11,2	0,005	2,3



Figur 4-3: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Dam Dørlevatnet. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for eventuell minstevasføring i Dørlevassbekken settes ved utløp i Suldalsvatn. Restfeltet blir dermed feltet frå dam i Dørlevatnet til utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-f: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Dørlevassbekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Dørlevassbekken - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	7,9	0,60	76,4	0,03	3,5	0,07	9,2	0,02	1,9
Restfelt nedstraums dam Dørlevatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	5,9	0,45	75,3	0,02	3,2	0,05	8,5	0,01	1,7

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Dørlevassbekken.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Dørlevassbekken. Fråførd felt Dam Dørlevatnet utgjør 2.0 km² av totalfeltet på 7,9 km², dvs. 25% av totalfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt redusert etter regulering.

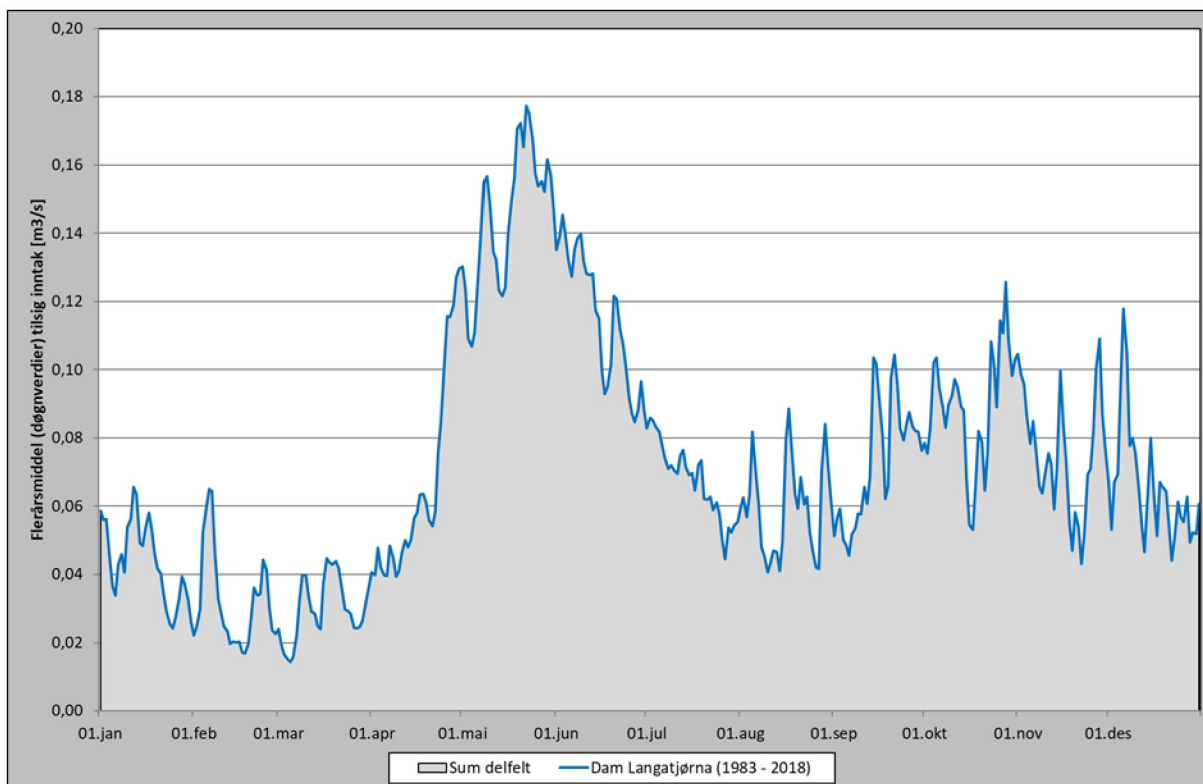
Steinsvikebekken

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Steinsvikebekken drenerer Langatjørna sør for Suldalsvatn. Bekken går i bratt terreng ned til Suldalsvatn gjennom Strandaliane naturreservat. Langatjørna overføres til Dørlevatnet og tas derfrå inn på overføringstunnel til Lauvastølsvatn. Delfeltet ned til Dam Langatjørna er dermed fråførd felt.

Tabell 4-g: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for delfelt i Steinsvikebekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Dam Langatjørna <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	0,7	0,07	102,9	0,003	4,4	0,008	11,7	0,002	2,4



Figur 4-4: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Dam Langatjørna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for eventuell minstevassføring i Steinsvikebekken settast ved utløp i Suldalsvatn. Restfeltet blir dermed feltet frå dam i Langatjørna til utløp i Suldalsvatn.

Tabell 4-h: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Steinsvikebekken. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Steinsvikebekken - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,4	0,12	87,5	0,005	3,7	0,014	9,9	0,003	2,0
Restfelt nedstraums Dam Langatjørna <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	0,8	0,06	77,6	0,003	3,3	0,007	8,8	0,001	1,8

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Steinsvikebekken.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Steinsvikebekken. Fråførd felt Langatjørna utgjør 0.8 km² av totalfeltet på 1.4 km², dvs. 57% av totalfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

Kvilldalsåna

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

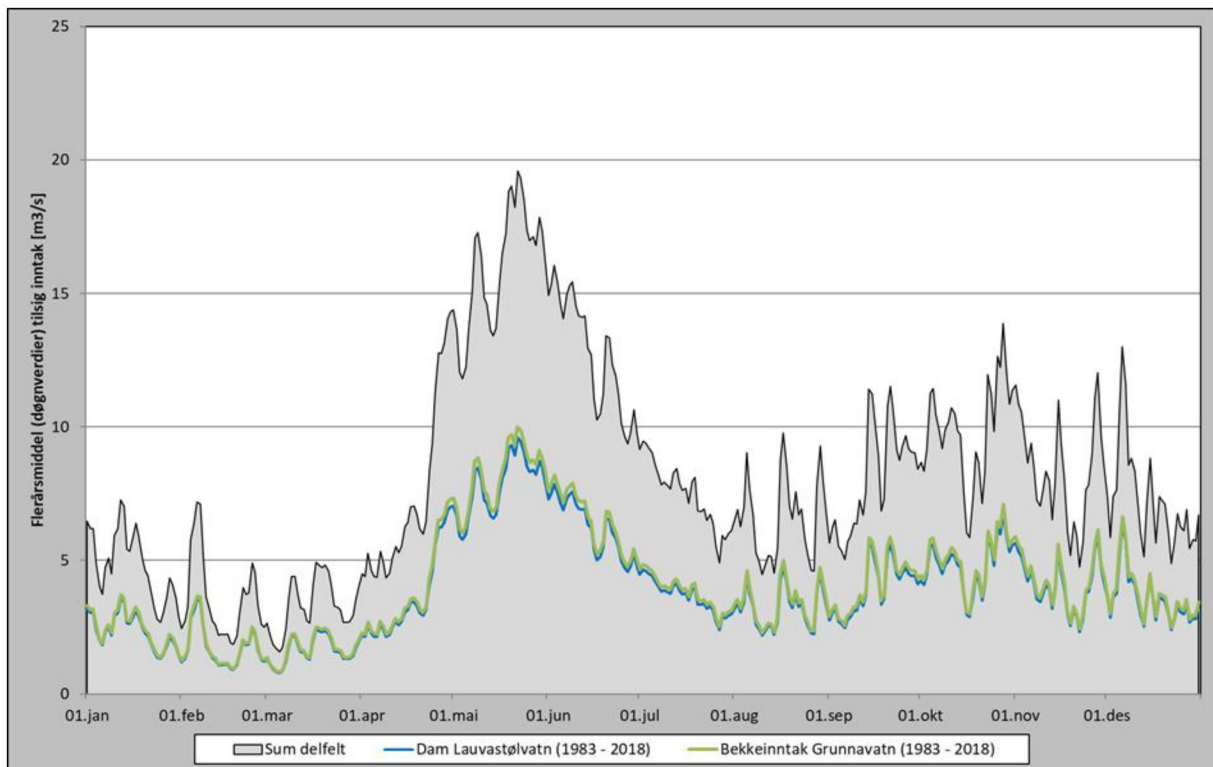
Kvilldalsåna renn inn i Suldalsvatn frå sør. Kvilldalsåna drenerer to omtrent like store nedbørfelt; Kvilldalsåna som startar i aust i Kaldefjell, og Holmaliåna som startar i Pjåkavassheia i sør. Kvilldalsåna og Holmaliåna renn saman ved Slagstad, og kallast Kvilldalsåna vidare ned til utløp i Suldalsvatn.

Lauvastølvatn blir teke inn på tilløpstunnelen til Kvilldal kraftverk, dette fråfører feltet til Kvilldalsåna oppstraums dam Lauvastølvatn.

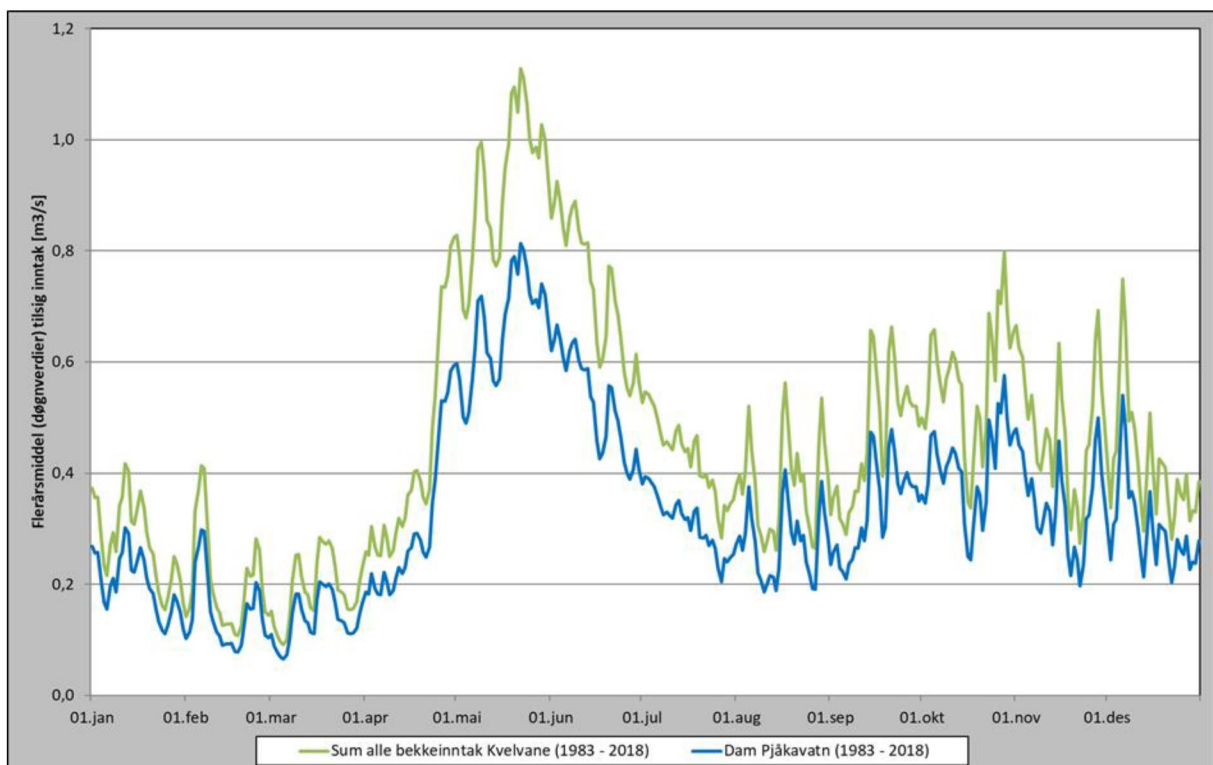
I Holmaliåna blir feltet til Pjåkavatn teke inn på tilløpstunnel til Saurdal kraftverk. Vidare blir to mindre bekkar teke inn på tilløpstunnel til Saurdal kraftverk i to bekkeinntak i Kvelven og fråfører eit mindre felt. Lenger nede i Holmaliåna blir elva teke inn i Grunnavatn bekkeinntak og førast inn på avløpstunnel frå Saurdal kraftverk og vatnet produserast i Kvilldal kraftverk.

Tabell 4-i: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Kvilldalsåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
<i>Dam Lauvastølvatn Ref. VM 35.9 Osali</i>	34,5	3,6	105,7	0,13	3,7	0,75	21,6	0,09	2,6
<i>Bekkeinntak Grunnavatn Ref. VM 35.9 Osali</i>	32,8	3,8	116,0	0,14	4,2	0,85	25,9	0,09	2,8
<i>Sum bekkeinntak Kvelvane Ref. VM 35.9 Osali</i>	3,3	0,4	130,0	0,01	2,4	0,06	17,9	0,01	1,5
<i>Dam Pjåkavatn Ref. VM 35.9 Osali</i>	2,5	0,3	123,8	0,02	7,0	0,06	25,7	0,01	4,6



Figur 4-5: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Lauvastølvatn og Grunnavatn. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)



Figur 4-6: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt til bekkeinntak i Kvelvane og Dam Pjåkavatn. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

I Kvilldalsåna er punkt av interesse vald ved målestasjon VM36.31 Kvilldal. Målestasjonen blei etablert i 1985 og ligg ca. 1 km oppstraums Kvilldalsåna sitt utløp i Suldalsvatnet og utgjør eit naturleg målepunkt for restvassføring.

Til og med 2003 var stasjonen i drift berre i sommarmånadene. Frå 2004 har stasjonen vore i heilårsdrift, med unntak av åra 2008-2012 då stasjonen var ute av drift. Datagrunnlaget frå denne stasjonen er for dårleg til å kunne gje ei representativ skildring av hydrologiske forhold i Kvilldalsåna. Data i tabell 4-j er derfor basert på Nevina.

Tabell 4-j: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt oppstraums VM35.31 Kvilldal. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Kvilldalsåna ved VM35.31 Kvilldal - Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	81,0	8,8	109,2	0,38	4,6	1,00	12,4	0,20	2,5
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	13,9	1,1	75,8	0,05	3,2	0,12	8,6	0,02	1,7

Minstevassføring

Etter gjeldande vilkår skal det sleppast vatn i Kvilldalsåna slik at vassføring i perioden 1.mai til 1.oktober ikkje kjem under 0,5 m³/s. Målepunkt for denne vassføringa er ved vassmerke 36.31 Kvilldal. Det er sett fram krav om auka minstevassføring i tørre periodar.

Flaumvassføring

Vassmerke VM36.31 Kvilldal blei etablert i 1985 og det finst derfor ikkje målingar av vassføring i Kvilldalsåna frå perioden før regulering. Ulla-Førre-reguleringa har ført frå 67,3 km² av totalt 81 km², dvs. 83% av det naturlege nedbørfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

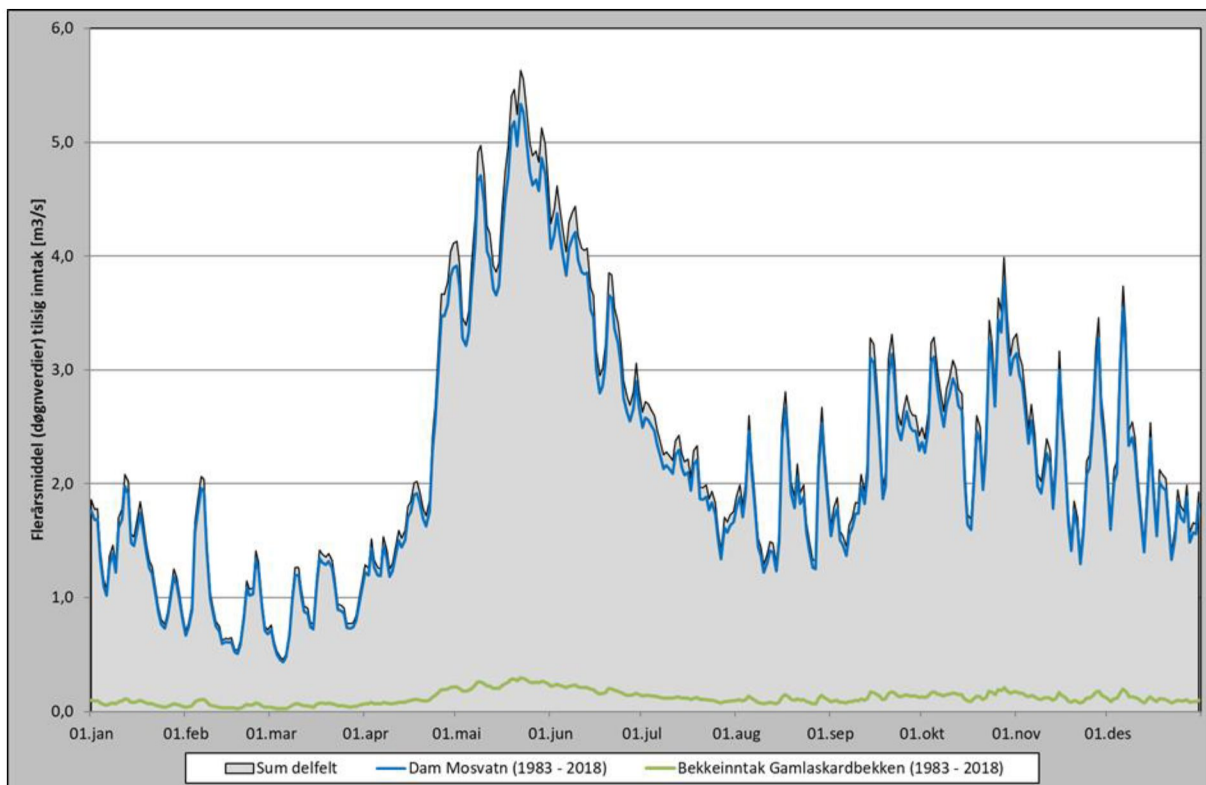
Mosåna

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Mosåna er det vestlegaste vassdraget som inngår i Ulla-Førre-reguleringa. Mosåna drenerar nordover og renn inn i Suldalslågen ved Mo. I Mosånas øvre del blir Gamlaskarbekken teke inn i bekkeinntak og overført til Mosvatnet. Mosåna ved dam i Mosvatnet blir overført i tunnel til Sandsavatn og vidare til Kvilldal kraftverk. Gamlaskarbekken og nedbørfeltet til Mosvatnets er dermed fråførde felt.

Tabell 4-k: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Mosåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Gamlaskarbekken <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	1,2	0,12	99,3	0,01	4,22	0,01	11,25	0,003	2,28
Mosvatnet <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	22,5	2,17	96,3	0,09	4,10	0,25	10,91	0,05	2,21



Figur 4-7: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdier) for delfelt Mosåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for restvassføring er sett til Mosåna sitt utløp i Suldalslågen.

Tabell 4-1: Estimerte middelveier og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Mosåna oppstrøms utløp i Suldalslågen. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Mosåna - naturleg felt til utløp i Suldalslågen <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	35,2	3,22	91,4	0,14	3,89	0,364	10,4	0,074	2,1
Mosåna - restfelt til utløp i Suldalslågen <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	11,5	0,93	80,9	0,04	3,44	0,105	9,2	0,021	1,9

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Mosåna. I kravdokumentet er det sett fram krav om minstevassføring på 150 l/s ut frå Mosvatnet.

Flaumvassføring

Det finst ingen målingar av vassføring i Mosåna verken før eller etter regulering, så det finst ingen observasjonar som kan dokumentera reguleringas effekt på flaumvassføringar. Ulla-Førre-reguleringa har fråført 23,7 km² av totalt 35,2 km², dvs. 67% av det naturlege nedbørfeltet. Det er rimeleg å anta at flaumvassføring har blitt betydeleg redusert etter regulering.

Det finst ingen busetnad eller infrastruktur langs Mosåna bortsett frå dei siste 400 m innan samløpet med Suldalslågen der elva renn gjennom jordbruksområde og under bru på lokal veg (Gullingvegen). Skadepotensialet ved flaum er antatt å vera avgrensa.

Ulla

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

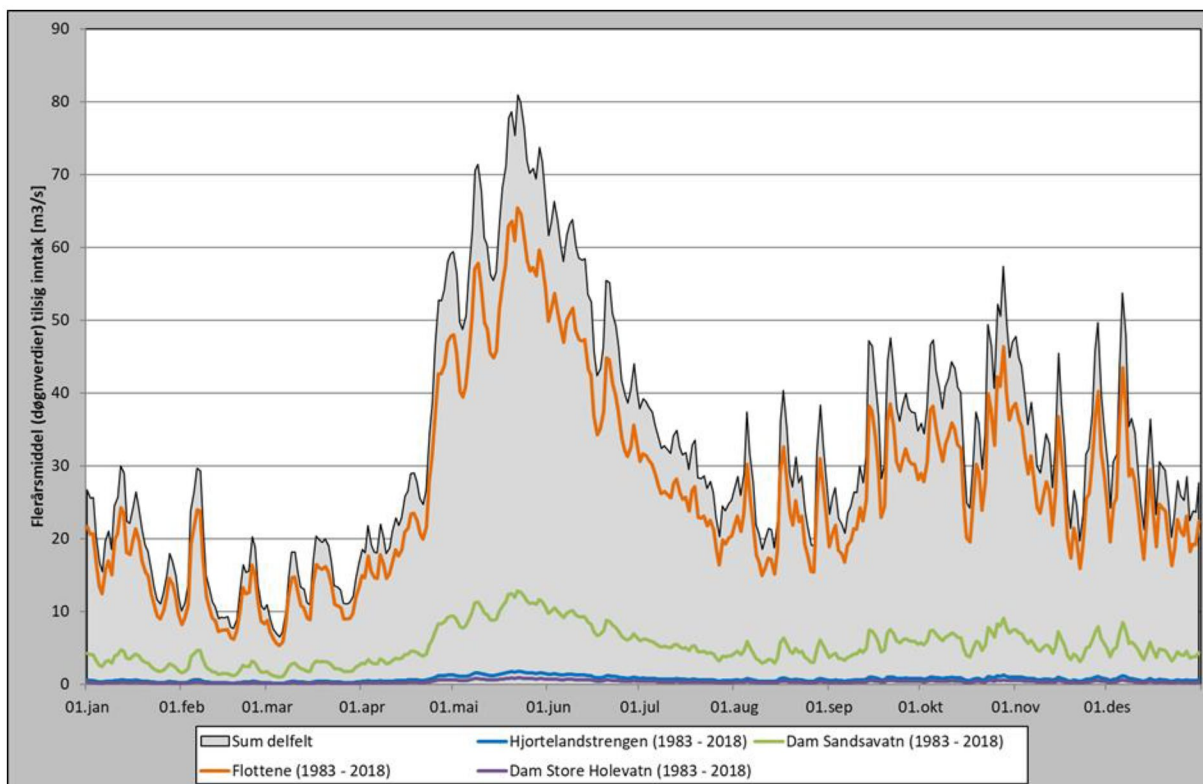
Ulla-Førre-reguleringa fører vatn frå ein rekkje vatn og bekkar i Ullas naturlege dreneringsområde. Lengst mot vest blir vatn teke inn i fire bekkeinntak i Hjortelandsåna (bekk frå Hellebrekk, bekk frå Såta, bekk frå Finnadalsheia og Hjortelandsåna). Nærmere Sandsavatn blir vatn teke inn i bekkeinntak i Heiabekken. Frå alle desse bekkeinntaka blir vatn overført til Sandsavatn og vidare inn på tilløpstunnelen til Kvilldal kraftverk.

Sør for Sandsavatn blir Ulla og fleire sidebekkar tekne inn i bekkeinntak i Ulladalsåna dam, Flotteheia, Flottene (bekk til Flottene, Flottåna, bekk frå vatn 815 moh og bekk frå Orraheia) og Store Holevatn. Dette vatnet blir også teke inn på tilløpstunnelen til Kvilldal kraftverk.

I øvre delar av Ullas dreneringsområde finst fleire overføringer av mindre vatn som fråfører vatn frå Ulla. Dette gjeld Kaldevatn, Nøvletjørn, Skorpevadhølen, Vatn 1012 og Tjønnebottane. Alle desse vatna blir i dag overført til Blåsjø.

Tabell 4-m: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Ulla. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Hjortelandsåna og Heiabekken <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	8,0	0,72	90,4	0,03	3,85	0,08	10,24	0,02	2,07
Sandsavatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	58,0	5,2	89,8	0,22	3,82	0,59	10,17	0,12	2,06
Ulladalsåna dam og Flottene <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	259,4	26,6	102,5	1,13	4,36	3,01	11,61	0,61	2,35
Store Holevatnet <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	3,7	0,36	97,3	0,02	4,14	0,04	11,03	0,01	2,23



Figur 4-8: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt Ulla. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

I Ulla sitt restfelt er punkt av interesse sett til vassmerke VM35.2 Hauge bru som ligg 1.2 km oppstraums frå utløpet til Ullas i Jøsenfjorden. Denne målestasjonen utgjør eit naturleg målepunkt for vassføring i anadrom strekning.

Tabell 4-n: Estimerte middelverdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt i Ulla oppstraums Hauge bru.

Delfelt	Areal [km²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]
Naturleg felt – Hauge bru Ref. VM 35.9 Osali	394,0	36,5	92,7	1,55	3,95	4,14	10,50	0,84	2,13
Restfelt – Hauge bru ¹⁾ Ref. VM 35.9 Osali	66,0	4,3	65,9	0,185	2,80	0,49	7,46	0,10	1,51

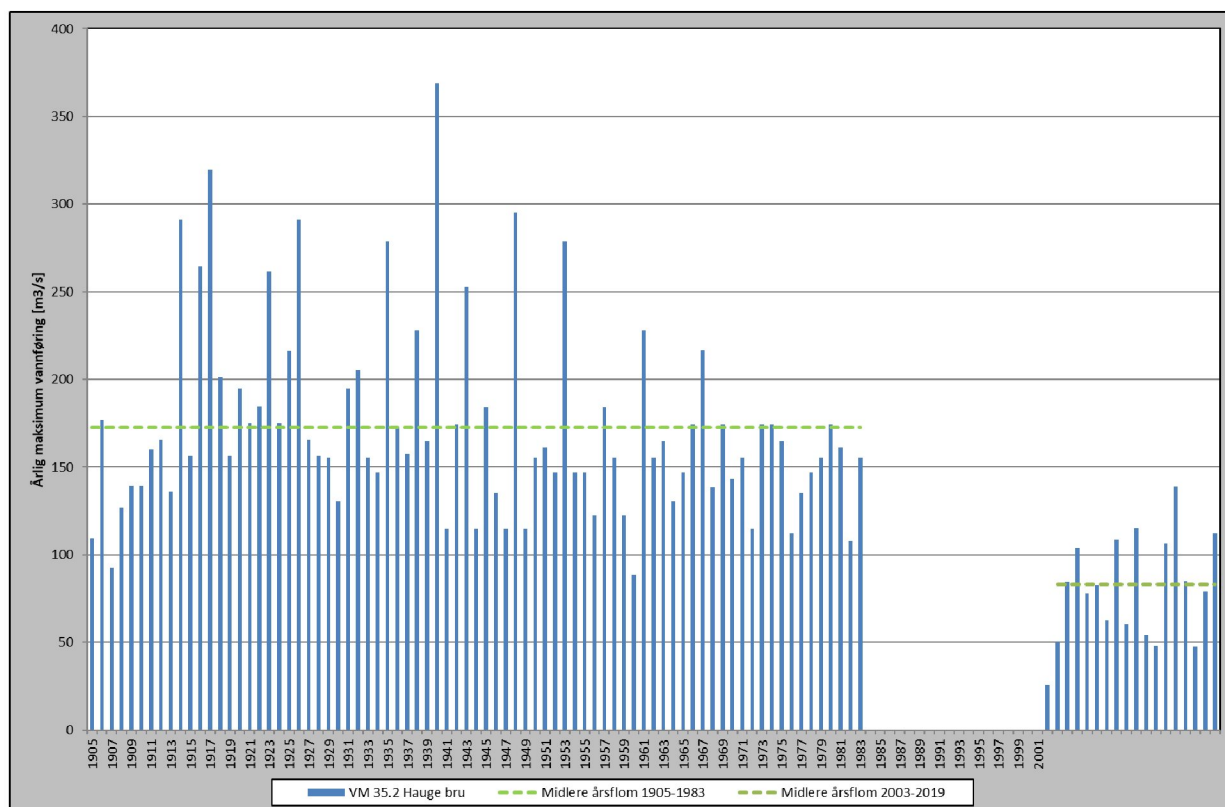
¹⁾ Nedstraums bekkeinntak i Hjordelandsåna, Heiabekken, Dam Sandsavatn, Ulladalsåna, Flotteheia, Flottene og Dam Store Holevatn

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Ulla.

Flaumvassføring

Ulla sitt totale nedbørfelt ved VM Hauge bru er 394 km². Sum av alle fråførde delfelt utgjør 329 km², dvs. 83% av det naturlege nedbørfeltet. Dette har redusert vassføringa i nedre del av Ulla betydeleg. Ved VM Hauge bru blir middelvassføringa i perioden etter regulering (2003-2019) estimert til ca. 12% av middelvassføring før reguleringa (1905-1983). Middelårsflaum er redusert frå 172 m³/s før regulering til 83 m³/s etter regulering.



Figur 4-9: Observerte årlege maksimum flaumvassføringar ved vassmerke VM 35.2 Hauge bru. (Kjelde: NVE Hydrall)

Førreåna

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Ein stor del av det naturlege feltet til Førreåna blir teke inn til Statkraft sine anlegg. Når det gjeld hovudelva blei dei øvre delane førd frå og inkludert i feltet til Blåsjø ved etablering av Førrevassdammen. Vidare tar overføringa til Sandsavatn inn mykje av tilsiget frå dei midtre delane av Førreåna via bekkeinntak i hovudelvas elvefar, samt eitt inntak i Grasdalsbekken. Søråna renn inn i Førreåna snaue 2 km frå utløp i havet. Denne bielva bidreg med omtrent 35 prosent av elvas totale nedslagsfelt. Utbygginga fråfører det meste av vassføringa i Søråna. Først tas det inn ein rekkje bekkar via inntaka i Glommedalen der vatnet føres til Stølsdal kraftverk. Deretter tas restfeltet ned til Vassbottvatn inn og pumpast opp til overføringstunellen til Sandsavatn. Fossåna er ein stor bidragsytar til vassføringa i Søråna. Størstedelen av elva blir teke inn i eige inntak som fører vatnet vidare til Stølsdal kraftverk. Vidare tas meir av restfeltet inn ved Oddetjørna og blir ført derfrå inn på tunellen til Sandsavatn.

Dei fråførde felta er klassifiserte som vist tabell 18, som viser sentrale hydrologiske statistikkar for dei aktuelle delfelta. Valde referansestasjonar er også indikert i Tabell 4-o:. Figur 26 gir ein illustrasjon på tilsignsnormal for dei fråførde felta.

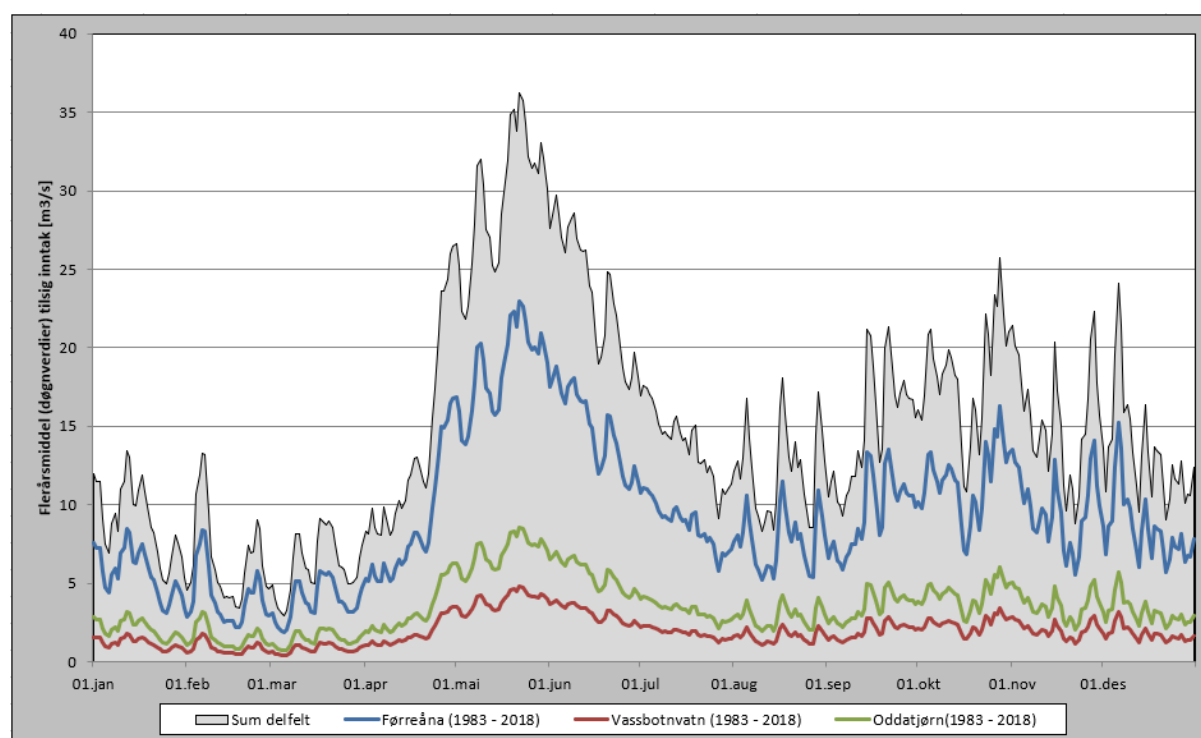
Tabell 4-o: Estimerte middelveidrar og lågvasskarakteristika for delfelt i Førreåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Vassbotnvatn ¹ <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	19.7	1.94	98.5	0.08	4.19	0.22	11.2	0.04	2.26
Førreåna ² <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	90.7	9.31	102	0.40	4.37	1.06	11.6	0.21	2.35
Oddetjørn ³ <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	34.0	3.47	102	0.15	4.34	0.39	11.6	0.08	2.34

¹ Inkluderar felt oppstraums inntaka Brenneknutbekken, Rosseidbekken, Little Grasdalen, Glommedalsnibben, Bjørnhibekken og Glommedalsfossen samt restfelt mellom desse til utløp Vassbotnvatn. Inkluderar også overføring av dei to små bekkene på vestsida av Sørtdalen

² Inkluderar felt oppstraums inntak Førreåna (medrekna felt bak Førrevassdammen) samt inntak sidebekk i Grasdalen.

³ Inkluderar felt oppstraums inntak Fossåna (medrekna lokalfelt til Store Gilavatn) samt restfelt mellom dette og Oddetjørn.



Figur 4-10: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelveidrar) for delfelt i Førreåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for elva nedstraums reguleringa er stasjonen 35.27 Førreåna. Dette er ein privat målestasjon som Statkraft etablerte sommaren 2012. Den ligg litt nedstøms samløpet mellom Førreåna og Søråna og ligg slik i øvre del av lakseførende elvestrekning. Vidare hadde NVE målingar (35.3 Førre og 35.17 Førre Limnigraf) ca. 500 meter nedstraums i perioden 1961 – 1982.

Vassføringa i restfeltet genererast størsteparten av tida av det 14.8 km² store restfeltet. I tillegg kjem det inn vassføring i Sørrelva via overløp/tapping frå dammane i Oddetjørn og Vassbotnvatn, samt overløp frå inntaka i Førreåna og Grasdalen. I periodar kan det her vere snakk om til dels store flaumvassføringar.

Tabell 4-p viser estimerte tal for avrenninga i restfeltet. Statkraft sin private målestasjon 35.27 Førreåna viser generelt høgre tal, noko som mest truleg kan tilskrивast bidrag frå overløp/tapping. I perioden 2012 – 2019 viser statistikk frå stasjonen eit middeltilsig på 1.8 m³/s, samt Q95 sommar og vinter på respektive 0.23 m³/s og 0.07 m³/s. Store delar av 2012 og nokre periodar i 2016 var manglande og måtte kompletterast med data frå Osali. Dessverre er data frå stasjon Førreåna særst usikre grunna unøyaktigheit i vasstandsregistrering og dårleg oppmålt vassføringskurve. Manuelle avlesninger av vasstand har vist ein del avvik mot logga verdiar, samt at det manglar manuelle kontrollverdiar i lengre periodar. Det er utført ni vassføringsmålingar på stasjonen. Lågaste og høgste av desse er på 0.4 m³/s og 8.9 m³/s, respektive. Dette tyder på stor usikkerheit i vassføringskurva for låge vassføringar. Dette kombinert med ein kort måleperiode gjer at ein ikkje offisielt legg til grunn data frå denne stasjonen for karakteristika av restfelttilsig. Informasjonen nyttast berre som ein indikasjon på at faktisk vassføring ved stasjonen er noko høgare enn det eit estimat basert på rein restfeltavrenning tilseier.

Tabell 4-p: Estimerte middelveidlar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt oppstraums Førreåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

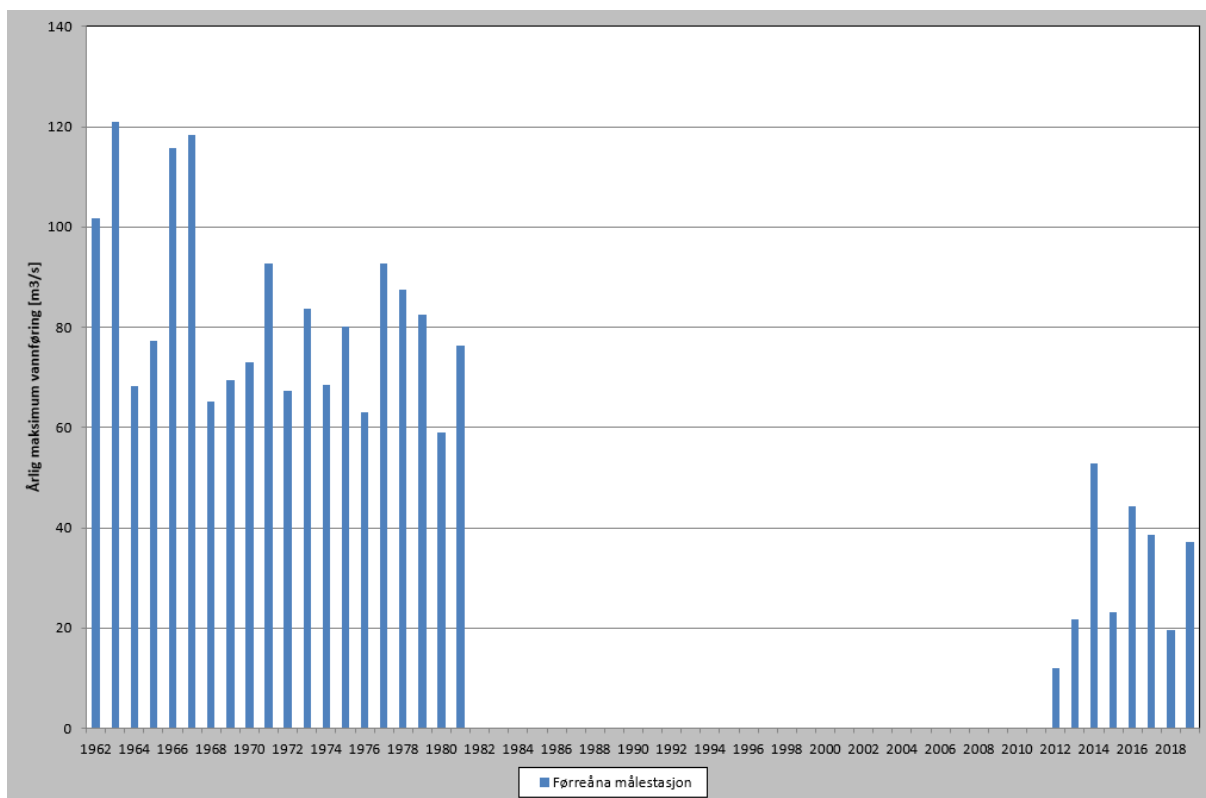
Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	159	15.8	99.4	0.67	4.22	1.79	11.3	0.36	2.28
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	14.8	1.07	72.6	0.05	3.09	0.12	8.22	0.02	1.67

Minstevassføring

Det er per i dag ingen krav om minstevassføring i Førreåna.

Flaumvassføring

Området rundt Førreåna har ingen fast busetnad, men nokre hytter og ein nedlagd gard som no brukast som fritidsbustad. Av den grunn er det mindre behov for å analysere flaumdempende tiltak grunna reguleringa av Førreåna. Likevel kan ein sjå frå figur 4-11 at data frå VM35.27 Førreåna indikerer betydeleg demping av flaumar. Grunna usikker vassføringskurve på nyetablert stasjon er flaumverdiane frå 2012 hefta med betydeleg usikkerheit.



Figur 4-11: Observerte årlege maksimum vassføringar for Førreåna målestasjon. (Kjelde: Statkraft)

Kviåna

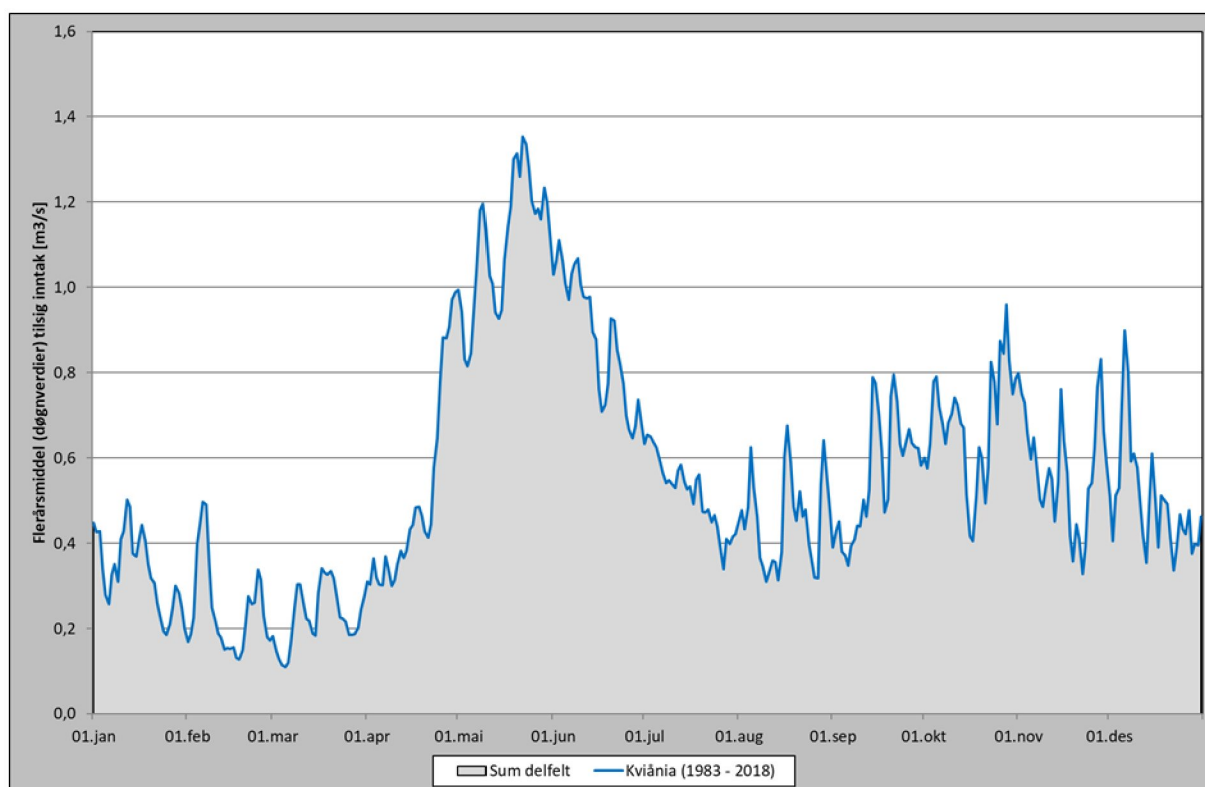
Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Inntaket til Stølsdal kraftverk i Kvivatnet fører alt assosiert tilsig over til Ulla-Førre-reguleringa. Dette svarar til om lag 92 prosent av det naturlege avrenningsfeltet til Kviåna. Andelen fråførd tilsig er litt større sidan det er dei høgareliggende og meir nedbørrike områda som etter utbygginga leiast til Stølsdal kraftverk.

Dei fråførde felta klassifiserast som vist i tabell 4-r, som viser sentrale hydrologiske statistikkar for dei aktuelle delfelta. Valde referansestasjonar er og indikert i tabell 4-r. Figur 4-12 illustrerer tilsignormal for dei fråførde felta.

Tabell 4-q: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Kviåna. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]
Kvivatnet Ref. VM 35.9 Osali	6.1	0.55	90.1	0.02	3.83	0.06	10.2	0.01	2.07



Figur 4-12: Estimerte fleirårsmiddel (døgnavverdi) for delfelt Kviåna. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for elva nedstraums reguleringa er sett til Kviånas utløp til havet. Dette fordi det ikkje føreligg anna åpenbart punkt av interesse i elvestrekningen mellom dammen i Kvivatn og havet.

Tabell 4-r: Estimerte middelerdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt oppstraums Kviåna ved utløp hav. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal [km ²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Naturleg felt Ref. Osali vassføringsstasjon	6.6	0.59	88.7	0.03	3.80	0.07	10.1	0.01	2.04
Restfelt Ref. Osali Osali vassføringstasjon	0.5	0.04	71.9	0.002	3.06	0.004	8.15	0.001	1.65

Minstevassføring

Det er i dag ingen krav om minstevassføring i Kviåna.

Flaumvassføringar

Området rundt Kviåna har ingen busetnad og lite tilgjengeleg. Av den grunn er det mindre behov for å analysa de flaumdempande tiltak grunna regulering av Kviåna.

Tusso

Hydrologiske karakteristika for fråførde felt

Statkraft si regulering i Ulla-Førre tek inn vatn frå fleire bekkeinntak i øvre delar av Tusso og tek dette inn på tilløpstunnelen til Stølsdal kraftverk. Blant anna blir det teke inn fire elvar/bekkar i Grasdalen og Borkadalen. I tillegg blir det overført to bekkar frå Helgelandsåna til Bjørndalsvatn, som igjen fungerer som inntaksmagasin til Stølsdal kraftverk. I tillegg til Statkraft sine overføringer, blir nokre felt sør for Norddalen (ca. 10.2 km²) ført inn i Lyse Kraft sitt system. Desse felta drenerer naturleg til Tengesdalsvatnet.

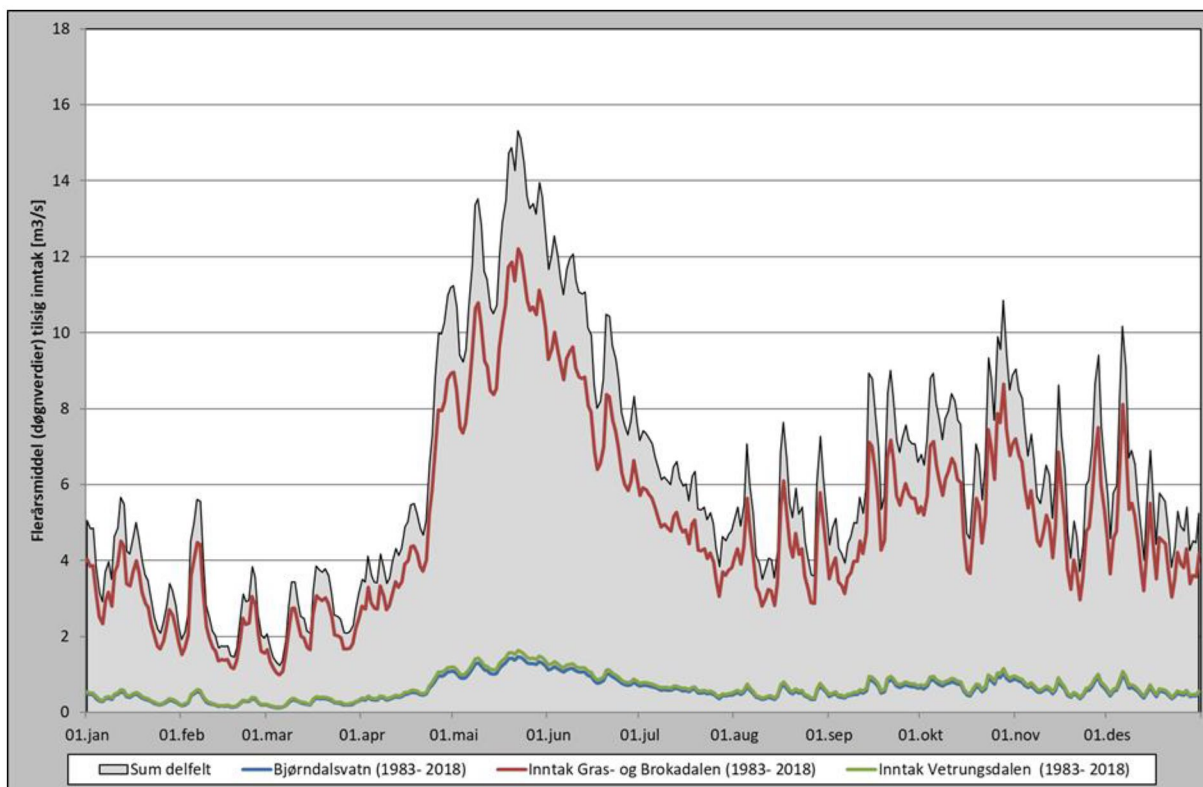
Dei fråførde felta blir klassifiserte som vist i tabell 4-s, som viser sentrale hydrologiske statistikkar for dei aktuelle delfelta. Valde referansestasjonar er og indikert i tabellen. Figur 4-13 illustrerer tilsignormal for dei fråførde felta.

Tabell 4-s: Estimerte middelveidiar og lågvasskarakteristika for delfelt i Tusso. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Delfelt	Areal	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
	[km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]	[m ³ /s]	[l/s*km ²]
Bjørndalsvatn <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	5.6	0.60	106.94	0.03	4.55	0.07	12.12	0.01	2.45
Inntak i Gras- og Brokadalen ¹ <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	44.1	4.69	112.39	0.21	4.78	0.56	12.73	0.11	2.58
Overføringer Helgelandsåna ² <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	5.9	0.66	112.07	0.03	4.77	0.07	12.70	0.02	2.57

¹Inntaka Brokadalsbekken, Futkleivbekken, Grasdalsåna og Kroåna

²Overføring av elv i Vetrungdsdalen og bekk i Rundmannsheia



Figur 4-13: Estimerte fleirårsmiddel (døgnmiddelverdiar) for delfelt i Tusso. Referanseperioden er gitt i parentes. (Kjelde: NVE Nevina/Hydrall)

Hydrologiske karakteristika for restfelt

Punkt av interesse for elva nedstraums reguleringa er utløpet frå Tengesdalsvatn. Grunnen til at punktet er lagt her er: (i) at oppstraums restfelt godt representerer faktisk tilsig til øvre anodrom elvestrekning i Tusso (som er mellom Øvre Tysdalsvatn og Tengesdalsvatn); og (ii) Tengesdalsvatn vil vera einaste brukbare alternativ for å eventuelt etablera representative vassføringsmålingar i restfeltet. Tabell 31 viser sentrale hydrologiske statistikkar for både restfeltet og assosiert naturleg felt.

Tabell 4-t: Estimerte middelverdiar og lågvasskarakteristika for restfelt og naturleg felt Tusso ved utløp Tengesdalsvatn.

Delfelt	Areal [km²]	Tilsig		AL		Q95 sommar (1/5 – 30/9)		Q95 vinter (1/10 – 30/4)	
		[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]	[m³/s]	[l/s*km²]
Naturleg felt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	83.60	8.61 ¹	96.7 ¹	0.37	4.38	0.98	11.67	0.20	2.36
Restfelt <i>Ref. VM 35.9 Osali</i>	23.70	1.87	78.9	0.08	3.36	0.21	8.94	0.04	1.81

¹ Inkludert overføringane til Lyse Kraft (ca. 5 km²)

Minstevassføring

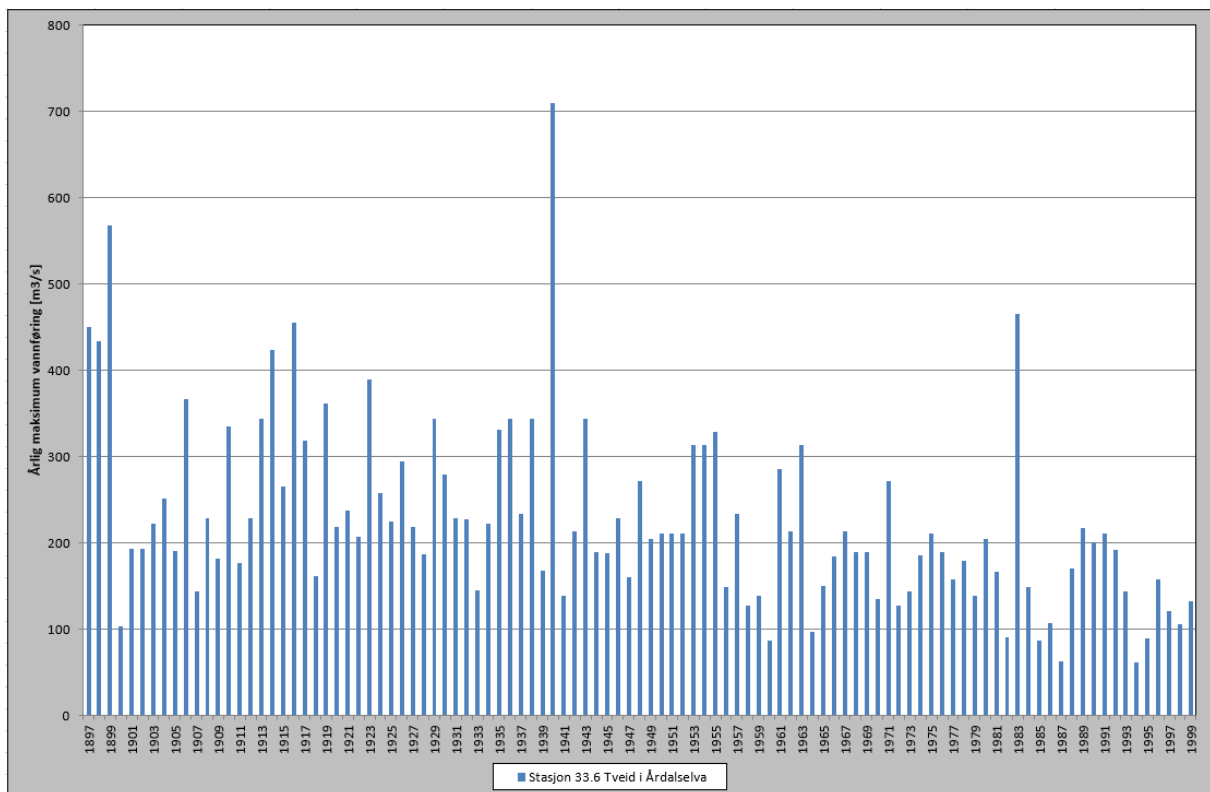
Det er i dag ingen krav om minstevassføring i elvestrekk oppstraums Tusso ved Tengesdalsvatnet, eller strekningen mellom Øvre Tysdalsvatnet og Tengesdalsvatnet.

Flaumvassføring

Tusso er ein del av Årdalselva som renn ut i Årdalsfjorden. Den møter Storåna og blir til Årdalselva ca. 6 km oppstrøms hovedelvas utløp til havet. Tusso og Storåna bidreg med respektive 30 og 70 prosent av Årdalsvassdragets naturlege nedslagsfelt som er på 522 km². Både Statkraft og Lyse Kraft fråfører vatn frå Tusso. Statkrafts fråføring er ca. 55 km², mens Lyse Kraft tar bort litt over 10 km². I Storåna fråfører Statkraft ca. 23 km² via overføringa av Krymlevatna til Blåsjø, mens Lyse Kraft tar bort omtrent 233 km².

NVEs flaumsonekart for Årdal dekkjer kun dei siste 4 km av elva, og ein kan derfor anta at det er på denne elvestrekningen flaumskader oppstår. Statkraft tar bort ein liten del av naturleg tilsig i Tusso. Dette kombinert med at det meste av avrenning i Tusso går gjennom Øvre Tysdalsvatnet, som er en stor innsjø med betydeleg sjølvregulering, kan ein anta at Statkrafts regulering i Tusso ikkje har veldig stor betydning på genereringa av kulminasjonsflaumvassføring i dei nedre delane av Årdalselva.

Det er vanskeleg å seie nøyaktig korleis Statkraft sine reguleringar i Tusso (og Krymlevatnene) har bidrege til redusert potensiale for skadeflaumar i Årdalselva. Uansett tyder anslag frå NVE (Pettersson, L. E. 2004) at den samla effekten av Statkraft og Lyse Kraft sine reguleringar i Årdalsvassdraget reduserar flaumar med store gjentakintervall med ca. 15 prosent samanlikna med kva som hadde vore tilfelle under naturlege forhold. Denne konklusjonen blir underbygd av data frå stasjon 33.2 som målte vassføring lengst ned i Årdalselva i perioden 1896 – 1999. Ein ser der at årleg maksimal døgnmiddelvassføring har blitt mindre etter at utbyggingane stod ferdig på 80-talet.



Figur 4-14: Observerte årlige maksimumflaumvassføringer for nedlagt stasjon 33.2 Tveid i Årdalselva nedstrøms samløp med Tusso. (Kjelde: NVE Hydrall)

Vedlegg 5:

Føresegner for reguleringa og manøvreringsreglement

REGULERINGSBESTEMMELSER

for

STATSREGULERING FOR UTBYGGING AV ULLA-FØRREVASSDRAGENE M. V.

(FASTSATT VED KONGELIG RESOLUSJON AV 13. SEPTEMBER 1974)

Ved kongelig resolusjon 13. september 1974 er bestemt:

- «1. I medhold til vassdragsreguleringsloven av 14. desember 1917 fastsettes reguleringsbestemmelser for statsregulering i forbindelse med utbygging av Ulla-Førrevassdragene m. v. i samsvar med Industridepartementets foredrag av 13. september 1974.
2. Det fastsettes manøvreringsreglement for reguleringene og overføringene i samsvar med det i ovennevnte foredrag inntatte utkast som gjeldende inntil videre.
3. I medhold av vassdragsloven av 15. mars 1940 § 147 tillates staten ved Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen å ekspropriere de fallrettigheter i Suldalslågen som er nødvendig for utbygging av Hylen kraftverk i henhold til de vedtatte bestemmelser for vannslipping.»

Reguleringsbestemmelser

for statsregulering av Ulla-Førrevassdragene m. v.
(Fastsatt ved kgl. resolusjon 13. september 1974.)

1.

Reguleringsbestemmelsene gjelder i ubegrenset tid, men kan tas opp til alminnelig revisjon etter 50 år.

Dersom vassfall som ikke tilhører staten eller norske kommuner, deltar i reguleringene og overføringene eller blir medeiere i anleggene gjelder konsesjonen for disses vedkommende i 60 år fra konsesjonens datum. Ved konsesjonstidens utløp har staten rett til å kreve disse vassfalleieres andeler i anleggene avstått uten vederlag.

2.

For den øking av vasskraften som innvinnes ved reguleringene og overføringene skal det betales følgende årlige avgifter:

Til statens konsesjonsavgiftsfond kr. 1,50 pr. nat.-hk.

Til konsesjonsavgiftsfondene i de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr. 7,50 pr. nat.-hk.

Etter 20 år kan fastsettelsen av avgiftene tas opp til ny prøvelse.

For Saurdal og Kvilldal kraftverker skal økingen av vasskraften for en magasinsum av inntil 1 517 mill. m³, beregnes på grunnlag av den øking av vassføringen som reguleringene og overføringene antas å ville medføre utover den vassføring som har kunnet påregnes år om annet i 350 dager av året. For Hylen kraftverk beregnes økingen på grunnlag av påregnelig øking av vassføringen utover den vassføring som har kunnet påregnes år om annet med de tidligere gjennomførte reguleringer i Suldalslågen. Ved beregningen av økingen forutsettes det at magasinene utnyttes på en slik måte at vassføringen i lavvassperioden blir så jevn som mulig.

For videre øking av magasin kapasiteten ved bygging av magasin i Blåsjo på 2 200 mill. m³ regnes den ytterligere kraftøking å bli 220 000 nat.-hk.

Hva som i hvert enkelt tilfelle skal anses som innvunnet øking av vasskraften avgjøres med bindende virkning av departementet.

Hvis det blir vedtatt lovendring i vassdragsreguleringsloven, skal avgiften fra denne endrings ikrafttreden beregnes etter de nye regler.

Plikten til å betale disse avgifter inntre-

etter hvert som den innvunne vasskraft tas i bruk. Avgiften 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 betaling av avgifter etter post 2 og kontroll med vassforbruket samt angående avgivelse av kraft, jfr. post 18 skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av departementet.

4.

Reguleringsanleggenes eier 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 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 til sammen forutsettes dog ikke å skulle overstige 25 pst. av den utenlandske varepris (eksklusive toll). I tilfelle av tvist om dette, avgjøres spørsmålet av departementet.

Departementet kan dispensere fra reglene om bruk av norske varer. Søknad om dispensasjon må på forhånd sendes til departementet med de opplysninger som er nødvendige. Hva angår leveranse 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.

5.

Forsikring tegnes fortrinnsvis i norske selskaper, hvis disse byr like fordelaktige betin-

gelser som utenlandske. Departementet kan dispensere fra denne bestemmelse.

6.

Reguleringsanleggenes eier 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 kraftverket etter nærmere bestemmelse av departementet pålegges å sikre eventuelle etterlatte en øyeblikkelig erstatning.

7.

Reguleringsanleggenes eier er forpliktet til å erstatte utgifter 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 regulatens bekostning. Veger, bruer og kaier som anleggenes eier bygger, skal kunne benyttes av almenheten, med mindre departementet treffer annen bestemmelse.

Ferdelsveger og stier som er i bruk må omlegges dersom de demmes ned eller skades på annen måte.

De stedlige myndigheter skal tas med på råd ved valg av trasé for de forskjellige veganlegg.

Reguleringsanleggenes eier er forpliktet til å yte et tilskudd en gang for alle på 6 mill. kroner til bygging av vegen Indre Eiane—Vadla.

Reguleringsanleggenes eier er forpliktet til å forskuttere 12 mill. kroner til bygging av vei fra Vanvikområdet over Løland—Malldal til Sauda.

8.

Anleggenes eier plikter å innbetale til Suldal kommune kr 10 000 000 og til Hjelmeland kommune kr. 10 000 000 som avsettes til et næringsfond for kommunen.

Fondet anvendes etter nærmere bestemmelse av kommunestyret til fremme av næringslivet i kommunen. Vedtekter for næringsfondet skal være undergitt godkjennelse av vedkommende departement.

9.

I.

Konsesjonæren plikter å påse at han selv, hans kontraktører og andre som har med an-

leggsarbeidet og kraftverksdriften å gjøre, tar de nødvendige hensyn for å forebygge skader på vilt- og fiskebestandene som berøres av utbyggingene, reguleringene og den øvrige drift av anleggene. Herunder skal konsesjonæren i rimelig grad forebygge fare for tilslamming og annen forurensning av vassdragene, anordne sperregitter foran tappetunneler og utløpet av kraftstasjonene hvis kostnadene med tiltakene står i rimelig forhold til det som oppnås, samt dekke utgiftene til ekstraordinært jakt- og fiskeoppsyn i anleggstiden.

II.

For å avhjelpe skadevirkninger av reguleringene og av utbyggingen plikter konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement eller den dette bemyndiger

- å sette ut yngel og/eller settefisk (herunder også smolt og annen flerårig fisk) av det antall, de arter og stammer, den størrelse og kvalitet, og på den tid, sted og måte som måtte fastsettes.
- å bekoste fiskeri- og viltbiologiske undersøkelser, herunder langtidsundersøkelser og å delta i fellesfinansiering av større biologiske undersøkelser som omfatter de populasjoner som berøres av utbyggingene og reguleringene,
- å foreta utfiskinger (uttynninger) dersom reguleringene fører til overbefolkning eller forverring av de naturlige forhold.
- å utføre tiltak i terrenget for å sikre villreinens passasje forbi Blåsjømagasinet mellom Undeknutvatnet og Flingrevatnet.

III.

Før reguleringene og overføringene tas i bruk plikter konsesjonæren å innbetale til kommunene i distriktet kr. 500 000 til et fond hvis renter etter nærmere bestemmelse av kommunestyrene anvendes til opphjør av fisket. Fondets fordeling mellom kommunene fastsettes av vedkommende departement.

IV.

Vedkommende departement kan fastsette plikt til å delta med andelsinnskudd i fellesanlegg for klekking og oppdrett av laks- og sjøaure.

V.

Reguleringsanleggets eier plikter å slippe de vassmengder i Suldalslågen — og på den måte — som er fastlagt i post 2 i vedlagte manøvreringsreglement.

VI.

Dersom det som følge av kraftutbyggingene og reguleringene oppstår skader som berører vilt- og fiskebestandene i området, tilpliktes konsesjonæren utover det som er nevnt ovenfor å bekoste ytterligere tiltak som departementet bestemmer, såfremt omkostningene står i rimelig forhold til det som derved vinnes.

VII.

Dersom vedkommende departement finner det nødvendig å stoppe villreinjakten i følgende områder:

- a) Områdene nedenfor dammen ved Øvre Storevatn,
- b) Områdene nedenfor dammen ved Førrevatn,
- c) Områdene mellom Undeknutvatn og Flin-grevatn,

skal utgiftene som måtte oppstå ved at disse områder vernes mot villreinjakt bekostes av reguleringsanleggets eier.

VIII.

Dersom departementet bestemmer det, skal reguleringsanleggets eier bekoste utbedring av eksisterende laksetrapp eller eventuelt bygging av nye trapper i Sandsfossen, samt dekke utgifter forbundet med ekspropriasjon av grunn- og fiskeretter forbundet med disse tiltak.

IX.

Planene for utløpet av Suldalsvatn skal forelegges Direktoratet for vilt og ferskvannsfiske. Dersom departementet bestemmer det, skal reguleringsanleggets eier bekoste bygging av laksetrapp ved utløpet av Suldalsvatn, samt dekke utgifter forbundet med ekspropriasjon av grunn- og fiskeretter forbundet med disse tiltak.

10.

Anleggets eier plikter, dersom departementet finner det nødvendig, å utføre og vedlikeholde grunndammer (terskler) i de elvestrekninger som berøres av reguleringene og overføringene.

Arbeidene skal påbegynnes straks detaljene er fastlagt og må gjennomføres så snart som mulig deretter. Utførelsen undergis offentlig tilsyn. Utgifter i forbindelse med planlegging og tilsyn utredes av kraftverket.

11.

De neddemte områder ryddes for trær og busker som er over 1,5 m høye, eller har over 8 cm stammediameter målt i 25 cm's høyde. Gjenstående stubber skal ikke være over 25 cm

høye. Høyden regnes vinkelrett mot bakken. Rydding skal være fullført senest to år etter første neddemming av vedkommende areal.

Ryddingen skal så vidt mulig unngås lagt til yngletiden for småvilt.

12.

Reguleringsanleggenes eier er i nødvendig utstrekning forpliktet til på rimelige vilkår og uten beregning av noen fortjeneste å skaffe arbeiderne og funksjonærene og deres familier sunt og tilstrekkelig husrom etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement.

Reguleringsanleggenes eier plikter helt eller delvis å dekke utgiftene til fjellplan etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement. Til reguleringsplanarbeide m. v. yter reguleringsanleggenes eier kr. 500 000 til såvel Suldal som Hjelmeland kommune.

13.

Reguleringsanleggenes eier plikter før arbeidet påbegynnes å sørge for midlertidig forsamlingslokale til bruk for arbeiderne og den øvrige befolkning som er knyttet til anleggene, 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 almenndannende virksomhet og gesitlig betjening etter vedkommende departements nærmere bestemmelse.

14.

Reguleringsanleggenes eier plikter før arbeidet påbegynnes å forelegge departementet detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og omkostningsoverslag vedkommende regulerings- og overføringsanleggene, slik 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 fullt driftsmessig stand. Deres utførelse så vel som deres senere vedlikehold og drift undergis offentlig tilsyn. Utgiftene som er forbundet med dette, betale, av anleggenes eier.

15.

Vasslippingen skal foregå overensstemmende med et manøvreringsreglement som Kongen på forhånd fastsetter. Ekspropriasjonsskjønn kan ikke påbegynnes før manøvreringsreglementet er fastsatt.

16.

Reguleringsanleggenes eier skal etter nærmere bestemmelse av departementet utføre de

hydrologiske observasjoner som i det offentlige interesse finnes påkrevet, og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige.

De tillatte reguleringsgrenser betegnes ved faste og tydelige vasstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle kart som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal sendes Norges geografiske oppmåling med opplysning om hvordan målingene er utført.

17.

De partier av isen på magasinene under 600 m-nivået som mister sin bæreevne på grunn av regulerings- og overføringene skal markeres slik:

Så snart isen er farbar om høsten, insirkles det svekkede parti med tau festet til påler som settes fast i isen med passende mellomrom. Tauet skal til enhver tid ha en fri høyde over is- eller snøoverflaten på mellom 0,5 og 1 m.

På egnede steder ved Blåsjo skal det settes opp varselsskilt som gjør oppmerksom på at forholdene på sjøen er stadig skiftende og derfor farlige for båttrafikk.

Sikre løyper for skiløping skal anvises.

Fastboende langs Førreåna orienteres om flomslippingen og det varsles dessuten ved oppslag på steder langs elva.

Eventuell vassslipping i Ulladalsåno varsles likeledes ved oppslag på egnede steder ved elva.

Ved Hylen kraftverk anordnes forbislipingsmuligheter for driftsvatnet.

18.

Reguleringsanleggenes eier 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 vassfall innvunne økning av kraften (beregnet som angitt i post 2). 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 reguleringsanleggenes eier eller andre. Forårsaker kraftens uttakelse av ledningene økede utgifter, bæres disse av den som uttar 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 departementet.

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.

19.

Ved reguleringsanleggene skal det tillates truffet militære foranstaltninger for sprengning i krigstilfelle uten at reguleringsanleggenes eier har krav på godtgjørelse eller erstatning for de herav følgende ulemper eller innskrenkninger med hensyn til anlegget eller dets benyttelse. Reguleringsanleggets eier må uten godtgjørelse finne seg i den bruk av anlegget som skjer i krigsøyemed.

20.

Reguleringsanleggenes eier 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 Naturvernrådet underrettes i god tid på forhånd.

Anleggenes eier 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.

Anleggenes eier plikter ved planleggingen og utførelsen av anlegget i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper og ut-

gifter å sørge for at hoved- så vel som hjelpeanlegg virker minst mulig skjemmende. Plassering av stein- og/eller jordmasser skjer i samråd med vedkommende kommuner. Anleggenes eier plikter å skaffe seg varig rådighet over tipper og andre områder som trengs for gjennomføring av pålegg som blir gitt i samband med denne post. Eieren 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.

Midlertidig 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.

21.

Kongen kan fastsette ytterligere vilkår overfor reguleringsanleggets eier for å unngå eller avbøte skader på naturen, ulemper for friluftslivet og skade på kulturverninteressene. Vilkårene må stå i rimelig forhold til det som kan ventes oppnådd.

22.

Reguleringsanleggenes eier plikter å avgi det til fløting i Suldalslågen nødvendige vann etter skjønnets bestemmelse dersom ikke transporten av trevirket ordnes på annen måte.

23.

Reguleringsanleggenes eier 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 reguleringsanleggenes eier etter nærmere regler som fastsettes av departementet.

24.

Reguleringsbestemmelsene skal tinglyses i de tinglag hvor anleggene er beliggende. Departementet 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.

Manøvreringsreglement

for

Statkraft Energi AS

REGULERING AV SULDALSLÅGEN I SULDAL KOMMUNE, ROGALAND

(meddelt ved kongelig resolusjon 22. juni 2012)

Ved kongelig resolusjon av 22. juni 2012 er bestemt:

Permanent manøvreringsreglement for Suldalslågen fastsettes til erstatning for det midlertidige manøvreringsreglement for utbygging av Ulla-Førrevassdragene vedtatt ved kongelig resolusjon av 13. september 1974 med senere endringer.

Manøvreringsreglementet fastsettes i samsvar med forslag vedlagt Olje- og energidepartementets foredrag av 22. juni 2012.

Manøvreringsreglement

for Ulla-Førre-anleggene

(Fastsatt ved kgl.res. 22.6.2012. Erstatte reglement gitt ved kgl.res. 13. september 1974 og midlertidig reglement fastsatt ved kongelig resolusjon 20. mars 1998)

A. Reguleringer

Vatn	Naturlig sommer- vannstand moh.	Reguleringsgrenser		Oppd. m	Senkn. m	Reg. høyde m
		Øvre moh.	Nedre moh.			
Blåsjø:						
Øvre Storvatnet	975,0	1 055	950	80,0	25,0	105
Store Gilvatnet	1 045,5	1 055		9,5		
Førrevatnet	975,5	1 055	970	79,5	5,5	85
Underknotevatnet	992,4	1 055	935	62,6	57,4	120
Andrevatnet	1 022,8	1 055	995	32,2	27,8	60
Tredjevatnet	1 031,3	1 055	960	23,7	71,3	95
Oddatjørn	936,1	1 055	930	118,9	6,1	125
Vestre Kaldavatnet	1 113,2	1 115	1 111	1,8	2,2	4
Skorpevadhøl	1 047,8	1 060	1 045	12,2	2,8	15
Bjørndalsvatnet	700,0	708	697	8,0	3,0	11
Vassbottvatnet	474,0	475	470	1,0	4,0	5
Oddetjørna	628,7	630	625	1,3	3,7	5
Stovedalsvatnet	827,0	830	790	3,0	37,0	40
Flottene	589,7	613	590	23,3		23
Mosvatnet	517,7	518,2	516,2	0,5	1,5	2
Sandsavatnet	602,3	605	550	2,7	52,3	55
Lauvastølvatnet	594,3	605	590	10,7	4,3	15
Suldalsvatnet	67,5	68,5	67	1,0	0,5	1,5

Høydegrunnlag, se bilag 3.1.2. i NVE-Statskraft-verkenes generalplan av november 1971.

Bortsett fra Suldalsvatnet utføres dammene med faste overløp, og det regnes med at vannstanden kan stige inntil 1 m over øvre reguleringsgrense under flom. I Suldalsvatn vil maksimale flomvasstander ikke overstige det som ville forekommet i uregulert vassdrag. Reguleringsgrensene skal markeres med faste og tydelige vannstandsmerker.

B. Overføringer

a) Avløpene fra Bratteliåna ved øvre Storvatnet (119,5), Krymleåna (22,8) og Fossåna ved Store Gilvatnet (4,7), til sammen 147,0 km² nedbørfelter overføres til Førrevatnet.

b) Avløpene fra Førrevatnet (82,3), vann k 1063 i Flottåna (1,9) og avløpene under a, tilsammen 231,2 km² nedbørfelt, overføres til Oddatjørna.

c) Avløpene fra Pjåkevatnet (2,6) og 3 bekker i Kvilldalsåna (4,7) tilsammen 7,3 km² nedbørfelt, overføres til tilløpstunnelen for Saurdal kraftstasjon eller videre til Blåsjø.

d) Avløpene fra Vestre Kaldavatnet (15,4), bekk fra Novletjørna (4,5) og Skorpevadhøl (86,2) tilsammen 106,1 km² overføres til Blåsjø.

e) Avløpene fra Oddatjørn (68,5) og avløpene under b) og d), tilsammen 405,8 km² nedbørfelt, overføres via Saurdal og Kvilldal kraftstasjoner til Suldalsvatnet.

- f) Avløpene fra Brokadalen (6,1), bekk (1,8), bekk fra Sprongavatna (11,9), Grasdalen (23,2), Bjørndalsvatn (5,6), felt i Helgelandsåna (5,9), bekk (4,8), Glommedalsfossen (557), fire bekker i Glommedalen (1,9), Kvivatn (4,7), bekk til Søråna (1,3), Fossånas restfelt (27,9) overføres til Bjørndalsvatn. Sammen med avløpene fra Sørånas restfelt gjennom Stølsdals pumpeverk (8,0), Oddatjønnas restfelt (1,3), Førreånas restfelt (8,0), bekk (0,7), Holavatnet (3,5), Flottånas restfelt (24,2), bekk (0,4) og Ulladalsånas restfelt (56,4), tilsammen 203,3 km² nedbørfelt, overføres til Sandsavatn.
- g) Avløpene fra Mosvatnet inklusive bekk fra Gamlaskardvatnet (23,1) og 2 bekker (1,1) gjennom Hjorteland pumpeverk, 3 bekker (2,5) og bekk fra Heiavatnet (4,8), tilsammen 31,5 km² nedbørfelt, overføres til Sandsavatnet.
- h) Avløpet fra Sandsavatnet (58,2) og avløpene under f) og g), tilsammen 293,0 km² nedbørfelt, overføres via Kvilldal kraftstasjon til Suldalsvatnet eller pumpes opp i Blåsjø.
- i) Avløpet fra 69,3 km² av Mostølsvatnets nedbørfelt og videre fra 3 bekker (4,7), Longavatnet (0,7), Dørlevatnet (1,9) og Eivindsåna (10,0), tilsammen 86,6 km² nedbørfelt, overføres til Lauvastølsvatnet.

- j) Avløpene fra Grunnavatnets restfelt (25,5) og Bjørndalen (0,8), tilsammen 26,3 km² nedbørfelt, overføres til tilløpstunnelen for Kvilldal kraftstasjon.
- k) Avløpet fra Lauvastølsvatnet (34,3) og avløpene under i) og j), tilsammen 147,2 km² nedbørfelt, kan pumpes opp i Blåsjø.

2

I. FLOMVANNFØRINGER

I samtlige vassdrag med unntak av Førreåna skal det ved manøvrering has for øye at de naturlige flomvannføringer så vidt mulig ikke økes.

II. OVERLØP FRA BLÅSJØ

Alt overløp fra Blåsjø kan slippes til Førreåna.

III. SULDALSLÅGEN

Det skal slippes vann til Suldalslågen i overensstemmelse med følgende bestemmelser:

- a) Følgende minstevannføringer skal slippes ut av Suldalsvatn, målt ved vannmerke 36.11 Stråpa:

Periode	Vannslipp ved Suldalsosen	Utfyllende kommentarer
<i>Vinterperiode</i>		
1/12-10/4	12 m ³ /s	
<i>Vår og forsommer</i>		
11/4-24/4	20 m ³ /s	
25/4-30/4	20-200 m ³ /s	Vannføring økes til 200 m ³ /s i løpet av to døgn (25-26/4). Holdes 4 døgn (27-30/4) for så å bli redusert.
1/5-5/5	20 m ³ /s	Vannføringen reduseres fra 200 til 20 m ³ /s.
5/5-14/5	20-100 m ³ /s	Vannføring økes til 100 m ³ /s i løpet av to døgn (5-6/5). Holdes 7 døgn for så å bli redusert.
15/5-30/6	42 m ³ /s	
<i>Sommer</i>		
1/7-30/9	60 m ³ /s	Pendle mellom 40 og 80 m ³ /s. Det totale slippvolum skal tilsvare et gjennomsnitt på 60 m ³ /s i perioden.
<i>Høst</i>		
1/10-15/10	50 m ³ /s	
16/10-30/10	35-200 m ³ /s	Innenfor perioden 16. oktober til 30. oktober skal det slippes to flommer på 200 m ³ /s, begge med varighet på 24 timer. Mellom og etter flommene skal det slippes 35 m ³ /s.
1/11-14/11	35 m ³ /s	
15/11-30/11	19 m ³ /s	

- b) Det foreslåtte pendlingsmønster i perioden 1/7-30/9 kan justeres av en representant for de fiskeberettigede etter avtale med regulant.
- c) Alle vannføringsreduksjoner skal foretas med maksimalt 6 cm pr. time målt ved Stråpa.
- d) Av hensyn til ev. skadevirkninger ved flom skal vannføringen målt ved Lavika ikke overstige 350 m³/s. NVE anbefaler derfor at regulanten gis anledning til å justere vannslippet fra Stråpa i forbindelse med smoltutvandringsflommen og spyleflommene slik at man unngår vannføringer over 350 m³/s ved Lavika.

IV. KVILLDALSÅNA

I Kvilldalsåna skal det slippes vann slik at vannføringen i tiden fra 1. mai til 1. oktober ved utløpet i Suldalsvatn ikke underskrider 0,5 m³/s.

V. MOSVATN

Mosvatn tappes ned tidligst mulig før jul. Deretter kan vannstanden varieres fram til lavvannsperiodens slutt mellom kote 516,2 og 517,2. I vårflomperioden mellom kote 516,2 og 518,2. I tiden etter og frem til 1. september mellom kote 517,2 og 518,2.

VI. SANDSAVATN

Sandsavatn skal fylles snarest mulig etter lavvannsperiodens slutt til kote 600 og kan ikke tappes under denne koten før 20. august. For øvrig kan vannslippingen foregå etter behovet i Saurdal, Kvildal og Hylen kraftstasjoner.

1.

Protokollføring mv.

Det skal påses at flomløpene ikke hindres av is eller liknende og at reguleringsanleggene til enhver tid er i god stand. Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander. Dersom det forlanges, skal også nedbørmengder, temperaturer, snødybde mv. observeres og noteres. NVE kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare for hele reguleringsperioden.

2.

Endring av reglement

Dersom slipping etter dette reglement medfører alvorlige, uforutsette negative effekter for laksebestanden, så kan Direktoratet for naturforvaltning be om at en endring i reglementet blir tatt opp til vurdering.

Viser det seg at slipping etter dette reglement medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne 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 nødvendig. Forandringer i dette reglement kan bare foretas av

Kongen etter at de interesserte har hatt anledning til å uttale seg.

Mulig tvist av forståelsen av dette reglement avgjøres av Olje- og energidepartementet.

Vedlegg 6: Forslag til endra vilkår manøvrering Suldalslågen

Som gjort greie for i revisjonsdokumentet kapittel 9, føreslår Statkraft endring i manøvreringsreglementet pkt 2 III, til følgende:

Forslag til reglement			Kommentar																																														
III SULDALSLÅGEN Det skal slippes vann til Suldalslågen i overensstemmelse med følgende bestemmelser: a) Følgende minstevannføringer skal slippes ut av Suldalsvatn, målt ved vannmerke 36.11 Stråpa: <table><tr><th>Periode</th><th>Vannslipp ved Suldalsosen</th><th>Utfyllende kommentarer</th></tr><tr><td>Vinterperiode 1/12-10/4</td><td>12 m³/s</td><td></td></tr><tr><td>Vår og forsommer</td><td></td><td>Vannføring økes til 100 m³/s i løpet av to døgn (25-26/4).</td></tr><tr><td>11/4-24/4</td><td>20 m³/s</td><td>Holdes 4 døgn (27-30/4) for så å bli redusert.</td></tr><tr><td>25/4-30/4</td><td>20-100 m³/s</td><td>Vannføringen reduseres fra 100 til 20 m³/s.</td></tr><tr><td>1/5-5/5</td><td>20 m³/s</td><td>Vannføring økes til 100 m³/s i løpet av to døgn (5-6/5). Holdes 7 døgn for så å bli redusert.</td></tr><tr><td>5/5-14/5</td><td>20-100 m³/s</td><td></td></tr><tr><td>15/5-30/6</td><td>42 m³/s</td><td></td></tr><tr><td>Sommer</td><td></td><td>Pendle mellom 40 og 80 m³/s. Det totale slippvolum skal tilsvare et gjennomsnitt på 60 m³/s i perioden.</td></tr><tr><td>1/7-30/9</td><td>60 m³/s</td><td></td></tr><tr><td>Høst</td><td></td><td>Innenfor perioden 16. oktober til 30. oktober skal det slippes to flommer på 200 m³/s, begge med varighet på 24 timer.</td></tr><tr><td>1/10-15/10</td><td>50 m³/s</td><td>Mellom og etter flommene skal det slippes 35 m³/s.</td></tr><tr><td>16/10-30/10</td><td>35-200 m³/s</td><td></td></tr><tr><td>1/11-14/11</td><td>35 m³/s</td><td></td></tr><tr><td>15/11-30/11</td><td>19 m³/s</td><td></td></tr></table> e) Det skal gjennomføres ripping av elvebunnen på høsten i henhold til særskilt plan godkjent av NVE.				Periode	Vannslipp ved Suldalsosen	Utfyllende kommentarer	Vinterperiode 1/12-10/4	12 m³/s		Vår og forsommer		Vannføring økes til 100 m³/s i løpet av to døgn (25-26/4).	11/4-24/4	20 m³/s	Holdes 4 døgn (27-30/4) for så å bli redusert.	25/4-30/4	20- 100 m³/s	Vannføringen reduseres fra 100 til 20 m³/s.	1/5-5/5	20 m³/s	Vannføring økes til 100 m³/s i løpet av to døgn (5-6/5). Holdes 7 døgn for så å bli redusert.	5/5-14/5	20-100 m³/s		15/5-30/6	42 m³/s		Sommer		Pendle mellom 40 og 80 m³/s. Det totale slippvolum skal tilsvare et gjennomsnitt på 60 m³/s i perioden.	1/7-30/9	60 m³/s		Høst		Innenfor perioden 16. oktober til 30. oktober skal det slippes to flommer på 200 m³/s, begge med varighet på 24 timer.	1/10-15/10	50 m³/s	Mellom og etter flommene skal det slippes 35 m³/s.	16/10-30/10	35-200 m³/s		1/11-14/11	35 m³/s		15/11-30/11	19 m³/s		Statkraft foreslår endring som utheva, ved at maksimal vassføring i første flaumperiode på våren blir 100 m³/s i staden for 200 m³/s som i gjeldande reglement. Som habitatforbetrande tiltak gjerast det ripping i øvre delar av Suldalslågen på hausten, jf. omtale i kapittel 9. Vi føreslår det her som nytt pkt. e), men antek plassering blant nye standardvilkår og kan vere aktuelt.
Periode	Vannslipp ved Suldalsosen	Utfyllende kommentarer																																															
Vinterperiode 1/12-10/4	12 m³/s																																																
Vår og forsommer		Vannføring økes til 100 m³/s i løpet av to døgn (25-26/4).																																															
11/4-24/4	20 m³/s	Holdes 4 døgn (27-30/4) for så å bli redusert.																																															
25/4-30/4	20- 100 m³/s	Vannføringen reduseres fra 100 til 20 m³/s.																																															
1/5-5/5	20 m³/s	Vannføring økes til 100 m³/s i løpet av to døgn (5-6/5). Holdes 7 døgn for så å bli redusert.																																															
5/5-14/5	20-100 m³/s																																																
15/5-30/6	42 m³/s																																																
Sommer		Pendle mellom 40 og 80 m³/s. Det totale slippvolum skal tilsvare et gjennomsnitt på 60 m³/s i perioden.																																															
1/7-30/9	60 m³/s																																																
Høst		Innenfor perioden 16. oktober til 30. oktober skal det slippes to flommer på 200 m³/s, begge med varighet på 24 timer.																																															
1/10-15/10	50 m³/s	Mellom og etter flommene skal det slippes 35 m³/s.																																															
16/10-30/10	35-200 m³/s																																																
1/11-14/11	35 m³/s																																																
15/11-30/11	19 m³/s																																																

Vedlegg 7: Regulering under flaumen Synne

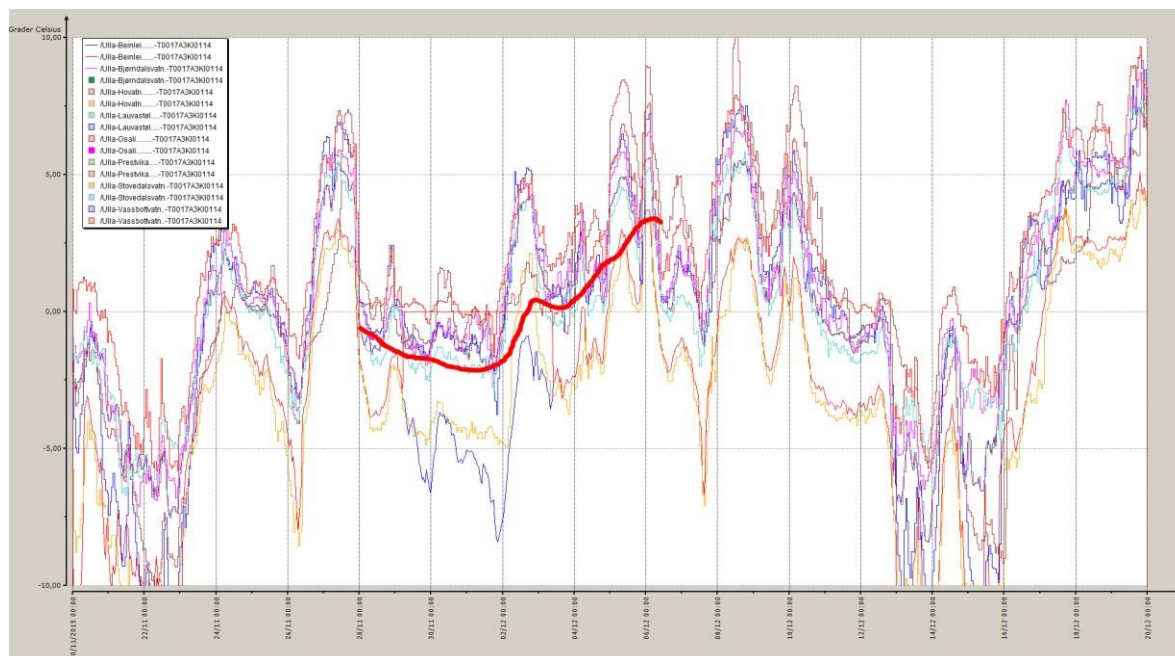
FLAUM I REGION SØR, ULLA-FØRRE, DESEMBER 2015 - «SYNNE».

Helga den 4. til 6. desember 2015 førte store nedbørsmengder i kombinasjon med høge temperaturar og snøsmelting til flaum i nedre del av feltet til Ulla-Førre. Lågtrykket blei klassifisert ekstremvær av met.no grunna prognosar på store nedbørsmengder.

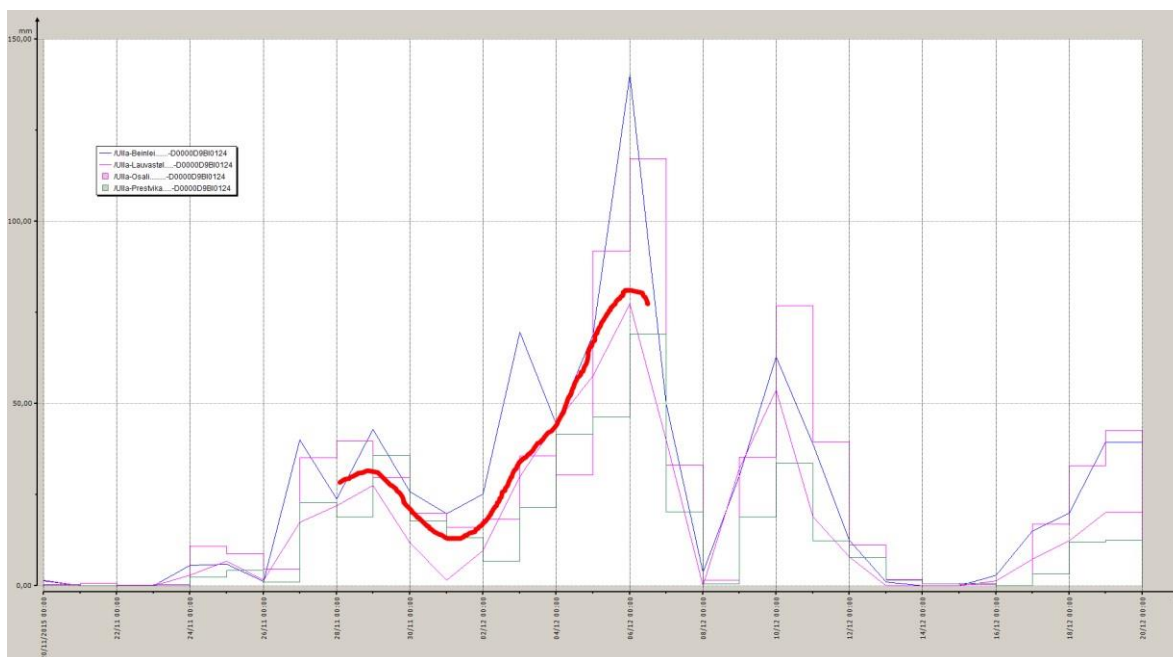
Oppsummeringa frå met.no i ettertid står slik¹:

«Fredag 4. desember ble det sendt ut varsel for ekstremværet «Synne». Bakgrunnen var en vær-situasjon med en mild og fuktig luftstrøm som gjennom to døgn ville gi mye nedbør og høye temperaturer sør i Sør-Norge. Det ble varslet opp mot 150 mm på et døgn i indre deler av Rogaland og vest i Agder, og opp mot 200 mm i løpet av 1,5 - 2 døgn. På grunn av de forventete nedbørmengdene, sammen med foregående dages nedbør og forventet snøsmelting, ble faren for flom, skred og trafikale problemer vurdert til å være svært stor. Prognosene traff godt, og etter to døgn var det kommet 235,8 mm på den stasjonen med høyest nedbør, og flere stasjoner målte nedbørmengder med returperiode på 100 år eller mer. I de to fylkene som ble hardest rammet, Rogaland og Vest-Agder, oppsto store forstyrrelser for vei- og togtrafikken, et hundretalls bolighus og institusjoner ble evakuert, og flere bygder ble helt eller delvis isolert pga. ras og stengte veier.»

I slutten av november 2015, helga før flaumen, var det ein kald periode med mykje nedbør. Mest sannsynleg har det kome opp mot ein meter snø i reguleringsfeltet til Kvilldal. Figur 1 og figur 2 viser temperatur og nedbør for Ulla-Førre i perioden 20. november til 20. desember 2015.



Figur 6-1: Temperatur i Ulla-Førre 20. november til 20. desember 2015.



Figur 6-2: Døgnnedbør i Ulla-Førre 20. november til 20. desember 2015.

Temperaturen steig kraftig frå 4. desember. Kombinasjonen av store nedbørsmengder og høgare temperatur og smelting av snø gav stor vassføring. Tabell 6-a viser nedbørsmengda for helga 4.-6. desember. Magasina Mosvatn og Vassbotnvatn gjekk til overløp (figur 6-3) og vassføringa i Suldalslågen blei særleg stor (figur 6-4).

Tabell 6-a: Nedbør i Ulla-Førre 4.-6. desember 2015.

Nedbør (4.12.15 kl. 22 - 6.12.15 kl.12)	
Vêrstasjon	[mm]
Osali, nær Sandsavatn	188
Lauvastøl, nær Lauvastølsvatn	115
Prestvika, nær Suldalslågen	160

Mosvatnet

06.12.2015 ca kl 10:00



8

Bilete: Overløp frå Mosvatnet 6. desember 2015.

Vassbotnvatnet

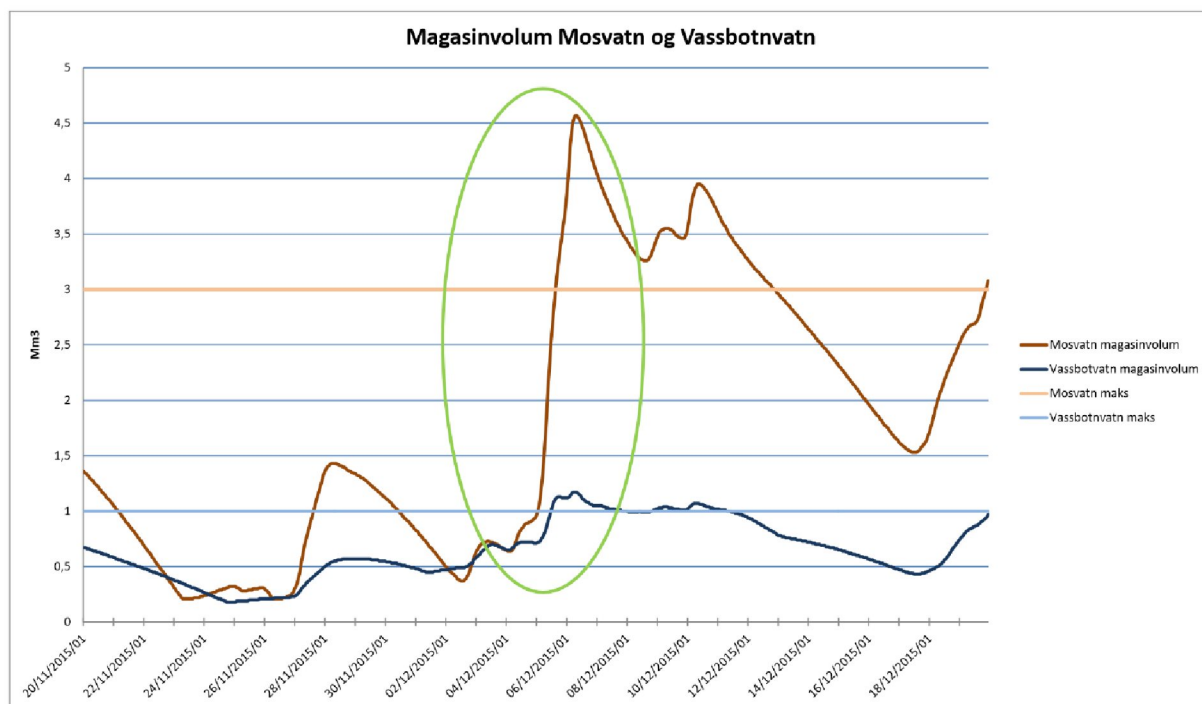
06.12.2015 kl 12:05



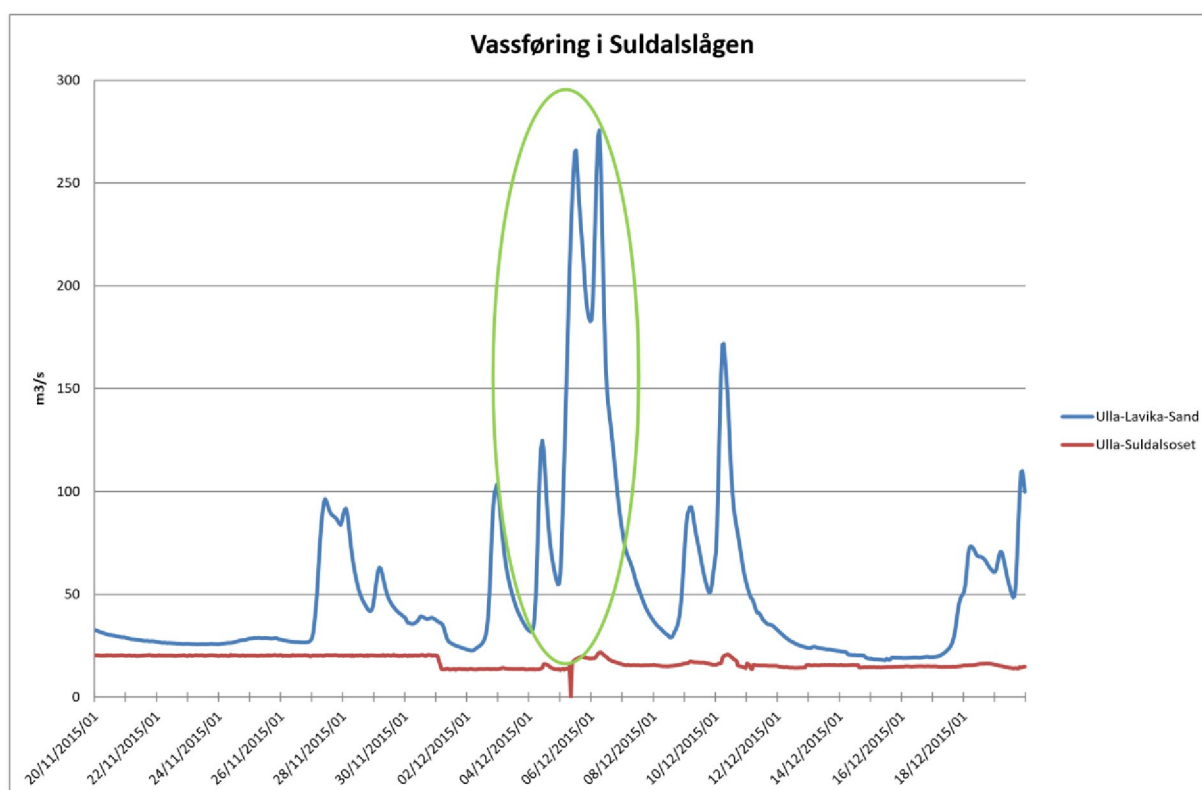
Flaumtopp ca. kl. 07:30:	475,85
Scada vannstand kl 12:00:	475,62

19

Bilete: Overløp frå Vassbotnvatnet 6. desember 2015.

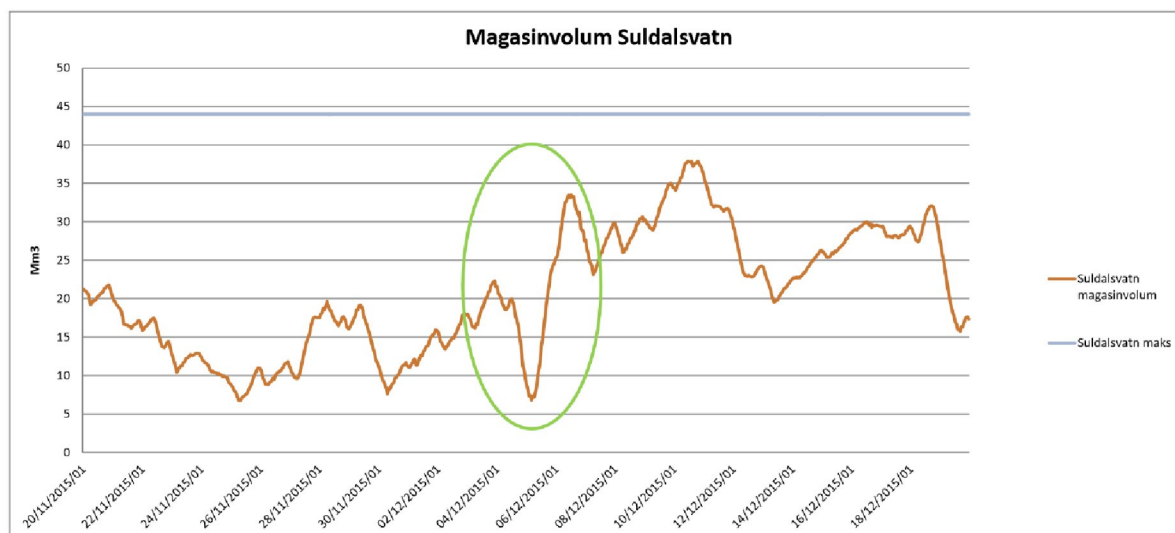


Figur 6-3: Magasinvolum Mosvatn og Vassbotnvatn 20. november til 20. desember 2015.

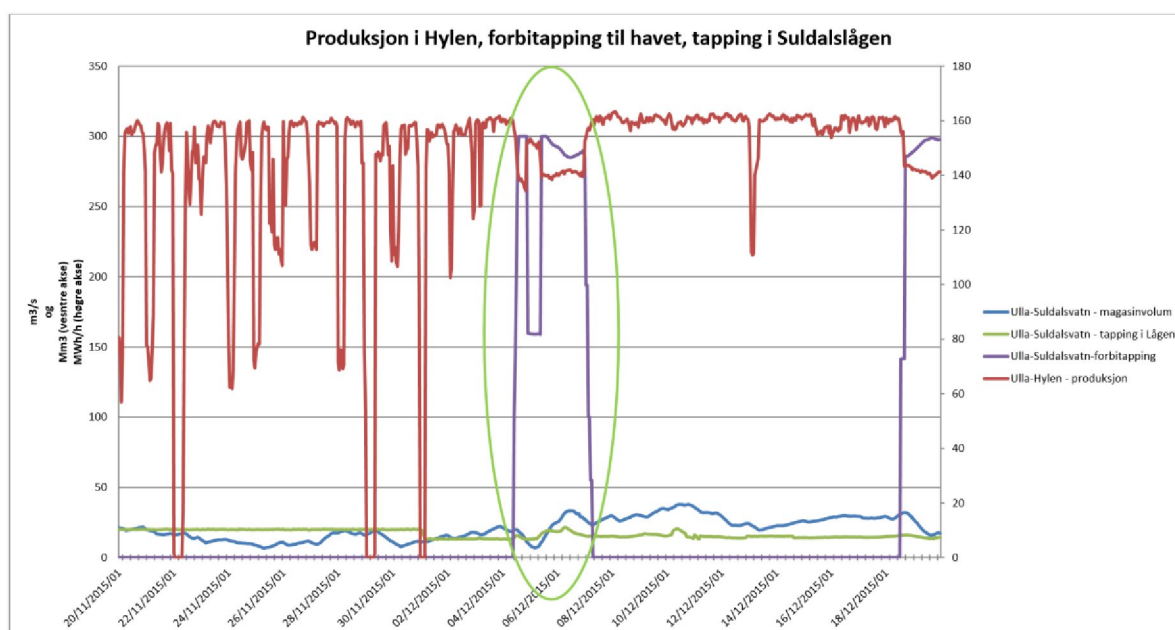


Figur 6-4: Vassføring i Suldalslågen 20. november til 20. desember 2015.

Verprognosane fredag 4. desember varsla om ekstremvêr og Suldalsvatnet blei tappa ned mot LRV gjennom tvangsproduksjon i Hylen kraftverk og forbitapping til havet (sjå figur 6-5 og 6-6). På det meste gjekk opp i 300 m³/s gjennom omløpet ved Hylen og blei tappa på havet.



Figur 6-5: Magasinvolym Suldalsvatn 20. november til 20. desember 2015.



Figur 6-6: Produksjon i Hylen, forbitapping til havet, tapping i Suldalslågen og magasinvolym for Suldalsvatn i perioden 20. november til 20. desember 2015.

«Synne» traff Vestlandet som prognosert. På det meste blei Suldalsvatn tilført vatn opp mot 1000 m³/s. For laurdagen blei det eit snitt på 690 m³/s (sjå tabell 6-b). Det er maksimalt mogleg å føra vekk 620 m³/s frå Suldalsvatn. Det kan gå 270 m³/s gjennom Hylen kraftverk, 330 m³/s kan tappast på havet og 20 m³/s i konsesjonstapping til Suldalslågen i desember. Det blei difor ein jamn auke i Suldalsvatn gjennom helga.

I Suldalslågen blei det målt ei maksimal vassføring ved Lavika, nær Sand, på rundt 280 m³/s. Dette er ca. 60-70 m³/s under det nivået NVE har sett som grense for når det er sannsynleg at vassmassane kan påføra elveleiet og infrastruktur skade. Konsesjonsvassføringa frå Suldalsvatn til Suldalslågen var i denne perioden 20 m³/s. Resten av vassmengda kom frå lokale uregulerte felt.

På det meste var vasstilførsla til Suldalsvatn oppe i nærare 1000 m³/s. Nedtapping av Suldalsvatn på førehand gav plass til ca. 35,6 Mm³ med vatn. Totalt i flaumen kom ca. 108 Mm³ til Suldalsvatn og 90,9 Mm³ blei ført vekk. Volumet i Suldalsvatnet auka med ca. 17,1 Mm³. 40 Mm³ gjekk til produksjon, 3,5 Mm³ i konsesjonsslepp til Suldalslågen og 47,4 Mm³ i omløpet.

Tabell 6-b: Tilsig til Suldalsvatn 4.- 6. desember 2015.

	Maks timesverdi	Døgntilsig 5.12	Døgntilsig 6.12
<i>Lokaltilsig til Suldalsvatn (m³/s)</i>	644	478	305
<i>Tilført frå RSK (m³/s)</i>	142	126	130
<i>Driftsvassføring frå Kvilldal (m³/s)</i>	181	85	125
<i>Tilført Suldalsvatn (m³/s).</i>	967	689	560



Bilete: Hjorteland. Laurdag 5. desember før bekkeinntak blei tatt inn.

Gode varsel, nedtapping på førehand (starta slepp i omløpet tidleg 4. desember), og at magasinkapasitet (Suldalsvatn var nede på 16 % fylling tidleg 5. desember) førte til at flaum- og skadepotensialet blei redusert.

I ein rapport frå «Lakseforsterkingsprosjektet i Suldalslågen fase II» i 1997² visar tabell 6-c ein sterk reduksjon i flaumtoppar ut av Suldalsvatn etter kraftutbygginga. Haustflaumar er

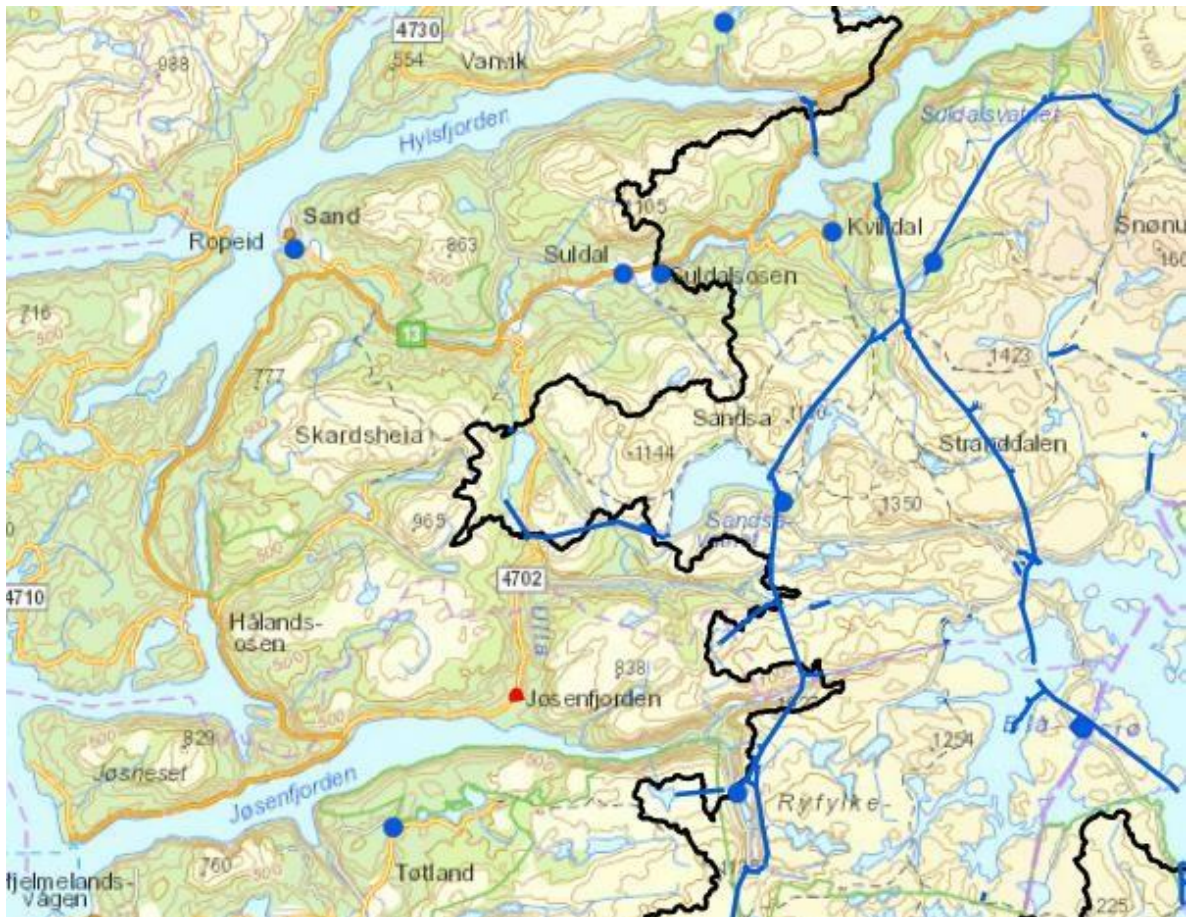
med reguleringa halvert målt mot perioden før, den frå 1968 til 1978. Den største haustflaumen i perioden 1980-93 er berre ein tredjedel av maksimal flaum i perioden 1904-64. Under Synne var det uregulerte tilsiget nedstraums Suldalsvatn på det meste oppe i rundt 260 m³/s. Reguleringa har sterkt dempa flaumen mot busetjingar og infrastruktur langsmed Suldalslågen. På det meste var lokaltilsiget til Suldalsvatn på timeverdi over 640 m³/s, 600 m³/s av vatnet blei leda vekk frå Suldalslågen gjennom kraftproduksjon i Hylen og forbitapping via omløpstunnel til Hylsfjorden.

	Vårflom 1/5-31/7 (m³/s)	Høstflom 1/8-14/12 (m³/s)	Vinterflom 15/12-30/4 (m³/s)
Suldalsvatn middel 1904-64	400	348	100
høyeste obs.	661	684	392
dato for høyeste	7/7-14	7/10-43	19/12-32
middel 1968-78	218	278	125
høyeste obs..	330	483	244
dato for høyeste	14/6-73	26/9-75	23/12-74
middel 1980-93	214	135	32
høyeste obs.	272	230	88
dato for høyeste	2/7-90	13/10-87	29/4-80

Tabell 6-c: Flaumtilhøve Suldalsvatn før og etter kraftutbygging.2

Suldalsvatnet blei tappa ned på førehand. Det gjorde at ein i løpet av laurdagsdøgnet magasinerte rundt 17 Mm³. Dersom Suldalsvatnet hadde vore tilnærma fullt hadde ein god del av dette gått ned Suldalslågen. Omløpet og produksjonen i Hylen var allereie på maksimalt nivå. For laurdagsdøgnet hadde eit bortimot fullt Suldalsvatn sørge for kring 69 m³/s ekstra nedover Lågen. Det kunne blitt kritisk då ein då hadde vore på det nivået NVE sett som ei kritisk grense ved Lavika. Vassmengder på 350 m³/s kan potensielt føre til stor skade på elveleie og infrastruktur.

Om ein ser på gjentaksintervall for Synne var det kring ein 50-årsflaum. På målestasjonen 35.2 Hauge bru (sjå kart under) i Ulladalen gjekk det på det meste 200 m³/s. I NVE sin flaumberekning svarar vassføringa si kulminasjonsverdien til flaumstorleik Q50 – altså ein 50 årsflaum.

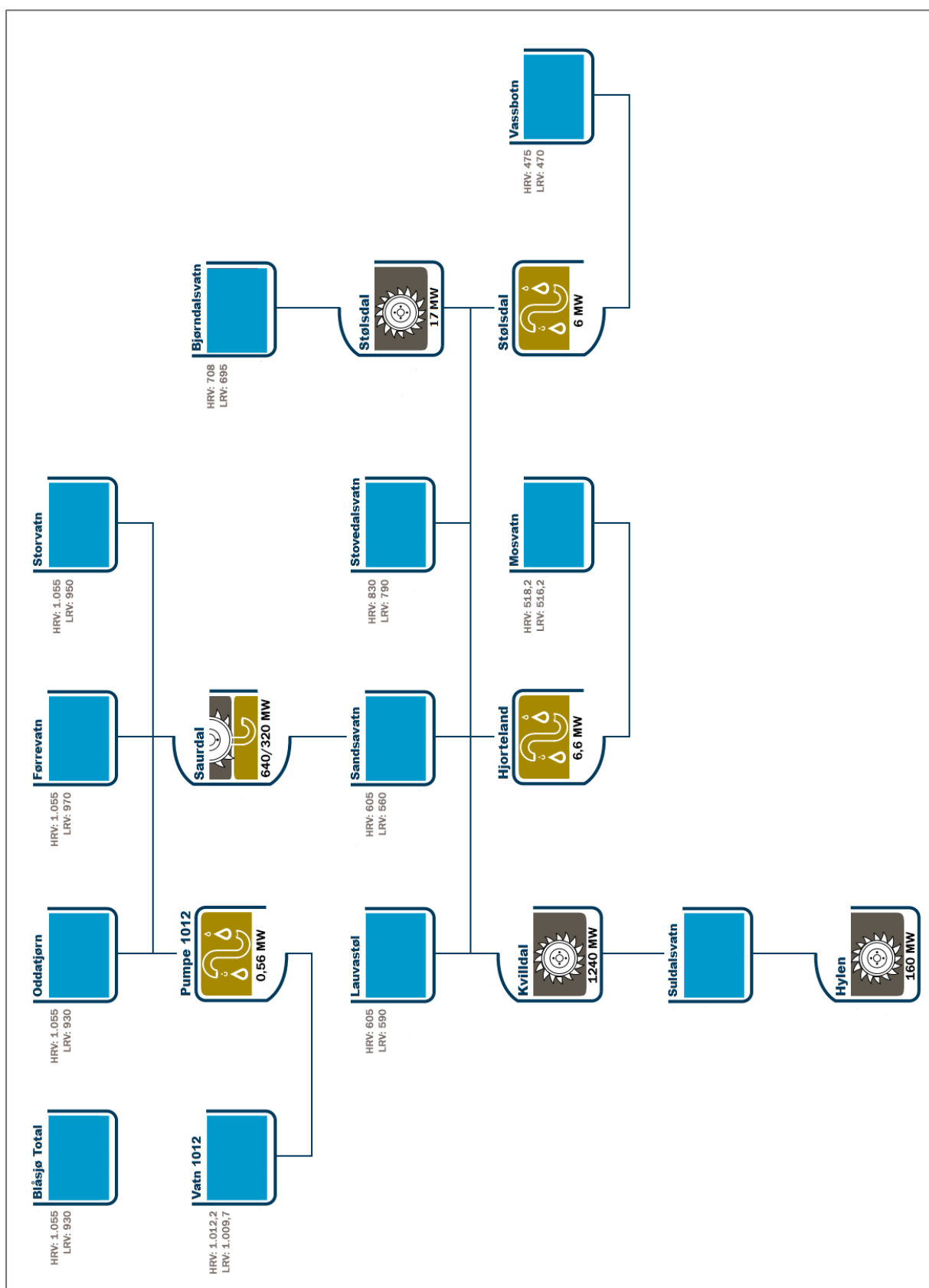


Bilete: Kart over reguleringsområdet. Suldalsosen der sleppet til Suldalslågen blir mål er merka av med ein blå prikk. Det same er målestasjonen Lavika nær Sand. Raud prikk nær Jøsenfjorden visar plasseringa til målestasjonen Hauge bru.

Kjelder:

1. Met.no rapport frå Synne: [file:///C:/Users/u34976/Downloads/MET-info-262015%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/u34976/Downloads/MET-info-262015%20(1).pdf)
2. Lakseforsterkingsprosjektet i Suldalslågen fase II:
<http://publikasjoner.nve.no/lakseforsterkingsprosjektet/1997/rapport31.pdf>

Vedlegg 8: Teknisk skisse over reguleringa



Vedlegg 9

