Vilkårsrevisjon for Evanger kraftverk – Eksingedals- og Teigdalsvassdraget

Revisjonsdokument

Juni 2021

BKK

Forsidefoto: BKK Produksjon AS.

BKK PRODUKSJON AS Kokstadvegen 37, Postboks 7050, 5020 Bergen | **T:** +47 55 12 70 00 | **E:** firmapost@bkk.no
Org.nr.: 876 944 642 | BKK AS: NO 880 309 102 MVA | Bankkonto: 5202 05 09503

BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen

NVE
nve@nve.no

Deres ref.:
Vår ref.: 12710952 følgebrev for 12710849 Dato: 30.06.2021

Oversendelsesbrev vilkårsrevisjon for Evanger kraftverk - Eksingedalsvassdraget og Teigdalsvassdraget

Viser til NVE sin åpning av vilkårsrevisjon for Evanger kraftverk – Eksingedalsvassdraget og Teigdalsvassdraget, 19.12.2019.

Vedlagte dokument følger OED's retningslinjer for revisjon samt mal for revisjonsdokument per 27.03.2020.

Vennlig hilsen
BKK Produksjon AS

Olav Osvoll Svenn Rognås

This document is signed with the PAdES-format (PDF Advanced Electronic Signatures) by Signicat. This protects the document and its attachments from changes after signature.

Verified by
SIGNICAT
01.07.2021

Electronic signature

Signed by	Date and time *(UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rome, Stockholm, Vienna*
Rognås, Svenn Halvard *Norwegian BankID*	30.06.2021 12.05.34
Osvoll, Olav *Norwegian BankID*	01.07.2021 09.31.42

This document is signed electronically.
The electronic signature is legally binding. This page is added to provide basic information about the electronic signature(s), and the signed document can be read on the following page(s). Attached is also a PDF with more detailed information about the electronic signature(s), and also an XML file with the contents of the signature(s). The attachments can be used to verify the electronic signature(s) if needed.

INNHOLD

INNHOLD 1
1 SAKENS BAKGRUNN 1
2 OM KONSESJONÆREN OG KONSESJONER 1
2.1 Kort om konsesjonæren/regulanten 1
2.2 Oversikt over konsesjoner i vassdragene 1
2.3 Omfang og virkeområde for de konsesjoner som skal revideres 2
3 OM OMRÅDET SOM ER BERØRT AV UTBYGGINGEN 2
3.1 Lokalisering 2
3.2 Landskap 3
3.3 Biologisk mangfold 4
3.4 Villrein 5
3.5 Bebyggelse 5
3.6 Infrastruktur 6
3.6.1 Vei og jernbane 6
3.6.2 Kraftledninger 7
3.7 Verneområder 7
3.7.1 Vernet vassdrag 8
3.7.2 Kulturminner 8
3.8 Turisme, friluftsliv, jakt og fiske 8
3.9 Landbruk 9
4 BESKRIVELSE AV UTBYGGINGEN 10
4.1 Hoveddata 12
4.2 Oversikt over reguleringsanlegg, magasiner, berørte elvestrekninger og kraftanlegg 14
4.2.1 Kraftverk 14
4.2.2 Overføringer og bekkeinntak 14
4.2.3 Berørte elvestrekninger 15
4.3 Hydrologiske grunnlagsdata 17
4.3.1 Observert vannføring ved aktuelle målestasjoner 18
4.3.2 Historiske vannføringsvariasjoner 21
4.3.3 Driftsdata 23
4.3.4 Vannføringsvariasjon i delfeltene som benyttes til kraftproduksjon 25
4.3.5 Referansepunkt for vannføring 29

4.3.6 Flomvannføring ... 50
4.4 Beskrivelse av manøvreringsreglement og manøvreringspraksis ... 53
4.5 Kraftproduksjon og anleggenes betydning for kraftsystemet ... 54
4.6 Anleggenes betydning for håndtering av flom ... 57
5 OVERSIKT OVER UTREDNINGER, SKJØNN OG AVBØTENDE TILTAK ... 57
5.1 Skjønn ... 57
5.2 Utredninger i vassdragene ... 58
5.2.1 Vossovassdraget ... 58
5.2.2 Eksingedalsvassdraget ... 60
5.2.3 Torfinno ... 60
5.2.4 Undersøkelser i berørte magasin ... 60
5.2.5 Utredninger om villrein ... 61
5.3 Avbøtende tiltak ... 61
5.4 Fond og konsesjonsavgifter ... 63
6 STATUS I FORHOLD TIL VANNFORSKRIFTEN ... 64
7 SKADER OG ULEMPER SOM FØLGE AV REGULERINGEN ... 65
7.1 Vossovassdraget ... 66
7.1.1 Teigdalselva ... 66
7.1.2 Evangervatnet ... 68
7.1.3 Bolstadelva ... 71
7.1.4 Bolstadfjorden ... 73
7.2 Eksingedalsvassdraget ... 75
7.2.1 Anadrom strekning ... 75
7.2.2 Ekso oppstrøms Nesevatnet ... 79
7.2.3 Vannvegetasjon i øvre Ekso ... 80
7.3 Reguleringsmagasin ... 81
7.3.1 Volavatnet ... 81
7.3.2 Piksvatnet ... 82
7.3.3 Harkavatnet ... 82
7.3.4 Grøndalsvatnet ... 83
7.3.5 Torvedalstjørna ... 83
7.3.6 Kvanndalsvatnet ... 84
7.3.7 Askjelldalsvatnet ... 84
7.3.8 Vassøyane ... 85

7.3.9 Skjerjevatnet 85
7.3.10 Kvanngrøvatnet 85
7.3.11 Holskardvatnet 86
7.4 Landskap og friluftsliv 86
7.5 Villrein 87
8 KONSESJONÆRENS VURDERING AV INNKOMNE KRAV 90
8.1 Krav knyttet til manøvreringsreglementet 91
8.1.1 Minstevannføring 91
8.1.2 Magasinrestriksjoner 98
8.1.3 Andre krav 99
8.2 Krav knyttet til standardvilkårene 101
8.3 Andre krav 108
9 KONSESJONÆRENS FORSLAG TIL ENDRINGER I VILKÅRENE OG AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK 111
10 MULIGE O/U-PROSJEKTER 112
11 VIDERE SAKSGANG 113
12 REFERANSER 114
13 VEDLEGG 121
Vedlegg A Kartfigur over berørt vassdrag og kraftanlegg 122
Vedlegg B Gjeldende konsesjonsvilkår 127
Vedlegg C Gjeldende manøvreringsreglement 158
Vedlegg D Forslag til nytt manøvreringsreglement 160
Vedlegg E Oversikt utredninger 162
Vedlegg F Oversikt over avholdte skjønn 166
Vedlegg G Magasinkart 168
Vedlegg H Fotodokumentasjon 175
Fotodokumentasjon av vannføring ved ulike punkter i vassdragene 175
Magasin 182
Vassdrag og vassdragstiltak 185
Kraftverk, reguleringsanlegg og massedeponi 194

1 Sakens bakgrunn

Eksingedalen Bygdaråd og Forum for Natur og Friluftsliv fremmet i henholdsvis april 2011 og desember 2014 krav om revisjon av konsesjonsvilkår for vassdragsreguleringene i Eksingedalsvassdraget. Videre fremmet FNF (Forum for Natur og Friluftsliv) Hordaland i desember 2014 og Stiftelsen Voss Klekkeri i mai 2015 krav om revisjon av konsesjonsvilkårene for vassdragsreguleringene i Teigdalsvassdraget og Bolstadelva.

Januar 2019 bad NVE kommunene Voss, Vaksdal, Vik, Modalen, Kvam og Høyanger redegjøre for om de ønsket å fremme krav om vilkårsrevisjon og hvordan de ønsket å koordinere arbeidet. NVE ga frist til 01.07.2019 for å sende inn krav. Kommunene ble enige om at Voss kommune (nå Voss Herad) skulle ha en koordinerende rolle mellom kommunene. Kommunene sendte 05.06.2019 et felles kravdokument om vilkårsrevisjon for Modalsvassdraget, Eksingedalsvassdraget, Teigdalsvassdraget og Bergsdalsvassdraget med Torfinnsvatnet. I tillegg sendte de enkelte kommunene i løpet av juni 2019 inn sine spesifikke krav med vedlagte koordinerte krav fra alle kommunene.

BKK Produksjon AS kommenterte de innkomne kravene i brev til NVE 15.11.2019 [1]. NVE åpnet vilkårsrevisjonen for Evanger kraftverk – Eksingedalsvassdraget og Teigdalsvassdraget 19.12.2019. Konsesjonene for Myster kraftverk er også omfattet av revisjonen.

2 Om konsesjonæren og konsesjoner

2.1 Kort om konsesjonæren/regulanten

Energi- og infrastrukturselskapet BKK har sine røtter og sin virksomhet på Vestlandet. Konsernets hovedaktiviteter er produksjon, omsetning og overføring av elektrisk kraft. I tilknytning til hovedaktivitetene selges også rådgivings og entreprenørtjenester. BKK tilbyr dessuten bredbånd, fjernvarme og tjenester innenfor elektrifisering av transport, havner, oppdrettsanlegg m.m. I BKK sin konsernstrategi står det, at BKK skal skape en mer bærekraftig framtid. I overgangen fra fossilt til fornybart har BKK en nøkkelrolle med fleksibel og fornybar vannkraft, en kostnadseffektiv og pålitelig infrastruktur samt sikre stabile og kunderettede digitale løsninger. Hovedkontoret ligger i Bergen. BKK eies av Statkraft, 17 kommuner mellom Sognefjorden og Hardangerfjorden, Tysnes Kraftlag AS og Etne Elektrisitetslag AS. Fusjonen med Sunnfjord Energi Holding AS trådte i kraft 10.10.2019 og kommunene Sunnfjord, Fjaler, Solund og Hyllestad ble aksjeeiere i BKK AS. Fusjonen av nett- og strømsalgs-virksomheten i Kvinnherad Energi AS med BKK Kvinnherad AS som overtakende selskap, trådte i kraft 30. oktober 2019 og Kvinnherad kommune ble aksjeeier i BKK AS. BKK AS har aksjer i en rekke av de større kraftselskapene i landsdelen. I et normalår er egen produksjonen 7 TWh inkludert eierandelen i Sima kraftverk [2]. BKK Produksjon AS er konsesjonær og eier av fallrettigheter. BKK AS eier 100 % av aksjene i BKK Produksjon AS.

Videre i dokumentet omtales BKK Produksjon AS som BKK.

2.2 Oversikt over konsesjoner i vassdragene

Under er en oversikt over konsesjoner gitt i de vassdragene som er omfattet av denne vilkårsrevisjonen. Konsesjonsvilkår og manøvreringsreglement fremgår av vedlegg B og vedlegg C.

Evanger kraftverk (1966-2019)

1966 Tillatelse til å forta reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget m.fl. i forbindelse med bygging av Evanger kraftstasjon (04.03.1966) [131].

1967 Ekspropriasjonstillatelse for manglende fallrettigheter i Eksingedalselva (11.08.1967) [146].

1969 Tillatelse til å foreta ytterligere regulering av Piksvatn i Teigdalsvassdraget (14.11.1969) [133].

1970 Endring av planene for reguleringskonsesjoner for Teigdals- Eksingedalsvassdragene (25.09.1970) [134].

1980 Tillatelse til ytterligere senking av Holskardvatn (18.01.1980) [135].

1986 Planendring ved tilleggsoverføring til Holskardvatn (28.02.1986) [136].

1988 Planendring ved overføring fra Kaldeåa til Volavatn (12.08.1988) [137].

2019 Tillatelse til overføring av bekker (Urdadalen og Heimsta Kvanndalsvatn) i Vaksdal kommune til Evanger kraftverk (01.03.2019) [143].

2019 Tillatelse til å overføre øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk (01.03.2019) [144].

2019 Manøvreringsreglement for regulering av Eksingedalsvassdraget m.fl. til Evanger Kraftverk i Voss kommune (01.03.2019) [139].

Myster kraftverk (1983-2019)

1983 Tillatelse til erverv og ekspropriasjon m.v. for utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune (25.02.1983) [138].

2009 Revisjon av bestemmelsene om vannslipping i tillatelsen til utbygging av Myster kraftverk 23.01.2009) [85].

2.3 Omfang og virkeområde for de konsesjoner som skal revideres

Vassdragskonsesjonen for Evanger kraftverk fra 1966 er selve grunnlaget for utbyggingen. Senere planendringer med tilhørende tillatelser er stort sett justeringer av tillatelsen fra 1966. Samlet sett er utbyggingen slik den stod "ferdig" etter planendringsvedtak i 1990 av mindre omfang enn det som ble lagt til grunn for tillatelsen i 1966.

- Overføringen av Hielva ble tatt ut (del av Vosso).
- Oppdemmingshøyden av Askjelldalsvatnet, Kvanndalsvatnet og Kvanngrøvatnet ble redusert.
- Reguleringen av Langavatnet oppstrøms Grøndalsvatnet gikk ut.
- Oppdemmingshøyden for Skjerjevatnet ble redusert. Dette magasinet ble senere "overført" til Nygard pumpekraftverk i Modalen.

Reelt knytter revisjonen seg til tillatelsen fra 1966, planendring for Grønndalsvatnet i 1970, samlet godkjenning av planendringene i 1990 og siste gjeldende manøvreringsreglement fra 01.03.2019.

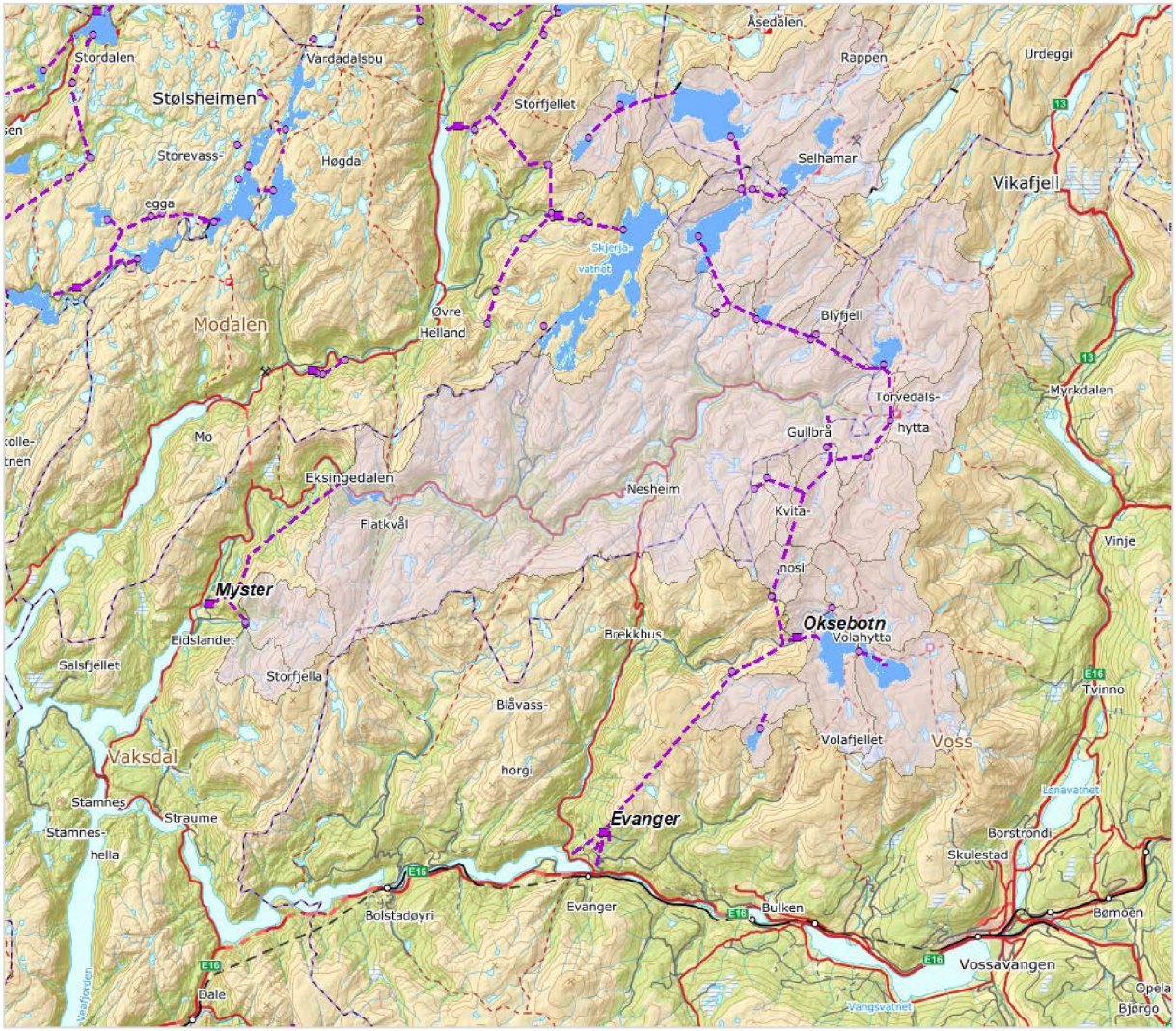
For Myster kraftverk vil revisjonen gjelde tillatelsen fra 1983 og revisjon av vannslippingsbestemmelsene i 2009.

3 Om området som er berørt av utbyggingen

Det kapittelet gir en overordnet beskrivelse av området, som er berørt av utbyggingen som her omfattes av vilkårsrevisjon. Tema som omtales er: lokalisering, landskap, naturforhold, bebyggelse, infrastruktur, verneområder, landbruk, turisme, friluftsliv, rekreasjon m.m.

3.1 Lokalisering

Området ligger i kommunene Voss, Vaksdal, Modalen og Vik i Vestland fylke.



Figur 1 Oversikt over området som omfattes av denne vilkårsrevisjonen.

3.2 Landskap

I henhold til Norsk Institutt for Jord og Skogkartlegging, ligger området i to landskapsregioner *«Midtre bygder på Vestlandet»* og *«Lågfjellet i Sør-Norge»*[1]. For å gi en kortfattet introduksjon til landskapet i området og samtidig se det i et visst regionalt og nasjonalt perspektiv er deler av beskrivelsene her gjengitt.

Landskapsregion 22 «*Midtre bygder på Vestlandet»* med underregion 22.10 «*Austredalen/Eksingedalen og Evanger»*:

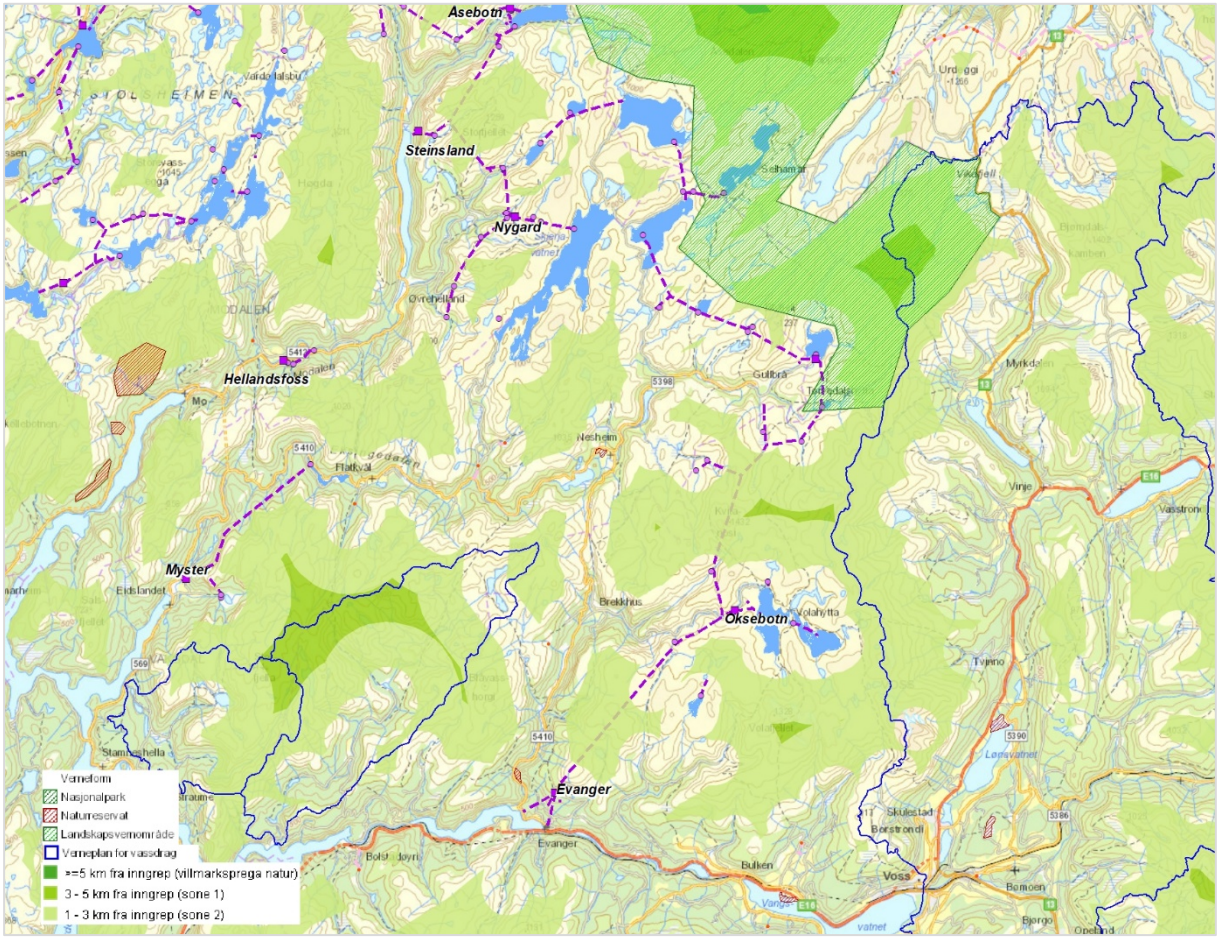
> *«I grove trekk kan regionen ses som et belte mellom fjordmunningene og de indre bygdene. Enkle og store former dominerer, men grove mosaikker med fjell, vidder, heier og åser gir spennvidde. Rennende vann er et gjennomgående karaktertrekk, og sidedalene især har ofte trange gjel eller høye terskler som elvene kaster seg utfor. Slørete fossefall, og hastige stryk er utbredt, og lyden av rennende vann preger mange natur- og kulturmiljøer i dalbunnene. Skogspreget er betydelig, og jordbruk er utbredt med mange bratte bruk. Disse utgjør ofte en vesentlig del av jordbruksområdenes landskapskarakter.»*

Landskapsregion 15 *«Lågfjellet i Sør-Norge»* med underregion 15.11 *«Stølsheimen/Kvitanosi/Såteeggi»*, *og i sør ligger deler av området i underregionen 15.9 «Kvitingane/Gråsido»*

[1] Kilden «*Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. Puschmann Oskar, NIJOS-Rapport 10/2005»* (https://kilden.nibio.no/).

«Lågfjellet i Sør- Norge er en samlegruppe for store snaufjellsområder opp til 1500 m.o.h., men som også omfatter enkelte topper med høgfjellspreg og mindre områder med fjellskog. Fjella dominerer regionen, stedvis i mosaikk med storkupert hei og vidder. Fjellet er gjerne bart, eller har et tynt eller usammenhengende løsmassedekke som mange steder gir en overflate med mosaisk preg. Vassdragene er ofte korte og bratte med hyppig forekomst av fosser og stryk. De storslagne, treløse, viddene og heiene er uten for mange synlige spor. For folk flest forbindes regionens fjellområder med fritid. Storsamfunnets bruk av regionen har vært omfattende, noe som bl.a. ses ved store damanlegg og kraftgater.»

Det er ikke registrert kulturlandskap med nasjonal eller regional verdi i området[2]. Det er lite inngrepsfrie naturområder innenfor influensområdet til vilkårsrevisjonen, jf. figur 2.

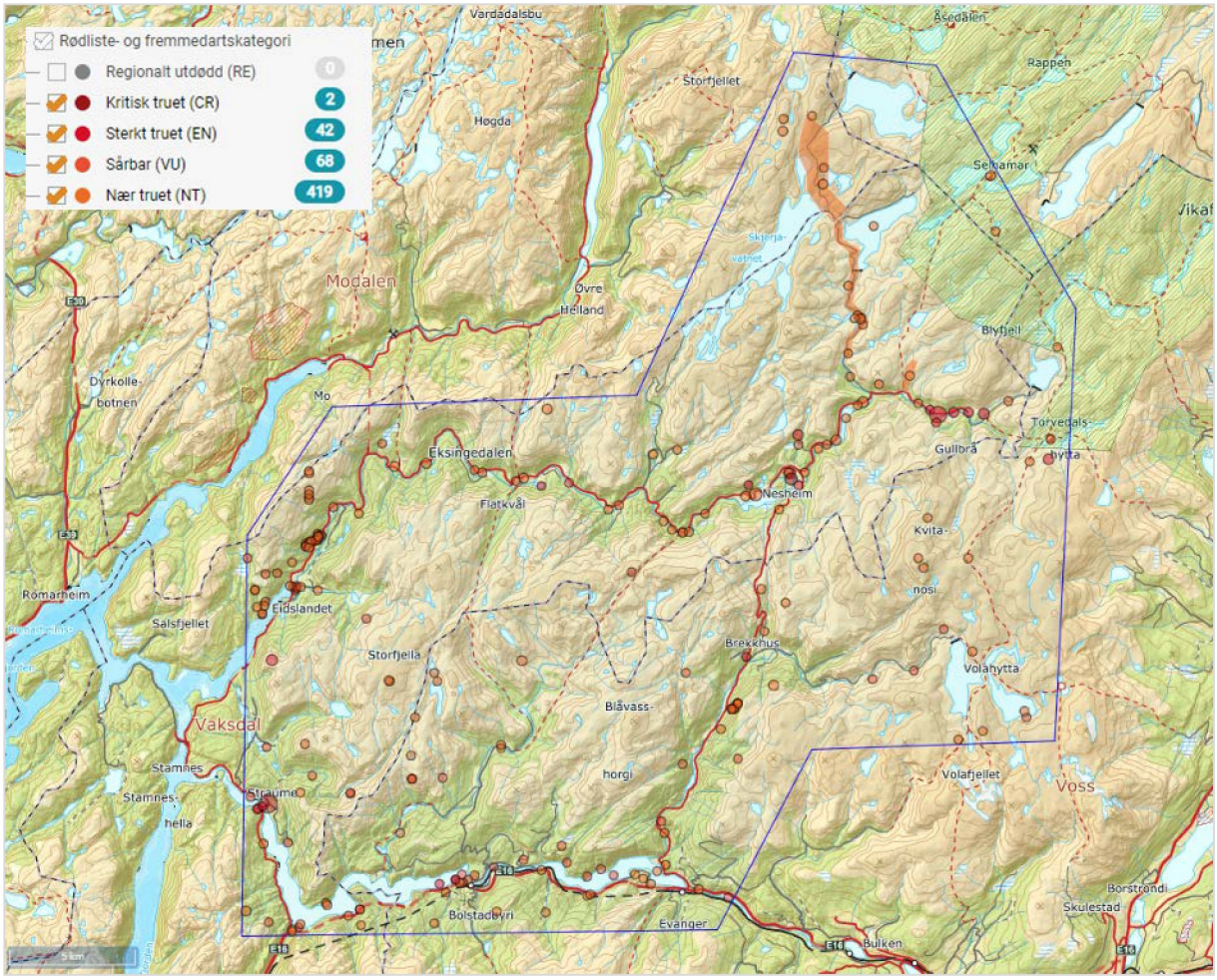


Figur 2 Oversikt over inngrepsfrie naturområder og verneområder. Kilde: https://kart.naturbase.no/ (Mars 2020).

3.3 Biologisk mangfold

Det er registrert en del rødlistede arter innenfor området som omfattes av vilkårsrevisjonen, jf. avmerket område i figur 3. Flere av funnene er arter som ikke er vassdragstilknyttede. Markerte funn av «Kritisk truet» art er registrering av åkerrikse ved Straume og ved Nesheimsvatnet naturreservat. Det er en del observasjoner av vipe, som er kategorisert som «Sterkt truet». Flere av disse er observert langs Ekso og Teigdalselva. Oter som er en «Sårbar art», er registret i Ekso. Det er flere «Nært truet» arter som er registrert i området markert i figur 3. Blant disse finner vi fiskemåke, sivspurv, bergirisk og svartand.

[2] Kulturlandskap. Miljøstatus Miljødirektoratet https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/naturomrader-pa-land/kulturlandskap/.



Figur 3 Registreringer av truede og sårbare arter innenfor et representativt område, som i mer eller mindre grad påvirkes av utbyggingene. Kilde: https://artskart.artsdatabanken.no/ (Juni 2020).

3.4 Villrein

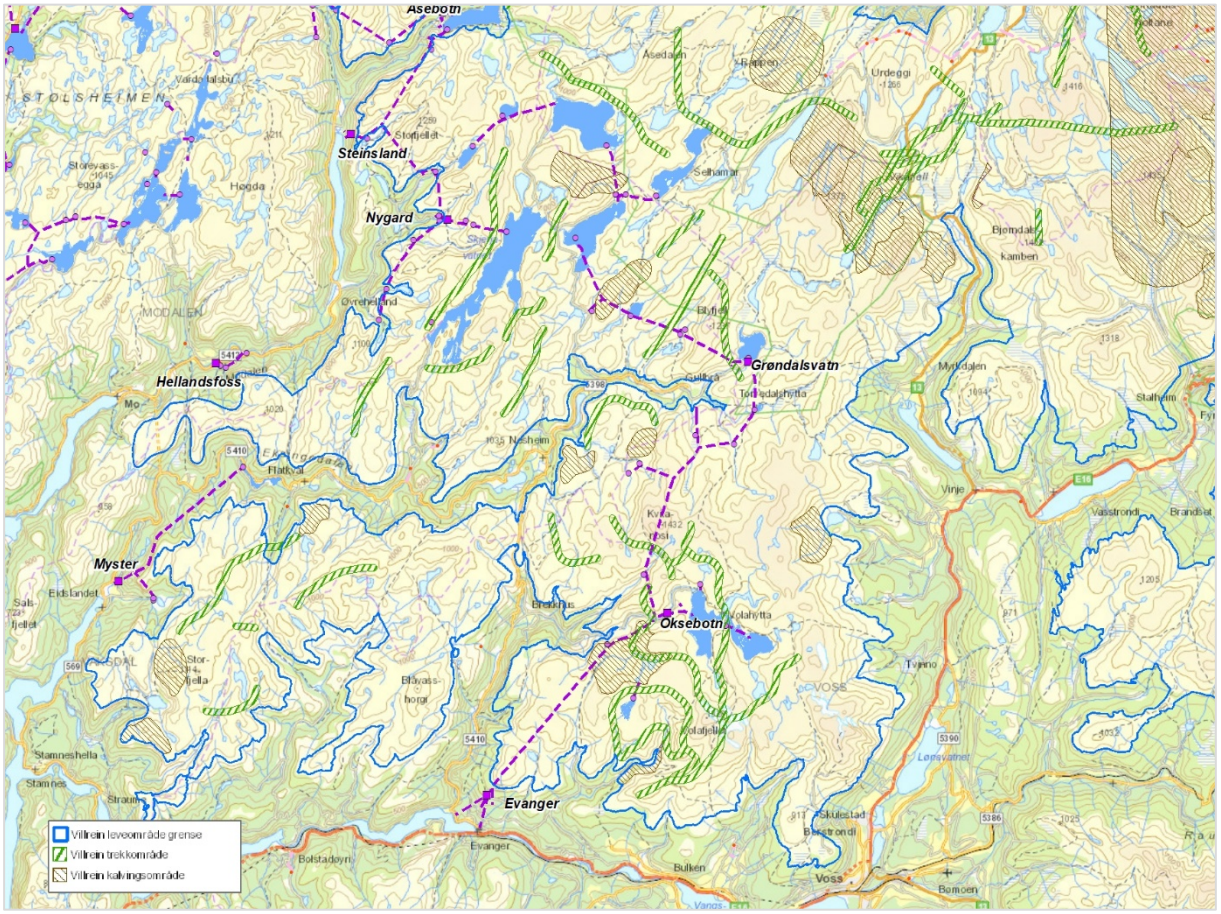
Norge forvalter de siste livskraftige bestandene av den opprinnelige ville fjellreinen i Europa. Derfor har Norge et særlig internasjonalt ansvar for å ta vare på villreinen. Villrein er svært arealkrevende, og den bruker ulike områder for beite på sommer og vinter. I tillegg til trekk-korridorer som den bruker til å vandre mellom disse områdene. Utbyggingsområdet som omfattes av denne vilkårsrevisjonen er innenfor Fjellheimen Villreinområde[3], jf. figur 4. Tellende areal på villreinområdet er ca. 1705 km², og berører seks kommuner. Målet for vinterstammen er 500 dyr. I dag truer menneskelig aktivitet villreinen fordi mange aktiviteter i høyfjellet bidrar til forringelse og endring av villreinens leveområder. Motorisert ferdsel, bruk av merkede stier, annen friluftslivturisme, hyttebygging, veier, kraftlinjer og regulering av områder for vannkraft påvirker villreinen negativt.

3.5 Bebyggelse

Tettstedene Evanger og Bolstadøyri er bebygd med hus og hager. I Teigdalen og Eksingedalen er det spredt bebyggelse. I Modalen er kommunesenteret på Mo, og ellers er det spredt bebyggelse langs vassdraget opp til Steinslandsvatnet. Ellers er det lite og spredt fritidsbebyggelse i alle tre vassdragene som er berørt av utbyggingen. Folketallet i Voss Herad har økt noe de siste ti årene, mens det har vært

[3] https://www.villrein.no/fjellheimen-2/.

en liten tilbakegang i Vaksdal kommune. I Modalen kommune har folketallet vært tilnærmet stabilt i samme periode.



Figur 4 Villreinområde Fjellheimen med kalvingsområder og trekkveier. Kilde: https://kart.naturbase.no/ (Mars 2020).

3.6 Infrastruktur

3.6.1 Vei og jernbane

Bergensbanen følger Vosso tett på mye av strekningen fra Vangsvatnet til Bolstadfjorden, og har stoppesteder ved Evanger og Bolstadøyri. E16 er en viktig lokal, regional og nasjonal vei, og i området som omfattes av vilkårsrevisjonen følger europaveien deler av Bolstadfjorden, Bolstadelvi og Vosso. Utbygging av ny E16 og dobbeltspor for jernbane fra Bergen til Voss vil i første omgang bli bygget til Stanghelle. Vei og jernbanen er under detaljplanlegging. Dette vil ikke direkte berøre området som vilkårsrevisjonen er en del av. Ved Evanger går FV5410 opp gjennom Teigdalen og over Nesheimsfjellet til Eksingedalen og møter FV 5398. Fra avkjørselen ved Dalseid (E16) og langs Bolstadfjorden går FV569 til Eidslandet og ender til sist ved E39 ved Romarheim. Opp langs Eksingedalen fra Eidslandet til Gullbrå går FV 5398. I Eksingedalen er det anleggsvei fra Gullbrå til Grøndalsvatnet, og fra Trefall til Indre Askjellsdalen og over til Holskardvatnet. I Teigdalen er det anleggsvei fra Brekkhus til Volavatnet. Felles for alle BKKs anleggsveier er at de som hovedregel er åpen for fri ferdsel i sommerhalvåret. Veiene blir normalt ikke brøytet om vinteren, men i enkelte år blir det brøytet tidlig på sommeren dersom det skal utføres anleggsarbeid eller det er andre behov.

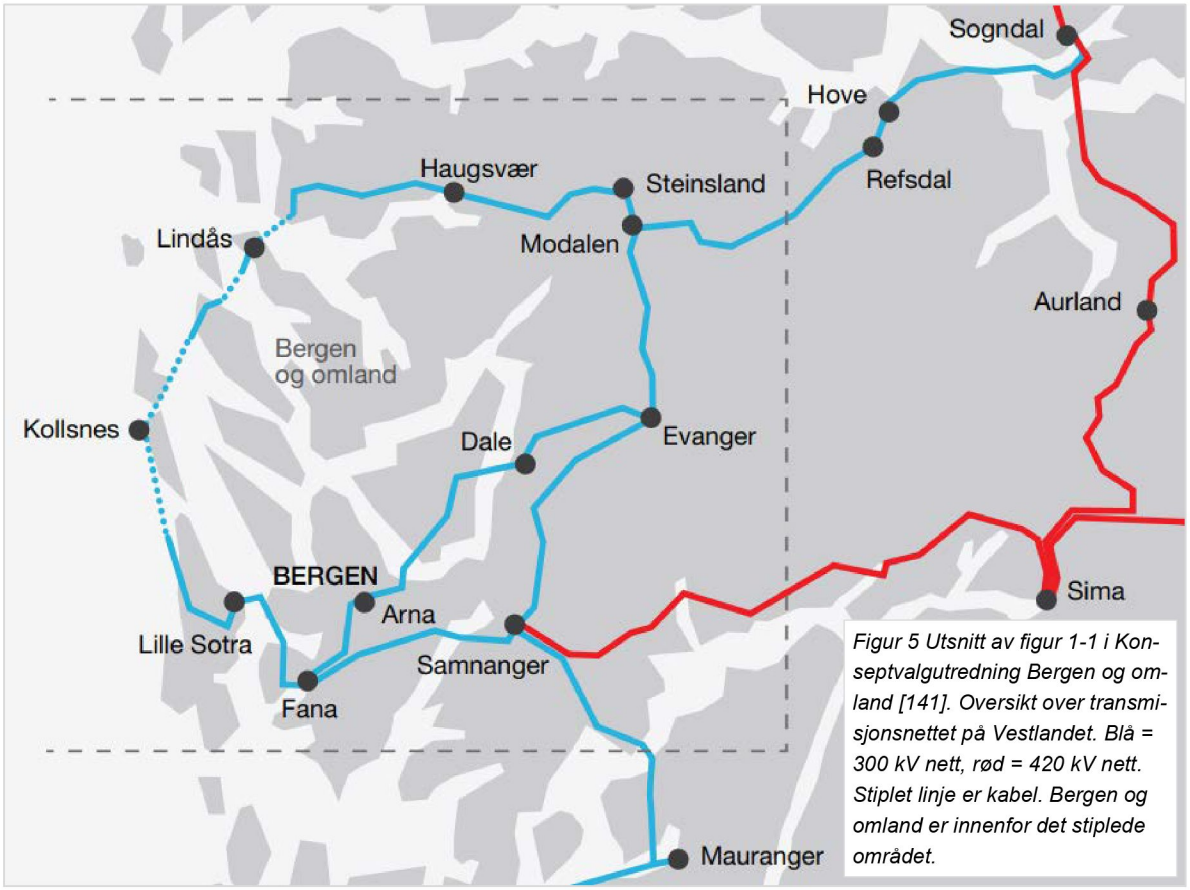
3.6.2 Kraftledninger

Evanger transformatorstasjon er et viktig knutepunkt i dagens transmisjonsnett i regionen, og Evanger kraftverk er således viktig her. Ved fullføringen av ny kraftledning mellom Steinsland og Mongstad i Lindås kommune i 2019 er forsyningssikkerheten i regionen forbedret.

Oksebotn kraftverk og Tverrgjuvlo småkraftverk (Småkraft AS) er tilknyttet Evanger transformatorstasjon på en 22 kV ledning. Myster kraftverk er tilknyttet 132 kV ledningen mellom Matre og Dale. I tillegg er det fire mindre kraftverk i Eksingedalen, to minikraftverk ved Flatekvål og to småkraftverk i Fjellanger-Fagerdalsområdet. Småkraftverkene er tilknyttet den lokale 22 kV ledningen.

I området omfattet av denne vilkårsrevisjonen er det lite ledig kapasitet til ny kraftproduksjon i regional- og transmisjonsnettet i Vaksdal, men det er noe ledig kapasitet i Vossregionen (jf. figur 3.3 i Regional Kraftsystemutredning 2018-2038 [129]). I Modalen er det ingen ledig kapasitet.

BKKs reguleringsanlegg i området blir hovedsakelig forsynt fra lokal 22 kV.



Figur 5 Utsnitt av figur 1-1 i Konseptvalgutredning Bergen og omland [141]. Oversikt over transmisjonsnettet på Vestlandet. Blå = 300 kV nett, rød = 420 kV nett. Stiplet linje er kabel. Bergen og omland er innenfor det stiplede området.

3.7 Verneområder

En oversikt over verneområder sees på figur 2. Øvre del av utbyggingsområdet grenser til eller ligger delvis inne i Stølsheimen landskapsvernområde. Vassøyane og Torvedalstjern ligger i landskapsvernområdet og grensen til landskapsvernområdet er nær de regulerte vannene Kvanndalsvatnet, Grøndalsvatnet, Askjellsdalsvatnet og Holskardvatnet. BKKs drift av anlegg som ligger i og i nærheten av Stølsheimen landskapsvernområde er regulert gjennom *Forskrift om vern av Stølsheimen landskapsvernområde, Høyanger og Vik kommunar, Sogn og Fjordane, Modalen, Vaksdal og Voss kommunar, Hordaland* [4]. I tillegg er det to naturreservat som ligger i området som omfattes av denne

vilkårsrevisjonen. Det er et våtmarksområde ved Nesheimsvatnet som er vernet fra 1995, og Edelløvskog/Rik løvskog Fadnesskaret som er vernet fra 1984[4].

3.7.1 Vernet vassdrag

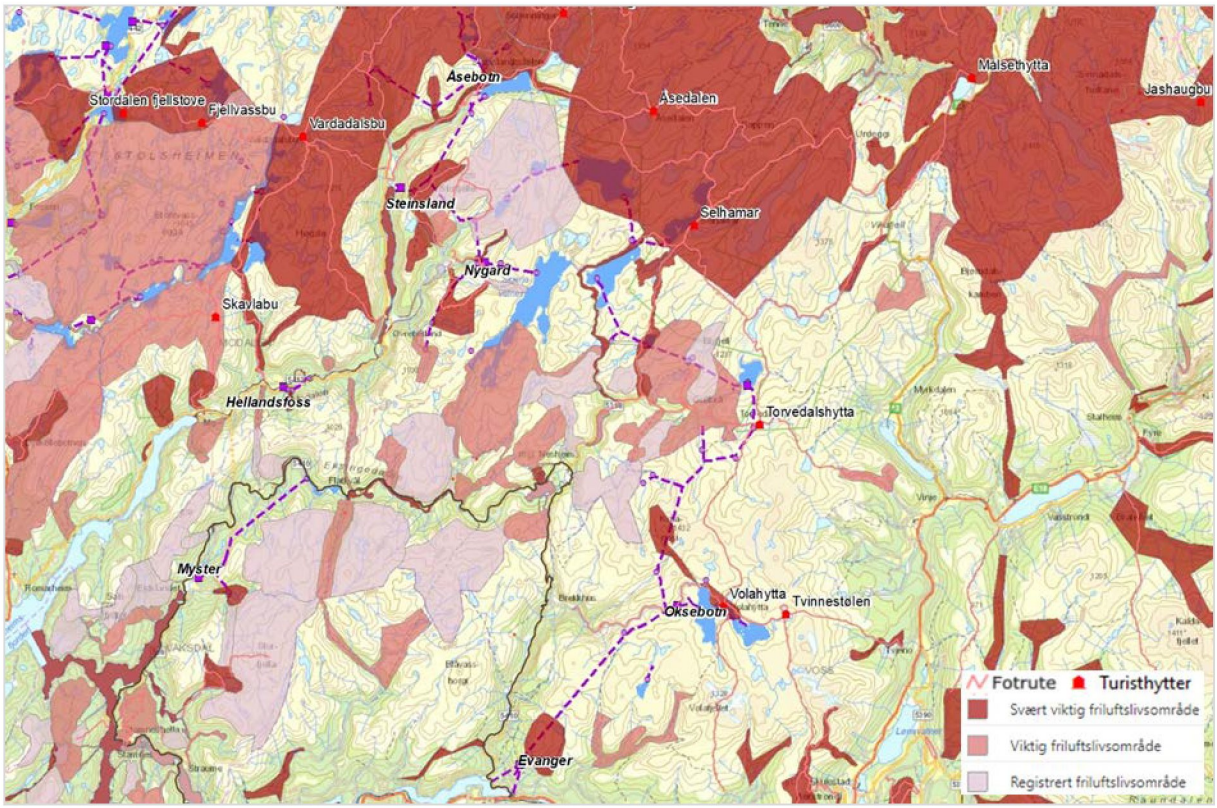
Det er tre vernet vassdrag i områder grensende til området omfattet av vilkårsrevisjonen. Det er Vossovassdraget ovenfor Vangsvatnet, Øvstedalsvassdraget og Hesjedalsvassdraget[5]. Vossovassdraget er i tillegg et Nasjonalt laksevassdrag[6] og fjordene rundt Osterøy er Nasjonale laksefjorder[7].

3.7.2 Kulturminner

Det er ingen vernede enkelt objekt som er direkte påvirket av utbyggingene og heller ingen i området omfattet av revisjonen.

3.8 Turisme, friluftsliv, jakt og fiske

Stølsheimen og fjellområdene rundt Volavatnet er attraktive tur- og friluftsområder i regionen (figur 6). Det er flere turisthytter og merkede turløyper som har utgangspunkt fra BKKs anleggsveier. Det er få tilbydere av tilrettelagt turisme i selve utbyggingsområdet, men de senere årene har det blitt mer populært å tilby utleie av hus og hytter gjennom tjenester på internett, som f.eks. Airbnb og Inatur. Det ble i 2006 tilrettelagt for bobiler ved Lavik. Denne plassen er mye brukt og det kommer tilreisende fra hele landet. «Den Grøne Sløyfa» er markedsført som en sykkel- og opplevelsesrute gjennom området, jf. figur 6.



Figur 6 Merkede turløyper og turisthytter i området – røde er sommerstier og blå er vinterløyper, kilde: https://ut.no/ (Juni 2021). Den Grøne Sløyfa er markert med svart linje (http://dengronesloyfa.no/).

[4] Naturbase faktaark: Nesheimsvatnet naturreservat (https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000958); Fadnesskaret naturreservat (https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00001209).

[5] https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/vestland/?page=4.

[6] https://lakseregisteret.fylkesmannen.no/visElv.aspx?vassdrag=Vossovassdraget&id=062.Z.

[7] https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/ferskvann/laks/nasjonale-laksevassdrag-og-laksefjorder/.

Det selges fiskekort i butikken på Lavik i Eksingedalen og på https://www.inatur.no/. Fiskekortet gjelder for stangfiske av brunørret og for en egen sone i elven for fluefiske. Et døgnkort koster 100 kroner. Ekso Villfisk AS driver fiskeforvaltning i Eksingedalsvassdraget, særlig rundt Lavik og Flatekval. I løpet av de siste ti-årene er Ekso gjennom kultiveringsarbeid utviklet til å bli en av de beste ørretelvene (brunørret) på Vestlandet. Videreutvikling av Ekso som ørretelv for sportsfiskere, har gitt ringvirkninger i lokalmiljøet. Sportsfiskerne har økt bruk og utleie av overnattingsstedene i dalen, og det har skapt interesse for hyttetomter. Sportsfiskere og andre tilreisende har også økt omsetningen på Nærbutikken m.v.

Det selges jaktkort for småviltjakt i Øvre Eksingedalen og i Teigdalen. Hjortejakt organiseres gjennom grunneierlag og den enkelte grunneier.

3.9 Landbruk

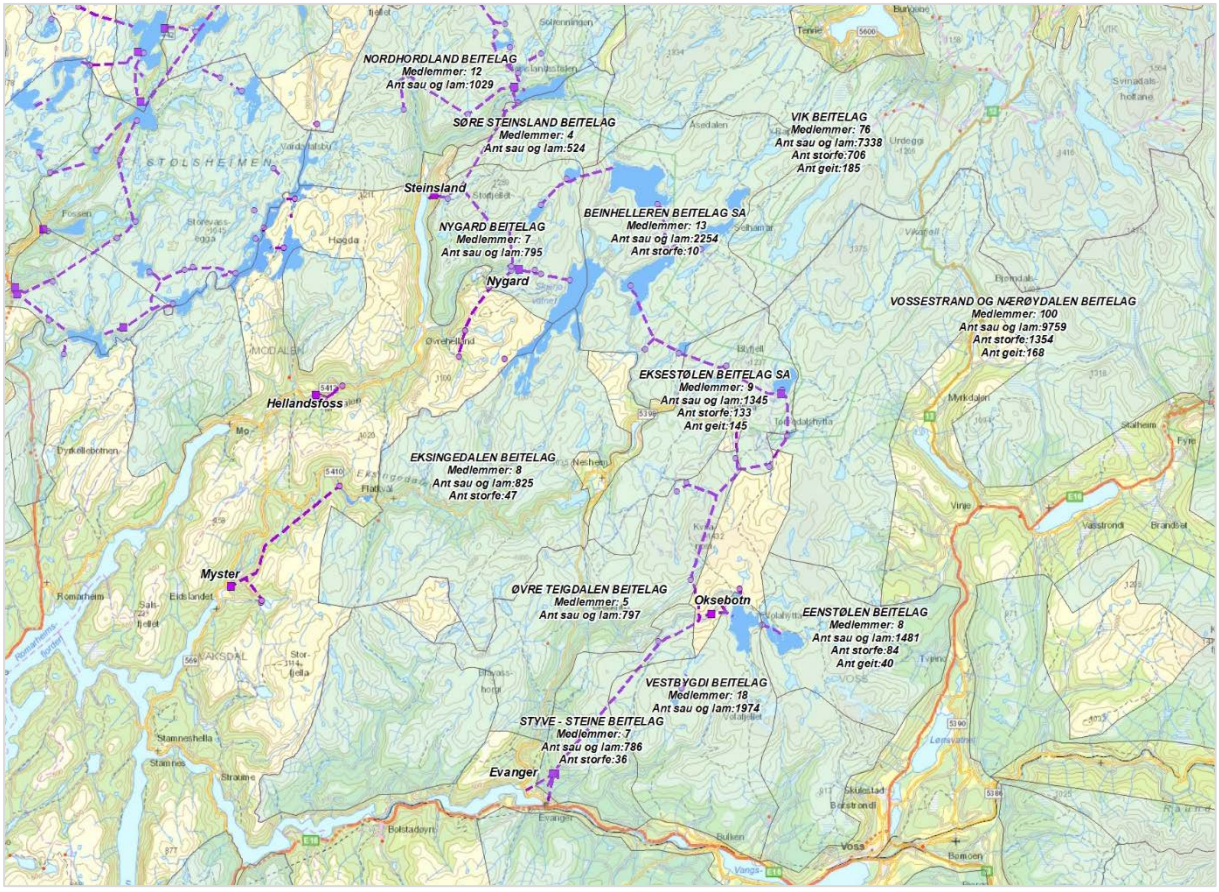
Norsk institutt for jord- og skogkartlegging har i rapporten Norske jordbrukslandskap fra 1999 delt inn Norge i 10 jordbruksregioner [5]. Området kommer inn under Region 6 *Fjordbygdene på Vestlandet og i Trøndelag*.

Fra 1970 tallet har det vært sterke strukturendringer i landbruket fra mange aktive gardsbruk der gårdsdriften var hovednæringen til nå 10-20 aktive gardsbruk der gårdsdriften er hovednæringen. All dyrket jord blir så å si fortsatt utnyttet til forproduksjon, men med mer rasjonell drift der den enkelte bonde som nå driver, også driver jorden til flere tidligere selvstendige driftsenheter. Gårdene og dyrket mark ligger stort sett langs vassdragene. *Tabell 1* viser hvor mye areal som er full- eller overflate dyrket eller klassifisert som innmarksbeite. I tillegg blir det hugget noe skog, som primært går til vedproduksjon.

Tabell 1 Klassifisering av dyrket jord i Eksingedalen, Modalen og Teigdalen. Data fra markslagskart (https://kilden.nibio.no/)

Beskrivelse	Eksingedalen	Modalen	Teigdalen
Fulldyrka jord [da]	2489	1273	855
Innmarksbeite [da]	1104	918	528
Overflatedyrka jord [da]	484	241	149

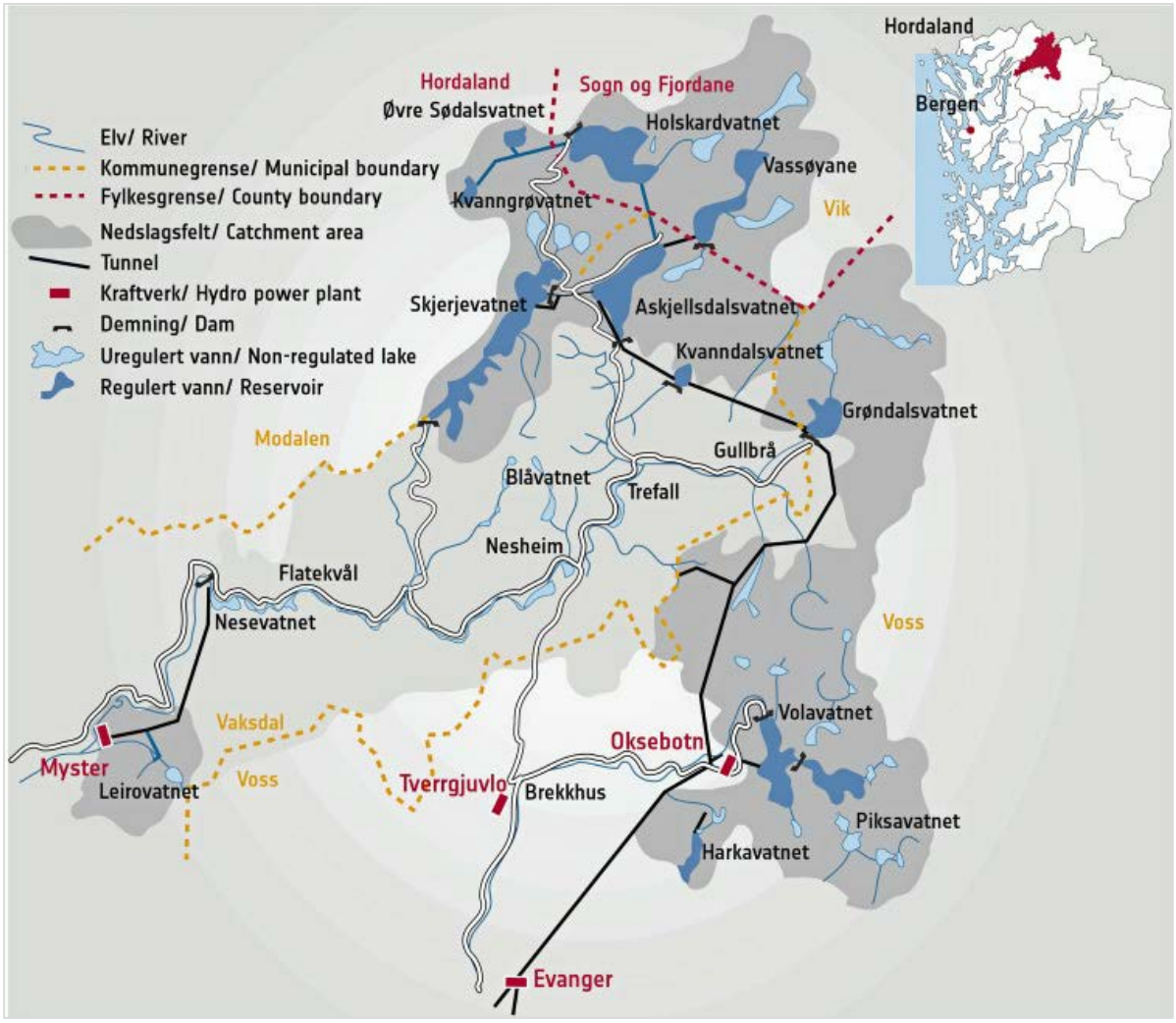
Sau, storfe og geit blir sluppet på sommerbeite i fjellområdene og beitene er organisert i ulike beitelag. Figur 7 viser inndeling av beitelagene og hvor mange dyr som er sluppet på beite (Kilde: Norsk institutt for bioøkonomi, NIBIO, tall fra beiteåret 2020) I størrelsesorden så er mer enn 12000 dyr på beite i området og størsteparten av dyrene er sau.



Figur 7 Inndeling av beitelag og hvor mange dyr som er sluppet på beite. Data fra Beitebrukskart for 2020 (https://kilden.nibio.no/).

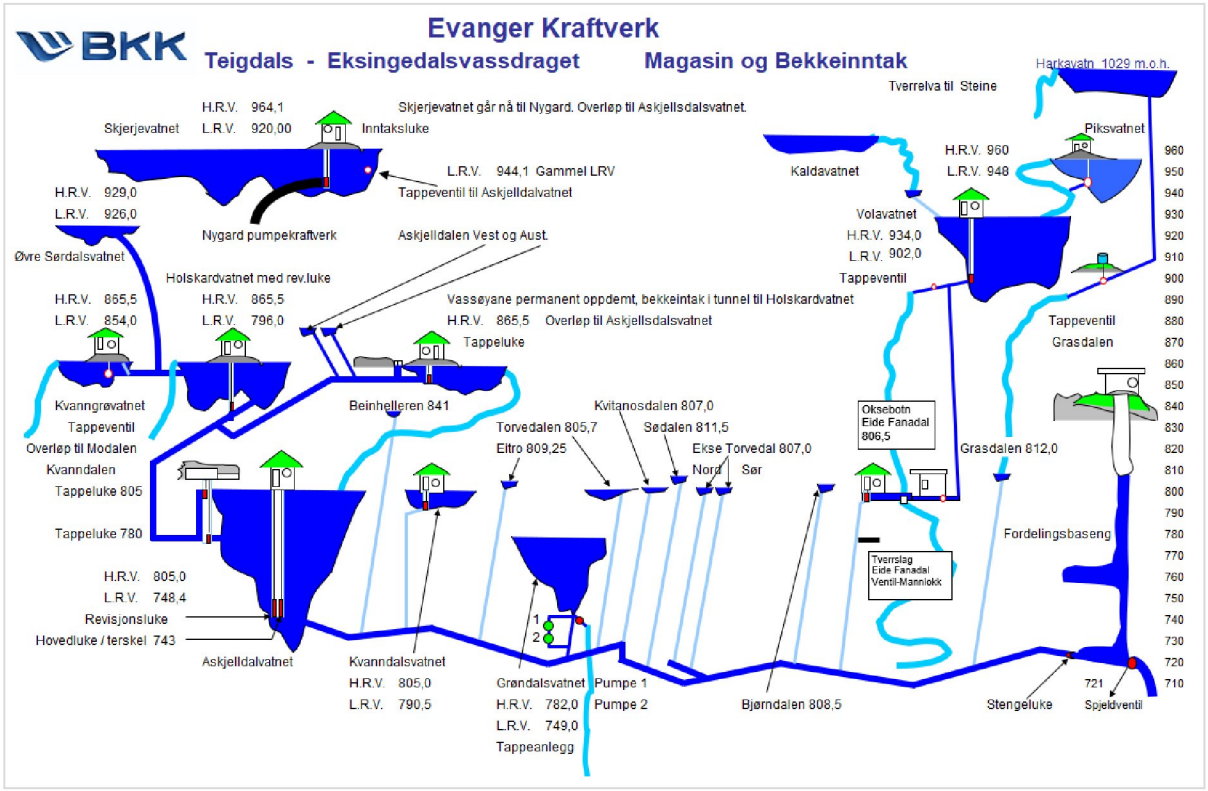
4 Beskrivelse av utbyggingen

Evanger kraftverk er blant Norges største kraftverk målt i installert effekt. Kraftverket ble satt i drift i perioden 1969-1977 med et aggregat i 1969, et aggregat i 1974 og et aggregat i 1977. Anleggsaktiviteten startet i 1965 og arbeidene med reguleringsanleggene pågikk i større eller mindre grad fram til 2005, da Nygard pumpekraftverk i Modalen ble satt i drift. Etter idriftsettelsen av Nygard er Skjerjevatnet benyttet som reguleringsmagasin for pumpekraftverket. Etter 2005 er det ikke skjedd endringer i reguleringsanleggene eller i bruken av reguleringsanleggene. I tillegg til Evanger kraftverk er Oksebotn kraftverk, Grøndalen pumpestasjon og Myster kraftverk BKK-anlegg som er tilknyttet reguleringen av vassdragene. Myster kraftverk utnytter restvassføringen i Eksingedalsvassdraget ned til Nesevatnet. Oksebotn kraftverk utnytter reguleringene i Piksvatnet og Volavatnet øverst i Teigdalsvassdraget. Oksebotn kraftverk har utløp i bekkeinntaket i Eide-Fannadalen, som er tilknyttet driftstunnelen til Evanger kraftverk. Grøndalen pumpestasjon ligger i tilknytning til reguleringen i Grøndalsvatnet, og i tillegg til at det kan pumpes vann fra Grøndalsvatnet inn på driftstunnelen, kan det også gjennom et ventilarrangement tappes vann fra driftstunnelen inn i magasinet. Dette er aktuelt spesielt på sensommeren og utover høsten ved stort tilsig og høyt trykk i tunnelen.



Figur 8 Forenklet oversiktskart over utbyggingen.

Askjelldalsvatnet er inntaksmagasinet til Evanger kraftverk. Holskardvatnet som ligger i Modalsvassdraget, blir tappet til Askjelldalsvatnet. Holskardvatnet får tilført vann fra to andre nedbørfelt i Modalsvassdraget samt fra Vassøyane og to mindre bekker i Eksingedalsvassdraget. Holskardvatnet er det største magasinet i Evangersystemet, og har en reguleringsgrad på over 100 % og er altså et flerårsmagasin. På den ca. 34 km lange driftstunnelen fra Askjelldalsvatnet til Evanger kraftverk er det tolv bekkeinntak. Ni av disse bekkeinntakene får vann fra nedbørfelter i Eksingedalsvassdraget, og tre fra nedbørfelter i Teigdalsvassdraget. Det blir også tilført vann fra Harkavatnet et lite nedbørfelt i Tverrelvi, som er en sideelv til Vosso. Vannet fra Harkavatnet tas inn i bekkeinntaket i Grasdalen i Teigdalsvassdraget. Den lange driftstunnelen fra Askjelldalsvatnet til Evanger byr på utfordringer i forhold til optimal drift av vassdraget og Evanger kraftverk. I perioder med lavt tilsig til bekkeinntakene blir det i praksis ikke kjørt maksimal last i kraftverket, da det fører til store falltap i tunnelen. Grøndalen pumpestasjon og Oksebotn kraftverk vil i slike perioder bli brukt til å øke trykket og effekten i Evanger kraftverk. Askjelldalsvatnet og de andre magasinene har vanligvis lavest vannstand på senvinteren og vil gradvis fylles opp i løpet av snøsmeltingen. Under den mest intensive snøsmeltingen vil Evanger kraftverk utelukkende bli kjørt på vann fra bekkeinntakene.



Figur 9 Forenklet systemoversikt som viser magasin og bekkeinntak tilknyttet Evangersystemet.

4.1 Hoveddata

Tabell 2, tabell 3 og tabell 4 gir en oversikt over hoveddata for kraftverk, reguleringsmagasin og nedbørfelt.

Tabell 2 Hoveddata for kraftverkene i Eksingedals- og Teigdalsvassdraget.

Kraftverk	Evanger	Myster	Oksebotn
Årlig tilsig til inntaket [mill. m³] [1)]	760 [2)]	591,5	170,4
Lengde på berørt elvestrekning [km], jf. tabell 6	---	---	---
Midlere brutto fallhøyde [m]	770	249	125
Midlere energiekvivalent ved midlere brutto fallhøyde og maksimal slukeevne [kWh/m³]	1,79	0,59	0,31
Maksimal slukeevne [m³/s]	54 (3x 18)	50	10,5
Minimal slukeevne [m³/s]	~4,5	~15	~4
Installert effekt [MW]	3x 110	107	11,3
Midlere årsproduksjon [GWh/år]	1377	307	44
Brukstid [timer]	4200	2900	3911

[1)] Kilde: NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. [2)] Det er totalt tilsig til Evanger kraftverk, det vil si inklusiv tilsiget til Oksebotn kraftverk.

Tabell 3 Hoveddata for magasinene i Eksingedalen og Teigdalen. Kilde: Manøvreringsreglementet og NVE Atlas.

Magasinnavn	Naturlig vannstand [moh]	HRV [moh]	LRV [moh]	Reguleringshøyde [m]	Oppdemming [m]	Senkning [m]	Magasinvolum [mill. m³]
Askjelldalsvatnet	779,6	805,0	750,0	55,0	25,4	29,6	86,7
Eide-Fannadal [1]	---	808,3	---	---	---	---	---
Grøndalsvatnet	760,0	782,0	749,0	33,0	22,0	11,0	26,8
Harkavatnet [1]	1029	1027,0	---	---	---	---	---
Holskardvatnet	845,5	865,5	796,0	69,5	20,0	49,5	236,7
Kvanngrødvatnet	865,4	865,5	852,8	12,7	0,1	12,6	4,6
Kvanndalsvatnet	801,0	805,0	790,0	15,0	4,0	11,0	4,0
Nesevatnet [1]	---	257,25	255,00	2,25	---	---	0,45
Piksvatnet	958,4	960,0	948,0	12,0	1,6	10,4	12,7
Skjerjevatnet	954,1	964,1	920,0	44,1	10,0	34,1	102,8
Torvedalstjørna	804	805,7	804,0	---	---	---	---
Vassøyane	851	865,5	864,2	1,3	---	---	---
Volavatnet	904,1	934,0	902,0	32,0	29,9	2,1	56,6

[1] Kilde: Systemoversikt for Teigdals- og Eksingedalsvassdraget.

Tabell 4 Hoveddata for nedbørfelter i Eksingedals-, Teigdals- og Vossovassdraget. Areal og tilsig er basert på digitale kart, NVE Atlas og NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. På grunn av forbedret kartgrunnlag kan oppgitte feltareal avvike fra det som er oppgitt i konsesjoner og manøvreringsreglement.

Tilhørighet	Delfelt	Areal [km²]	Lokalt tilsig [mill. m³/år]	Vassdrag	Merknad
Driftstunnelen til Evanger kraftverk	Harkavatnet	2,12	7,86	Tverrelvi (Vossovassdraget)	Overført til Grasdalen, men dersom Tverrelvi overføres til Evanger vil Harkavatnet tilbakeføres til Tverrelvi.
	Bekker i Tverrelvi	15,3	58,1	Tverrelvi (Vossovassdraget)	Omfatter seks bekker i Tverrelvi (inkl. Harkavatnet). Konsesjonsgitt, men ikke utbygd.
	Muggåselvi	1,6	5,5	Muggåselvi (Vossovassdraget)	Konsesjonsgitt, men ikke utbygd.
	Grasdalen	7,41	27,90	Teigdalsvassdraget	
	Eide-Fannadalen	4,01	13,90	Teigdalsvassdraget	Utløp fra Oksebotn kraftverk.
	Bjørndalen	4,15	16,57	Teigdalsvassdraget	
	Ekso-Torvedalen S	5,04	18,14	Eksingedalsvassdraget	
	Ekso-Torvedalen N	2,86	9,93	Eksingedalsvassdraget	
	Sødalen	6,90	24,59	Eksingedalsvassdraget	
	Kvitanosdalen	12,22	42,85	Eksingedalsvassdraget	
	Torvedalstjern	11,51	36,83	Eksingedalsvassdraget	
	Grøndalsvatnet	32,14	97,75	Eksingedalsvassdraget	
	Eitro	3,55	10,76	Eksingedalsvassdraget	
	Blyfjellsbekken	1,01	3,18	Eksingedalsvassdraget	Overført til Eitro
	Kvanndalsvatnet	8,25	24,79	Eksingedalsvassdraget	
	Urdadalen	1,4	3,99	Eksingedalsvassdraget	Konsesjonsgitt, ikke utbygd
	Bekk til Heimsta Kvanndalsvatnet	0,7	2,3	Eksingedalsvassdraget	Konsesjonsgitt, ikke utbygd
	Beinhelleren	1,05	2,94	Eksingedalsvassdraget	
	Askjelldalsvatnet	21,58	62,95	Eksingedalsvassdraget	

Tilhørighet	Delfelt	Areal [km²]	Lokalt tilsig [mill. m³/år]	Vassdrag	Merknad
Til Holskardvatnet	Vassøyane	22,21	64,33	Eksingedalsvassdraget	
	Askjelldalen Vest	1,34	4,48	Eksingedalsvassdraget	
	Askjelldalen Aust	0,96	2,85	Eksingedalsvassdraget	
	Kvanngrøvatnet	5,12	15,98	Modalsvassdraget	
	Øvre Sørdalsvatnet	3,91	12,79	Modalsvassdraget	Overløp til Stølsvatnet
	Holskardvatnet	29,67	87,95	Modalsvassdraget	Overløp til Stølsvatnet
Oksebotn kraftverk	Kaldavatnet	3,78	14,53	Teigdalsvassdraget	Overført til Volavatnet
	Volavatnet	22,38	82,96	Teigdalsvassdraget	Inntaksmagasin til Oksebotn kraftverk.
	Piksvatnet	20,20	72,94	Teigdalsvassdraget	Tappes til Volavatnet.
Myster kraftverk	Nesevatnet	192,91	533,80	Eksingedalsvassdraget	Minstevannføring
	Leirovatn	11,00	39,29	Eksingedalsvassdraget	Minstevannføring
	Mysterelv	5,34	18,44	Eksingedalsvassdraget	Minstevannføring

4.2 Oversikt over reguleringsanlegg, magasiner, berørte elvestrekninger og kraftanlegg

Dette kapittelet inneholder en beskrivelse av de viktigste tekniske anleggene som inngår i konsesjonene, herunder etablerte kraftverk, reguleringsanlegg og magasiner, jf. figur 8 og figur 9 samt tabell 2 til tabell 4. Kart og foto som viser anleggene og vassdragene finnes i henholdsvis vedlegg A og vedlegg H.

4.2.1 Kraftverk

Evanger kraftverk ble satt i drift i 1969. Kraftverket ligger i fjellet ved Evanger og har tre peltonturbiner på 110 MW. Slukeevnen er 3x 18 m³/s og midlere årsproduksjon er 1377 GWh. I Evanger kraftverk utnyttes et fall på ca. 770 m fra Askjelldalsvatnet til Evanger. Tilløpstunnelen er ca. 34 km lang. Kraftverket har utløp i Evangervatnet.

Myster kraftverk ble satt i drift i 1987. Kraftverket ligger i fjellet ved Myster nederst i Eksingedalen. Kraftverket har en francisturbin og slukeevnen er 50 m³/s. Midlere årsproduksjon er 307 GWh. I Myster kraftverk utnyttes et fall på 249 m fra Nesevatnet til Myster. Tilløpstunnelen er 7,1 km lang. Kraftverket har utløp i Ekso på kote 8.

Oksebotn kraftverk ble satt i drift i 1988. Kraftverket ligger i fjellet/dagen ved Eide-Fannadalen i Teigdalen. Kraftverket har en francisturbin og slukeevnen er 10,5 m³/s. Midlere årsproduksjon er 44 GWh. I Oksebotn kraftverk utnyttes et fall på ca. 125 m fra Volavatnet til Eide-Fannadalen. Tilløpstunnelen til kraftverket er 1,2 km. Kraftverket har utløp i bekkeinntaket i Eide-Fannadalen, som er tilknyttet driftstunnelen til Evanger kraftverk.

4.2.2 Overføringer og bekkeinntak

4.2.2.1 Overføringer til Evanger kraftverk

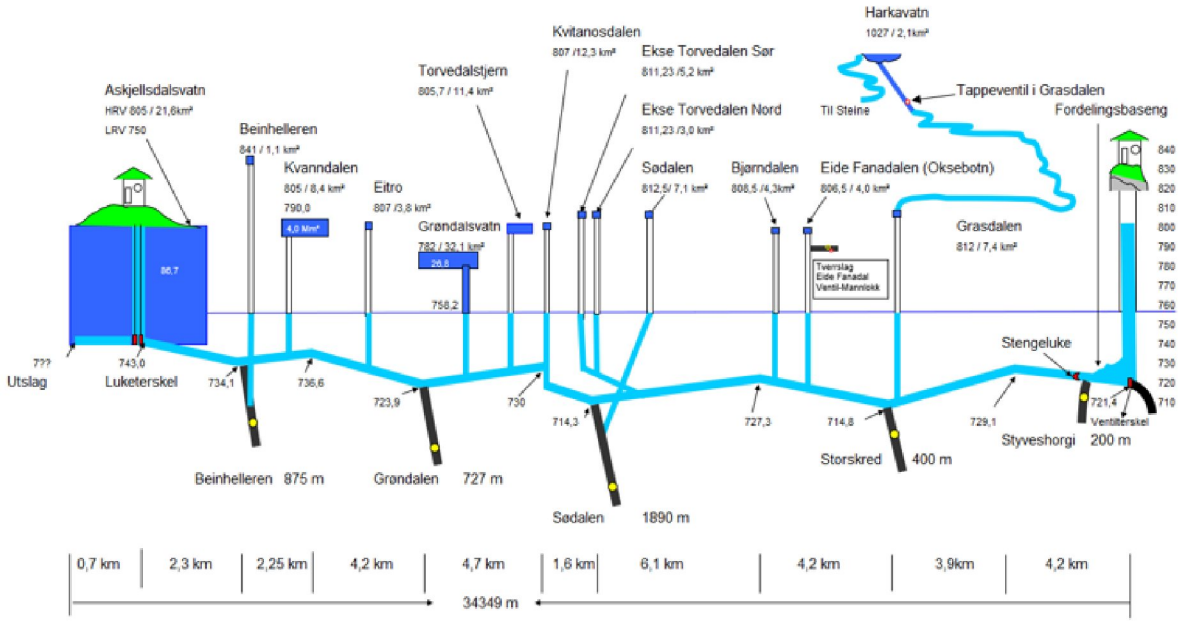
Til Holskardvatnet overføres det vann fra Kvanngrøvatnet og Øvre Sørdalsvatnet. Lengden på overføringstunnelen fra Kvanngrøvatnet til Holskardvatnet er 4,2 km. Vassøyane samt to bekker i Indre Askjelldalen overføres til Holskardvatnet. De to bekkene tas inn på tunnelen mellom Vassøyane og Holskardvatnet. Vassøyane er permanent oppdemmet og inntaket er på kote 864,2 og HRV er på kote 865,5. HRV i Vassøyane korresponderer med Holskardvatnet, men det er ingen aktiv regulering i magasinet. Holskardvatnet tappes til Askjelldalsvatnet. Overføringstunnelen mellom Holskardvatnet og Askjelldalsvatnet er 2,7 km.

Totalt er det tolv bekkeinntak på driftstunnelen fra Askjelldalsvatnet til Evanger kraftverk, ni bekkeinntak i Eksingedalen og tre i Teigdalen. De fleste av bekkeinntakene er tatt inn på driftstunnelen på korte sidetunneler og sjakter. Torvedalstjørna er hevet og blir tatt inn på tunnelen som et bekkeinntak.

Harkavatnet er senket og er gjennom en 760 m lang tunnel overført til nedbørfeltet til bekkeinntaket i Grasdalen.

I tilknytning til Grøndalsvatnet er det etablert en pumpestasjon med to pumper og et toveis tappeanlegg til/fra Grøndalsvatnet. I perioder med stort lokalt tilsig og «høyt» trykk i driftstunnelen til Evanger kraftverk stenges inntaksluken i Askjelldalsvatnet og det tappes vann fra tunnelen og inn i Grøndalsvatnet. I perioder med lavt tilsig tappes Grøndalsvatnet normalt ned i korrespondanse med Askjelldalsvatnet. Pumpene brukes når vannstanden i Grøndalsvatnet er lavere enn i Askjelldalsvatnet og man ønsker å øke trykket/effekten i Evanger kraftverk. Tappeanlegget ble utvidet i forbindelse med oppgradering av dam Grøndalsvatnet i 2016-2017.

Figur 10 viser en forenklet oversikt over bekkeinntak, tverrslag og tunnellengder tilknyttet Evanger-systemt.



Figur 10 Forenklet systemoversikt som viser bekkeinntak, tverrslag og tunnellengder tilknyttet Evanger-systemet.

4.2.2.2 Overføringer til Oksebotn kraftverk

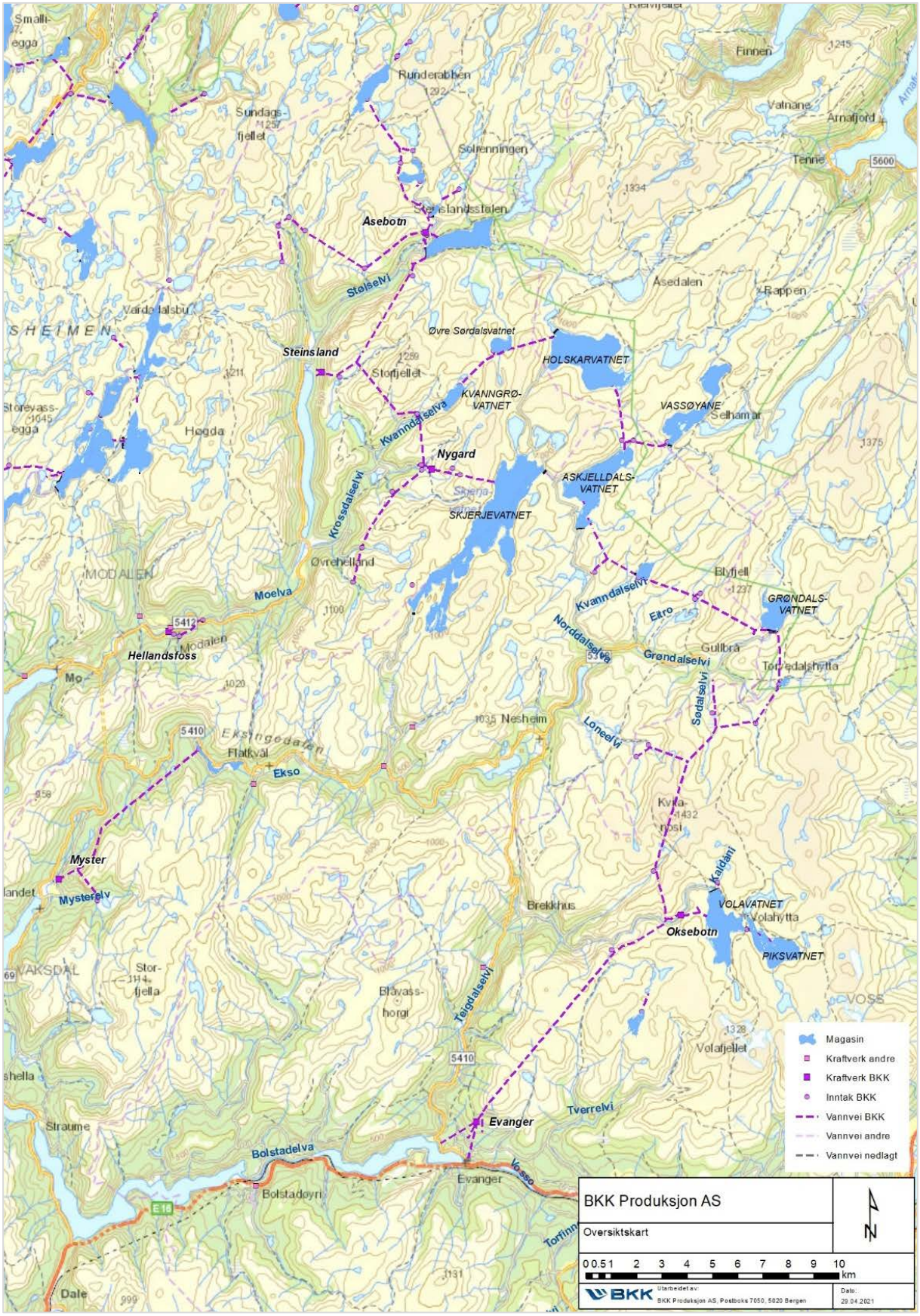
Kaldåni som er bekken fra Kaldavatnet er overført til Volavatnet gjennom en 290 m lang kanal.

4.2.2.3 Overføringer til Myster kraftverk

I Mysterelva er det to bekkeinntak Mysteelv og Leirovatnet, som overføres til driftstunnelen til Myster kraftverk.

4.2.3 Berørte elvestrekninger

En oversikt over berørte elvestrekninger fås på kartet i figur 11, mens det i tabell 5 gis en oversikt over berørte elvestrekninger knyttet til de ulike kraftverkene.



Figur 11 Elvestrekninger berørt av reguleringene.

For størsteparten av de berørte elvestrekningene er det fraført vann i forbindelse med reguleringene. Det er kun i nedre del av Vossovassdraget det vil si fra utløpet av Evanger kraftverk og nedover, at det er tilført vann slik at middelvannføringen på denne strekningen er større enn før regulering. Lengde på de berørte elvestrekninger fra sjøen til ulike punkt i vassdragene er oppgitt i tabell 6.

Tabell 5 En oversikt over berørte elvestrekninger knyttet til de ulike kraftverkene.

Kraftverk	Berørte bekker og elver
Evanger	Vosso, Bolstadelva, Teigdalselva, Ekso, Tverrelvi, Norddalselva, Eitro, Sødalselvi, Grøndalselvi, Krossdalselva og Stølselva.
Myster	Ekso og Mysterelva.
Oksebotn	Teigdalselva og Kaldåni.

Tabell 6 Elvelengder fra sjø. Datakilde: NVE Atlas – Elvenett.

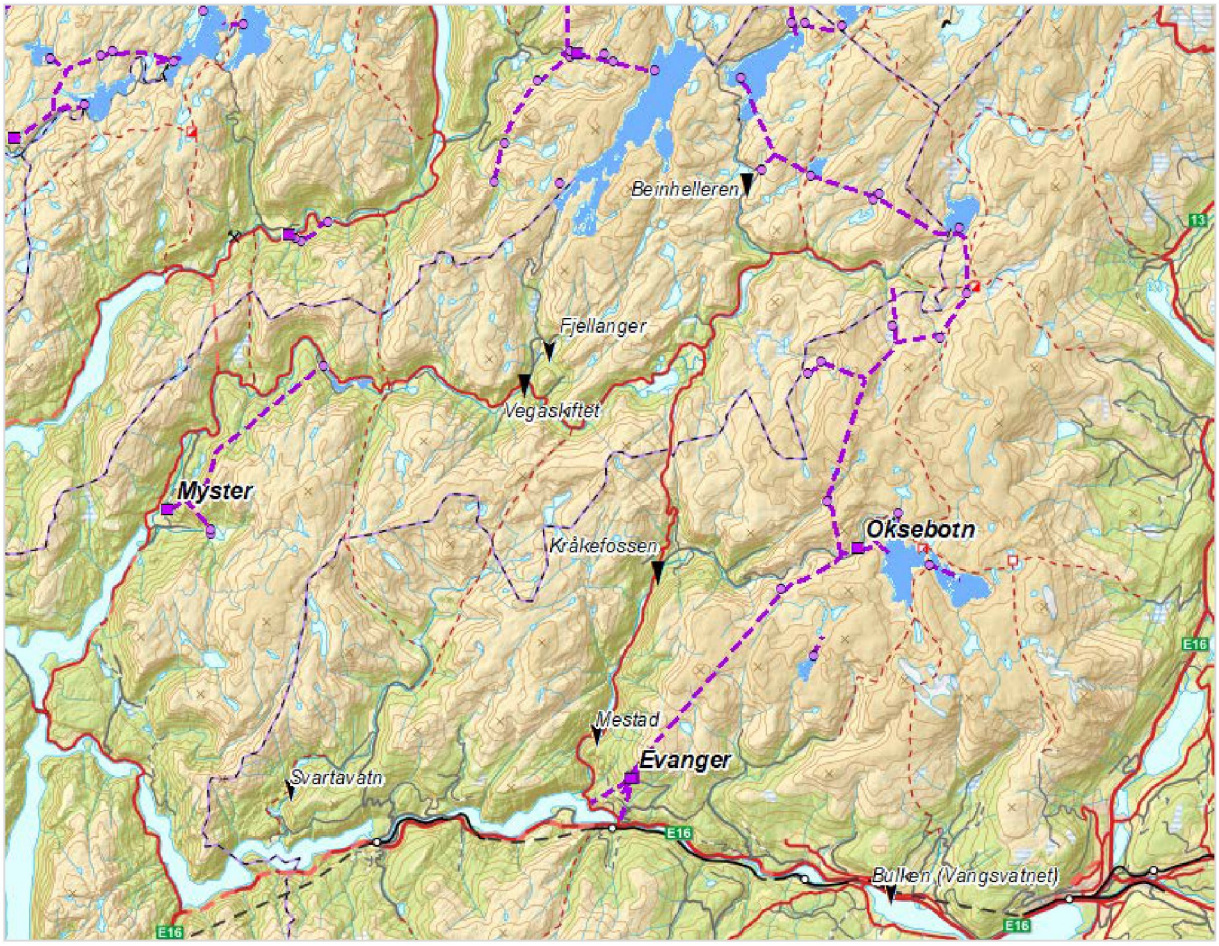
Vassdrag	Referansepunkt	Lengde fra sjø [m]	Høyde [moh]
Eksingedalsvassdraget	Ekso ved samløp med Mysterelva	993	0
	Inntak Myster og Leiro	2970	~257
	Ekso ved utløp Myster kraftverk	1863	~8
	Ekso ved Høsefossen (vandringshinder anadrom fisk)	4331	~70
	Ekso ved dam Nesevatnet	15077	~257
	Ekso ved Trefall	41437	~502
	Grøndalselvi ved dam Grøndalsvatnet	50520	782
	Norddalselvi ved dam Askjelldalsvatnet	48157	805
	Norddalselvi ved dam Vassøyane	62681	865,5
	Skjerjo ved dam Skjerjevatnet	52310	964
Vossovassdraget	Vosso ved utløpet av Evangervatnet	3377	~11
	Vosso ved innløpet i Evangervatnet	10945	~11
	Vosso ved samløp med Torfinno	16092	~31
	Vosso ved samløp med Tverrelvi	16175	~31
	Tverrelvi ved Harkavatnet	26310	~1028
Teigdalsvassdraget	Teigdalselva ved utløpet i Evangervatnet	8852	~11
	Teigdalselva ved Mestad	12014	~65
	Teigdalselva ved Kråkefossen	19599	~125
	Teigdalselva ved Eide Fanadalen	28622	806
	Teigdalselva ved dam Volavatnet	31085	934
	Teigdalselva ved dam Piksvatnet	33907	960

4.3 Hydrologiske grunnlagsdata

I dette kapitelet omtales data for vannføring og vannstandsvariasjoner. Videre er det omtalt ekstremverdier i vannstand og vannføring, restvannføring på berørte elvestrekninger samt karakteristiske lavvannføringer for aktuelle strekninger og informasjon om overløp og vanntap. Data er basert på driften av reguleringsanleggene og kraftverkene i deler av konsesjonsperioden. Der det ikke har vært gjort hydrologiske målinger av tilfredsstillende kvalitet, er det utført hydrologiske beregninger basert på representative offentlig tilgjengelige vannmerker.

4.3.1 Observert vannføring ved aktuelle målestasjoner

For å kunne dokumentere historiske vannføringsvariasjoner i vassdragene, som er påvirket av reguleringene er det benyttet registrert vannføring fra målestasjoner i de berørte vassdragene eller i nærliggende vassdrag. Det er i hovedsak data fra offentlig tilgjengelige hydrologiske målestasjoner som ligger til grunn for analysene. En oversikt over stasjoner som er aktuelle for dokumentering av historiske vannføringsvariasjoner på sentrale steder påvirket av reguleringen vises i figur 12.



Figur 12 Oversikt over benyttede offentlig tilgjengelige og ikke pålagte hydrologiske målestasjoner.

Det er stasjonene 62.5 Bulken, 62.17 Mestad, 62.18 Svartavatn og 63.12 Fjellanger som er benyttet i vurderingene. Utenom Bulken som er eid av NVE er dette stasjoner som er pålagt BKK gjennom vilkår knyttet til Evangerkonsesjonen. Data fra stasjonene er tilgjengelige i NVEs hydrologiske datasystem Hydra II. Feltkarakteristikk og karakteristiske lavvannføringer for stasjonene er vist i henholdsvis tabell 7 og tabell 8.

Tabell 7 Utvalgt feltkarakteristikk for de hydrologiske målestasjonene benyttet i analysene. Utenom 62.5 Bulken som er eid av NVE, er stasjonene pålagt BKK gjennom vilkår knyttet til Evangerkonsesjonen.

Referanseserie	Etablert	Nedbørfelt [km²]	Tilsig [l/s·km²]		Effektiv sjø [%]	Snaufjell [%]	Skog [%]	Høydefordeling [moh]		
			'61-90 [1)]	Obs. [2)]				Min	Median	Maks
62.5 Bulken	1892	1091,7	68		0,87	53	33	47	867	1602
62.17 Mestad [3)]	1985	76,6	96		---	63	25	68	799	1208
62.18 Svartavatn	1987	72,4	98	109	0,32	65	21	219	754	1109
63.12 Fjellanger	1994	12,8	92	95	0,89	86	6	403	913	1205

[1)] Kilde: NVEs avrenningskart 1961-1990. [2)] Observert på målestasjonene i perioden 1995-2019. [3)] Feltdata er oppgitt for restfeltet.

Tabell 8 Beregnede karakteristiske lavvannføringer basert på data fra perioden 1995-2019.

Referanseserie	Alminnelig lavvannføring [l/s·km²]	5-persentil sommer (01.05-30.09) [l/s·km²]	5-persentil vinter (01.10-30.04) [l/s·km²]
62.5 Bulken	4,4	16,2	2,9
62.17 Mestad [1)]	3,8	9,8	3,1
62.18 Svartavatn	4,5	9,6	3,6
63.12 Fjellanger	5,1	10,0	4,3

[1)] Spesifikk avrenning er beregnet basert på størrelsen av restfeltet.

I tillegg til de pålagte stasjonene har BKK etablert flere hydrologiske målestasjoner, se figur 12. Det er stasjonene Beinhelleren og Vegaskiftet i Eksingedalsvassdraget samt Kråkefossen i Teigdalsvassdraget. Utvalgt feltkarakteristikk for de tre stasjonene fremgår av tabell 9.

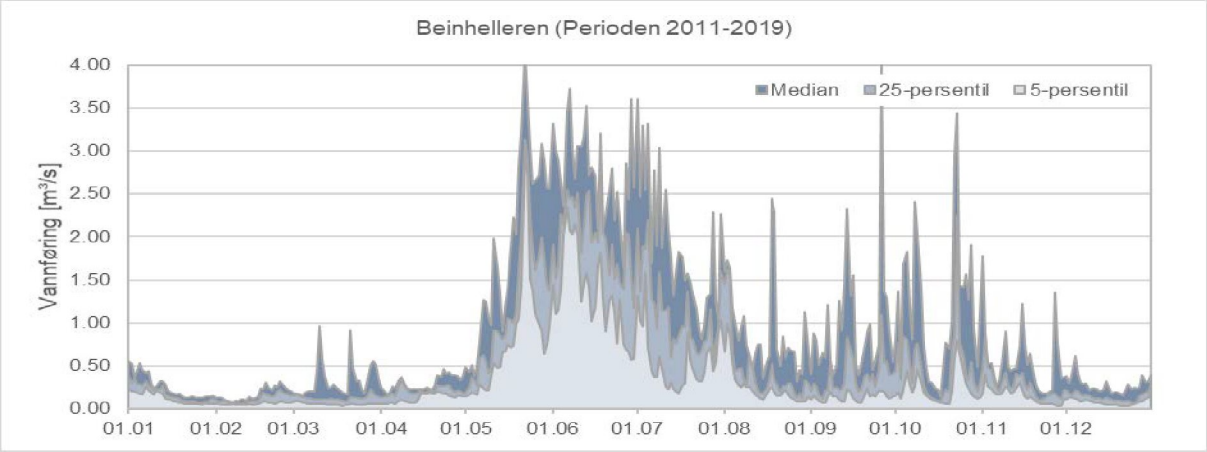
Tabell 9 Utvalgt feltkarakteristikk for BKKs ikke-pålagte hydrologiske målestasjoner i Eksingedals- og Teigdalsvassdraget. Stasjonene er påvirket av regulering og feltdataene er oppgitt for restfeltet.

Dataserie	Etablert	Nedbørfelt [km²]	Tilsig [1)]		Snaufjell [%]	Skog [%]	Høydefordeling [moh]		
			[l/s·km²]	[m³/s]			Min	Median	Maks
Beinhelleren	2011	9,1	91,3	0,83	96	0	707	898	1169
Vegaskiftet	2011	135,0	84,7	11,43	75	15	298	820	1239
Kråkefossen	2013	39,1	99,7	3,90	74	15	103	858	1208

[1)] Kilde: NVEs avrenningskart 1961-1990.

Målestasjon Beinhelleren (Eksingedalsvassdraget)

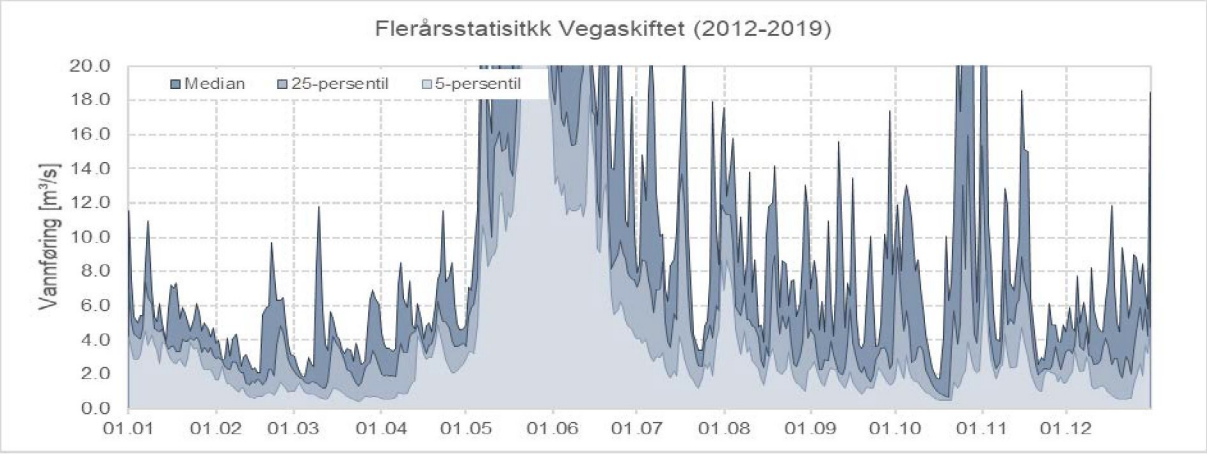
Målestasjonen Beinhelleren ble etablert 15.06.2011, og ligger i utløpet av Nedre Beinhellervatnet der det er en kunstig terskel fra tidligere. Nedbørfeltet til stasjonen er regulert som følge av Evangerutbyggingen og restfeltet er ca. 9,1 km². Formålet med stasjonen har primært vært å dokumentere lav vannføring. Størsteparten av kalibreringsmålingene er gjort i intervallet 0-1,2 m³/s, som også definerer gyldighetsområdet til vannføringskurven. Innenfor gyldighetsområdet er kvaliteten på vannføringskurven regnet som middels, mens det er stor usikkerhet knyttet til ekstrapoleringen av kurven. Av ulike grunner foreligger det bare sporadiske data fra de første par måneder frem til 01.09.2011. Videre er det lengre periode på nesten to år (01.09.2016-21.08.2018) der målestasjonen var ute av drift. Flerårsstatistikken er derfor basert på et relativ sparsomt grunnlag, jf. figur 13. På grunn av usikkerheten knyttet til ekstrapoleringen av vannføringskurven er det grunn til å tro at middelvannføringen overestimeres. 5-persentil sommer (01.05-30.09) og vinter (01.10-30.04) er henholdsvis 100 l/s og 46 l/s. Til sammenligning er karakteristiske lavvannføringer beregnet basert på skalering av referanseserien 63.12 Fjellanger følgende: Alminnelig lavvannføring 46 l/s, 5-persentil sommer 91 l/s og 5-persentil vinter 39 l/s.



Figur 13 Flerårsstatistikk (2011-2019) fra den hydrologiske målestasjonen Beinhelleren som ligger i utløpet av Nedre Beinhellervatnet.

Målestasjon Vegaskiftet (Eksingedalsvassdraget)

Målestasjonen Vegaskiftet ble etablert 22.11.2011, og ligger i Ekso ca. en km ovenfor broen på Lavik. Nedbørfeltet til stasjonen er regulert som følge av Evangerutbyggingen og restfeltet er ca. 135,0 km². Formålet med stasjonen har primært vært å dokumentere lav vannføring. Vannføringskurven er basert på målinger i intervallet 0,7-50 m³/s der størsteparten er gjort på vannføringer opptil 4,5 m³/s. Det er et par lengre perioder der målestasjonen har vært ute av drift (26.05.-14.07.2016 og 23.02.-12.04.2018). Flerårsstatistikken er basert på et relativ sparsomt grunnlag (jf. figur 14), og på grunn av usikkerheten knyttet til ekstrapoleringen av vannføringskurven er middelvannføring ikke beregnet. 5-persentil sommer (01.05-30.09) og vinter (01.10-30.04) er beregnet til henholdsvis 1,58 m³/s og 0,56 m³/s. Til sammenligning er karakteristiske lavvannføringer beregnet basert på skalering av referanseserien 62.18 Svartavatn følgende: Alminnelig lavvannføring 0,610 m³/s, 5-persentil sommer 1,198 m³/s og 5-persentil vinter 0,457 m³/s.

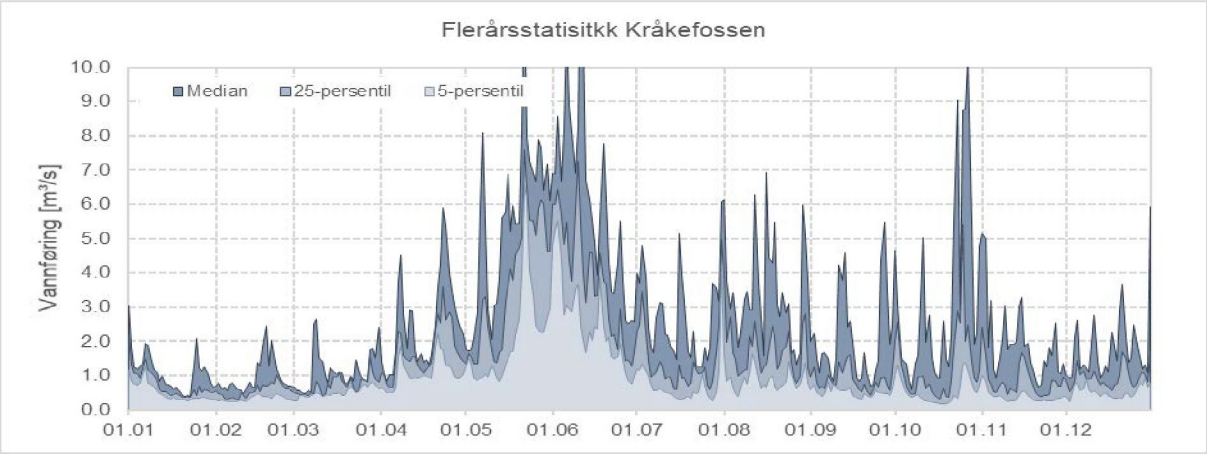


Figur 14 Flerårsstatistikk (2012-2019) fra den hydrologiske målestasjonen Vegaskiftet som ligger i Ekso ca. en km ovenfor broen på Lavik.

Målestasjon Kråkefossen (Teigdalsvassdraget)

BKK etablerte 26.11.2013 en hydrologisk målestasjon i Teigdalselva umiddelbart nedenfor Kråkefossen. Nedbørfeltet til stasjonen er regulert som følge av Evangerutbyggingen og restfeltet er ca. 39,1 km². Formålet med stasjonen har primært vært å dokumentere lav vannføring. Størsteparten av kalibreringsmålingene er gjort på vannføringer opp til ca. 1 m³/s, men gyldighetsområdet til vannføringskurven er opptil ca. 3 m³/s. Innenfor gyldighetsområdet er kvaliteten på vannføringskurven regnet som middels,

mens det er stor usikkerhet knyttet til ekstrapoleringen av kurven. Det er et par lengre perioder der målestasjonen har vært ute av drift (03.03.-15.06.2016 og 27.01.-11.04.2018). Flerårsstatistikken er derfor basert på et relativ sparsomt grunnlag, jf. figur 15. På grunn av usikkerheten knyttet til ekstrapoleringen av vannføringskurven er middelvannføring ikke beregnet. 5-persentil sommer (01.05-30.09) og vinter (01.10-30.04) er beregnet til henholdsvis 430 l/s og 250 l/s. Til sammenligning er karakteristiske lavvannføringer beregnet basert på skalering av referanseserien 62.18 Svartavatn følgende: Alminnelig lavvannføring 177 l/s, 5-persentil sommer 347 l/s og 5-persentil vinter 132 l/s.

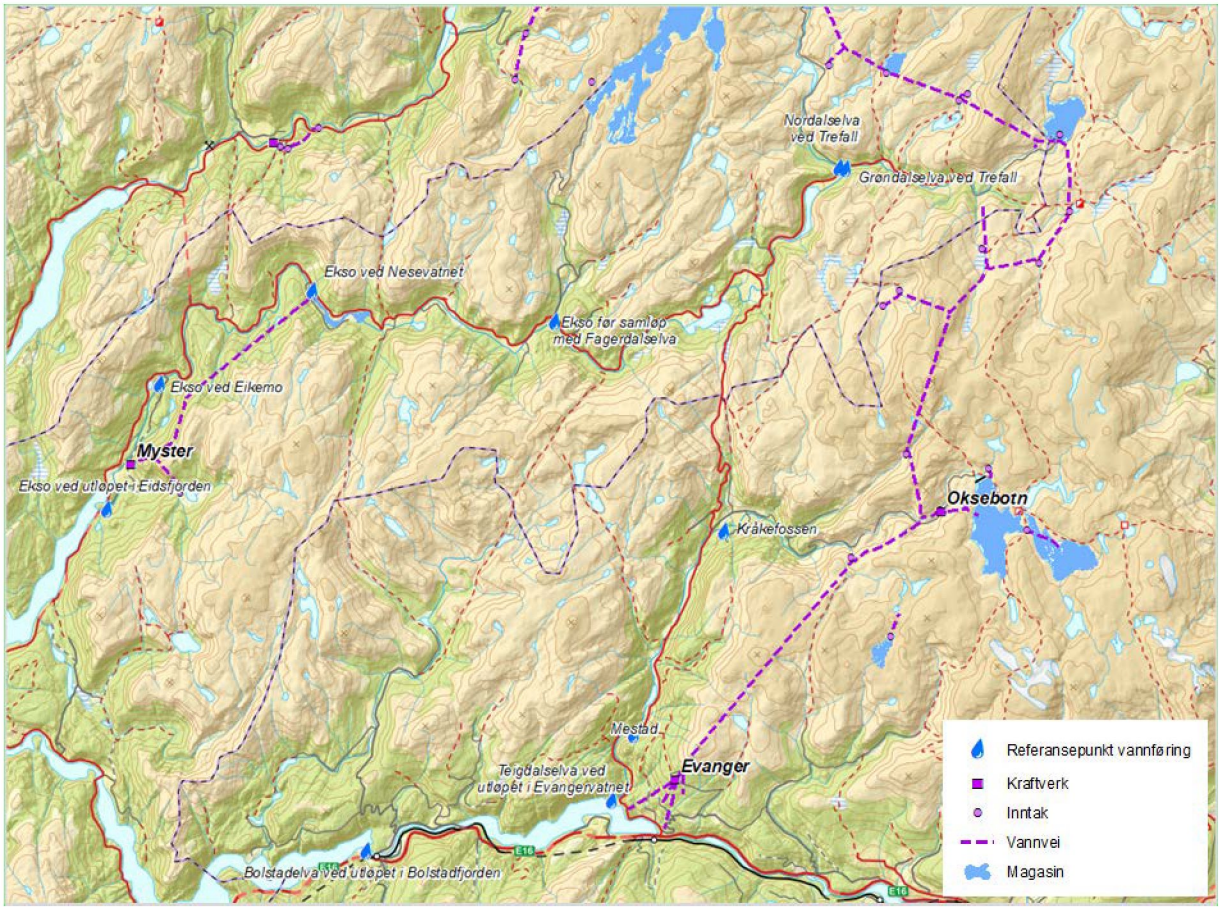


Figur 15 Flerårsstatistikk (2013-2020) fra den hydrologiske målestasjonen Kråkefossen som ligger i Teigdalselva.

4.3.2 Historiske vannføringsvariasjoner

Effekten av regulering er vurdert for en del sentrale punkt i de berørte vassdragene. Det er sett på historiske vannføringsvariasjoner i deler av reguleringsperioden, og vurderingene er basert på observasjonshistorikk fra representative uregulerte vannmerker og driftsdata. Det er også gjort vurderinger av flom- og lavvannføringer.

I tillegg til reguleringsmagasinene er det definert noen sentrale punkt på de berørte elvestrekninger, jf. figur 16 og kapittel 4.3.5. Disse referansepunkt er utgangspunkt for dokumentering og estimering av endring i de hydrologiske forholdene som følge av utbyggingen.



Figur 16 Referansepunkt for vannføring.

Feltareal, tilsig og karakteristiske lavvannføringsverdier for referansepunktene er listet opp i tabell 10. Vannføringsverdiene er basert på NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990, og de karakteristiske lavvannføringer er hentet fra NEVINA.

Tabell 10 Feltareal, tilsig og karakteristiske lavvannføringer for det naturlige nedbørfeltet til de utvalgte referansepunktene og andre sentrale steder. Areal og tilsig er hentet fra NVE Atlas og NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990, og karakteriske lavvannføringer er hentet fra NEVINA.

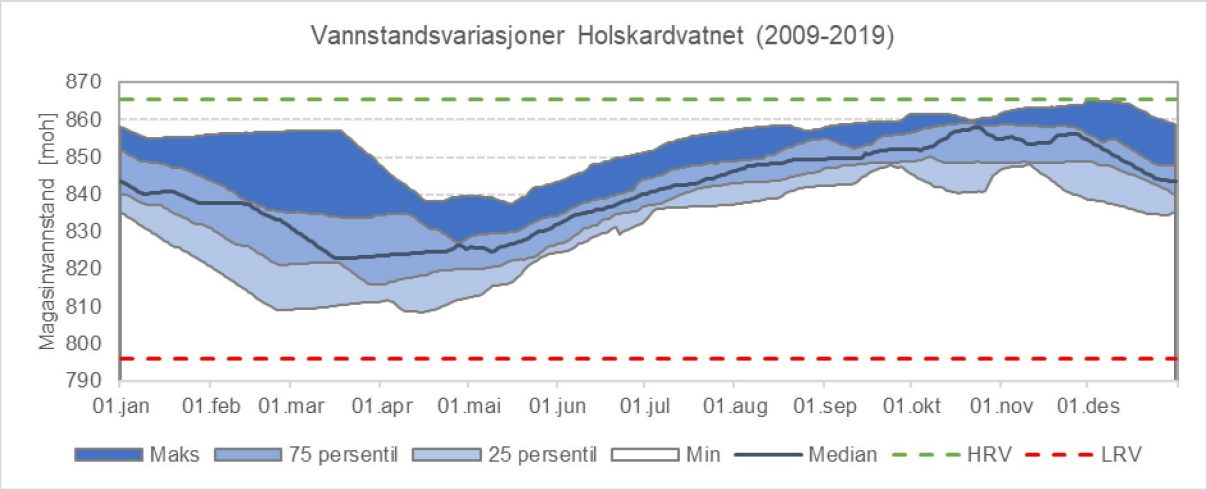
Delfelt	Areal	Tilsig			Alminnelig lav-vannføring		Q95 sommer (01.05-30.09)		Q95 vinter (01.10-30.04)	
	[km²]	[mill. m³/år]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]
Askjelldalsvatnet	75,9	231,3	7,34	97	0,34	4,5	1,10	14,5	0,25	3,3
Grøndalsvatnet	32,1	97,7	3,10	96	0,17	5,2	0,33	10,3	0,13	4,0
Norddalselvi ved Trefall	103,3	313,4	9,94	96	0,36	3,5	1,17	11,3	0,26	2,5
Ekso like oppstrøms samløp med Norddalselvi	99,3	299,4	9,49	96	0,35	3,5	1,38	13,9	0,25	2,5
Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva	268,1	785,5	24,91	93	1,13	4,2	4,10	15,3	0,78	2,9
Ekso ved Nesevatnet	353,3	1036,2	32,86	93	1,52	4,3	5,33	15,1	1,06	3,0
Ekso ved Eikemo	381,0	1110,2	35,20	92	1,71	4,5	5,72	15,0	1,18	3,1
Ekso like oppstrøms Myster kraftverk	391,5	1137,1	36,06	92	1,80	4,6	5,83	14,9	1,21	3,1
Mysterelva like oppstrøms samløp med Ekso	19,6	64,5	2,05	104	0,09	4,4	0,26	13,2	0,07	3,8
Ekso ved utløpet i sjøen	415,1	1234,4	39,14	94	1,91	4,6	6,18	14,9	1,29	3,1

Delfelt	Areal	Tilsig			Alminnelig lav-vannføring		Q95 sommer (01.05-30.09)		Q95 vinter (01.10-30.04)	
	[km²]	[mill. m³/år]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]
Teigdalselva ved Eide-Fannadalen	50,4	184,3	5,85	116	0,41	8,1	1,47	29,2	0,36	7,1
Teigdalselva ved Kråkefossen	101,0	358,0	11,35	112	0,70	6,9	2,70	26,7	0,59	5,8
Teigdalselva ved Mestad	138,5	460,3	14,6	105	0,90	6,5	3,21	23,2	0,72	5,2
Teigdalselva ved Evangervatnet	146,4	476,2	15,1	103	0,94	6,4	3,25	22,2	0,75	5,1
Vosso ved innløp i Evangervatnet	1266,0	2722,9	86,3	68	6,0	4,7	22,4	17,7	4,1	3,2
Bolstadelva ved utløp i Bolstadfjorden	1496,5	3468,7	110,0	74	7,8	5,2	28,7	19,2	5,1	3,4

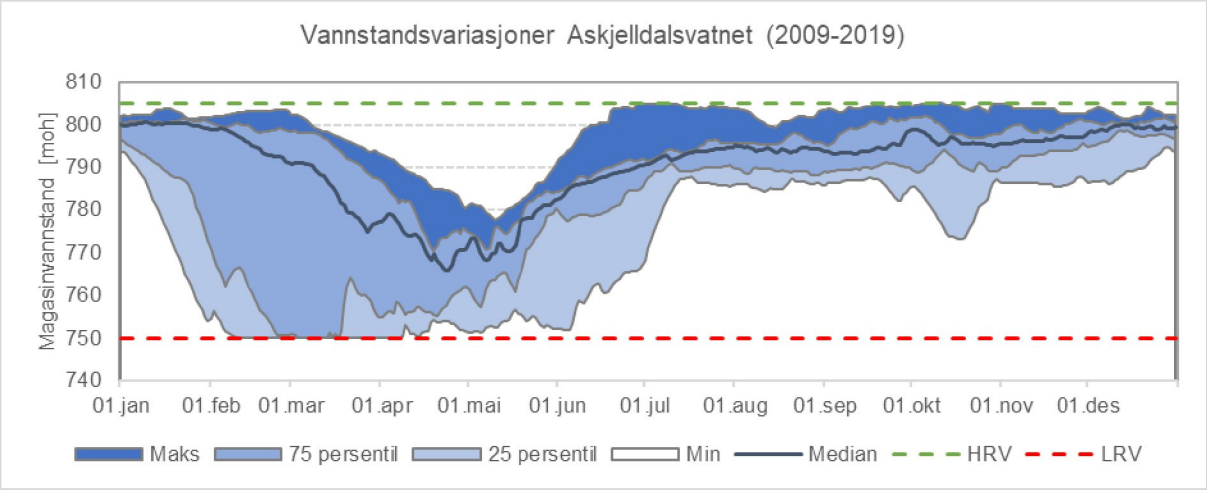
4.3.3 Driftsdata

Data fra drift av kraftverkene og reguleringsanleggene samles inn og lagres. Databasen inneholder mange ulike datasett for blant annet nedbør, vannstand, produksjon, vannføring, lukeåpninger m.m. Basert på disse data blir det kjørt ulike modeller og det etableres dataserier for blant annet tilsig, overløp, flomtap. I 2008-2009 var det en større omlegging av databasen og bakenforliggende modeller. I motsetning til data fra etter denne omleggingen foreligger dataene fra før ikke nødvendigvis med god nok tidsoppløsning. Etter omleggingen foreligger data som times- og døgnmiddelverdier. I tillegg har datakvaliteten blitt bedre. I det følgende benyttes derfor bare driftsdata fra 2009 og fremover, det vil si fra perioden 2009-2019. Dette er statistisk en relativ kort periode, men på grunn av de hydrologiske variasjonene som har vært med både store tilsigshendelser og lange perioder med lavt tilsig, vurderes perioden like representativ som om man hadde hatt en lengre periode som grunnlag.

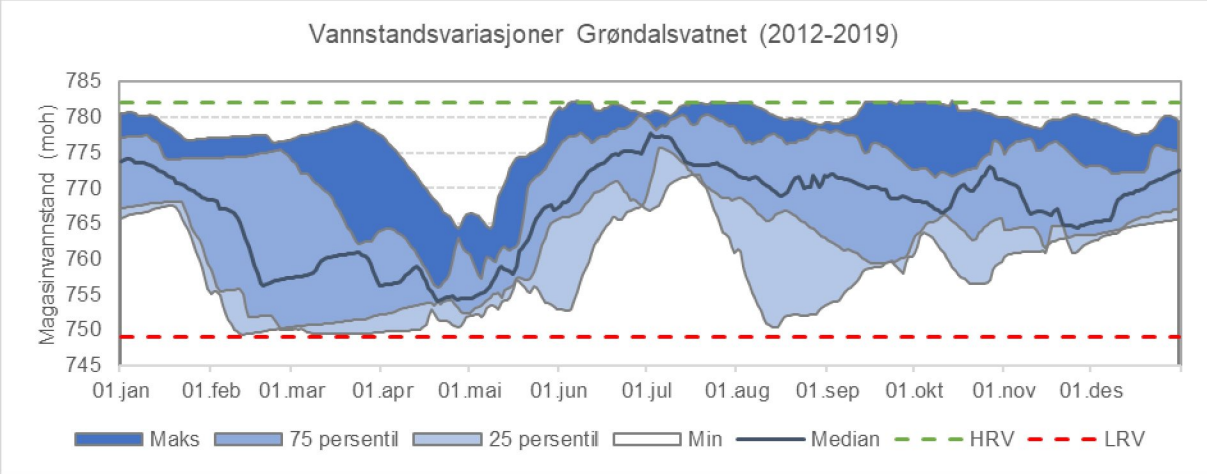
I figur 17 til figur 22 vises flerårsstatistikk for vannstandsvariasjon i magasinene Holskardvatnet, Askjelldalsvatnet, Grøndalsvatnet, Piksvatnet, Volavatnet og Nesevatnet. Om ikke annet er nevnt baserer statistikken seg på data fra perioden 2009-2019. Det foreligger ikke god magasinstatistikk for Kvanndalsvatnet, som blir tappet inn på driftstunnelen til Evanger. Om vinteren følger vannstanden i Kvanndalsvatnet Askjelldalsvatnet ned til LRV. Om sommeren er luken som regel stengt og vannet tas inn som et bekkeinntak i sommerhalvåret når vannstanden overstiger kote 804,5 og reguleringen utnyttes i liten grad.



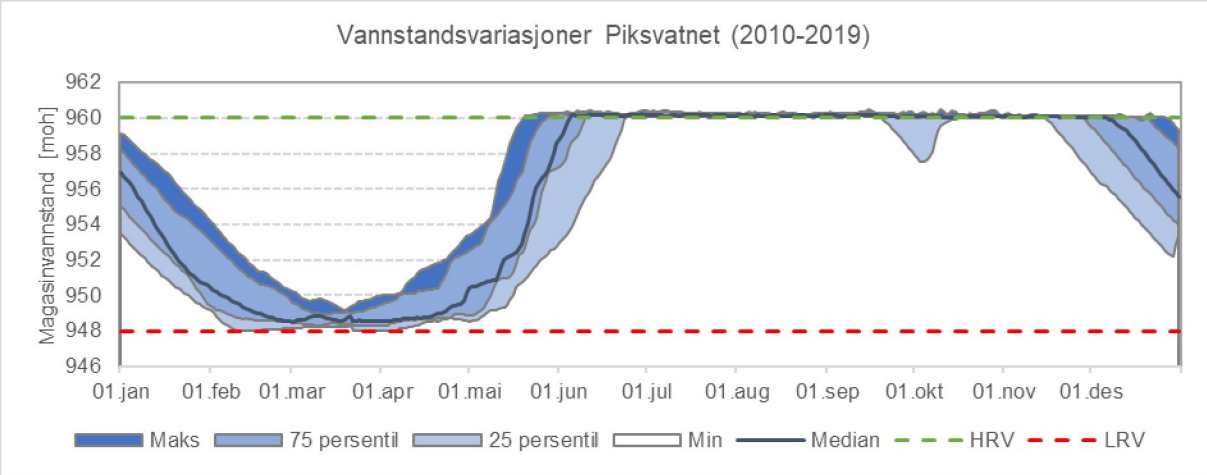
Figur 17 Magasinfyllingskurver for Holskardvatnet (LRV = 796,0 m.o.h. og HRV = 865,5 m.o.h.). Flerårsstatistikken for vannstandsvariasjoner er basert på innsamlet data i perioden 2009-2019. Holskardvatnet tappes til Askjelldalsvatnet, og som regel skjer tappingen i perioden fra desember til mars/april. Kilde: BKK.



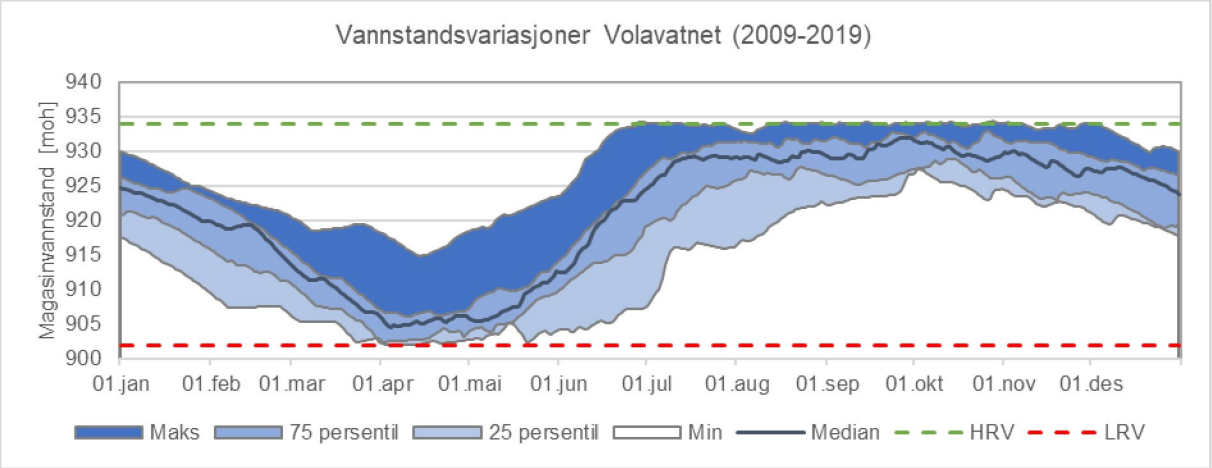
Figur 18 Magasinfyllingskurver for Askjelldalsvatnet (LRV = 750,0 m.o.h. og HRV = 805,0 m.o.h.). Flerårsstatistikken for vannstandsvariasjoner er basert på innsamlet data i perioden 2009-2019. Askjelldalsvatnet er inntaksmagasinet til Evanger kraftverk. Kilde: BKK.



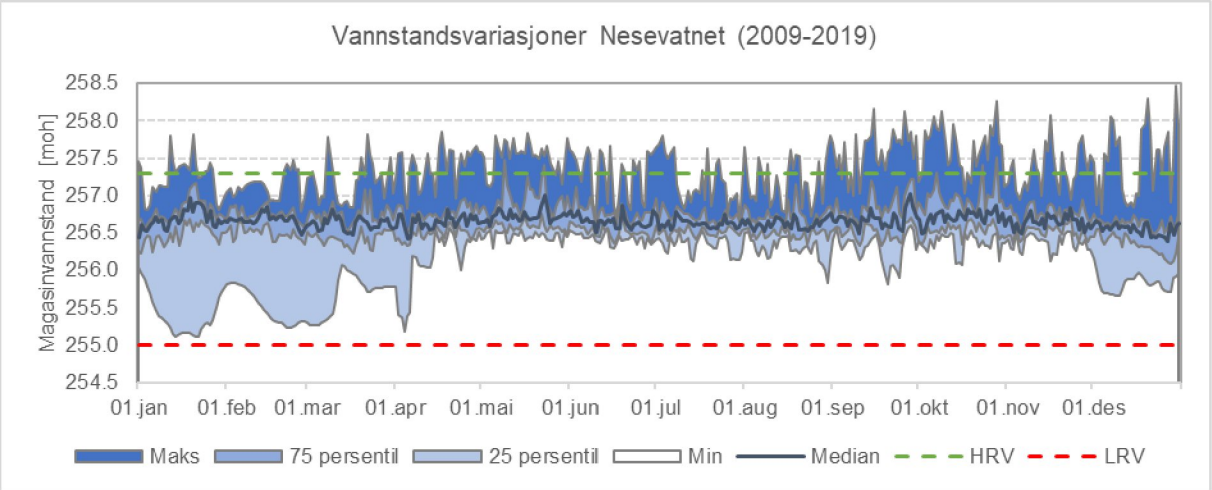
Figur 19 Magasinfyllingskurver for Grøndalsvatnet (LRV = 749,0 m.o.h. og HRV = 782,0 m.o.h.) Flerårsstatistikken for vannstandsvariasjoner er basert på innsamlet data i perioden 2012-2019. Kilde: BKK.



Figur 20 Magasinfyllingskurver for Piksvatnet (LRV = 948,0 m o.h. og HRV = 960,0 m o.h.) Flerårsstatistikken for vannstandsvariasjoner er basert på innsamlet data i perioden 2010-2019. Regulering av Piksvatnet skjer vanligvis to ganger i året, det åpnes for tapping ca. 1. desember og stenges ca. 1. mai. Som det sees er det vanlig at magasinet fylles helt opp og får overløp rundt 1. juni. Kilde: BKK.



Figur 21 Magasinfyllingskurver for Volavatnet (LRV = 902,0 m o.h. og HRV = 934,0 m o.h.). Flerårsstatistikken for vannstandsvariasjoner i Volavatnet er basert på innsamlet data i perioden 2009-2019. Volavatnet er inntaksmagasinet til Oksebotn kraftverk. I perioder vil Oksebotn kraftverk bidra med å øke trykket i driftstunnelen til Evanger kraftverk. Kilde: BKK.



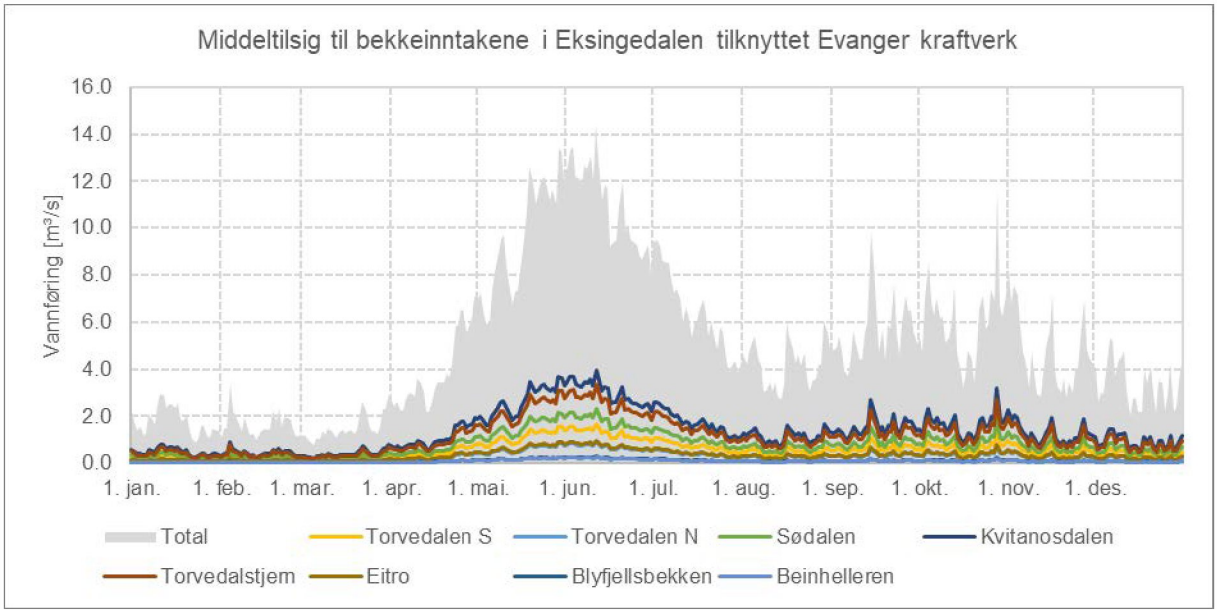
Figur 22 Magasinfyllingskurver for Nesevatnet (LRV = 255,0 m.o.h. og HRV = 257,3 m.o.h.). Flerårsstatistikken for vannstandsvariasjoner er basert på innsamlet data i perioden 2009-2019. Nesevatnet er inntaksmagasinet til Myster kraftverk og tillates manøvrert mellom kote 255,00 og 257,25. I perioder med tilsig til Nesevatnet på mellom 15 og 50 m³/s søkes vannstanden holdt på kote 256,55 ±25 cm. Nedstengingen av kraftverket skjer med avtrapping før stans. Kilde: BKK.

4.3.4 Vannføringsvariasjon i delfeltene som benyttes til kraftproduksjon

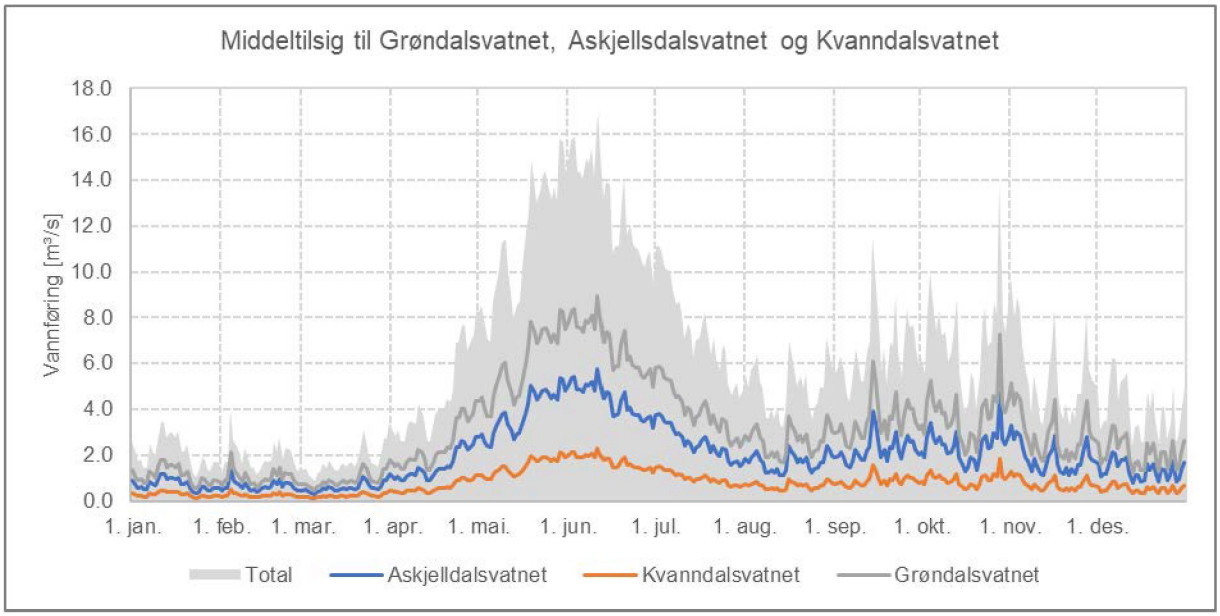
Feltareal, middelvannføring og karakteristiske lavvannføringsverdier for de delfeltene som benyttes i kraftproduksjon er listet opp i tabell 11. Vannføringsverdiene er basert på NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. De karakteristiske lavvannføringer er estimert på bakgrunn av dataserier fra representative vannmerker/referansestasjoner, og skaleringen av observasjonsseriene er gjort med utgangspunkt i estimert middeltilsig basert på NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Utvalgte referansestasjoner er omtalt i kapittel 4.3.1. Figur 23 til figur 28 viser variasjon i estimert normaltilsig for de ulike delfeltene og kraftverk.

Tabell 11 Karakteristiske verdier for delfelt som benyttes i kraftproduksjon i Evanger, Oksebotn og Myster kraftverk. Areal og tilsig er hentet fra NVE Atlas og NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Karakteriske lavvannføringer er basert på skalering av referanseserier for perioden 1995-2019. NB! Verdier er for lokalfeltene og vil ikke inkludere vannføring fra ovenforliggende felt.

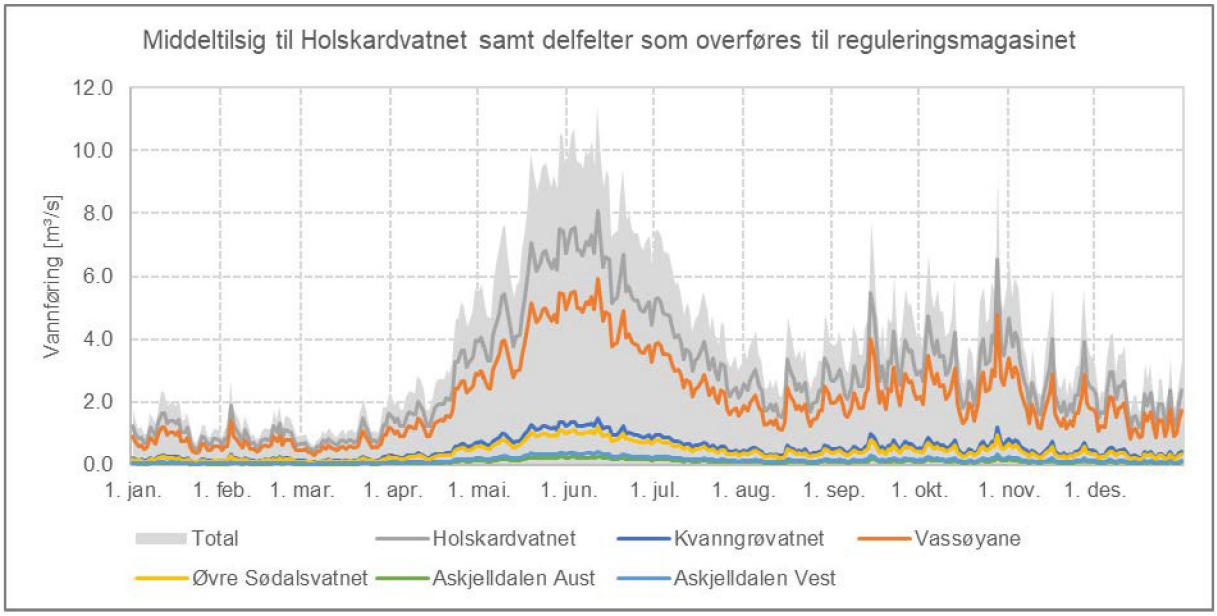
Delfelt	Areal	Tilsig			Alminnelig lavvannføring		Q95 sommer (01.05-30.09)		Q95 vinter (01.10-30.04)		Vassdrag/Kraftverk
	[km²]	[mill. m³/år]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]	[m³/s]	[l/s·km²]	
Harkavatnet	2,12	7,86	0,25	118	0,01	6,4	0,03	12,5	0,01	4,8	Vosso/Evanger
Grasdalen	7,41	27,90	0,88	119	0,05	6,5	0,09	12,7	0,04	4,9	Teigdalen/Evanger
Eide-Fannadalen	4,01	13,90	0,44	110	0,02	5,9	0,05	11,7	0,02	4,5	Teigdalen/Evanger
Bjørndalen	4,32	17,13	0,54	126	0,03	6,8	0,06	13,4	0,02	5,2	Teigdalen/Evanger
Torvedalen S	5,04	18,14	0,58	114	0,03	6,2	0,06	12,2	0,02	4,7	Eksingedalen/Evanger
Torvedalen N	2,86	9,93	0,31	110	0,02	6,0	0,03	11,7	0,01	4,5	Eksingedalen/Evanger
Sødalen	6,90	25,10	0,80	115	0,04	6,2	0,08	12,3	0,03	4,7	Eksingedalen/Evanger
Kvitanosdalen	12,22	43,00	1,36	112	0,07	6,0	0,15	11,9	0,06	4,6	Eksingedalen/Evanger
Torvedalstjern	11,51	36,30	1,15	100	0,06	5,4	0,12	10,7	0,05	4,1	Eksingedalen/Evanger
Grøndalsvatnet	32,14	97,70	3,10	96	0,17	5,2	0,33	10,3	0,13	4,0	Eksingedalen/Evanger
Eitro	3,55	10,76	0,34	96	0,02	5,2	0,04	10,2	0,01	3,9	Eksingedalen/Evanger
Blyfjellsbekken	1,01	3,18	0,10	100	0,01	5,4	0,01	10,6	0,00	4,1	Eksingedalen/Evanger
Kvanndalsvatnet	8,25	24,79	0,79	95	0,04	5,2	0,08	10,2	0,03	3,9	Eksingedalen/Evanger
Beinhelleren	1,05	2,94	0,09	89	0,01	4,8	0,01	9,5	0,00	3,6	Eksingedalen/Evanger
Askjelldalsvatnet	21,58	62,95	2,00	92	0,11	5,0	0,21	9,9	0,08	3,8	Eksingedalen/Evanger
Vassøyane	22,21	64,33	2,04	92	0,11	5,0	0,22	9,8	0,08	3,8	Eksingedalen/Evanger
Askjelldalen Vest	1,34	4,48	0,14	106	0,01	5,7	0,02	11,3	0,01	4,3	Eksingedalen/Evanger
Askjelldalen Aust	0,96	2,85	0,09	94	0,00	5,1	0,01	10,0	0,00	3,9	Eksingedalen/Evanger
Kvanngrøvatnet	5,12	15,98	0,51	99	0,03	5,4	0,05	10,5	0,02	4,1	Modalen/Evanger
Øvre Sørdalsvatnet	3,91	12,79	0,41	104	0,02	5,6	0,04	11,1	0,02	4,3	Modalen/Evanger
Holskardvatnet	29,67	87,95	2,79	94	0,15	5,1	0,30	10,0	0,11	3,9	Modalen/Evanger
Kaldåni	3,78	14,53	0,46	122	0,02	6,6	0,05	13,0	0,02	5,0	Teigdalen/Oksebotn
Piksvatnet	20,20	72,94	2,31	115	0,13	6,2	0,25	12,2	0,09	4,7	Teigdalen/Oksebotn
Volavatnet	22,38	82,96	2,63	118	0,14	6,4	0,28	12,5	0,11	4,8	Teigdalen/Oksebotn
Nesevatnet	192,91	533,80	16,93	88	0,59	3,0	1,37	7,1	0,51	2,7	Eksingedalen/Myster
Leirovatn	11,00	39,29	1,25	113	0,03	3,0	0,11	10,4	0,04	3,2	Eksingedalen/Myster
Mysterelv	5,34	18,44	0,58	109	0,02	2,9	0,05	10,1	0,02	3,1	Eksingedalen/Myster



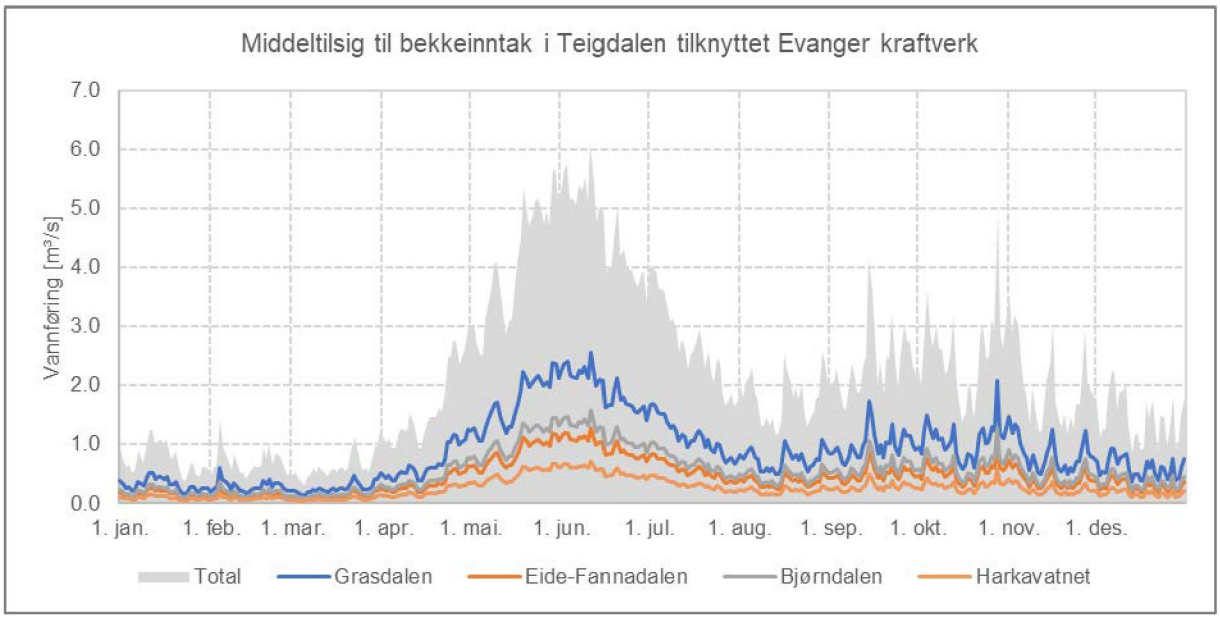
Figur 23 Middeltilsig til bekkeinntakene som ligger i Eksingedalen og tas inn på driftstunnelen fra Askjelldalsvatnet til Evanger kraftverk. Basert på skalering av dataserien VM 63.12 Fjellanger for perioden 1995-2019.



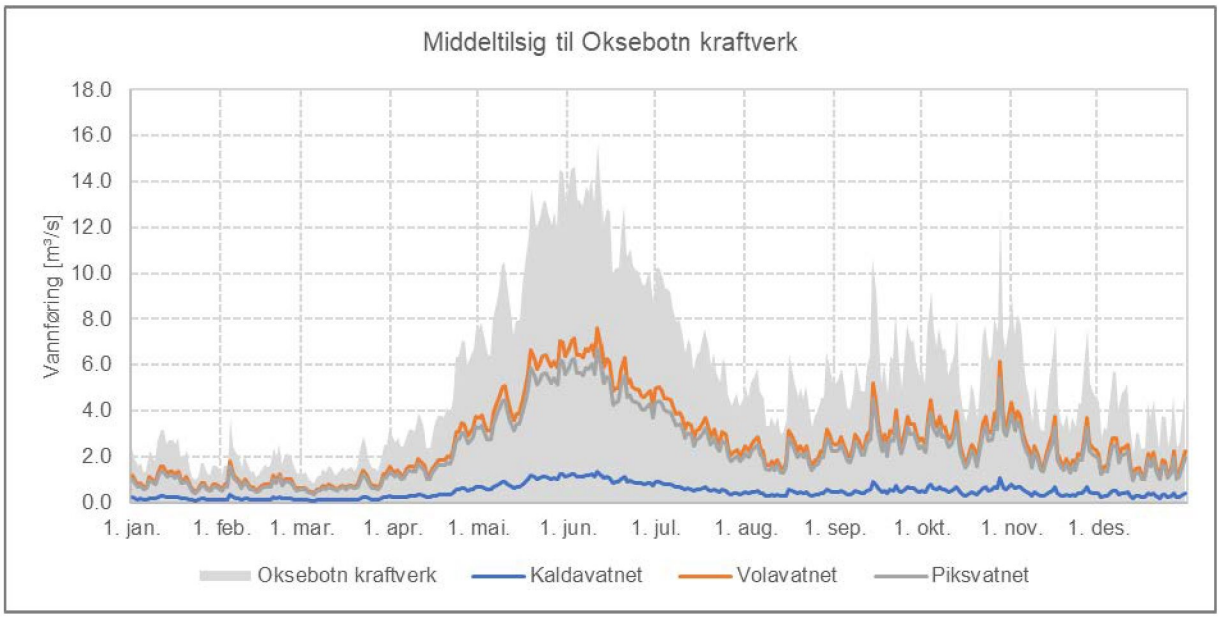
Figur 24 Middeltilsig til reguleringsmagasinene som ligger i Eksingedalen og som er tilknyttet driftstunnelen mellom Askjelldalsvatnet og Evanger kraftverk. Basert på skalering av dataserien VM 63.12 Fjellanger for perioden 1995-2019.



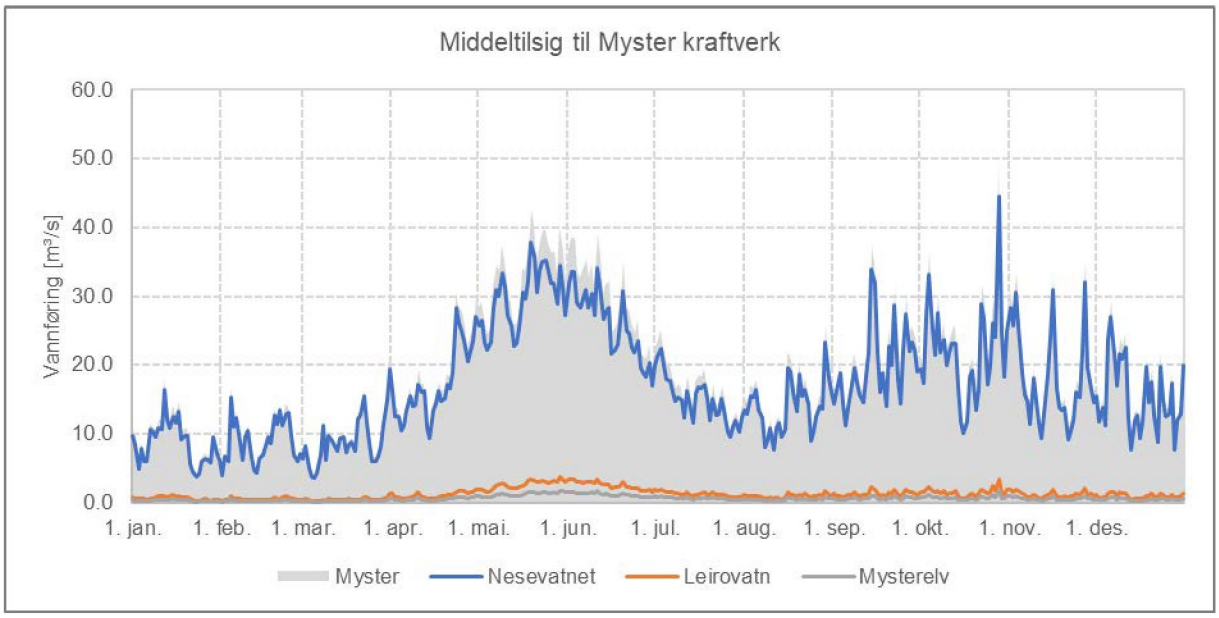
Figur 25 Middeltilsig til Holskardvatnet samt til delfeltene som overføres til reguleringsmagasinet. Basert på skalering av dataserien VM 63.12 Fjellanger for perioden 1995-2019.



Figur 26 Middeltilsig til bekkeinntakene som ligger i Teigdalen og tas inn på driftstunnelen fra Askjelldalsvatnet til Evanger kraftverk. Basert på skalering av dataserien VM 63.12 Fjellanger for perioden 1995-2019.



Figur 27 Middeltilsig til Oksebotn kraftverk. Basert på skalering av dataserien VM 63.12 Fjellanger for perioden 1995-2019.



Figur 28 Middeltilsig til Myster kraftverk. Basert på skalering av dataseriene VM 61.8 Kaldåen og VM 62.18 Svartavatn for perioden 1995-2019.

4.3.5 Referansepunkt for vannføring

Som omtalt i kapittel 4.3.2 er det valgt ut ni referansepunkt på de berørte elvestrekninger for å dokumentere endring i de hydrologiske forholdene som følge av utbyggingen, jf. figur 16. Referansepunktene er: Ekso ved utløp i sjøen; Ekso ved Eikemo like ovenfor vandringshinder for anadrom fisk; Ekso ved Nesevatnet (krav om minstevannføring); Ekso ved samløp med Fagerdalselva; Ekso ved Trefall; Norddalselvi ved Trefall; Teigdalselva ved Mestadvatnet; Teigdalselva ved Kråkefossen, som er vandringshinder for anadrom fisk, Vosso ved innløp i Evangervatnet og Bolstadelva ved utløp i Bolstadfjorden.

Tabell 12 og tabell 13 viser feltareal og karakteristiske vannføringer før og etter regulering for referansepunktene.

Tabell 12 Feltareal og tilsig før og etter regulering for referansepunktene. Tilsig er estimert basert på driftsdata fra vassdraget og skalering av representative dataserier for uregulert tilsig.

Referansepunkt	Areal før	Areal etter	Tilsig før		Tilsig etter	
	[km²]	[km²]	[m³/s]	[mill. m³/år]	[m³/s]	[mill. m³/år]
Norddalselvi ved Trefall	103,3	18,1	10,18	321,1	1,81	57,2
Ekso like oppstrøms samløp med Norddalselvi	99,3	31,8	9,72	306,5	2,86	90,2
Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva	268,1	107,1	25,50	804,0	9,40	296,5
Ekso ved Nesevatnet	353,3	192,9	33,57	1058,6	17,51	552,3
Ekso ved Eikemo	381,0	27,7	36,00	1135,2	7,85	247,4
Ekso ved utløpet i sjøen	415,1	254,7	40,07	1263,6	25,31	798,1
Teigdalselva ved Kråkefossen [1)]	101,0	38,9	11,31	356,7	4,28	135,0
Teigdalselva ved Mestad [1)]	138,5	76,4	14,54	458,6	7,54	237,8
Vosso ved innløp i Evangervatnet [1)]	1266,0	1205,4	90,08	2840,8	83,42	2630,8
Bolstadelva ved utløp i Bolstadfjorden [1)]	1496,5	1606,3	115,21	3633,2	125,84	3937,0

[1)] Tilsig er referert til perioden 1995-2019.

Tabell 13 Endring i maksimal og minimalvannføring før og etter regulering. Verdiene er referert til perioden 2009-2019 og er estimert basert på driftsdata fra vassdraget og skalering av representative dataserier for uregulert tilsig.

Referansepunkt	Maksimal døgnmiddelvannføring		Minimal døgnmiddelvannføring	
	Før [m³/s]	Etter [m³/s]	Før [m³/s]	Etter [m³/s]
Norddalselvi ved Trefall	132	38	0,06	0,01
Ekso like oppstrøms samløp med Norddalselvi	126	44	0,06	0,02
Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva	329	119	0,16	0,06
Ekso ved Nesevatnet	434	224	0,21	0,11
Ekso ved Eikemo	465	222	0,22	0,12
Ekso ved utløpet i sjøen	518	287	0,25	0,18
Teigdalselva ved Kråkefossen	181	69	0,03	0,01
Teigdalselva ved Mestad [*)]	233	146	0,04	0,06
Vosso ved innløp i Evangervatnet	903	817	1,17	1,15
Bolstadelva ved utløp i Bolstadfjorden	1226	1125	2.69	3,02

[*)] Før situasjonen er basert på skalering av den uregulerte serien VM 62.18 Svartavatn og etter situasjoner er observert vannføring ved målestasjonen VM 62.17 Mestad.

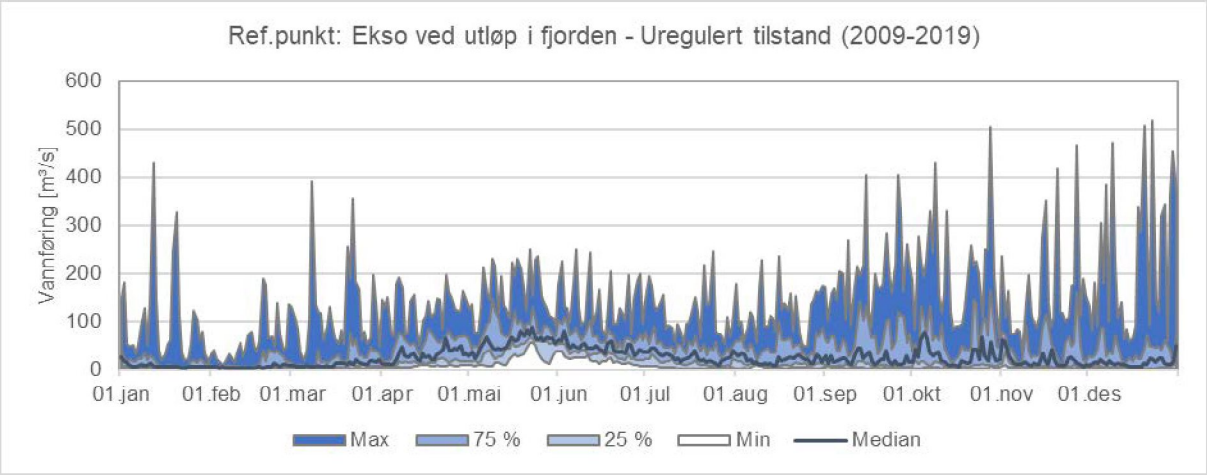
4.3.5.1 Eksingedalsvassdraget

Reguleringens effekt på vannføringsforholdene i Eksingedalsvassdraget er vurdert ved seks referansepunkter. Fra Eksingedalsvassdraget er det totalt fraført 131 km² til Evanger kraftverk og 29 km² til Modalen. Referansepunktene er i Norddalselvi ved Trefall, i Ekso ved henholdsvis Trefall, samløp med Fagerdalselva, Nesevatnet, Eikemo og sjøen. Det er i dag ikke krav om minstevannføring i øvre del av Eksingedalsvassdraget, men fra Nesevatnet og i Leiro er det krav om minstevannføring. For å unngå rask vannstandsendring er det ved stans av Myster kraftverk i tillegg krav til gradvis nedtrapping av driftsvannføringen.

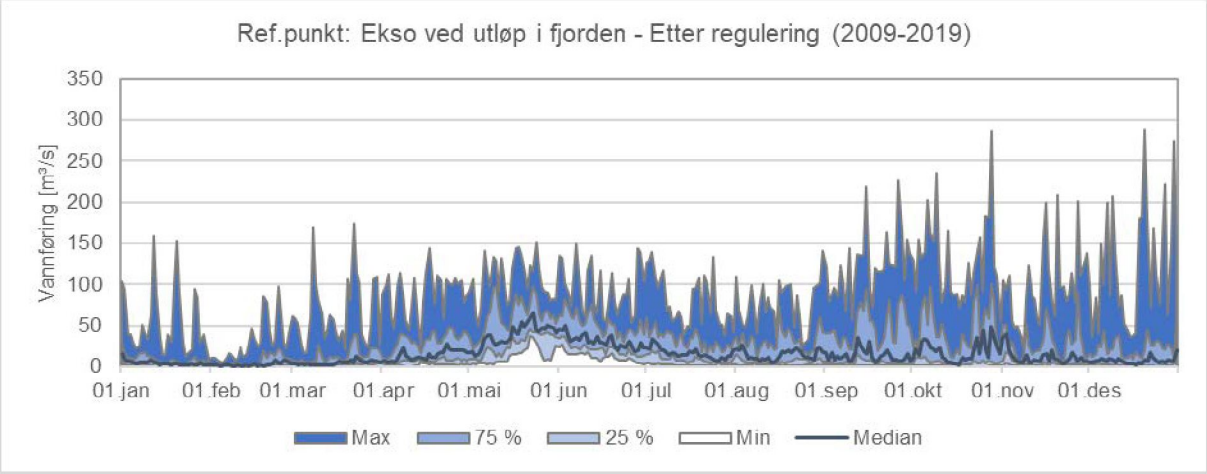
For referansepunktene er det satt opp kurver den uregulerte situasjonen og for situasjonen slik den er i dag, jf. figur 29-figur 58. Vurderingene er basert på observasjonshistorikk fra representative uregulerte vannmerker og driftsdata, det vil si overløp fra magasinene, driftsvannføring gjennom kraftverkene og forbitapping.

Referansepunkt i Ekso ved utløpet i fjorden

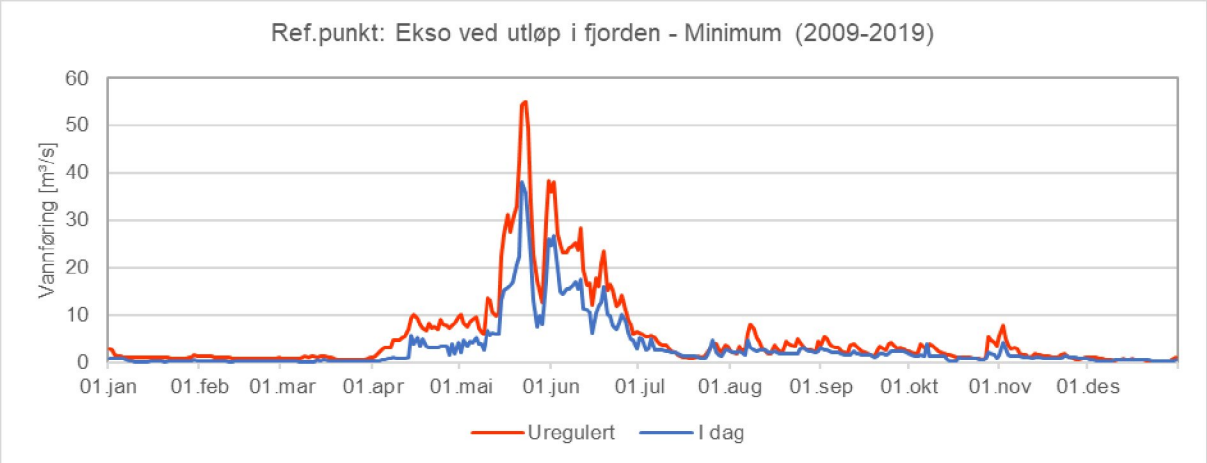
Ved utløpet i fjorden er middelvannføringen i Ekso ca. 63 % i forhold til den uregulerte situasjonen (referert til perioden 2009-2019).



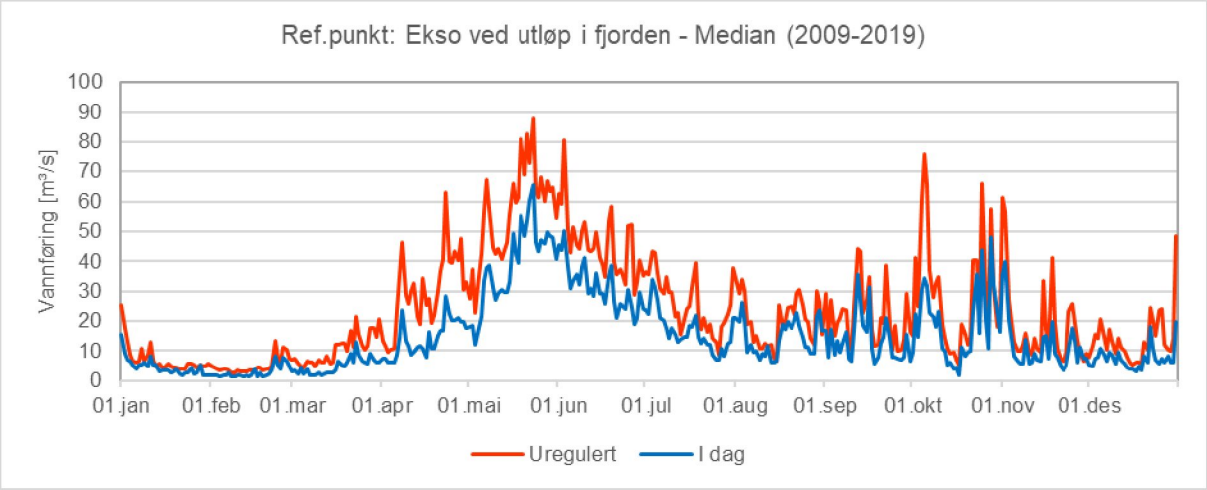
Figur 29 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso like oppstrøms utløpet i fjorden i uregulert tilstand.



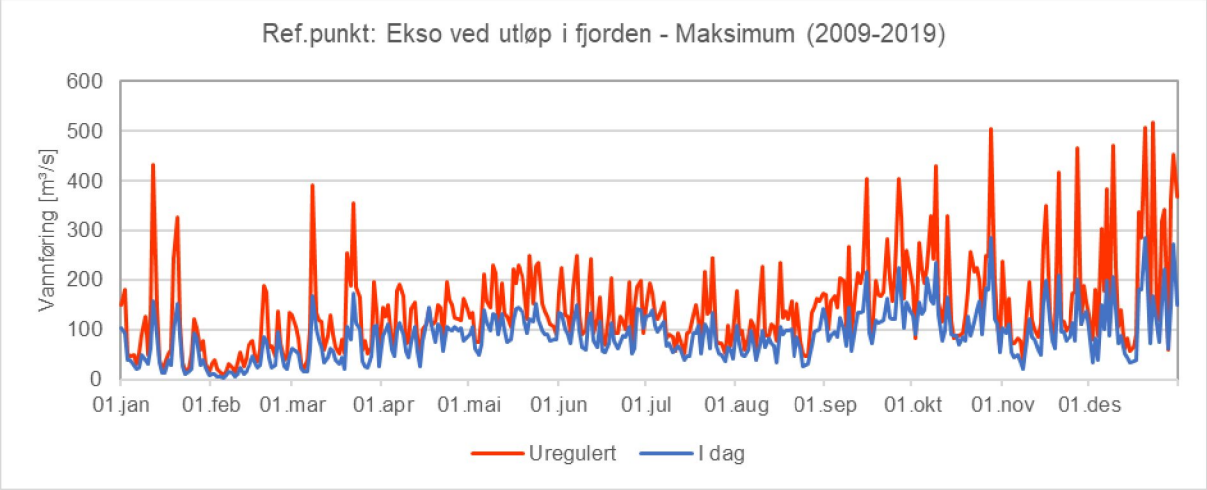
Figur 30 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso like oppstrøms utløpet i fjorden etter regulering.



Figur 31 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 2009-2019) for Ekso like oppstrøms utløpet i fjorden for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



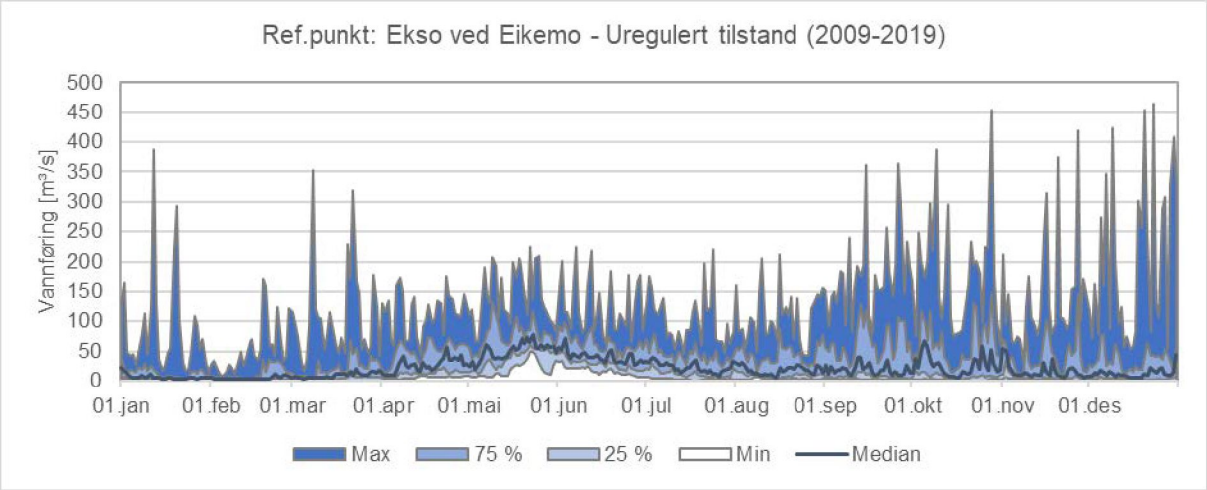
Figur 32 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 2009-2019) for Ekso like oppstrøms utløpet i fjorden for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



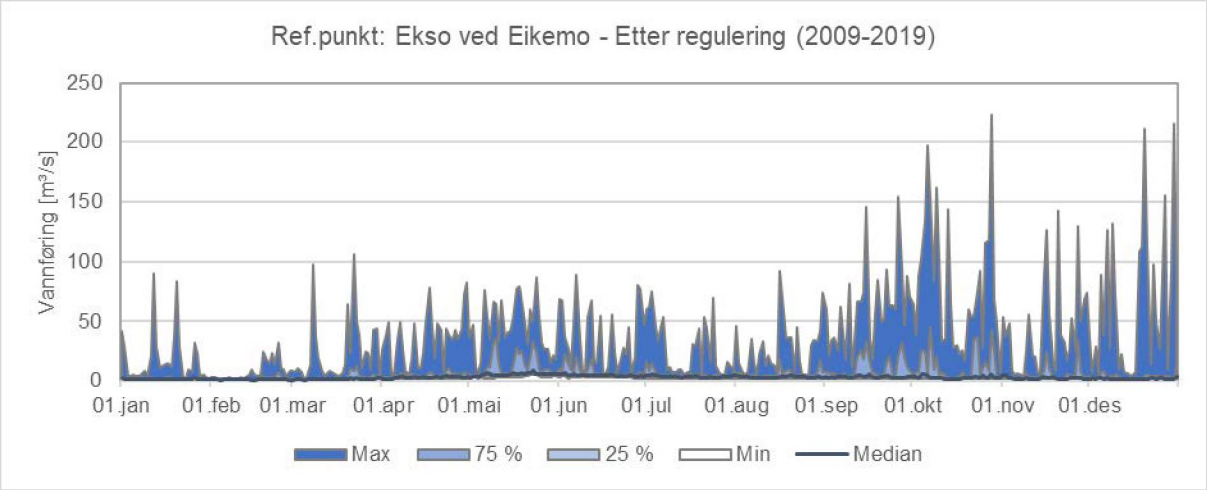
Figur 33 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 2009-2019) for Ekso like oppstrøms utløpet i fjorden for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 38 %, og største vannføring er redusert med 230 m³/s.

Referansepunkt i Ekso ved Eikemo (ovenfor vandringshinder for anadrom fisk)

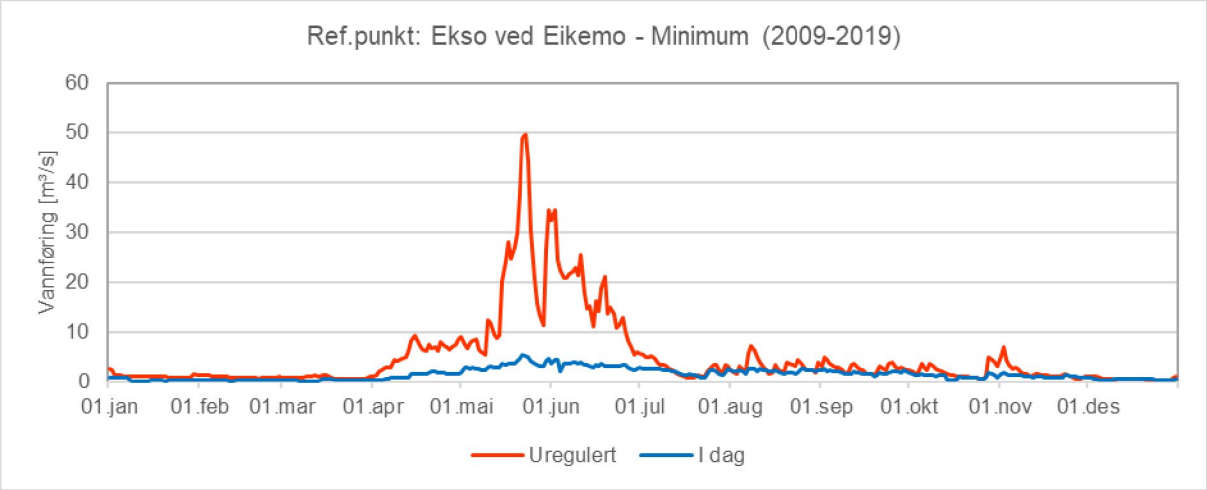
Ved Eikemo er middelvannføringen i Ekso ca. 22 % i forhold til den uregulerte situasjonen (referert til perioden 2009-2019).



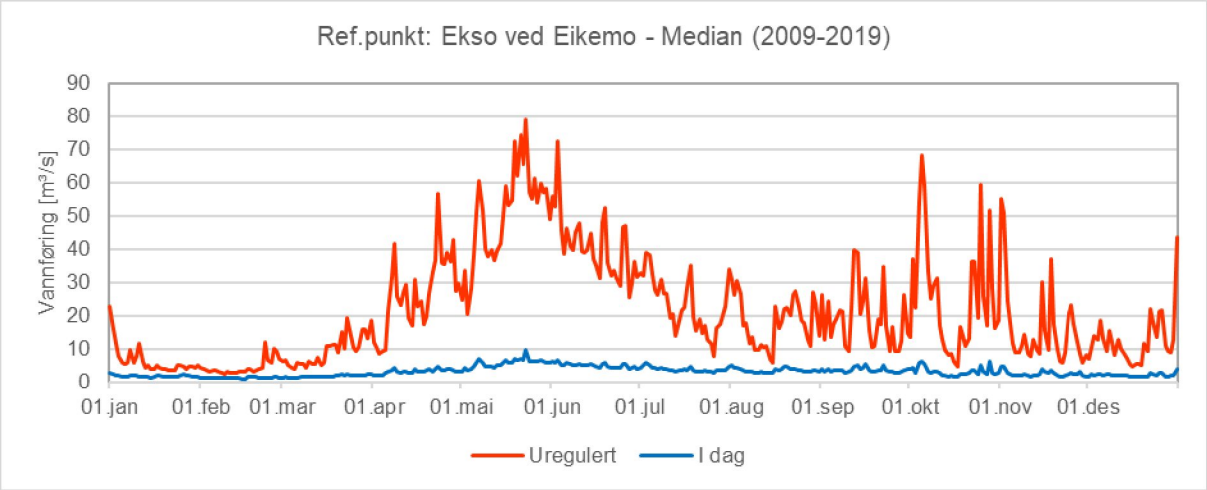
Figur 34 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso ved Eikemo (like oppstrøms vandringshinder for anadrom fisk) i uregulert tilstand.



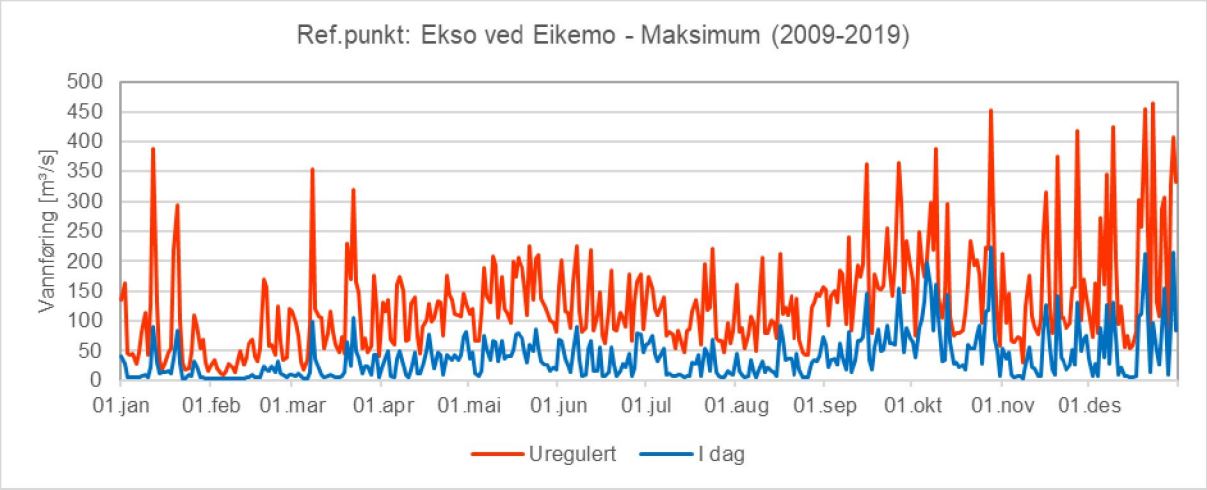
Figur 35 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso ved Eikemo (like oppstrøms vandringshinder for anadrom fisk) etter regulering.



Figur 36 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 2009-2019) for Ekso ved Eikemo (like oppstrøms vandrings-hinder for anadrom fisk) for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.

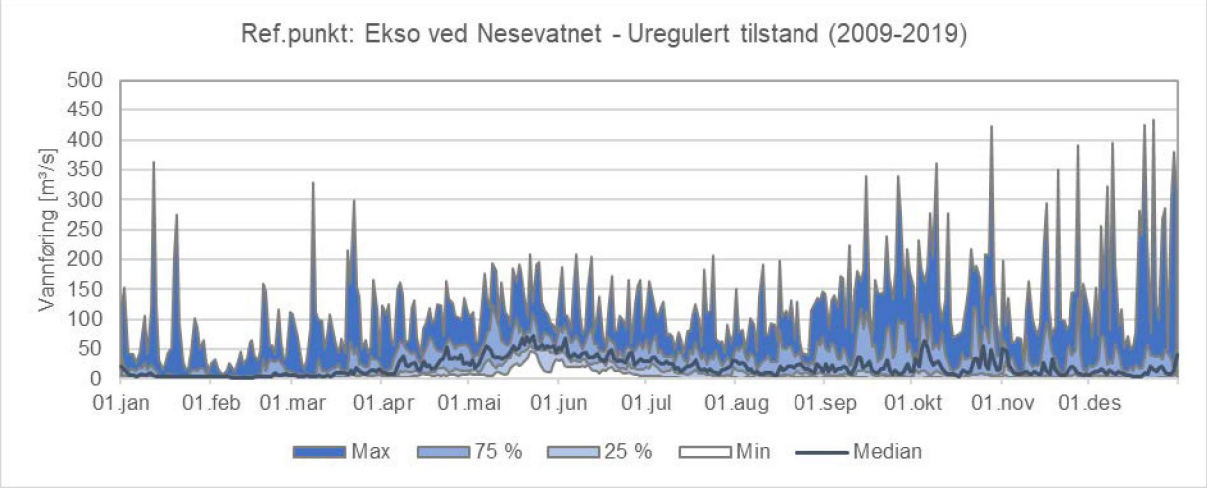


Figur 37 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 2009-2019) for Ekso ved Eikemo (like oppstrøms vandringshinder for anadrom fisk) for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.

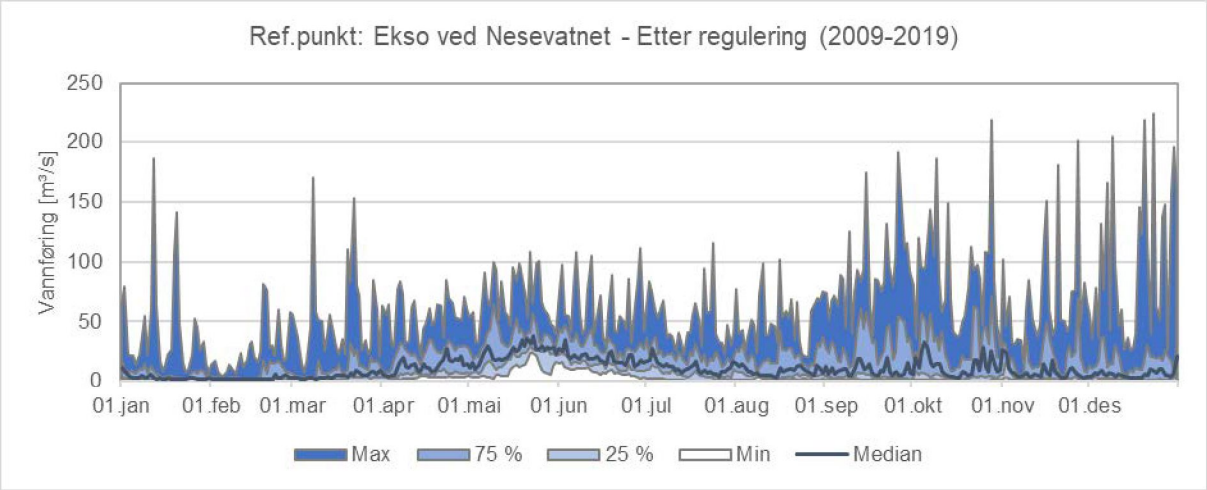


Figur 38 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 2009-2019) for Ekso ved Eikemo (like oppstrøms vandringshinder for anadrom fisk) for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 70 %, og største vannføring er redusert med 243 m³/s.

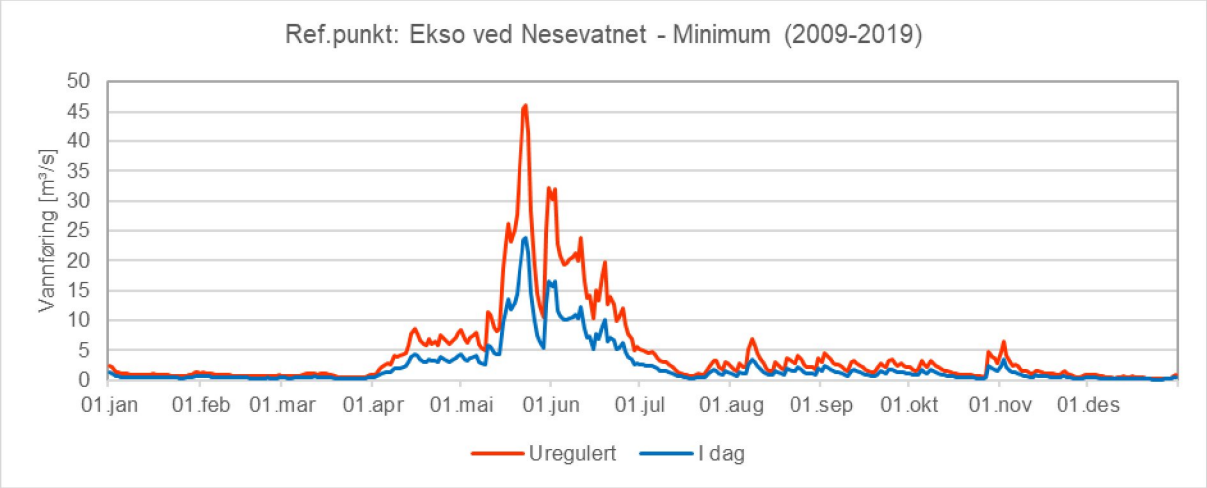
Referansepunkt i Ekso ved Nesevatnet



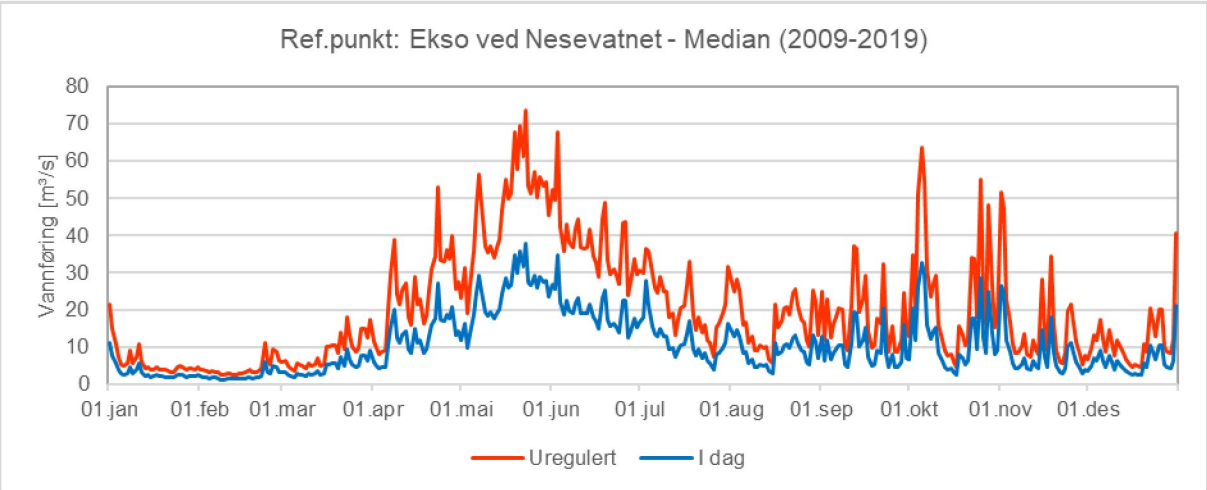
Figur 39 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso ved Nesevatnet i uregulert tilstand.



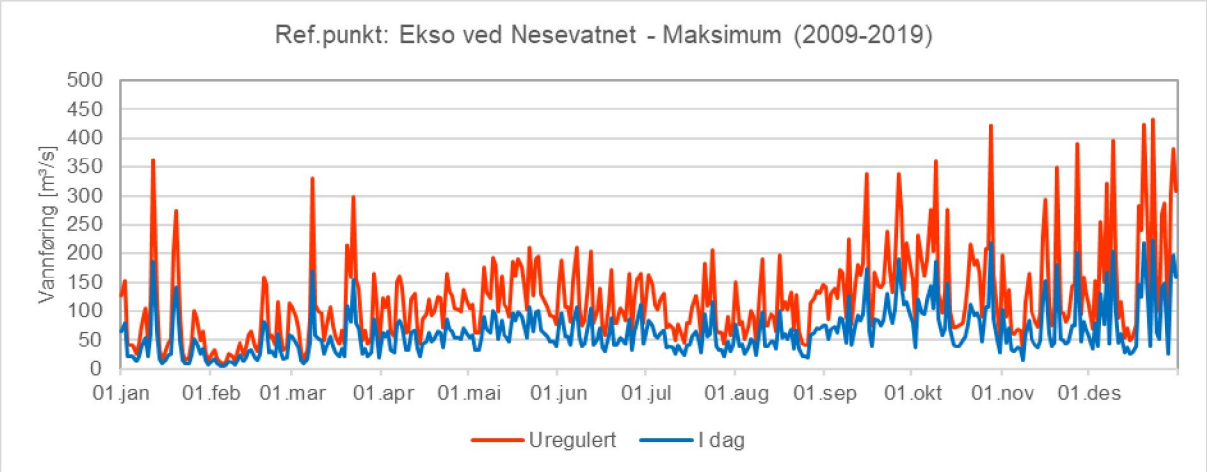
Figur 40 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso ved Nesevatnet etter regulering.



Figur 41 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 2009-2019) for Ekso ved Nesevatnet for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



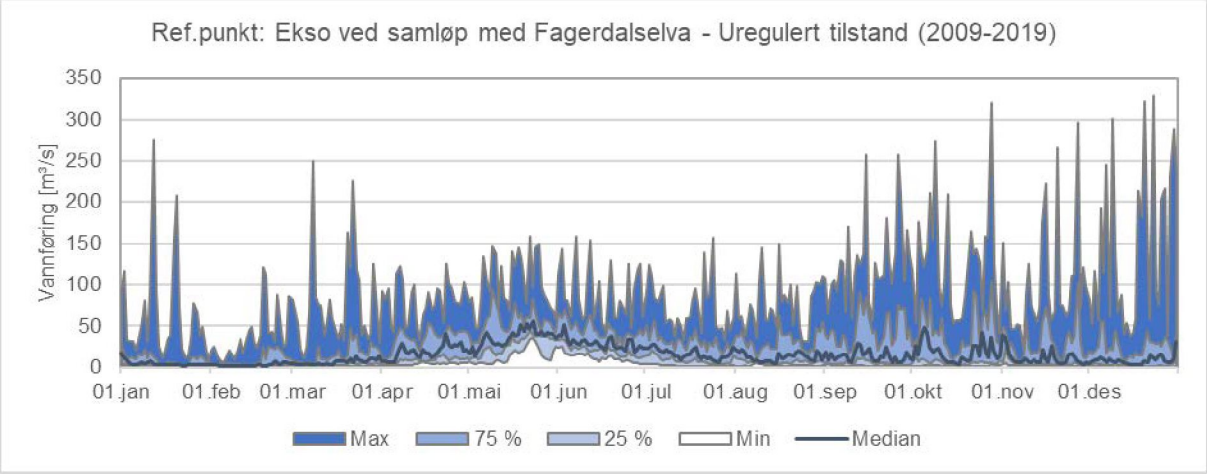
Figur 42 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 2009-2019) for Ekso ved Nesevatnet for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



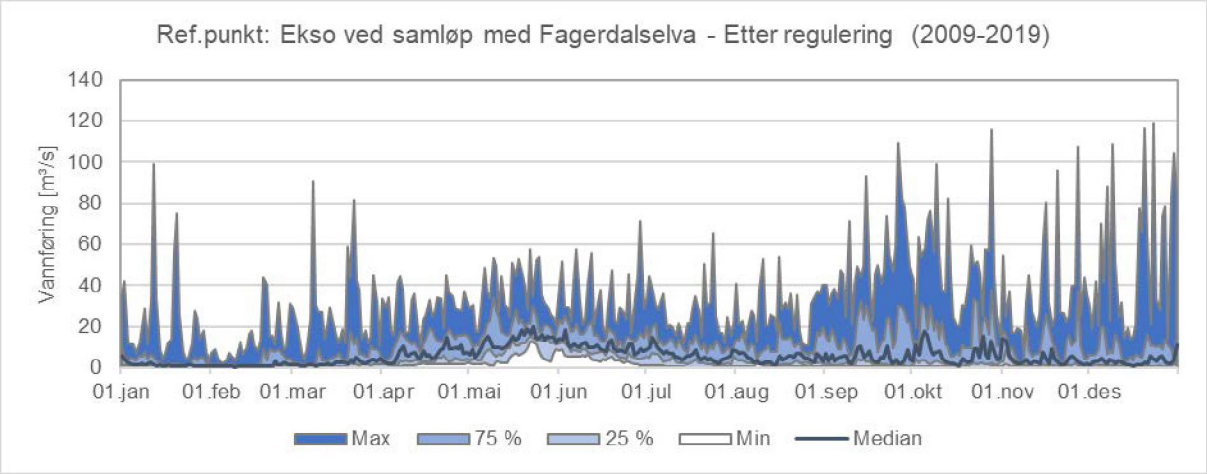
Figur 43 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 2009-2019) for Ekso ved Nesevatnet for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.

Referansepunkt i Ekso ved samløp med Fagerdalselva

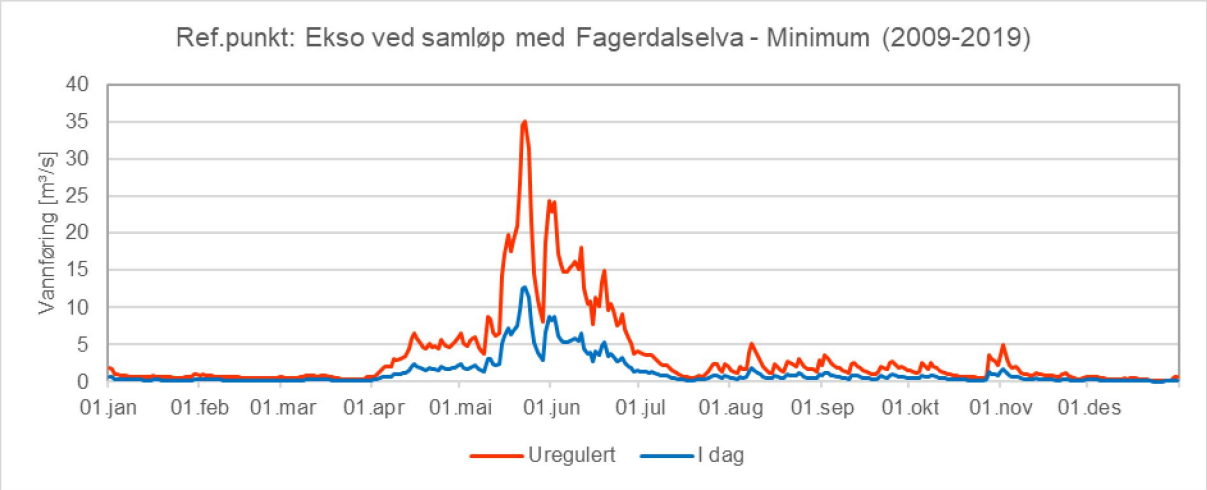
Rett oppstrøms samløpet med Fagerdalselva er middelvannføringen i Ekso ca. 37 % i forhold til den uregulerte situasjonen (referert til perioden 2009-2019).



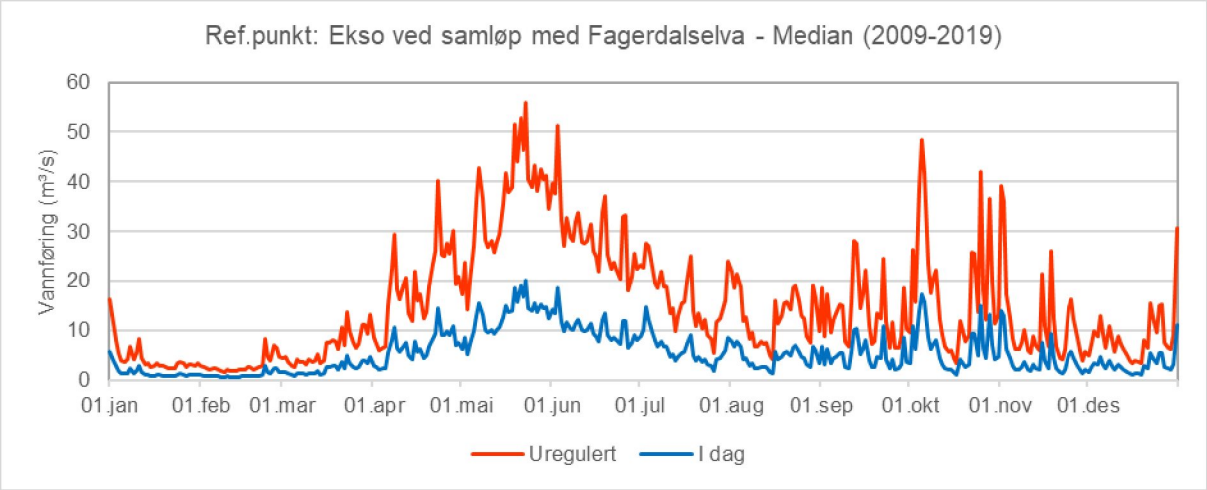
Figur 44 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva i uregulert tilstand.



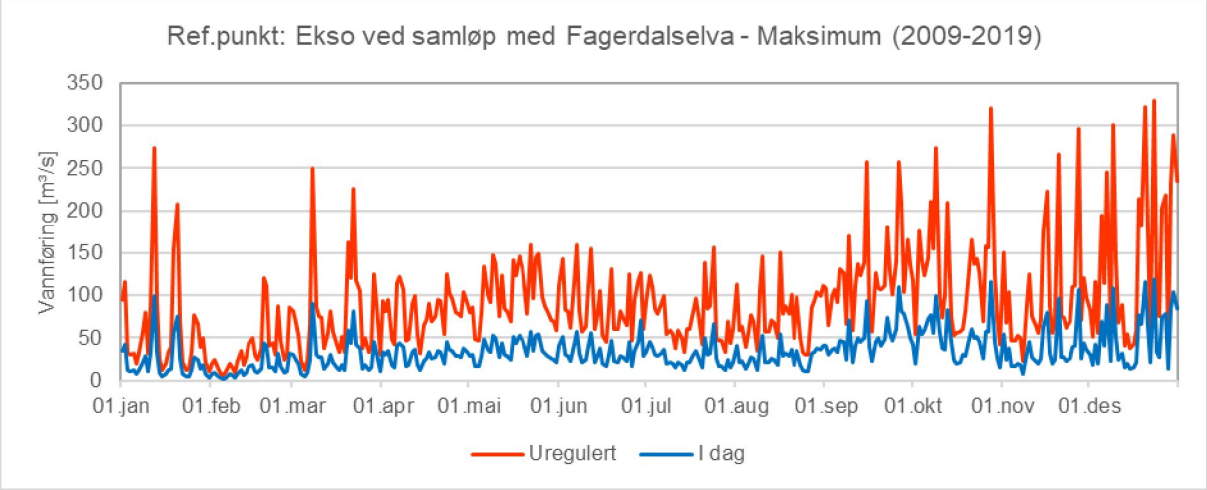
Figur 45 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva etter regulering.



Figur 46 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 2009-2019) for Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



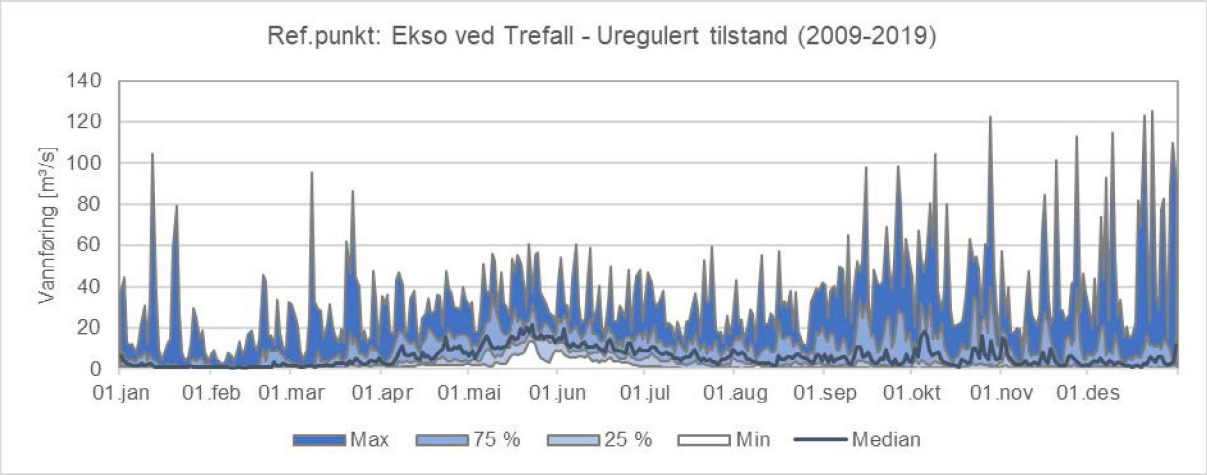
Figur 47 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 2009-2019) for Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



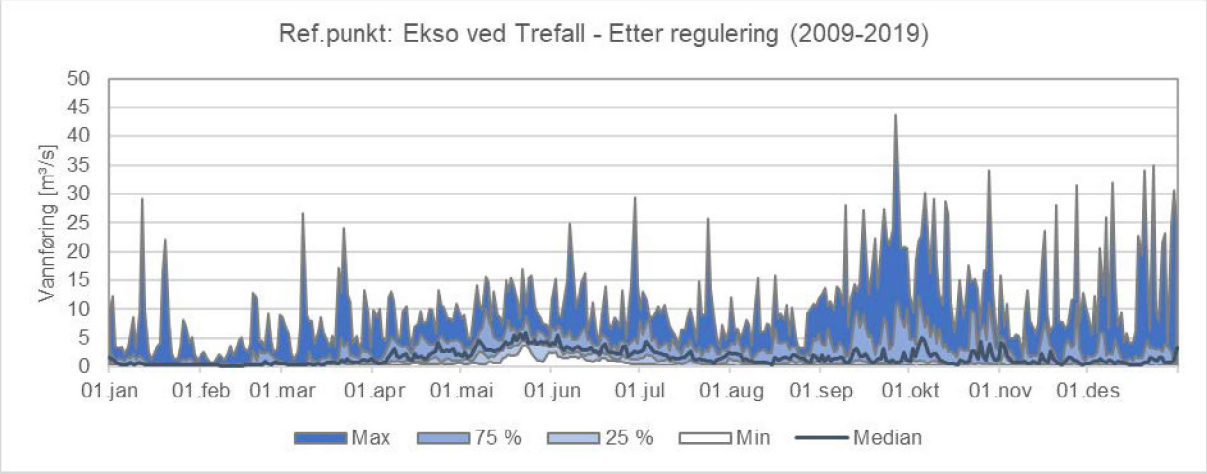
Figur 48 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 2009-2019) for Ekso like oppstrøms samløp med Fagerdalselva for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 63 %, og største vannføring er redusert med 210 m³/s.

Referansepunkt i Ekso ved Trefall (like oppstrøms samløp med Norddalselvi)

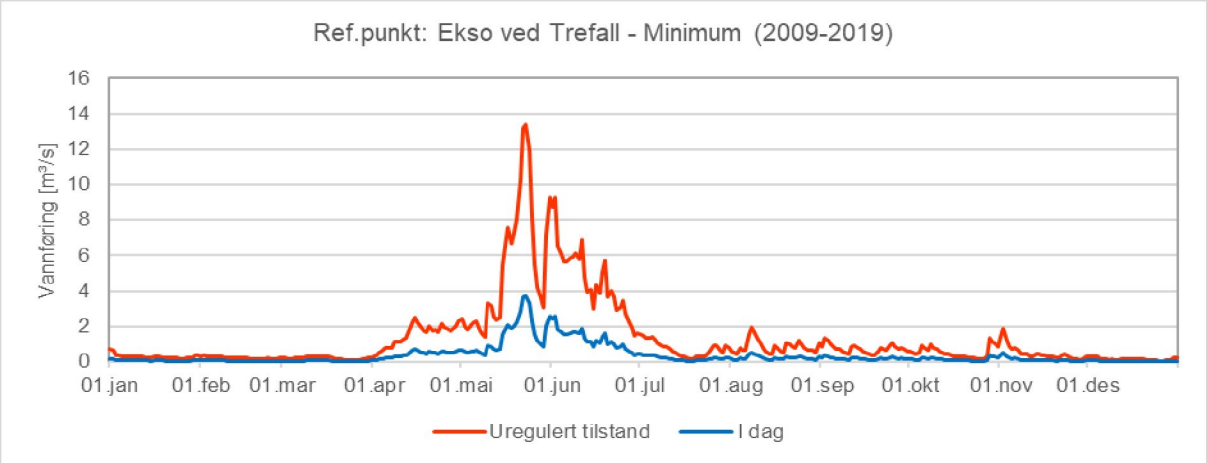
Rett oppstrøms samløpet med Norddalselvi er middelvannføringen i Ekso ca. 29 % i forhold til den uregulerte situasjonen (referert til perioden 2009-2019).



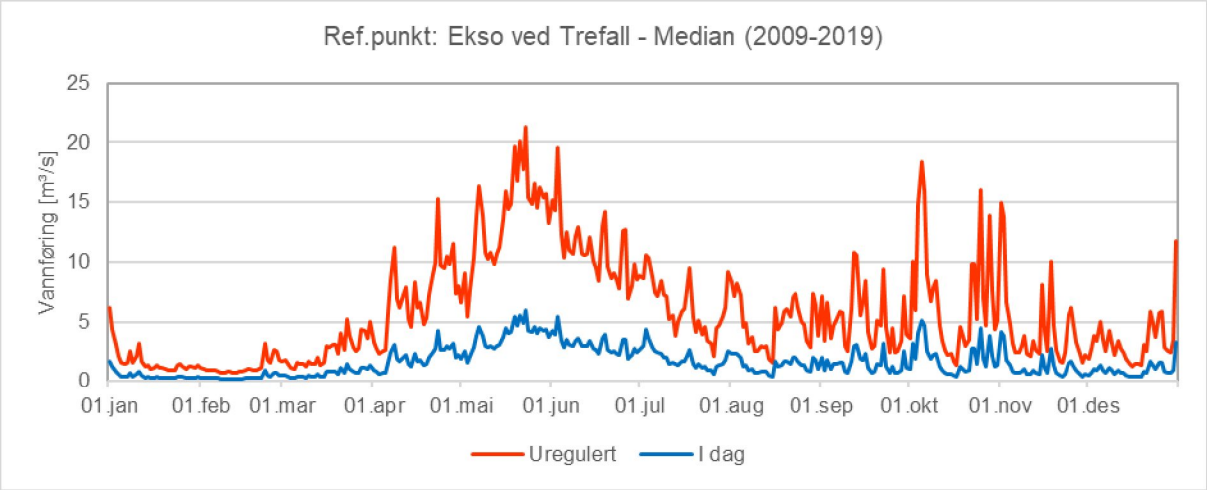
Figur 49 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso ved Trefall (like oppstrøms samløp med Norddalselvi) i uregulert tilstand.



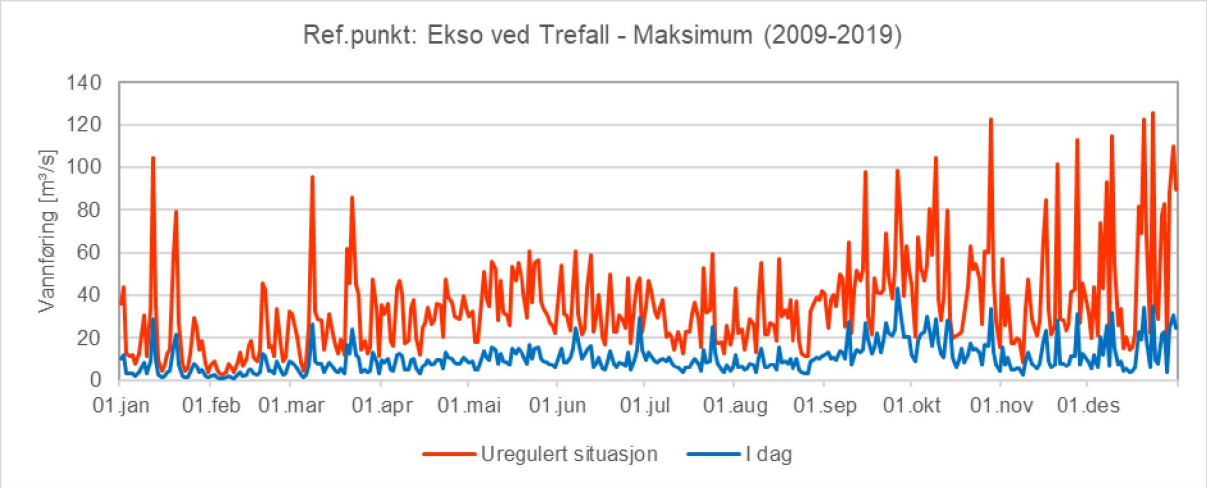
Figur 50 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Ekso ved Trefall (like oppstrøms samløp med Norddalselvi) etter regulering.



Figur 51 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 2009-2019) for Ekso ved Trefall (like oppstrøms samløp med Norddalselvi) for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



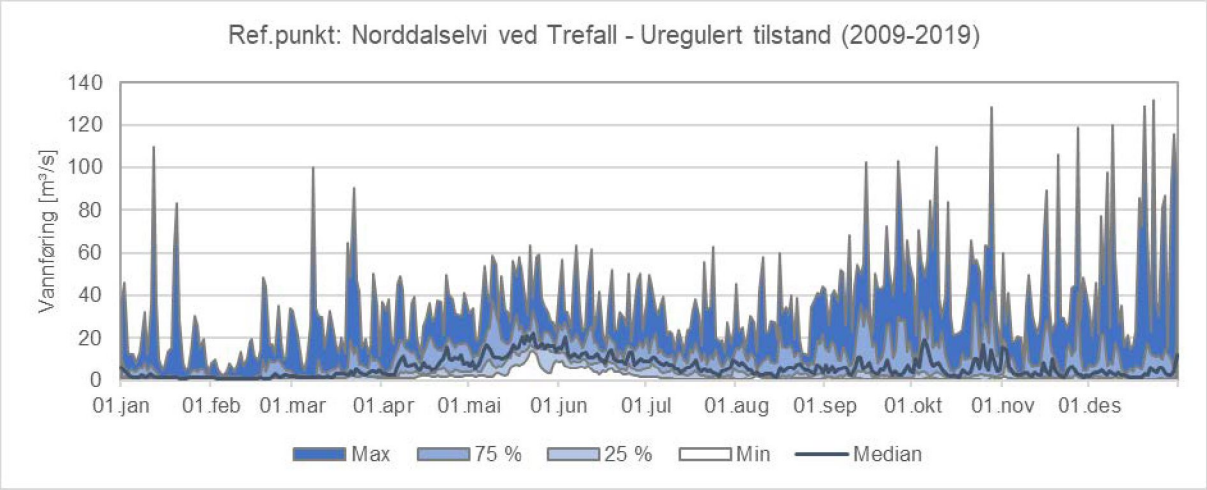
Figur 52 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 2009-2019) for Ekso ved Trefall (like oppstrøms samløp med Norddalselvi) for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



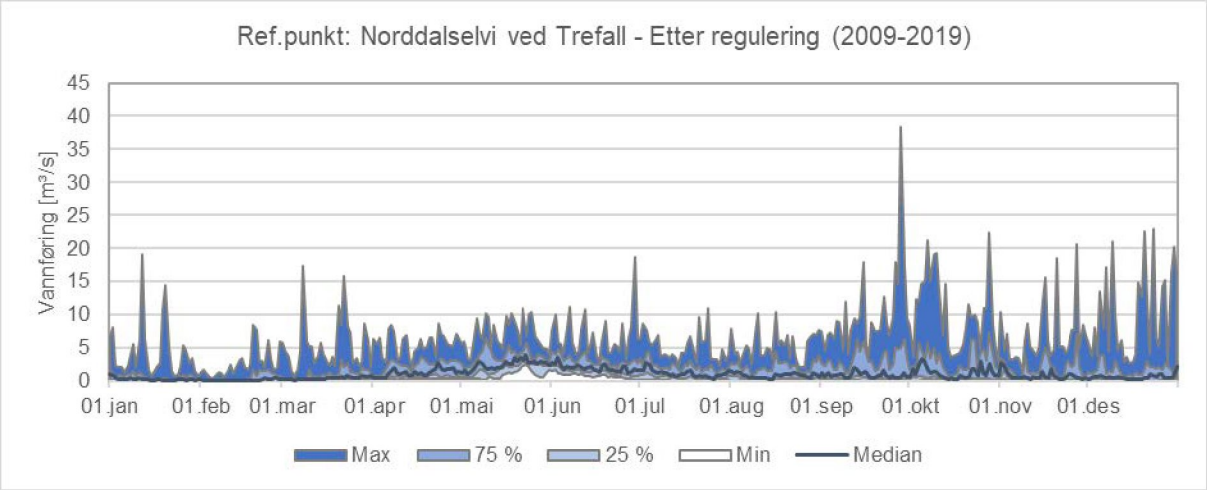
Figur 53 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 2009-2019) for Ekso ved Trefall (like oppstrøms samløp med Norddalselvi) for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 70 %, og største vannføring er redusert med 82 m³/s.

Referansepunkt i Norddalselvi ved Trefall

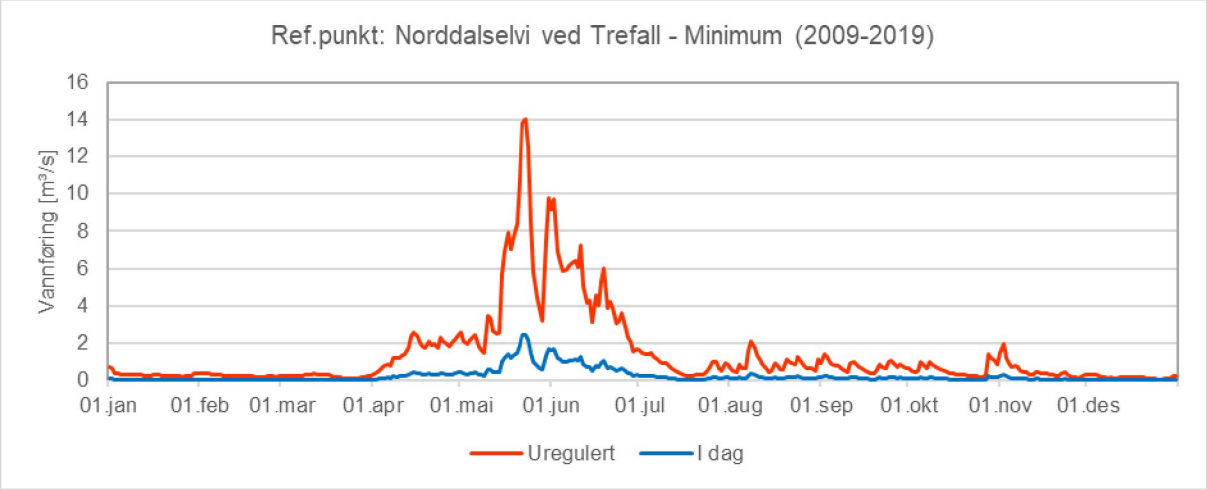
Rett oppstrøms samløpet med Ekso er middelvannføringen i Norddalselvi ca. 18 % i forhold til den uregulerte situasjonen (referert til perioden 2009-2019).



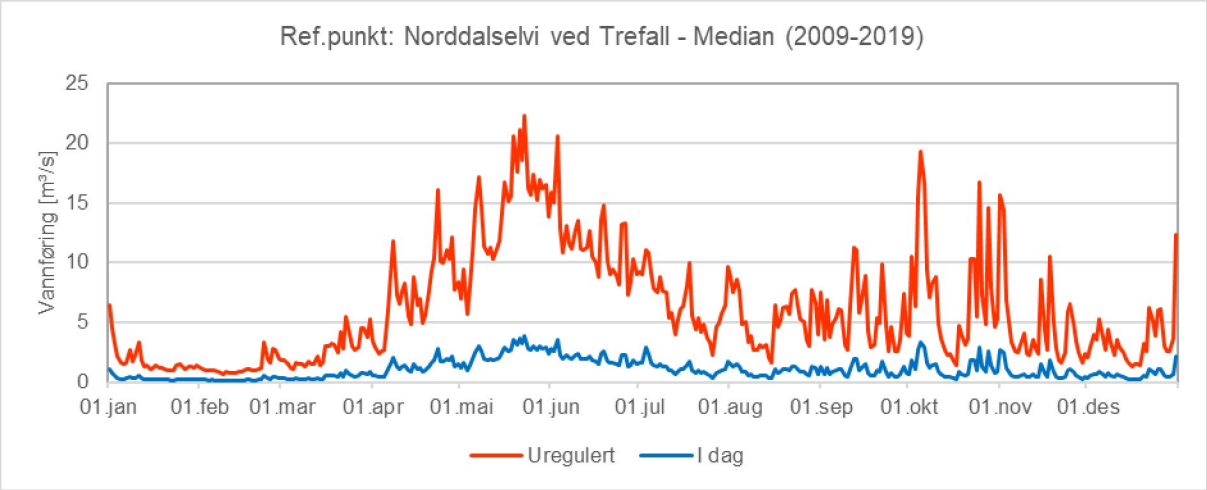
Figur 54 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Norddalselvi like oppstrøms samløp med Ekso i uregulert tilstand.



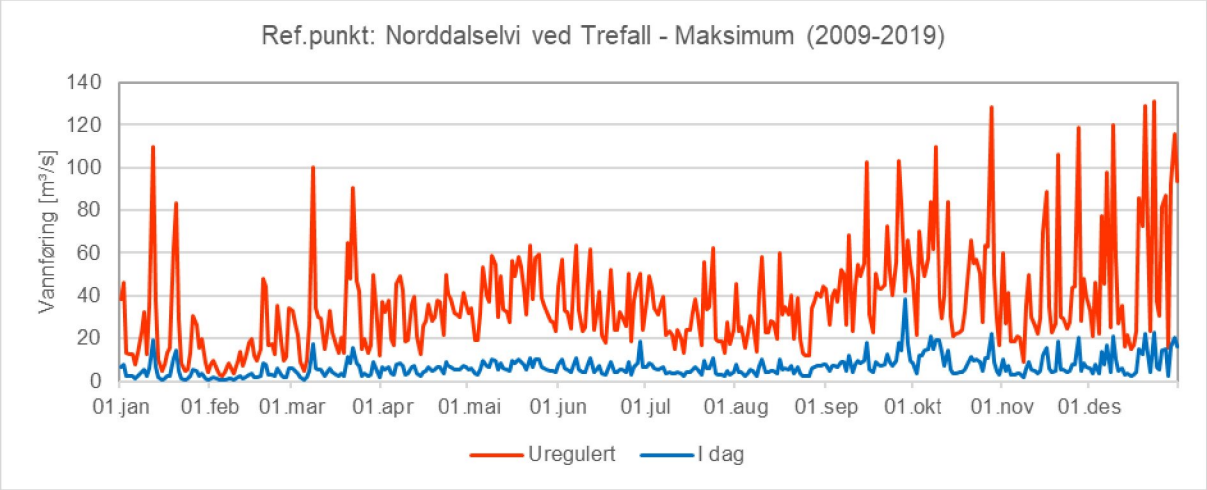
Figur 55 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Norddalselvi like oppstrøms samløp med Ekso etter regulering.



Figur 56 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 2009-2019) for Norddalselvi like oppstrøms samløp med Ekso for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



Figur 57 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 2009-2019) for Norddalselvi like oppstrøms samløp med Ekso for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



Figur 58 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 2009-2019) for Norddalselvi like oppstrøms samløp med Ekso for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 82 %, og største vannføring er redusert med 93 m³/s.

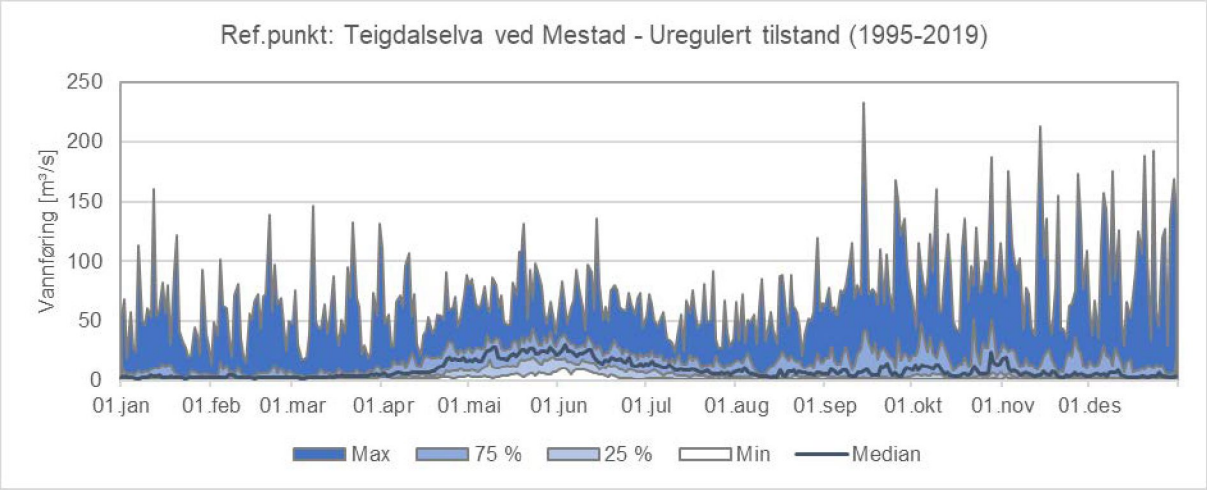
4.3.5.2 Teigdalsvassdraget

Reguleringens effekt på vannføringsforholdene i Teigdalsvassdraget er vurdert ved to referansepunkter, som er ved henholdsvis Kråkefossen og Mestad. Fra vassdraget er det totalt fraført 62 km² til Evanger kraftverk. Det er i dag ikke krav om minstevannføring Teigdalsvassdraget.

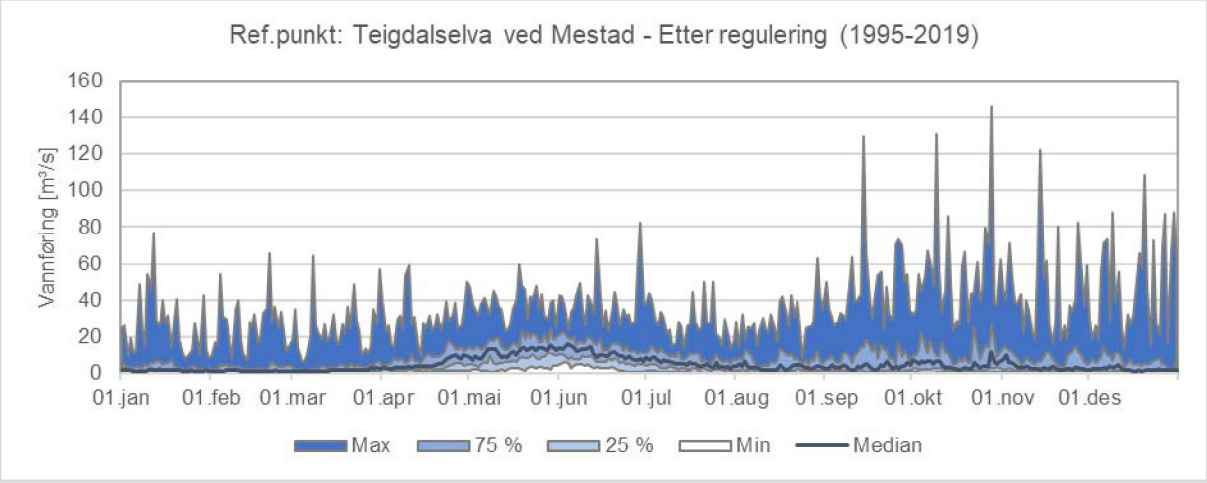
For referansepunktene er det satt opp kurver den uregulerte situasjonen og for situasjonen slik den er i dag, jf. figur 59-figur 68. Vurderingene er basert på observasjonshistorikk fra representative uregulerte vannmerker og driftsdata, det vil si overløp fra magasinene, driftsvannføring gjennom kraftverkene og forbitapping.

Referansepunkt i Teigdalselva ved Mestad

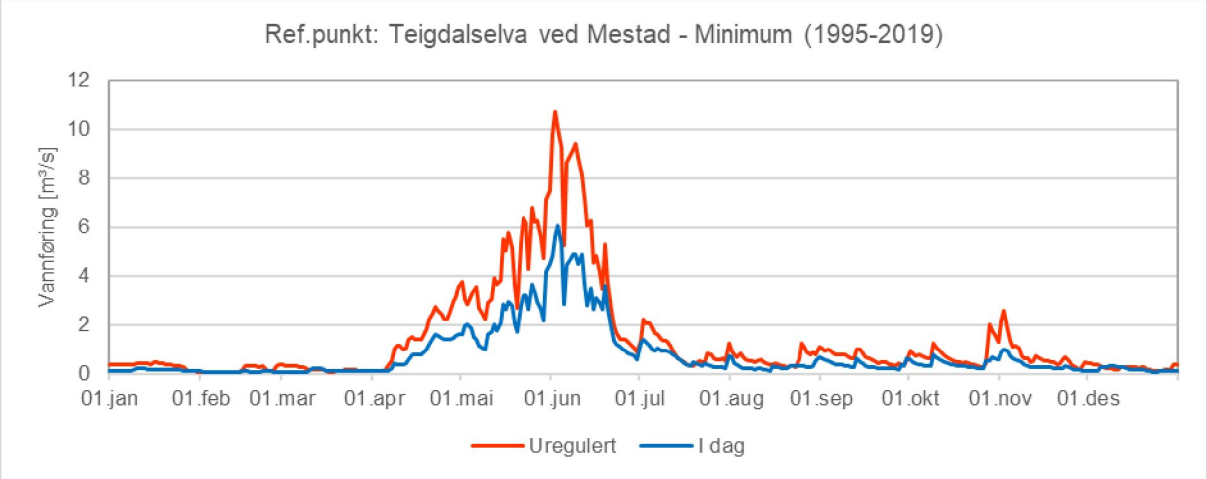
Ved Mestad er middelvannføringen i Teigdalselva ca. 52 % i forhold til den uregulerte situasjonen (referert til perioden 1995-2019).



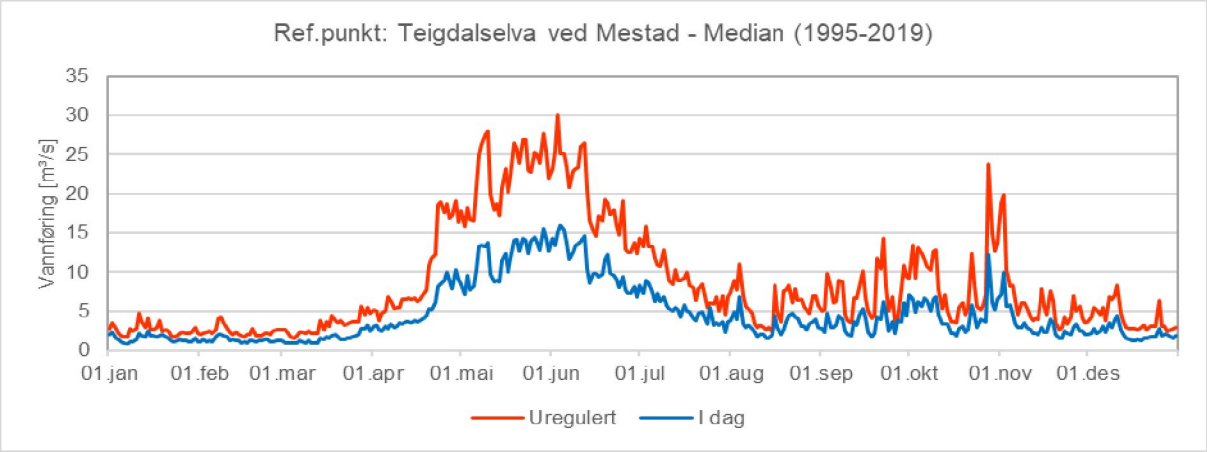
Figur 59 Flerårsstatistikk for perioden 1995-2019 for vannføring i Teigdalselva ved Mestad i uregulert tilstand. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.



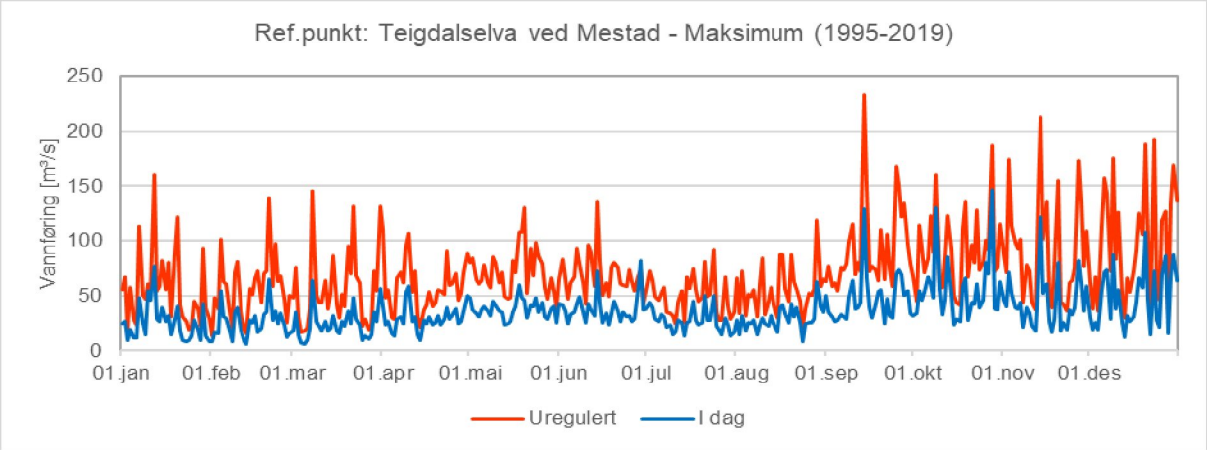
Figur 60 Flerårsstatistikk for perioden 1995-2019 for vannføring i Teigdalselva ved Mestad etter regulering. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.



Figur 61 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 1995-2019) for Teigdalselva ved Mestad for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.

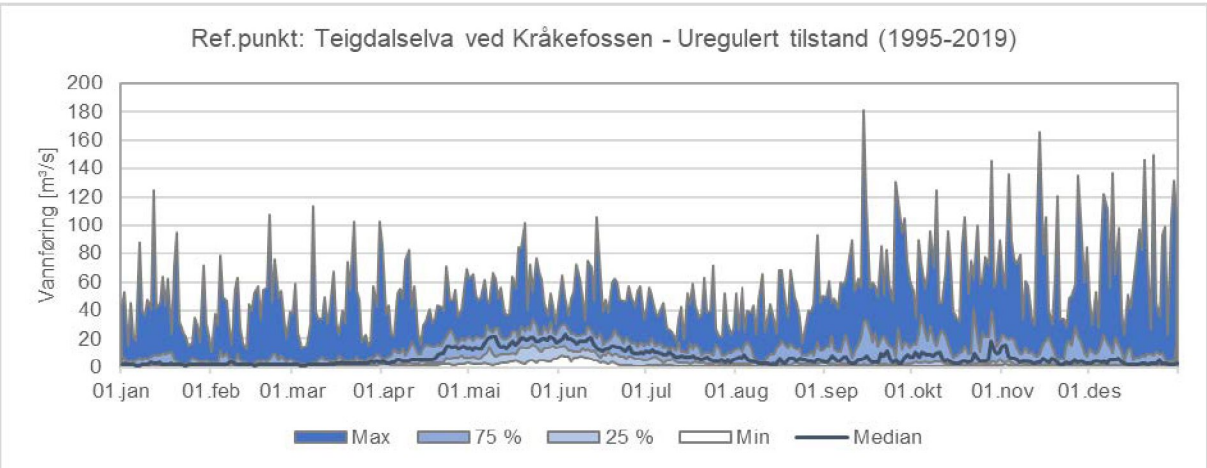


Figur 62 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 1995-2019) for Teigdalselva ved Mestad for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.

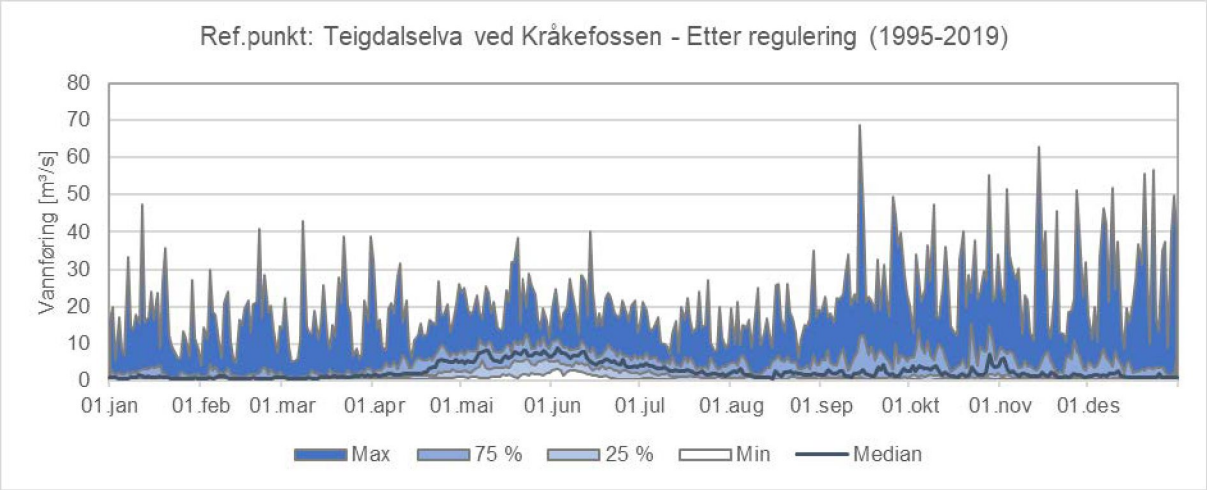


Figur 63 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 1995-2019) for Teigdalselva ved Mestad for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 49 %, og største vannføring er redusert med 87 m³/s. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.

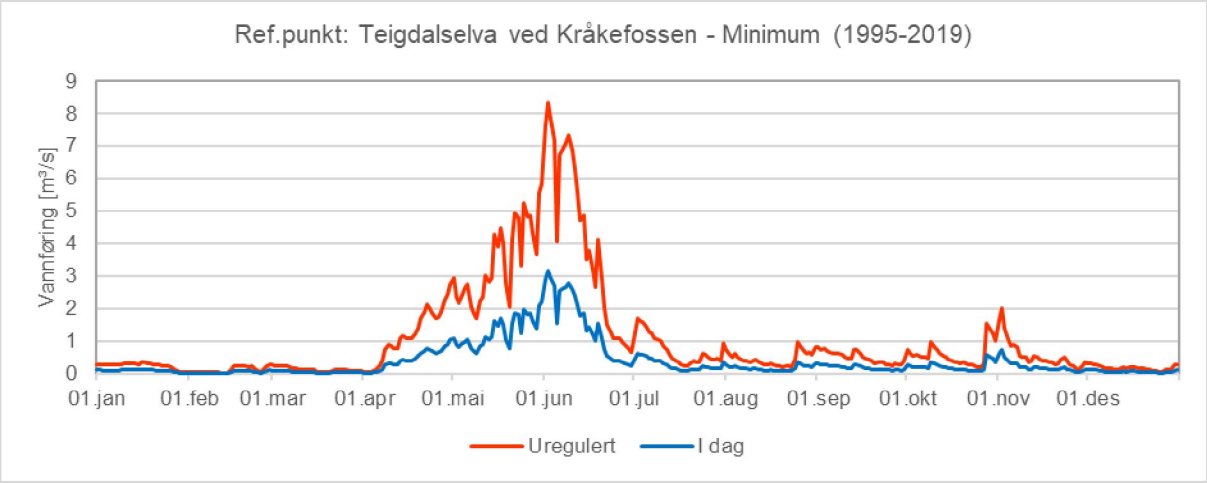
Referansepunkt i Teigdalselva ved Kråkefossen



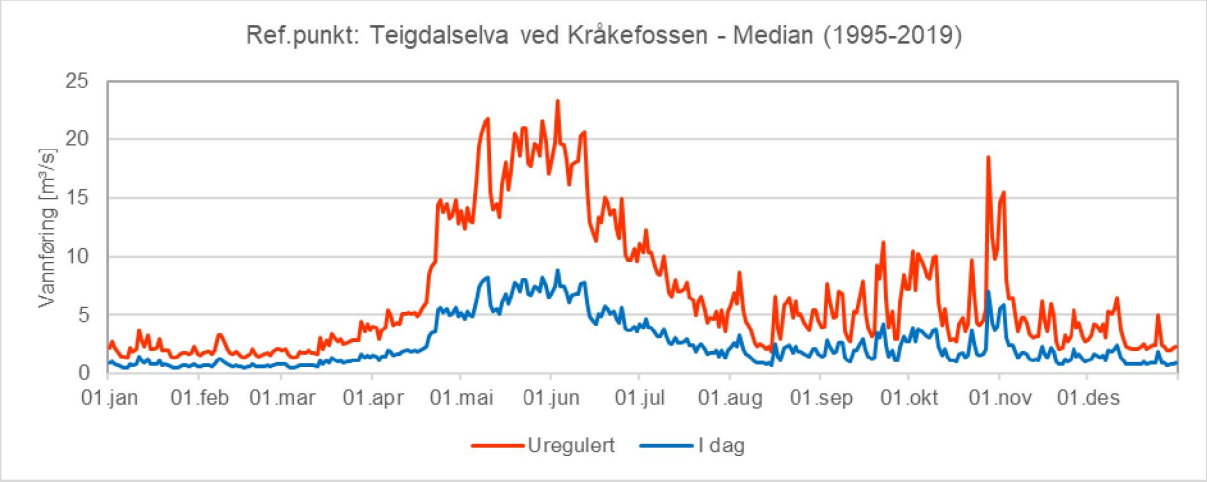
Figur 64 Flerårsstatistikk for perioden 1995-2019 for vannføring i Teigdalselva ved Kråkefossen i uregulert tilstand. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.



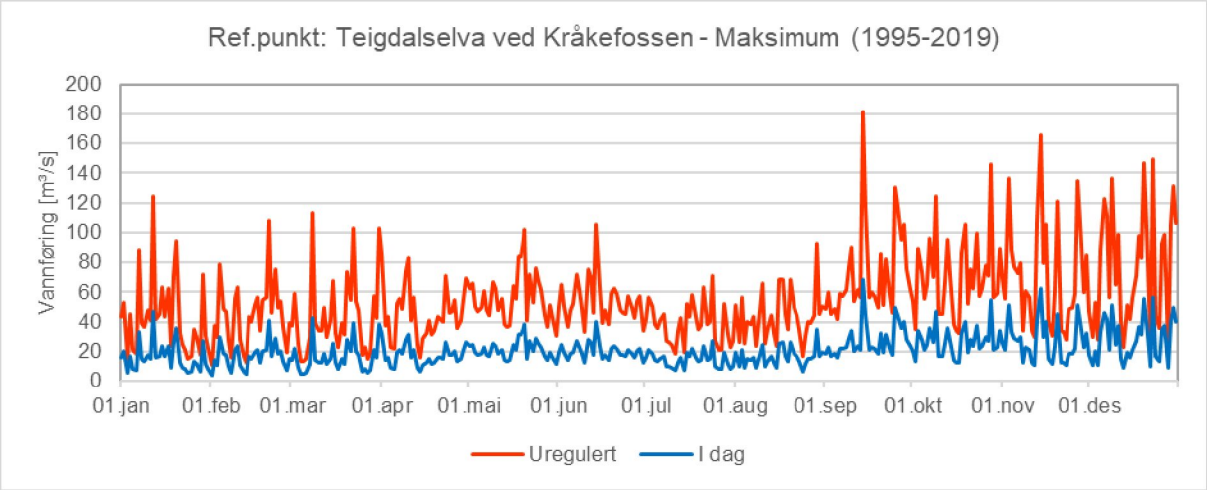
Figur 65 Flerårsstatistikk for perioden 1995-2019 for vannføring i Teigdalselva ved Kråkefossen etter regulering. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.



Figur 66 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 1995-2019) for Teigdalselva ved Kråkefossen for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.



Figur 67 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 1995-2019) for Teigdalselva ved Kråkefossen for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.



Figur 68 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 1995-2019) for Teigdalselva ved Kråkefossen for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 62 %, og største vannføring er redusert med 113 m³/s Den uregulerte situasjonen er basert på skalering av dataserien VM 62.18 Svartavatn og dagens situasjon er basert på data fra VM 62.17 Mestad.

Vurdering av lav vannføring ved Kråkefossen

Det er vurdert hvor ofte vannføringen i Teigdalselva i dag er under 400 l/s, som er BKKs forslag til minstevassføring ved Kråkefossen i Teigdalselva. Det er både gjort en analyse av dataserien for målepunktet ved Kråkefossen og en vurdering basert på dataserien for VM 62.17 Mestad.

Tabell 14 Gjennomsnittlig antall dager per måned med døgnmiddelvannføring under 400 l/s, minste observerte vannføring (timesverdi) og minste beregnede døgnmiddelvannføring ved Kråkefossen for perioden 2014-2019. For mer detaljer om målestasjonen ved Kråkefossen vises til kapittel 4.3.1. Bemerk at det har vært noen kortere og lengre perioder der målestasjonen har vært ute av drift. Det er valgt å komplementere manglende data i serien fra Kråkefossen med skalering av dataserien fra VM 62.17 Mestad, som ligger lengre nedstrøms i Teigdalselva.

Måned	Gjennomsnitt antall dager vannføringen er under 400 l/s	Minste observerte timesverdi		Minste døgnmiddel	
		Vannføring [m³/s]	År	Vannføring [m³/s]	År [1)]
Januar	5	0,220	2016	0,238	2016
Februar	10	0,191	2016	0,195 [2)]	2018
Mars	9	0,279	2017	0,125 [2)]	2018
April	1	0,417 [2)]	2015	0,163 [2)]	2018
Mai	0	0,469	2019	0,511	2019
Juni	0	0,606	2019	0,675	2019
Juli	3	0,222	2019	0,239	2019
August	1	0,245	2019	0,262	2019
September	2	0,229	2014	0,238	2014
Oktober	5	0,142	2016	0,147	2016
November	6	0,205	2018	0,219	2018
Desember	3	0,183	2018	0,187	2018

[1)] Minst observerte timesverdi inntreffer ikke nødvendigvis samme år som minste døgnmiddel. [2)] Hull i dataserien fra Kråkefossen er komplementert basert på skalering av referanseserien VM 62.17 Mestad.

Basert på observasjonene som er gjort ved Kråkefossen, jf. kapittel 4.3.1, er det i tabellen under vist hvor ofte vannføringen har vært under 400 l/s i perioden 2014-2019. Observasjonene viser, at det har

vært 269 ganger i perioden 2014-2019 at vannføringen har vært under 400 l/s, men det er store forskjeller mellom årene, fra 4 dager i 2017 til 101 dager i 2018. Det har vært noen kortere og lengre perioder der målestasjonen har vært ute av drift, og det er i disse perioder valgt å komplementere dataserien basert på observasjonene ved Mestad.

4.3.5.3 Bolstadelva i Vossovassdraget

Vosso ved innløpet i Evangervatnet utgjør størstedelen av vannføringen i denne delen av området. Evanger kraftverk har utløp i Evangervatnet og påvirker vannføringen med sitt kraftverksavløp i Evangervatnet, i tillegg er vannføringen fra Teigdalselva også påvirket av regulering.

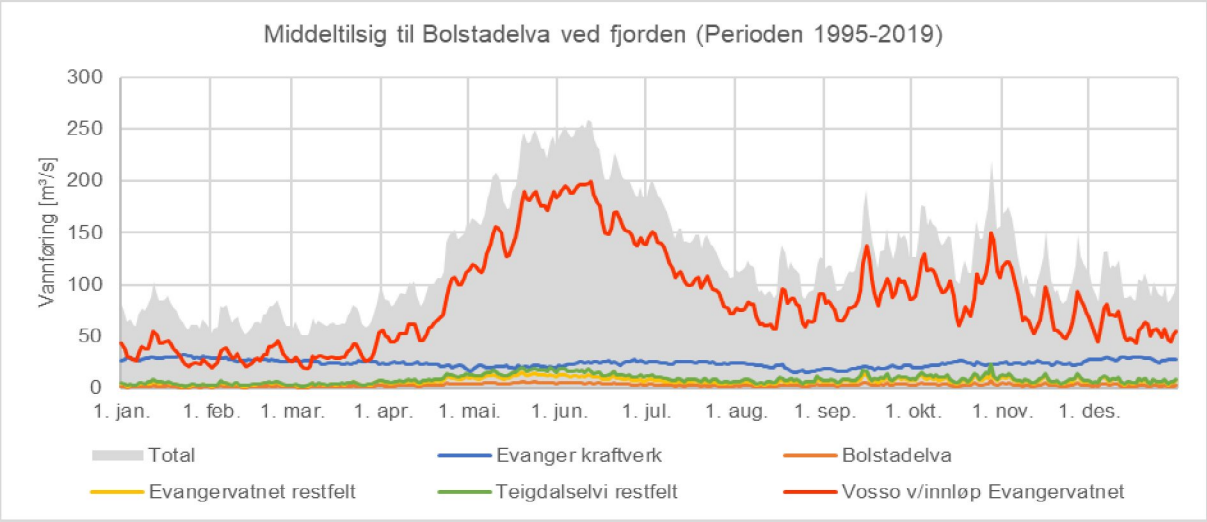
Fra Vosso ved innløpet i Evangervatnet er det i dag fraført 2,12 km² gjennom overføringen av Harkavatnet til bekkeinntaket i Grasdalen som ligger i Teigdalen. I tillegg er det fraført 58,5 km² av Torfinno sitt nedbørfelt til Bergsdalen. Restvannføringen inn i Evangervatnet er lite påvirket av disse to frafø-ringene, som utgjør 5 % av det naturlige feltet til Vosso ved innløpet i Evangervatnet.

Tabell 15 Oversikt over feltareal relatert til de ulike byggetrinn (perioder) som følge av Evangerutbyggingen m.fl. Kilde: Digitale kart og NVE-Atlas.

Feltareal [km²]	Uregulert	Før 1969	1. byggetrinn (1969)	2. byggetrinn (1973)	3. byggetrinn (1977)	1986-2005	2005 til i dag
Bolstadelvi v/utløp i fjorden	1496,5	1437,7	1437,7	1567,3	1627,6	1636,7	1606,3
Vosso innløp Evangervatnet	1266,0	1207,5	1205,4	1205,4	1205,4	1205,4	1205,4
Tilført Evangervatnet [1)]	---	0,0	0,0	129,6	189,9	199,0	169,0
Fraført Evangervatnet [2)]	---	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5	58,5
Utnyttes i Evanger kraftverk	---	---	60,0	223,0	252,0	263,2	233,3

[1)]Tilført fra henholdsvis Eksingedalen 131 km² (perioden 1974-2005 160 km²) og fra Modalen 38 km². [2)] Torfinno ble overført til Bergsdalen før 1969.

For Bolstadelva er middelvannføringen med effekten av dagens regulering vist i figur 69. I figuren er det lagt inn driftsvannføring i Evanger kraftverk for perioden 1995-2019. Tilført regulert vann er i dag fra Modalsvassdraget (38 km²) og Eksingedalsvassdraget (131 km²). Tilhørende tilsigsvolum er 117 mill. m³/år fra Modalsvassdraget og 407 mill. m³/år fra Eksingedalsvassdraget (referanse for tilsig 1961-1990). I perioden 1974-2005 var også Skjerjevatnet (29 km²) overført fra Eksingedalsvassdraget til Evanger.

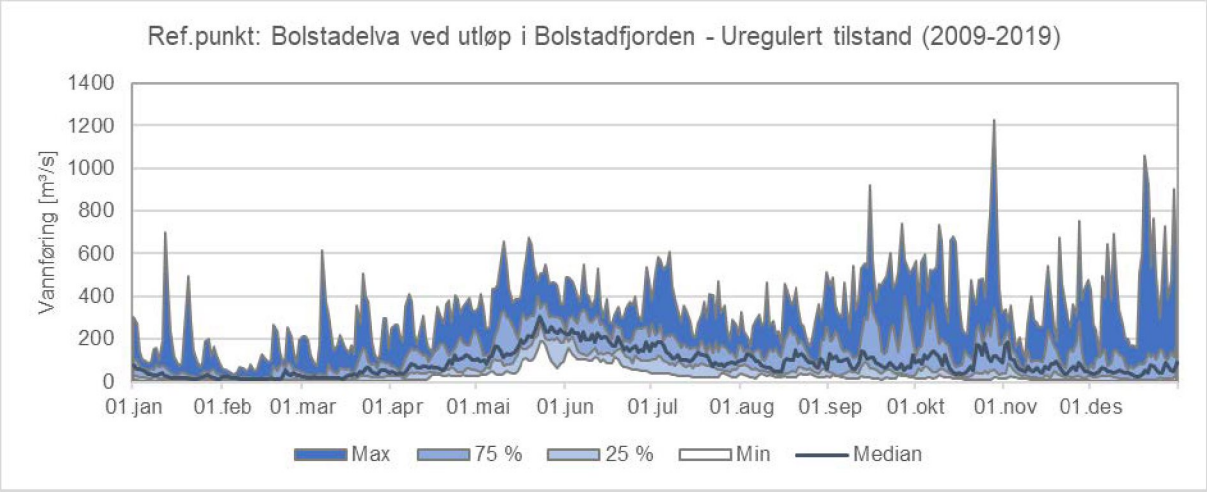


Figur 69 Middeltilsig for perioden 1995-2019 til Bolstadelva ved et referansepunkt rett oppstrøms utløp i fjorden. Basert på skalering av dataserien VM 63.12 Fjellanger.

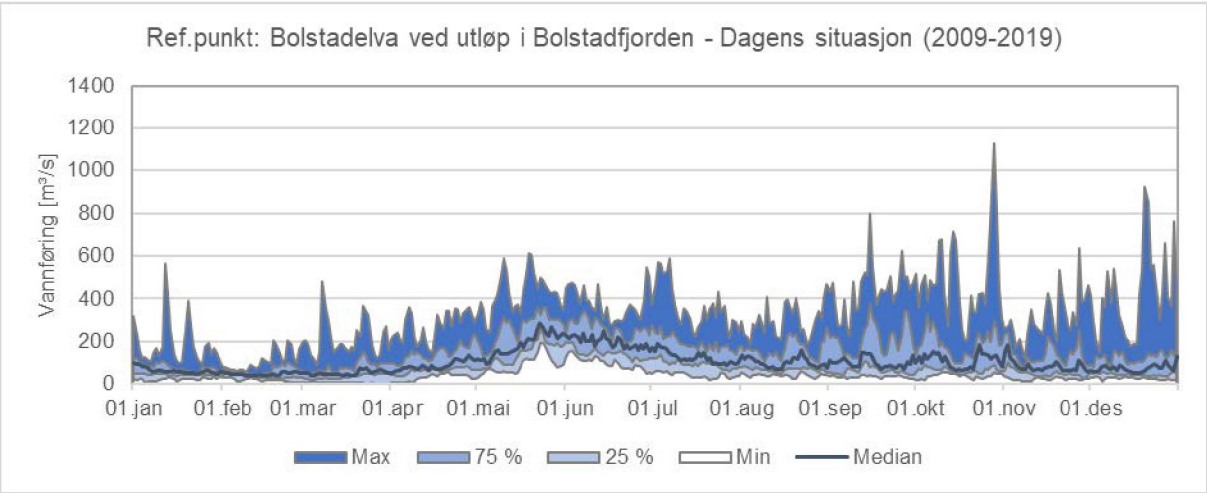
Gjennom Evanger kraftverk tilføres det gjennomsnittlig 760 mill. m³ vann per år til Evangervatnet, og herav er ca. 525 mill. m³ overført fra Modals- og Eksingedalsvassdraget. Gjennomsnittlig driftsvannføring i Evanger kraftverk er 24 m³/s. Gjennomsnittlig er det totale tilsiget til Bolstadelva ved fjorden i dag 3936 mill. m³ per år. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig vannføring på 125 m³/s og inkluderer vannføringen gjennom Evanger kraftverk, men er eksklusiv den vannføringen som fraføres Torfinno til Bergsdalsvassdraget. Før regulering hadde Bolstadelva gjennomsnittlig et årlig tilsig på 3408 mill. m³ per år (1961-1990), som tilsvarer en middelvannføring på 108 m³/s. Det vil si at middelvannføringen er økt noe i forhold til den uregulerte situasjonen. Tilsvarende er den gjennomsnittlige vintervannføring (01.10-31.05) også økt, og vinter-middelvannføringen er i dag 111 m³/s og dermed ca. 11 % høyere enn før regulering, se også avsnittet om *Vintervannføring i Bolstadelva*.

Referansepunkt i Bolstadelva ved utløpet i fjorden

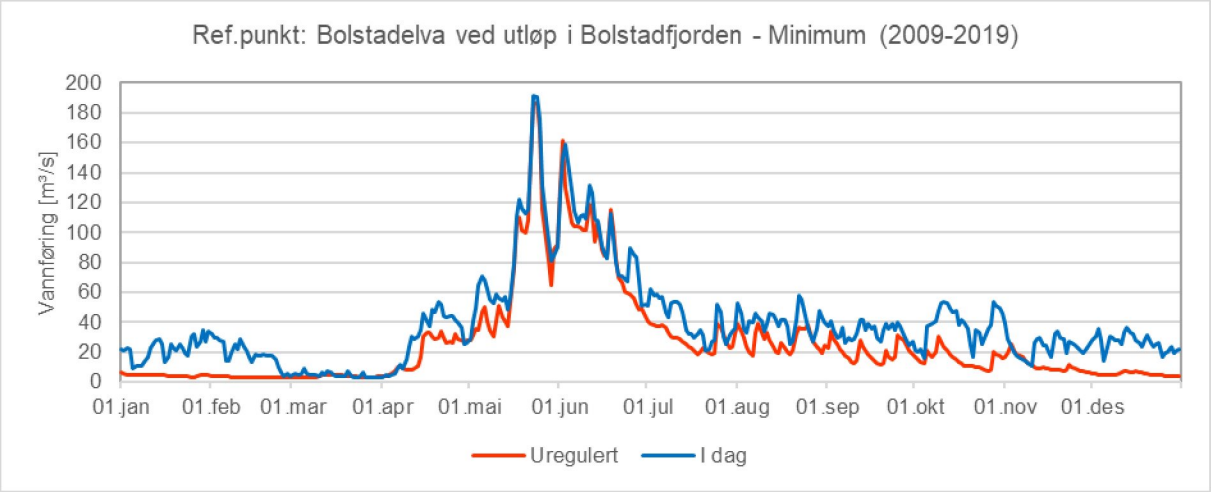
For et referansepunkt i Bolstadelva ved utløpet i fjorden er det satt opp kurver den uregulerte situasjonen og for situasjonen slik den er i dag, jf. figur 70-figur 73. Vurderingene er basert på observasjonshistorikk fra representative uregulerte vannmerker og driftsdata, det vil si overløp fra magasinene, driftsvannføring gjennom kraftverkene og forbitapping.



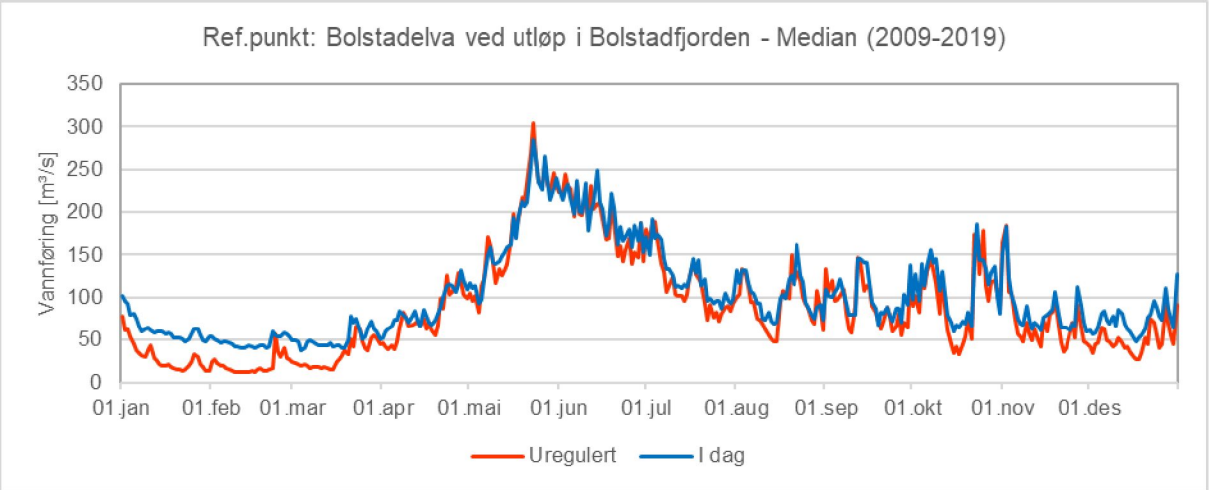
Figur 70 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Bolstadelva like oppstrøms utløpet i Bolstadfjorden i uregulert tilstand.



Figur 71 Flerårsstatistikk for perioden 2009-2019 for vannføring i Bolstadelva like oppstrøms utløpet i Bolstadfjorden etter regulering.



Figur 72 Sammenligning av flerårsminimum (perioden 2009-2019) for Ekso like oppstrøms utløpet i fjorden for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.



Figur 73 Sammenligning av flerårsmedian (perioden 2009-2019) for Bolstadelva like oppstrøms utløpet i Bolstadfjorden for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen.

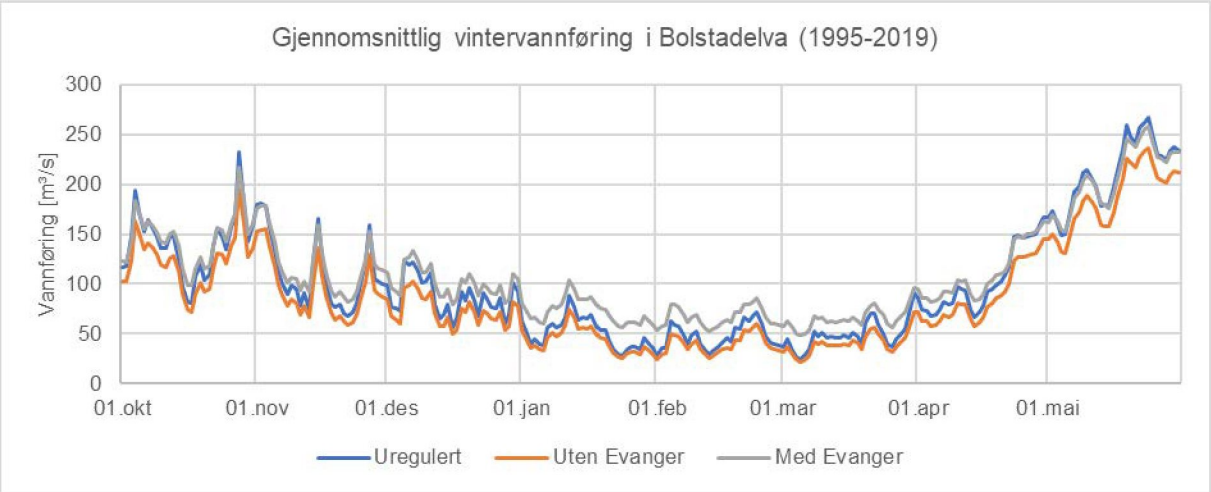
Vintervannføring i Bolstadelva

Evanger kraftverks påvirkning på vannføringsforholdene i Bolstadelva vinterstid er vurdert. I vurderingen er ulike dataserier skalert for å representere de ulike bidragene til vannføringen i Bolstadelva. Den hydrologiske målestasjonen ved Vassenden i Evangervatnet ble etablert av NVE i 2018 og dataserien herfra er for kort til dette formålet. Vannføringen i Bolstadelva ved utløpet i Bolstadfjorden er beregnet som summen av:

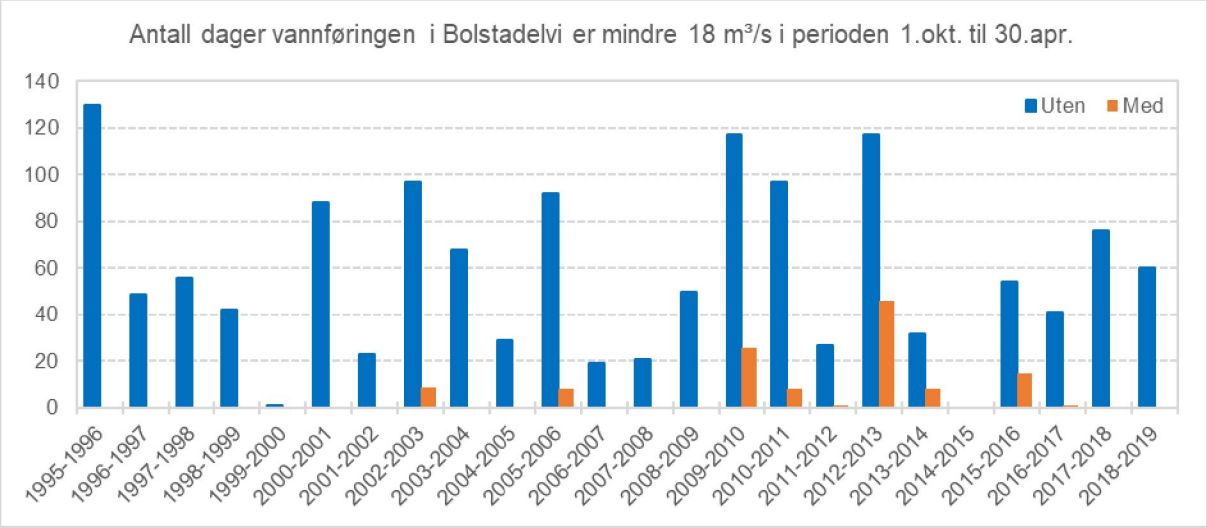
- Vannføringen i Vosso ved innløpet i Evangervatnet er beregnet ut fra data fra VM 62.5 Bulken og bidraget fra restfeltet mellom Bulken og Evangervatnet er basert på skalering av VM 62.18 Svartavatn.
- Bidraget fra Teigdalselva er beregnet basert på skalering av VM 62.17 Mestad.
- Lokalfeltet til Evangervatnet og Bolstadelva er beregnet basert på skalering av VM 62.18 Svartavatnet.
- Bidraget fra Evanger kraftverk er døgnmiddel driftsvannføring for perioden 1995-2019. NB! fra 2005 er det mindre vann som er regulert til Evanger, siden Skjerjevatnet da ble ført til Nygard (Modalen).

Det er gjort litt forenklinger i forbindelse med beregningen av vannføring i Bolstadelva. Det er ikke tatt hensyn til tidsforsinkelse på vannføringen mellom f.eks. Bulken og Bolstadelva. Det vil også være en viss dempning i Evangervatnet.

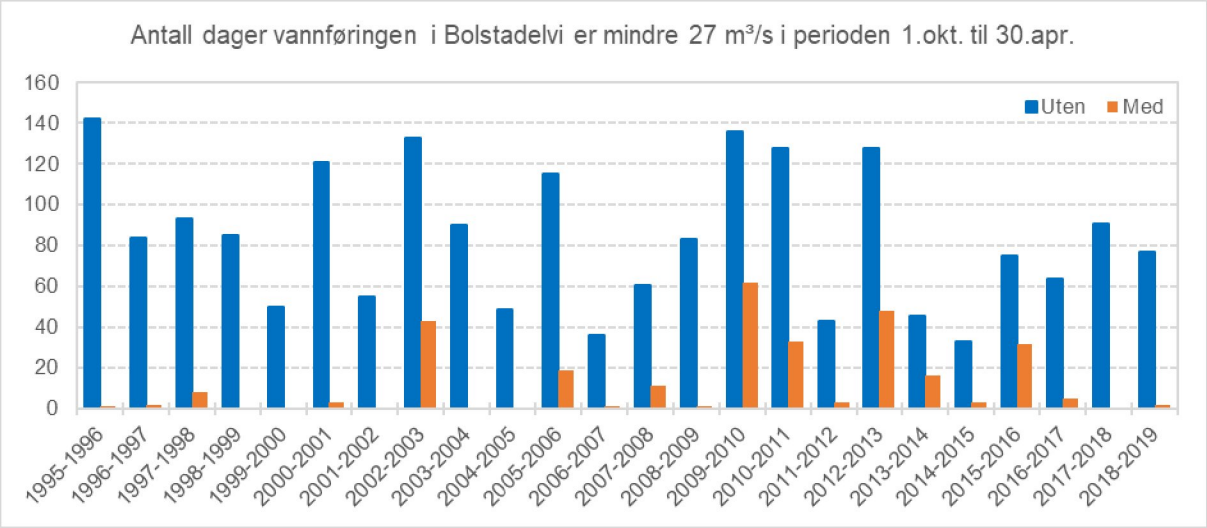
Figur 74 viser gjennomsnittlig vintervannføring (01.10-31.05) i Bolstadelva for situasjonen før regulering og for dagens situasjon. For å vise hvilken effekt Evanger kraftverk har på lav vintervannføring i Bolstadelva er dagens situasjon vist både med og uten driftsvannføringen gjennom kraftverket – i begge disse tilfellene er regulering forutsatt. Figur 75 og figur 76 viser antall dager i løpet av de mest kritiske vintermånedene der vannføringen i Bolstadelva har vært mindre enn henholdsvis 18 m³/s og 27 m³/s. Disse vannføringene er omtalt som kritiske verdier for at gytearealene i Bolstadelva skal ha tilstrekkelig vanndekning gjennom vinteren, jf. 7.1.3 og 8.1.1.2.



Figur 74 Gjennomsnittlig vintervannføring (01.10-31.05) i Bolstadelva ved utløpet i Bolstadfjorden for den uregulerte situasjonen og for den regulerte situasjonen med og uten bidrag fra Evanger kraftverk. Dataperioden er 1995-2019.



Figur 75 Antall dager per vintersesong (01.10-30.04) vannføringen i Bolstadelva har vært under 18 m³/s – med og uten vannføring gjennom Evanger kraftverk.



Figur 76 Antall dager per vintersesong (01.10-30.04) vannføringen i Bolstadelva har vært under 27 m³/s – med og uten vannføring gjennom Evanger kraftverk.

4.3.6 Flomvannføring

Bekkeinntak på driftstunneler er i prinsippet utformet slik at de skal ta inn 10-15 ganger middelvannføring. Inntakskapasiteten vil variere noe fra bekkeinntak til bekkeinntak, men inntakskapasitet i denne størrelsesorden vil kunne bety et tap på 1-2 % av det årlige tilsiget. I tillegg vil kapasitet i inntakene være avhengig av magasinvannstand og trykklinjen i driftstunnelen ved drift i Evanger kraftverk.

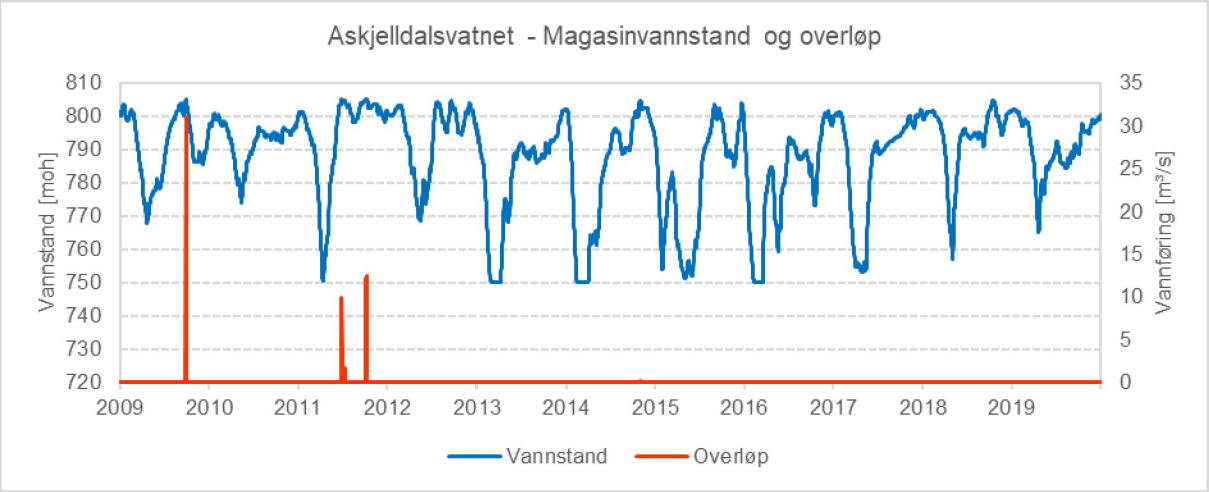
Det meste av tiden vil vannføringen i bekker og på elvestrekninger nedstrøms inntakene komme fra avrenning i restfeltet. I perioder med høy avrenning grunnet mye regn og/eller snøsmelting, vil flomvannføringen i de nedre delene av vassdraget være langt mindre enn den ville ha vært uten regulering. For vurdering av endring i flomvannføring på de berørte elvestrekninger i Eksingedals- og Teigdalsvassdraget vises til figurene som viser maksimumsvannføring for henholdsvis den uregulerte situasjonen og dagens situasjon, jf. kapittel 4.3.5.1 og 4.3.5.2.

I kapittel 4.6 er det gjort en vurdering av reguleringenes betydning for flomstørrelser.

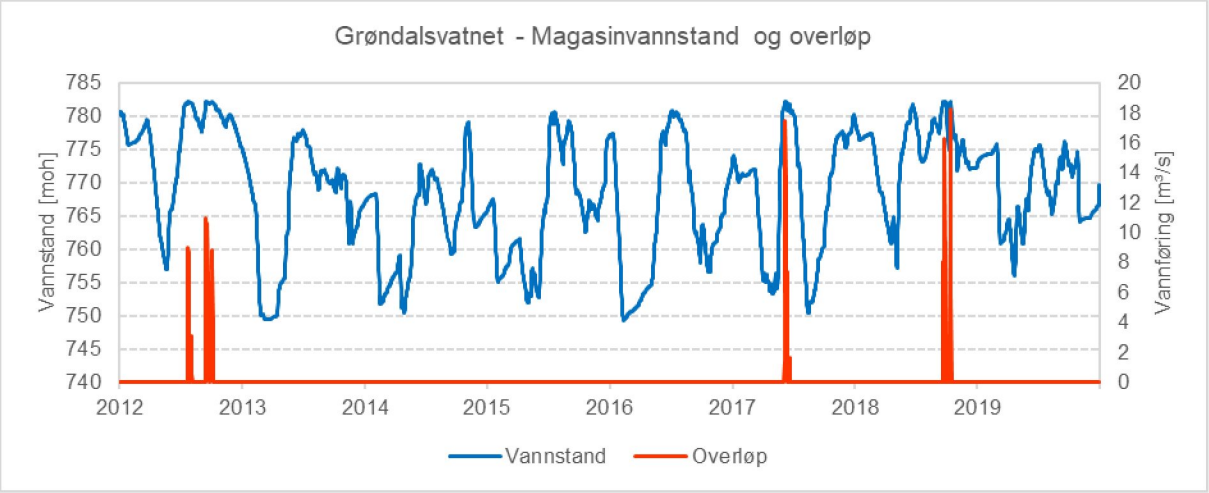
4.3.6.1 Overløp fra reguleringsmagasinene

Det er sjelden overløp fra de store reguleringsmagasinene. Fra Holskardvatnet som har overløp til Modalsvassdraget, er det kun registrert et overløp de siste elleve årene og dette var høsten 2020. Vassøyane har overløp til Askjelldalsvatnet, men det skjer sjeldent da overføringskapasiteten til Holskardvatnet er god. HRV i Vassøyane er lik HRV i Holskardvatnet og i flomsituasjoner vil det ikke overføres vann fra Holskardvatnet til Vassøyane eller omvendt. Skjerjevatnet har overløp til Askjelldalsvatnet og i løpet av de siste ti årene er det registrert 229 dager med overløp. I Askjelldalsvatnet er det de siste ti årene registrert 14 dager der døgnmiddelvannstanden har vært over HRV. Det er sjeldent det er registrert høy vannstand over HRV samtidig i Skjerjevatnet og Askjelldalsvatnet, og er kun registrert å ha skjedd 9 døgn de siste ti årene. I Grøndalsvatnet er det de siste åtte årene registret 43 dager der døgnmiddelvannstanden har vært over HRV. Nesevatnet har begrenset magasinvolum og det er derfor ofte overløp herfra, gjennomsnittlig ca. 30 dager per år. Vanligvis pleier Piksvatnet å få overløp rundt 1. juni. Overløp fra Piksvatnet renner til Volavatnet der vannet magasineres. Det er sjelden overløp fra Volavatnet og i perioden 2009-2019 er det registrert 115 dager der døgnmiddelvannstanden har vært over HRV. Nedstrøms Volavatnet ligger bekkeinntaket Eide-Fannadalen. Inntaket har stor inntakskapasitet, men den er avhengig av trykklinjen i driftstunnelen og driften av Evanger kraftverk. Det er slik sett ikke gitt at overløp fra Volavatnet også gir like store overløp og flom nedstrøms Eide-Fannadalen. Det foreligger ikke god nok statistikk på vannstandsmåling i Eide-Fannadalen til å vise overløp herfra.

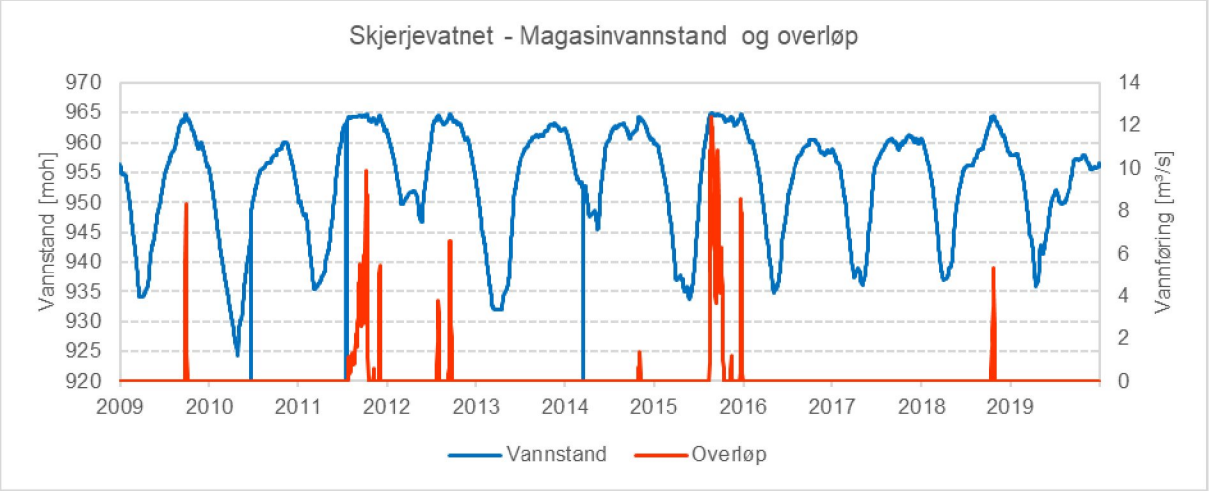
Figur 77 til figur 81 viser registrert vannstand og overløp fra magasinene Askjelldalsvatnet, Grøndalsvatnet, Skjerjevatnet, Nesevatnet og Volavatnet.



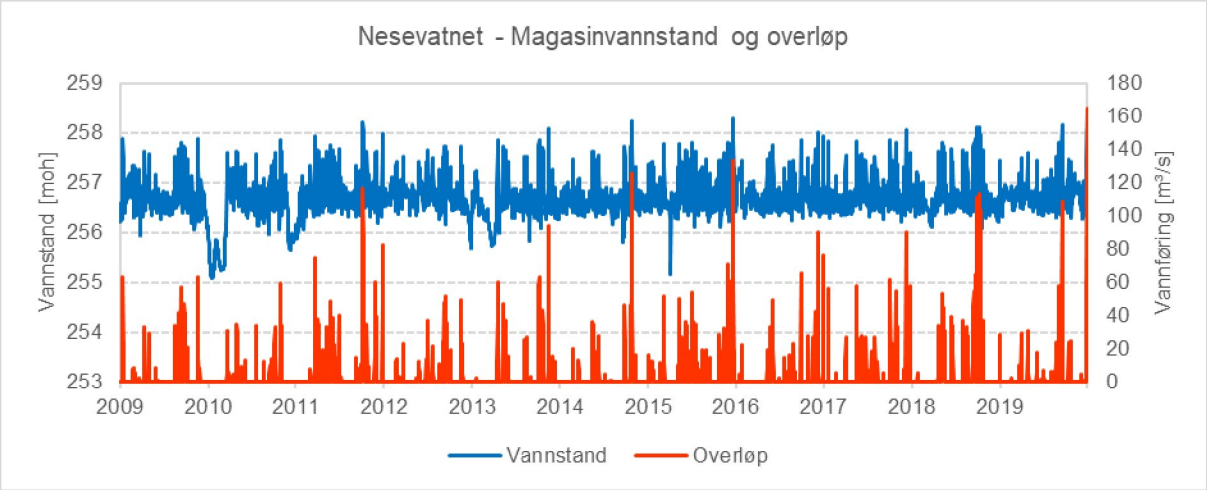
Figur 77 Registrert magasinvannstand og overløp fra Askjelldalsvatnet for perioden 2009-2019.



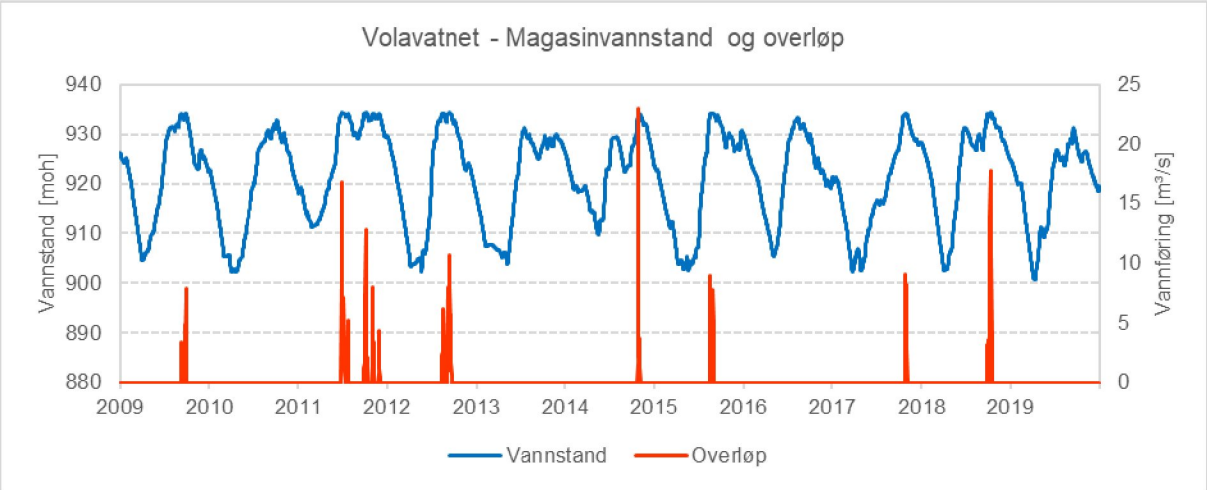
Figur 78 Registrert magasinvannstand og overløp fra Grøndalsvatnet for perioden 2012-2019.



Figur 79 Registrert magasinvannstand og overløp fra Skjerjevatnet for perioden 2009-2019.



Figur 80 Registrert magasinvannstand og overløp fra Nesevatnet for perioden 2009-2019.

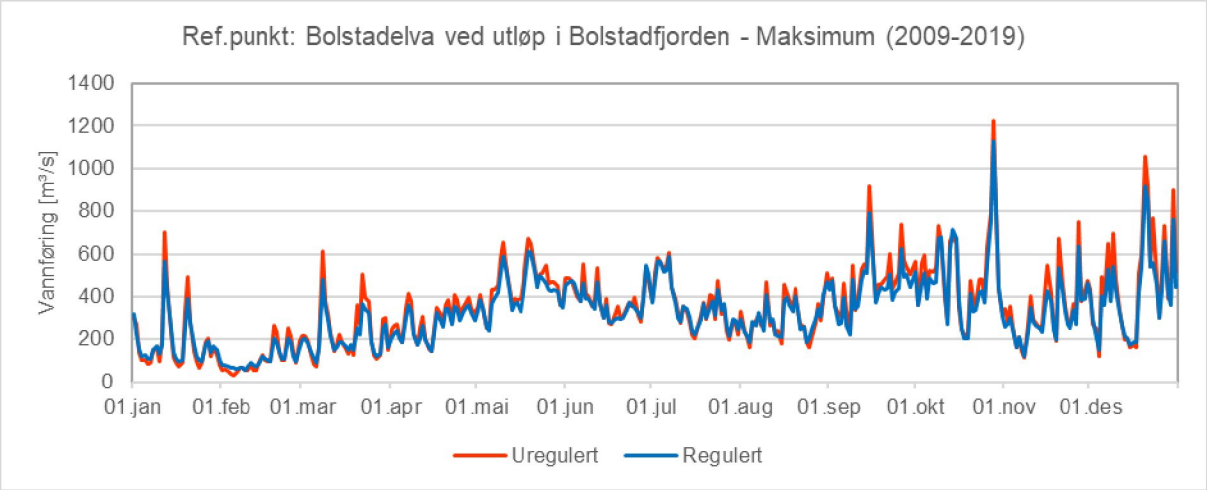


Figur 81 Registrert magasinvannstand og overløp fra Volavatnet for perioden 2009-2019.

4.3.6.2 Flomvannføring i Bolstadelva/Vossovassdraget

De store flommene i 2005 og 2014 førte til skader langs Vossovassdraget. Spesielt flommen i oktober 2014 var stor i Vosso og medførte store flomskader i Vosso oppstrøms Evangervatnet og rundt Evangervatnet. I flomsituasjoner er det Vosso som er tilnærmet uregulert, som bidrar med mest vann til vannføringen i Bolstadelva. I Teigdalselva er de store flommene redusert både i hyppighet og størrelse som følge av reguleringen. Etter flommen i november 1971 ble overløpet på Volavatnet bygd om for å redusere overløpet her.

Reguleringen har redusert de største flommene med i snitt ca. 40 m³/s, som tilsvarer ca. 10 %. Den største vannføringen er redusert fra ca. 1230 m³/s til 1125 m³/s. I all hovedsak består flommen i Evangervatnet og Bolstadelva av den uregulerte vannføringen fra Vosso.



Figur 82 Sammenligning av flerårsmaksimum (perioden 2009-2019) for Bolstadelva ved utløpet i Bolstadfjorden for den uregulerte situasjonen og den regulerte situasjonen. Maksimalvannføringen er gjennomsnittlig redusert med 6 %, og største vannføring er redusert med ca.100 m³/s.

4.4 Beskrivelse av manøvreringsreglement og manøvreringspraksis

I dette kapittelet er det redegjort for driften av anleggene og hvordan manøvreringsreglementet er blitt praktisert. Det gjelder vannslipp, datoer og perioder, om det er pålagt gjennom konsesjon, skjønn eller frivillig (selvpålagt).

For Myster kraftverk er krav til manøvrering og minstevannføring fastsatt i punkt 1 i vilkårene for konsesjonen (1983) [138], og senest revidert 23.01.2009 [86].

1. Det skal slippes en minstevannføring fra Nesevatnet til Ekso på 2 m³/s i tiden 01.05-30.09 og 1 m³/s vinter 01.10-30.04. Dersom tilsiget er lavere enn dette, slippes hele tilsiget.
2. Det skal slippes en minstevannføring til Leiro tilsvarende den naturlige vannføringen inntil 200 l/s i perioden 15.05-15.10, og hele den naturlige vannføringen inntil 100 l/s i perioden 16.10-14.05.

Dette blir driftet i henhold til vilkårene gitt i konsesjonen og dokumentert i forhold til gjeldene retningslinjer.

Bortsett fra Nesevatnet er det ingen restriksjoner på bruken av magasinene. Når tilsiget til Nesevatnet er mellom 15 og 50 m³/s skal vannstanden i Nesevatnet holdes på kote 256,55+/-25cm.

I konsesjonen er det stilt krav om at vannføringen skal skje med “myke overganger”. BKK har en egen driftsprosedyre som gjelder start, stopp og kjøring av Myster kraftverk. Denne skal sikre at kraftverket kjøres med trinnvise reguleringer, spesielt rundt start og stopp av stasjonen. For Evanger kraftverk og Oksebotn kraftverk er det ingen pålagte bestemmelser om kjøring av kraftverkene.

For Kvanndalsvatnet har det blitt praktisert at luken stenges på våren og magasinet fylles opp i forbindelse med snøsmeltingen. Vannet tas inn som et bekkeinntak i sommerhalvåret når vannstanden overstiger kote 804,5. Luken blir kun unntaksvis manøvrert i sommerhalvåret, men etter oppgraderingen av dam Grøndalsvatnet i 2016-2017 der det ble etablert et nytt toveis tappeanlegg, kan det bli mer aktiv regulering av Kvanndalsvatnet. Formålet med tappeanlegget ved Grøndalsvatnet er å kunne avlaste driftstunnelen i perioder med høyt tilsig spesielt på sommeren og høsten, og redusere flomtap i bekkeinntakene. Ved å stenge inntaksluken i Askjelldalsvatnet og åpne tappearrangementet i Grøndalsvatnet vil det magasineres vann fra bekkeinntakene inn i Grøndalsvatnet. I omleggingsfasen etter man stenger inntaksluken i Askjelldalsvatnet vil deler av volumet i Kvanndalsvatnet tappes mot Grøndalsvatnet. Ved omlegging til Grøndalsdrift må tappeluken i Kvanndalsvatnet stenges og uten fjernstyring av luken i

Kvanndalsvatnet vil omlegging gå senere, men med trykkmåling kan den foregå kontrollert uten å dra luft inn i tunnelsystemet.

4.5 Kraftproduksjon og anleggenes betydning for kraftsystemet

En av de viktigste egenskapene vannkraften i Norge har, er evnen til å lagre vann. Vannmagasiner med reguleringsevne kan lagre energi i perioder med overskudd til perioder hvor den naturlige tilgangen til kraft er lav, og forbruket er høyt. Elektrisitet kan lagres i batterier, men kapasiteten for lagring er minimal i forhold til forbruket. Statnett skriver at «*Vannkraften vil fortsatt være den billigste formen for lagring*»[8]. Framtidig kraftproduksjon vil dermed fortsatt lagres som vann i store og små magasiner landet rundt og gi elektrisitet når behovet er til stede.

Siden elektrisitet ikke kan lagres i vesentlig grad, må den produseres i samme øyeblikk som den brukes. Med et stort antall kraftstasjoner og forbrukere er dette krevende. I Norden har myndighetene valgt en markedsløsning der pris balanserer produksjon og forbruk. All produksjon og forbruk for påfølgende døgn blir meldt inn før kl. 12 hver dag der volum knyttes til pris. Det fastsettes en pris time for time i spotmarkedet der volumet for produksjon og forbruk balanserer. Dersom forbruk eller produksjon i driftstimen avviker fra det som er planlagt, fastsettes en regulerkraftpris hver time. Innenfor hver time opprettholdes balansen ved hjelp av systemtjenester som i hovedsak aktiveres automatisk.

Frem til 1991 hadde hver kraftprodusent oppdekningsplikt for forbruket i sitt eget konsesjonsområde. Egen produksjon ble supplert med kjøp over faste kontrakter eller utveksling av kraft med andre produsenter. Fra 1991 ble kraftmarkedet i Norge deregulert, og Statnett fikk det operative ansvaret for at elektrisitet er tilgjengelig når behovet er til stede. Det er utviklet robuste markedsløsninger som sikrer stabil elektrisitetsforsyning og best mulig disponering av kraftverkene og det har blitt etablert flere kabler til kontinentet for tørrårssikring. Samtidig har forbruksmønstret endret seg. Industri-strukturen har endret seg, elektrifisering av sokkelen, samt elbiler har påvirket strømforbruksmønsteret. Alminnelig forbruk har også endret seg siden 1991 blant annet på grunn av teknologiutvikling. Det er derfor stadig etterspørsel for fleksibel produksjon, og behovet er økende.

Kraftsystemet og produksjonsporteføljen er også i raskere endring. Økt andel uregulerbar fornybar energi som vind- og solkraft kommer til, mens tradisjonelle produksjonskilder som kullkraft og kjernekraft planlegges utfaset. I tillegg knyttes det nordiske systemet tettere til Europa gjennom utbygging av kabler. Utviklingen mot et kraftsystem med lavere klimagassutslipp øker det fremtidige behovet for reguleringskapasitet. Opprettholdelse av vannkraftens reguleringsevne er avgjørende for å kunne fase inn mer uregulerbar fornybar energi i tiden framover. Statnett har i sin rapport *Verdien av regulerbar vannkraft* [112] blitt bedt av OED om å vurdere betydningen av de regulerbare vannkraftressursene og betydningen dette har for kraftsystem i dag og for fremtiden. Statnett skriver i sin oppsummering:

> *«Usikkerheten er stor når det gjelder totalvirkningen av de pågående vilkårsrevisjonene. Vi kan ikke forutsi konsekvensene for vannkraftens tilgjengelighet og fleksibilitet før vi vet konkret hvordan revisjonene blir utformet for det enkelte vassdrag og kraftverk. Lokasjonen av kraftverket kan spille en avgjørende rolle for å håndtere spesifikke nettutfordringer, og restriksjoner i fleksibilitet kan bli kritiske for systemdriften i områder hvor det er lokale nettutfordringer. Tilgang på reserver er avgjørende for å kunne håndtere vanskelige driftssituasjoner, flaskehalser og feilhendelser i kraftsystemet. Beregnet krafttap gir ikke et godt bilde av endringer i fleksibilitet da det ikke er samsvar mellom produksjonen og bidrag til reservemarkedene»*.

Deler av både elektrisitetsforbruket og produksjonen er væravhengig. Alminnelig forbruk påvirkes av utetemperatur, vindkraftproduksjon er avhengig av vindstyrke, mens vannkraftverk uten magasiner påvirkes av lokalt tilsig. Kraftsystemet skal ikke bare fungere i en normalsituasjon, men skal håndtere hele spekteret av mulige situasjoner; forbruksvariasjoner, værusikkerhet og uforutsette hendelser som f.eks.

[8]https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/planer-og-analyser/2018-Fleksibilitet-i-det-nordiske-kraftmarkedet-2018-2040.

tekniske feil i nett og anlegg. Disse faktorene varierer over døgn, uke, sesong og mellom år, og har ulik grad av betydning for systemdriften.

For å sikre at strømforsyningen blir minst mulig rammet av uforutsette hendelser eller prognosefeil, er det nødvendig at det til enhver tid er reserver tilgjengelig. Disse reservene kan aktiveres både automatisk og manuelt. Som ledd i anleggskonsesjon er eier pålagt å bygge anlegg som kan levere slike reserver. Det er i dag markedsløsninger for noen typer reserver:

- Primærregulering (FCR) som aktiveres automatisk i løpet av sekunder.
- Sekundærreserver (aFRR) som kan aktiveres automatisk eller manuelt.
- Tertiærreserver (mFRR) som aktiveres manuelt i løpet av 15 minutter.

Det er i hovedsak vannkraftverk som kan levere de to første kategoriene. I tillegg er det flere reserver uten markedsløsninger som aktiveres automatisk og som opprettholder Norges forsyningssikkerhet:

- Spenningsregulering (MVAr).
- Produksjonsfrakobling (PFK).
- Ulike tiltak for å dempe svingninger i nettet.

Store produksjonsenheter med vannkraft i Norge og kjernekraft i Sverige og Finland er hovedleverandør av stabilitetsegenskaper til kraftsystemet som spenningsregulering, FCR og inertia.

Hoveddelen av reguleringsevnen fra dagens vannkraft selges og leveres i dag som del av spotmarkedet. Fleksibiliteten til vannkraften gjør også at en kan bidra til å redusere behovet for bruk av systemtjenester ved at en kan delta aktivt i intradagmarkedet, hvor aktører som ser at de vil komme i ubalanse har mulighet til å handle seg tilbake i balanse før driftstimen. Siden intradaghandelen gjøres nærmere driftstimen vil en kunne hindre store ubalanser som følge av feil i prognoser for uregulert kraft (vind og tilsigsstyrte vannkraftverk), samt endrede forbruksmønster på grunn av endringer i vær (f.eks. temperatur). I tillegg bidrar regulerbar vannkraft med systemstøtte i driftstimene ved hjelp av systemtjenester. Eksempler på dette er innstilling av statikk og roterende masse. Volum av system- og balansetjenester er ikke alene tilstrekkelig for å illustrere et reguleringsanleggs betydning i kraftsystemet og ei heller alene tilstrekkelig for å vurdere den samfunnsøkonomiske nytten ved anleggets reguleringsevne.

BKKs levering av system- og balansetjenester

BKK har ikke oversikt over produksjon/bidrag til system- og balansetjenester levert fra de enkelte kraftverkene. BKK tilbyr slike tjenester samlet i en portefølje og det er som regel de største kraftverkene som leverer disse tjenestene. De fem største kraftverkene som utgjør 60 % av BKK sin installerte effekt og produksjon er:

1. Evanger kraftverk: 3x 110 MW
2. Matre Haugsdal kraftverk: 2x 90 MW
3. Steinsland kraftverk: 2x 85 MW
4. Matre kraftverk: 2x 75 MW
5. Dale kraftverk: 118 MW + 29 MW

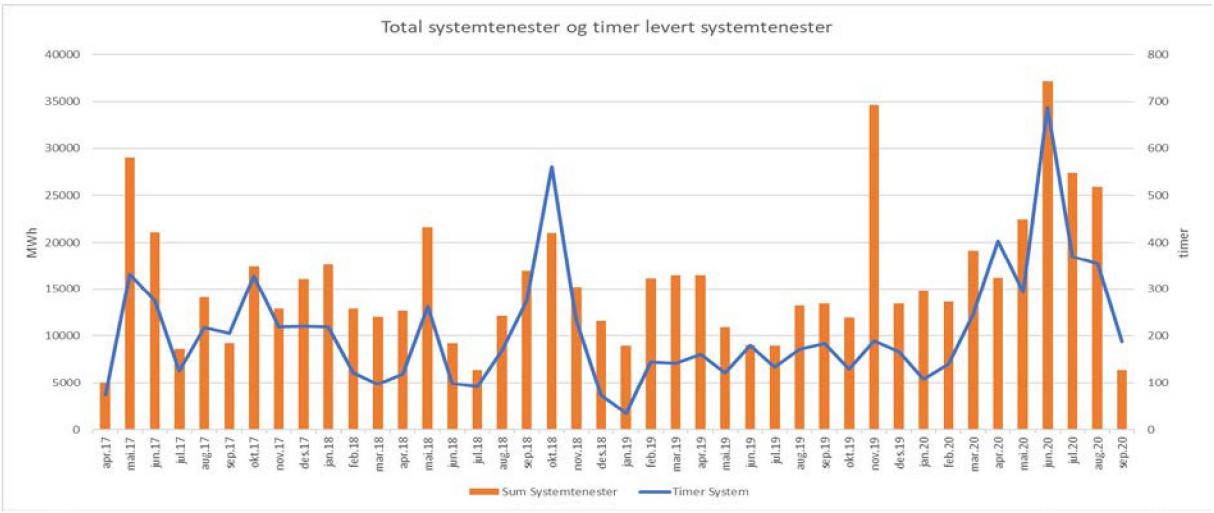
Langtidsstatistikk av driftsmønsteret til kraftverkene viser at dette i stor grad følger forbruksmønsteret. Det vil si høy produksjon på morgen og kveld, noe lavere produksjon på dagtid og lav produksjon på natt. Gjennomgående er det lavere produksjon i helgene. Det er størst produksjon om vinteren.

Kraftverkene har sine forskjeller som påvirker hvordan de kan kjøres og deres evne til å kunne levere system og balansetjenester. For eksempel er det forskjellige turbintyper og det er forskjeller i utforming av avløp. To av kraftverkene har avløp til sjø, to har avløp til innsjø og et kraftverk har utløp til elv. Alle kraftverkene har også varierende grad av magasin «bak», som også påvirker evnen til hvor lenge og ofte kraftverkene kan levere system og balansetjenester. Det kan også for enkelte kraftverk være utfordringer i forhold til store falltap ved høyt pådrag. Alle kraftverkene er plassert nært opp til

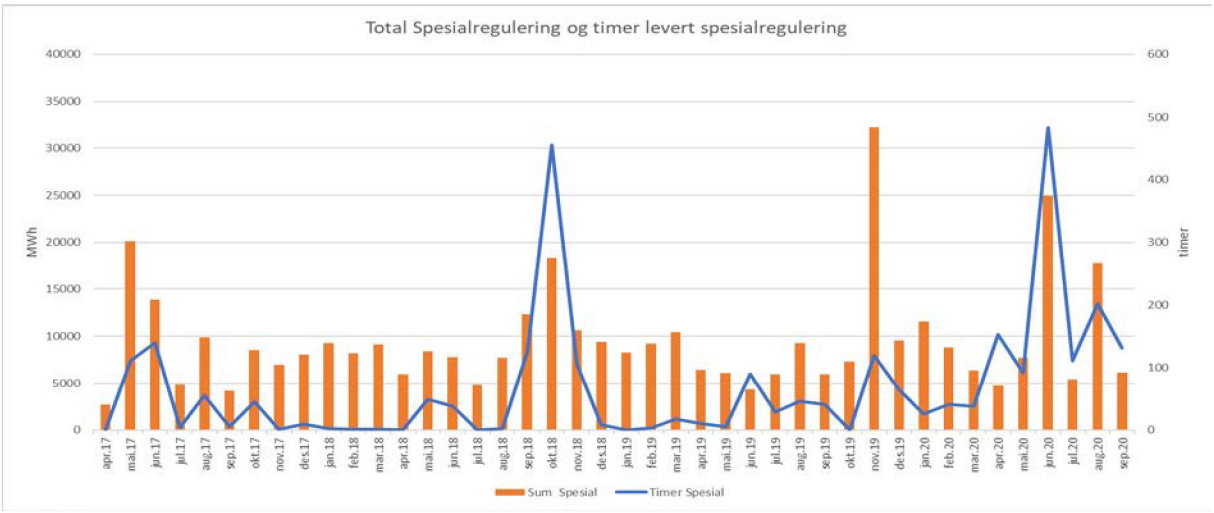
transmisjonsnettet, men leverer på forskjellige spenningsnivå og dette kan også være en faktor om kraftverket blir brukt i system og balansetjenester. Dette gjelder spesielt ved spesialreguleringer.

Minstevannføringer eller andre restriksjoner kan også være styrende i forhold til drift av kraftverkene og kraftverkenes evne til å bidra til system og balansetjenester.

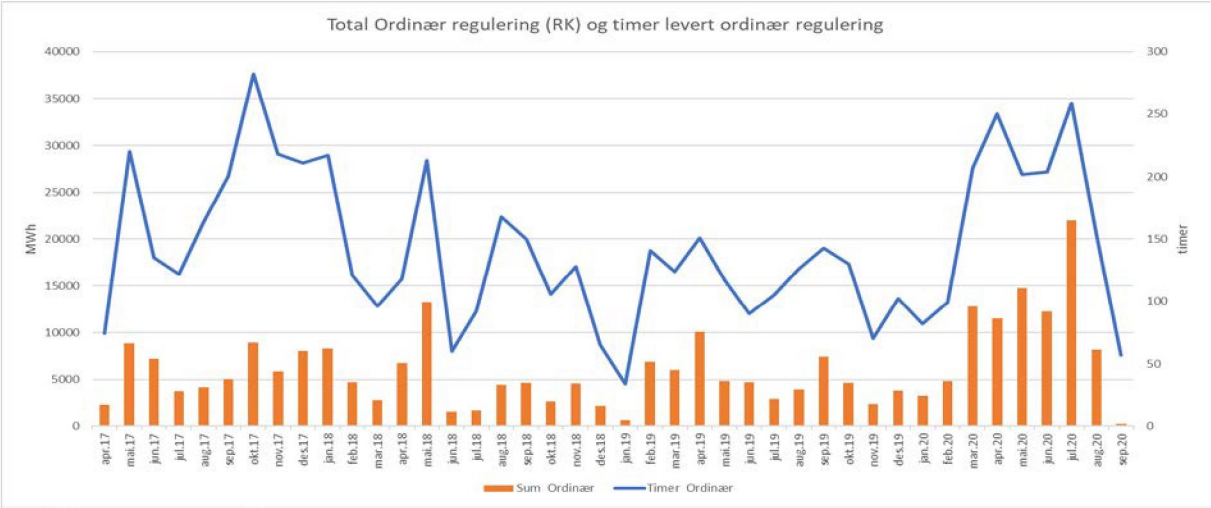
Tilgjengelig historikk for leverte system- og balansetjenester for BKK porteføljen for perioden april 2017 til september 2020 viser at det blir levert system- og balansetjenester i snitt 220 timer pr måned. Figur 83, figur 84 og figur 85 viser fordeling på produkt og fordeling av timer per måned, og som det sees er det stor variasjon i leverte system og balansetjenester både i volum og i antall timer per måned.



Figur 83 Total levert systemtjenester og timer levert systemtjenester.



Figur 84 Total levert spesialregulering og timer med spesialregulering.



Figur 85 Total ordinær regulering (RK) og timer med ordinær regulering.

4.6 Anleggenes betydning for håndtering av flom

Aktualisert av de siste års hendelser med store flommer og tilhørende alvorlige skader gir regjeringen i Energimeldingen «Kraft til endring»[9] (2016) uttrykk for, at flomdemping blir et sentralt tema ved revisjon av eldre reguleringskonsesjoner. Effekten av magasinrestriksjoner på flomdempingskapasiteten vil variere, men vil bli tillagt betydelig vekt. Å ivareta den flomdempingskapasiteten som allerede finnes i reguleringsmagasinene vil være viktig for myndighetene.

Som vist i avsnitt 4.3.4 er flomvannføringene i vassdragene kraftig redusert og hyppigheten er også sjeldnere. Flommen i oktober 2014 medførte store skader i flere uregulerte vassdrag på Vestlandet bl.a. i Vossovassdraget, men det var ingen eller bare små skader i de regulerte vassdragene slik som Ekso, Teigdalselva og Torfinno. Det er gjort utbedringer som gjør at flomdempingsevnen er ytterligere styrket, bl.a. fjernstyring av luker i magasinene. Under den ekstreme tilsigshendelsen høsten 2018 klarte en ved aktiv regulering i vassdraget å ta unna store deler av vannet som kom, og dermed redusere flomtoppen i både Ekso og i Teigdalselva.

5 Oversikt over utredninger, skjønn og avbøtende tiltak

Evanger og Myster reguleringsanlegg berører både Modalen, Eksingedalen og Teigdalen, og i forbindelse med skjønn er områdene behandlet hver for seg for å gjøre det mer oversiktlig i skjønnsprosessen.

5.1 Skjønn

I perioden 1965-1985 er det for Evanger-reguleringen inkludert utbyggingen av Myster kraftverk, avholdt 11 skjønn (gjerne også benevnt som kraftverksskjønn). Avholdte skjønn omhandler i hovedsak erstatning for tapt areal til anlegg, veier og kraftledninger, tap av beitemark samt tap av "isveier", selvgjerding og skog. BKK hadde de fleste av fallrettene lenge før utbyggingen startet, men for noen mindre deler av vassdragene fastsatte også skjønnene erstatning for ervervet fallrettigheter og erstatning for tapt eller redusert fiske for grunneierne. Det er gitt en oversikt over skjønnene i vedlegg F. Det var i tillegg noen mindre avtaleskjønn som fastsatte erstatning for kjøp av bolig- og brakketomter og uttak av grus og sand fra sandtak.

[9] https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-25-20152016/id2482952/

5.2 Utredninger i vassdragene

For BKK er det viktig å legge til rette for gode levevilkår for fisk i regulerte vassdrag. Derfor har BKK etablert et godt samarbeid med forskere og fiskerlag for å utvikle kunnskap og gjennomføre gode miljø-tiltak i berørte vannforekomster basert på kunnskap. Undersøkelser og utredninger er delt på vassdrag og tema. Det er også utført mange tiltak for å bedre forholdene etter regulering.

5.2.1 Vossovassdraget

5.2.1.1 Teigdalselva

Teigdalselva har en laks- og sjøørretførende strekning på ca. 10 km, og har vært berørt av regulering siden 1969. I tillegg er det utført en del mindre tilleggsreguleringer i dette vassdraget.

I 1990 ble det satt ut sjøørret- og lakseyngel i vassdraget for første gang, og etter dette har det med noen unntak vært årlige undersøkelser. Det ble utført fiskebiologiske undersøkelser i Teigdalselva i perioden 1994-1995 for å evaluere effekt av yngelutsettinger. Denne undersøkelsen konkluderte med at utsettingsprogrammet var for stort. Elvens bærenivå kunne sannsynligvis bli dekket av naturlig re-krutering og at ungfiskbestanden kunne økes ved biotopjusterende tiltak [7]. I 1995 ble det etablert fire terskler i elven og lagt ut stein i et forsøksfelt. I 1996 og 1997 ble det gjort oppfølgende fiskebiologiske undersøkelser for å evaluere de utførte tiltakene [8]. Rapporten viste at tiltakene økte bærenivået i elven. I 2006 gjorde LFI på vegne av NVE en ny evaluering av de fire tersklene fra 1995 [9]. Resultatene viste at biotopjusteringene, som var etablert i Teigdalselva spesielt terskelbyggingen, hadde bidratt til å øke bestanden av eldre fiskeunger i vassdraget.

NORCE LFI og BKK inngikk i 2006 et samarbeid om undersøkelser av Teigdalselva og fem andre vass-drag. Prosjektet fikk navnet LIV (Livet i vassdragene – Langsiktige undersøkelser av laks og sjøørret i regulerte vassdrag) og varte frem til 2016. Fysiske forhold ble kartlagt og bestandssituasjonen for laks og sjøørret ble årlig beskrevet basert på undersøkelser av bunndyr, ungfisk og gytefisktellinger [10] [11]. Etter avslutting av LIV - prosjektet har BKK fortsatt med årlige gytefisktellinger og overvåking av bunndyr og ungfisk hvert annet år.

Det ble i 2014 og 2018 utført habitattiltak i Teigdalselva [12]. Habitattiltakene var strømsettere/ledebu-ner, steinutlegg og rotvelt av trær langs elvekanten. Tiltakene fra 2014 ble evaluert i 2015 [13]. Ytterli-gere habitatforbedrende tiltak ble utført i 2018 med støtte fra Bra Miljöval. I 2019 startet en evaluering av tiltakene utført i Teigdalselva på strekningen fra Kråkefossen og ned til Mestadvatnet. Rapport fra evalueringen vil foreligge i 2022.

Avbøtende tiltak og effekten av disse er ytterligere omtalt i kapittel 7.1.1.

5.2.1.2 Evangervatnet, Bolstadelva og fjordsystemet

Vannkjemien i Vossovassdraget har vært undersøkt siden 1967 og antall prøvestasjoner ble utvidet på 1990-tallet. På bakgrunn av undersøkelser gjort i 1994 for å motvirke eventuelle negative virkninger på laksebestanden som følge av forsuring, ble det igangsett kalking av den nedre delen av vassdraget [110]. Kalkingen ble gjennomført ved hjelp av et doseringsanlegg ved Evanger kraftverk. Doseringsan-legget var i drift frem til 2005.

Sammen med Statsforvalteren i Vestland (tidl. Fylkesmannen i Hordaland), Miljødirektoratet, Voss kom-mune og en rekke forskningsmiljøer var BKK med på å opprette «Vossoutvalet» tidlig på 1990-tallet. I regi av «Vossoutvalet» ble det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser for best mulig å kunne legge til rette for laksebestanden i Vosso.

Med Miljødirektoratet som oppdragsgiver ble det i 2000 startet et tverrfaglig FoU-prosjekt kalt «Vosso-prosjektet». Prosjektet skulle sammenstille og oppdatere informasjon om bestandssituasjon,

trusselfaktorer og tiltak, og var forløperen til «Redningsaksjonen for Vossolaksen». «Redningsaksjonen for Vossolaksen» pågikk fra 2010 til den ble avsluttet i 2020 [23]. Dette har vært et bredt samarbeid mellom forvaltning, forskning, lokale krefter og flere næringsaktører, deriblant BKK og en representant for oppdrettsnæringen i Nordhordland. Prosjektet hadde et overordnet mål om å styrke den ville bestanden og erverve seg kunnskap om laksen i Vosso, og dette var basert på årlige undersøkelser av ungfisk, smolt, og tilbakevendende laks, og deres livsmiljø i perioden 2010-2020. Omfattende tilstøtende og overlappende prosjekter har blitt etablert på bakgrunn av tema som har meldt seg underveis. Kostnader for dette var det i utgangspunktet ikke budsjettert midler for. Her har BKK sammen med bl.a. Miljødirektoratet og Norges forskningsråd bidratt i stor grad.

Parallelt med «Vossoprosjektet» og «Redningsaksjonen for Vossolaksen» har BKK helt tilbake til 1990-tallet utført flere undersøkelser og kartlegginger med hensyn til eventuelle effekter av Evanger kraftverk. I 1999 ble det gjennomført en undersøkelse for å kartlegge hvordan Evanger kraftverk hadde påvirket temperaturforholdene i Bolstadelva, og om dette kunne påvirke smoltproduksjonen i Bolstadelva [14]. I tillegg er Evanger kraftverk i flere omganger undersøkt for mulig påvirkning av gassmetningsnivå og potensiell effekt på smolt. Første gang i 1992 [15] og sist i 2017 [16] [17].

Bolstadelva er en av elvene som inngikk i LIV-prosjektet i perioden 2006-2016. I prosjektet ble elvens fysiske forhold kartlagt og bestandssituasjonen for laks og sjøørret ble årlig beskrevet basert på undersøkelser av bunndyr, ungfisk og gytefisktellinger [18] [19]. Ved utløpet av Evangervatnet ligger Vassenden, som er et av de viktigste gyteområdene i Bolstadelva. Vinteren 2013 ble området undersøkt i forbindelse med svært lave vannføringer, og behov for vanndekt areal ble kartlagt. Evanger kraftverk var ute av drift store deler av vinteren på grunn av arbeid i vannveien [20].

Et annet viktig tema som det har blitt forsket på i senere tid er smoltutvandring fra Vosso. I 2015 gjennomførte Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) en undersøkelse for å kartlegge vandringsmønsteret og overlevelse til både vill og klekkeriprodusert laksesmolt [21]. Og i 2016 utførte NMBU et nytt prosjekt for å kartlegge utvandringsadferd og overlevelse i hele ferskvannsdelen av utvandringsruten fra oppstrøms Vangsvatnet til Nordhordlandsbroen [22]. Undersøkelsene etterlatte en del uavklarte spørsmål rundt Evanger kraftverk. For ytterligere å avklare om smolten og smoltutvandringen påvirkes av Evanger kraftverk ble flere undersøkelser igangsatt. Med støtte fra BKK utførte NORCE LFI i 2018 en undersøkelse for å kartlegge strømforhold og temperaturstrømninger i indre del av Evangervatnet [23], og i 2019 ble det gjort en pilotstudie av predatormerket smolt [24]. Våren 2020 startet NORCE LFI og NMBU opp et forskningsprosjekt finansiert av BKK, for å få kunnskap om laksens vandring gjennom Evangervatnet og om Evanger kraftverk har innvirkning på vandringsmønsteret. Dette var et forprosjekt til det NFR-støttede forskningsprosjektet LakES, som startet opp våren 2021 og som vil bli avsluttet i 2024.

I Bolstadfjorden ble det i 1994/1995 gjort undersøkelser av vannkvalitet (overflatevann og dypvann), hydrografi og vanntransport over terskelen ved Straume for å vurdere miljøbetingelsene for laks på vei til og fra Vosso [25]. I 2005 utførte Rådgivende Biologer AS på oppdrag for BKK hydrologiske undersøkelser ved fire prøvestasjoner i Bolstadfjorden, og det ble blant annet undersøkt om giftig bunnvann kunne blande seg i overflatelagene [26]. I 2006 ble prosjektet videreført for nærmere å belyse forholdene rundt sjiktningsmønsteret i smoltperioden i det innerste bassenget i Bolstadfjorden [27].

I årene 2012 og 2013 utførte LFI og Havforskningsinstituttet en undersøkelse av vandring, overlevelse og predasjon på vill og kultivert laksesmolt fra Vossovassdraget samt predasjon fra sjøørret i Bolstadfjorden [28].

Avbøtende tiltak og effekten av disse er ytterligere omtalt i kapittel 7.1.2, 7.1.3 og 7.1.4.

5.2.2 Eksingedalsvassdraget

Eksingedalsvassdraget ble regulert i flere trinn. De øvre delene av vassdraget ble overført til Evanger kraftverk rundt 1970 og i 1987 ble Ekso fra Nesevatnet regulert i Myster kraftverk. For ytterligere detaljer, se kapittel 4.

5.2.2.1 Øvre deler av Eksingedalsvassdraget

Helt fra første regulering har Eksingedalsvassdraget vært sentralt i en rekke større nasjonale prosjekter. I 1975-1980 ble det i «Terskelprosjektet» gjort en kartlegging av økologiske endringer som finner sted i rennende vann ved reguleringer og terskler. Prosjektet var et samarbeid mellom NVE, Direktoratet for Vilt og ferskvannsfisk, UiB og UiO, og omfattet flere vassdrag over hele landet. Et terskelområde ved Ekse i Eksingedalsvassdraget ble valgt som hovedlokalitet, og her foregikk det undersøkelser helt frem til 2010 [29] [30].

Forekomst og utbredelse av vannplanter i Ekso ble undersøkt i perioden 1990-1991 [31] og i 1996-1997 [32], og allerede da var det en tendens til tilgroing. Etter en befaring beskrev Rådgivende Biologer AS i 2009 problemets omfang, og i 2011-2013 ble det gjennomført klipping og fresing av vannvegetasjon i fire områder i Ekso. Effekten av tiltakene ble evaluert av Rådgivende Biologer AS i 2013-2017 [33].

5.2.2.2 Anadrom strekning i Eksingedalsvassdraget

Vannkvaliteten i Ekso ble allerede på 1980-tallet fulgt opp gjennom Statens forurensningstilsyn (SFT) sitt statlige program for overvåkning av langtransportert forurenset luft og nedbør, og vannkvaliteten har siden blitt testet gjennom månedlige prøver. På bakgrunn av den negative vannkjemiske utviklingen i Ekso og de biologiske skadevirkningene som ble registrert i vassdraget, ble det på 1990-tallet i regi av Miljøvernavdelingen i Hordaland utarbeidet en kalkingsplan for Ekso (kalt Kalkingsprosjektet) [34]. Kalking av vassdraget startet i 1997. I 2001 utarbeidet NIVA en forbedring av kalkingsstrategien til Ekso og prosjektet ble bl.a. finansiert av BKK [35]. På bakgrunn av laks- og sjøørretbestandene i Ekso og påvirkningene fra Myster kraftverk gjorde LFI og NIVA i 2003 en evaluering av vannslippbestemmelsene for kraftverket. Det ble også utarbeidet forslag til aktuelle tiltak for å redusere skadevirkningene av reguleringen på fiskebestandene [36]. Gytefisktellinger gir et godt grunnlag for å vurdere bestandsstatus, og i Ekso startet tellingene opp i 1998.

Ekso er en av elvene som inngikk i LIV-prosjektet i perioden 2006-2016. I prosjektet ble elvens fysiske forhold kartlagt og bestandssituasjonen for laks og sjøørret ble årlig beskrevet basert på undersøkelser av bunndyr, ungfisk og gytefisktellinger [37] [38]. De fleste av flaskehalsene som ble oppdaget i LIV I er utbedret ved gjennomføring av foreslåtte tiltak. BKK vil i løpet av 2021 starte opp en ny evaluering for å få oppdatert status på dagens tilstand på anadrom strekning slik at vassdragets tilstand etter utførte tiltak blir dokumentert og effekten av tiltakene blir evaluert.

I 2018 hadde BKK en uønsket hendelse som førte til gassovermettet vann fra Myster kraftverk. Vassdraget ble undersøkt og fulgt opp av NORCE LFI [39].

5.2.3 Torfinno

Torfinno renner ut i Vosso, men er ikke en del av Evanger reguleringsanlegg. Torfinno vil bli gjort rede for i revisjonsdokumentet som omhandler Bergsdalsvassdraget [113], hvor overføringen av Torfinno er hjemlet**.**

5.2.4 Undersøkelser i berørte magasin

Det er foretatt kontrollfiske (prøvefiske) i en del av reguleringsmagasinene i området, jf. tabell 16.

Tabell 16 Oversikt over kontrollfiske i reguleringsmagasinene.

Magasin	Sist prøvefisket [Årstall]	Utsettingspålegg
Volavatnet	2018	1000 ørret hvert annet år
Harkavatnet	2018	200 ørret hvert annet år
Piksvatnet	2018	1500 ørret hvert annet år
Grøndalsvatnet	2018	---
Torvedalstjørna	1999	---
Kvanndalsvatnet	Ingen kjente fiskeundersøkelser	---
Askjelldalsvatnet	2017	---
Vassøyane	2009	---
Skjerjevatnet	2010	---
Kvanngrøvatnet	Ingen kjente fiskeundersøkelser	---
Holskardvatnet	2009	---

5.2.5 Utredninger om villrein

Fjellheimen villreinområde er delvis overlappende med fjellområder som er berørt av Evanger reguleringsanlegg. Den vestlige delen av villreinområdet i Fjellheimen ble utsatt for endringer gjort i sammenheng med regulering av Evanger kraftverk og utbyggingen av Modalsvassdraget. I 2009 ble det gjort en utredning om reinen og leveområdene i Fjellheimen [40]. Utredningen oppsummerte kunnskap om villreinen og pekte på sårbare habitat i tillegg til hva som utgjør menneskeskapte begrensinger for reinen. Bestanden i Fjellheimen har i perioden 2006-2012 også vært tett overvåket gjennom tellinger og observasjoner [41]. I Norsk Villreinsenters rapport fra 2020 er det gitt en fremstilling av villreinens arealbruk og viktige trekkruter [42].

5.3 Avbøtende tiltak

BKK har utført avbøtende tiltak flere steder i de berørte vassdragene. En oversikt over tiltakene er vist på kartutsnittene for henholdsvis Eksingedalsvassdraget og Teigdalsvassdraget i vedlegg A, og er i tillegg listet opp i tabell 17 til tabell 20.

Tabell 17 Oversikt over avbøtende tiltak i Teigdalsvassdraget.

Hva	Når	Utført av	Bakgrunn for tiltak	Beskrivelse
Terskler	1995-1997	BKK	Sikre vannspeil ved lav vannføring	Øke vanndekt areal og skape flere oppveksthabitat for fisk
Kalking	1994-2003		Dårlig vannkvalitet	Kalket med skjellsand
Kutting av vannvegetasjon	2012-2013	Amfibie-service (oppdrag for BKK)	Frivillig. Prøveprosjekt for å bedre forholdene i vassdraget	Fjerning av tilgroing i deler av utløpet av Mestadvatnet
Utbedring av utløpet ved Mestadvatnet/anlagt dypål	2013	BKK	Frivillig. Prøveprosjekt for å bedre forholdene i vassdraget	Øke strømhastighet og gi fisken bedre egnet gyteareal.
Habitattiltak for fisk	2014	BKK og LFI	Frivillig. Bedre skjulforhold for ungfisk	Utplassering av steinblokker, gytegrus og trær
Habitattiltak Bra Miljöval	2018	BKK og LFI	Frivillig. Bedre skjulforhold for ungfisk	Utlegg av store steiner, rotveltede trær for å skape skjul for fisken.
Åpning av gammelt elveløp oppstrøms Mestadvatnet	2018	BKK	Etter forespørsel fra Teigdalen Fiskerlag	Øke gjennomstrømningen, og bedre forholdene i Mestadvatnet.

Tabell 18 Oversikt over terskler etablert i Teigdalsvassdraget.

Terskel	Byggeår	Type	Lengde [m]	Høyde [m]	Bredde [m]	Topp [moh]	Funksjon
Terskel v/pølsefabrikk	1995	Løsmasse	24	1,00	16	27,3	Sikre vannspeil ved lav vannføring
Terskel v/Forvoren	1995	Løsmasse	47	0,60/0,75	12	58,9	Sikre vannspeil ved lav vannføring
Terskel v/Fasteland	1995	Løsmasse	39	0,50/0,80	15	68,3	Sikre vannspeil ved lav vannføring
Terskel v/Langeland	1995	Løsmasse	40	0,60/0,75	10	93,7	Sikre vannspeil ved lav vannføring
Terskel v/Volakroken	1972	Betong	13	1,00	0,8	864,5	Sikre vannspeil ved lav vannføring

Tabell 19 Oversikt over avbøtende tiltak i Eksingedalsvassdraget.

Hva	Når	Utført av	Bakgrunn for tiltak	Beskrivelse
Bygging av terskler Evanger	1972-1984	BKK	Konsesjonspålagte	Bygget for å bedre forholdene for fisk, estetiske årsaker eller som gjerde.
Bygging av terskler Myster	1987-1988	BKK	Konsesjonspålagte	Bygget for å bedre forholdene for fisk, estetiske årsaker eller som gjerde.
Minstevannføring fra Leiro	1983 Utbedret i 2014	BKK	Konsesjonspålagt	Sikre minstevannføring i Ekso.
Miljøtilpasset vannføringsreduksjon ved stans	2009	BKK	Pålagt	Motvirke stranding.
Raufossen fisketrapp	2011	BKK	Pålagt	Fiskepassasje og utvidelse av anadrom strekning.
Høsefossen fisketrapp	2011/2014/2016	BKK	Pålagt	Fiskepassasje og utvidelse av anadrom strekning.
Utbedring av terskler	2010-2015	BKK		
Kutting av vannvegetasjon	2012-2013	Amfibieservice	Pålegg fra Fylkesmannen	Hindre gjengroing.
Tilførsel av gytegrus	2013	LFI for BKK	Frivillig	For å etablere nye gyteområder.
Bygget terskel ved Eidslandet bro	2013	BKK		Motvirke stranding av fisk.
Åpning av sideløp ved Eidslandet bro	2013	LFI for BKK	Frivillig	

Tabell 20 Oversikt over terskler etablert i Eksingedalsvassdraget.

Terskel	Byggeår	Type	Lengde [m]	Høyde [m]	Bredde [m]	Topp [moh]	Hjemlet i
Terskel a	1974	Løsmasse	85	15	25	0,24	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel a2 - terskel Eidslandet	2008	Løsmasse	68,5	0,6-0,75	---	---	
Terskel b Skarvhølen	1974	Løsmasse	35	1,5	2,5	3,8	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel m2 Sikje	1987	Betong/Løsmasse	8,5 betong + 11 løsmasse	1	0,8 betong + 1,2 løsmasse	84,25	
Terskel m3 Eikemo bro	1987	Løsmasse	15	2	10	85,1	
Terskel 3 Storaskjær	1974	Løsmasse	32	1,5	15	87	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel m4 Svarthølen	1989	Løsmasse	18	2,2	---	89,5	
Terskel m5 Rekjavika	1988	Betong	8	1,1	0,9	137,9	Grunneierkrav.
Terskel m6 Setsteinelv	2014	Betong	30	1,2	0,9	145,5	Grunneierkrav.

Terskel	Byggeår	Type	Lengde [m]	Høyde [m]	Bredde [m]	Topp [moh]	Hjemlet i
Terskel m7 Skrebekken/Langhølen	1987	Betong	29	1	0,9	148,5	Opprinnelig måledam for minstevannføring.
Terskel 5 Tverrelv	1974	Løsmasse	23	1,8	10	150,3	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel m8 Pøylefoss	1987	Betong	14	0,8	0,7	155,6	Skjønnsforutsetning.
Terskel m9 Vetleholmen Høvik	1988	Løsmasse, todelt terskel	23 og 22,5	1,1	8	157,5	Skjønnsforutsetning.
Terskel 6 Åsphølen Høvik	1975	Løsmasse	35	---	10	159	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel m10 Hestebotn Høvik	1987	Betong	30	0,7	0,6	166,5	Skjønnsforutsetning.
Terskel 7b Stavlifoss	1974	Fjellterskel +noe betong	35	---	---	192,9	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel 8 Vetlejordhølen	1974	Betong	20	2	1,2	204	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel m13 Florfoss	1987	Betong terskelen er todelt.	17	0,8	0,6	248,8	
Terskel 13 Svartevatn /Flatekval	1975	Løsmasse	24	1	10	282,4	Pålagt i brev 09.05.1972.
Terskel 14 Flatekval/Øyane	1975	Løsmasse	35	0,6	15	284,1	
Terskel 16 Lavikhølen	1974	Løsmasse	40	1	20	286,3	
Terskel 18b Fosse/Storegulpen	1973	Fjell-terskel	36	0,4	0.7	407,3	
Terskel 18d Fosse/Slåkabakkskjæret	1974	Løsmasse	42	2	25	409,9	
Terskel 18e Fosse/Bindingabø	1974	Løsmasse	50	1,5	30	410,1	
Terskel 19 Bindingabø/Storstraumen	1974	Løsmasse	55	1,5	20	411,1	
Terskel 21 Bergo/Bergofossen	1973	Betong	26	0,7	0,8	437,5	
Terskel 24 Brakstad/Trefallvatn	1979	Løsmasse	25	1	15	490	
Terskel 26 Nedre Ekse	1973	Løsmasse	42	1,2	20	563,3	
Terskel 27 Gullbrå/Fosseskaret	---	Betong	2,5/1,5	2/1	60/40	592,1	Inntaksterskel.
Terskel 28 Gullbrå/Bruhølen	1972	Betong	10	1,1	1,5	625,45	
Terskel 30 Eksetjern	1978	Trevirke	14	0,7	03	732	
Terskel Langefossen	1984	Betong	19,5	1,1	13	651,2	
Terskel Nedre Beinhellervatn	1982	Betong	12	1	0,8	703,0	
Terskel Øvre Beinhellervatn	1981	Løsmasse	20	0,3	12	703,7	
Terskel Holmavatnet	2009	Betong	11,2	0,6	---	---	Frivillig terskel i samarbeid med grunneier.

5.4 Fond og konsesjonsavgifter

En oversikt over fond og konsesjonsavgifter gis i tabell 21.

Tabell 21 Oversikt over fond og konsesjonsavgifter.

År	Tiltak	Fiskefond m.m. til kommunen [1)]	Konsesjonsavgift til staten [1)]	Konsesjonsavgift til kommunen [1)]	Konsesjonskraft
1966	Tillatelse for BKK til å forta reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget	10 000 årlig til opphjelp av fiske og jakt til kommunene i distriktet, Næringsfond 1mill til Modalen, Vaksdal og Vik kommune ved oppstart. Årlig tilskudd til næringsfondet på 0,5 kr./nat.hk.	1 kr./nat.hk.	4 kr./nat.hk.	10 % til kommune 5 % til staten
1983	Tillatelse til å erverve og ekspropriasjon mv. for utbygging av Mysters kraftverk	15 000 kr./ år i fiskefond til opphjelp av vilt/fiks i Vaksdal kommune. 1 mill. i jordbruksfond til Vaksdal kommune 1,5 mill i næringsfond til Vaksdal kommune	2 kr./nat.hk.	9 kr./nat.hk.	10 % til kommune 5 % til staten
1992	Tillatelse til erverv, regulering og overføring i Modalsvassdraget i Modalen, Vaksdal og Høyanger kommune	4 mill. kr. i næringsfond til Vaksdal kommune Utbetaling til fond for fisk/vilt/friluftslivet til Modalen kommune 85.000 kr./år og Vaksdal kommune 25.000 kr./år	6 kr./nat.hk.	22 kr./nat.hk.	10 % til kommune 5 % til staten
2019	Tillatelse Overføring av bekker i Vaksdal	Ingen fond	8 kr./nat.hk.	24 kr./nat.hk.	10 % til kommune 5 % til staten
2019	Tillatelse til å overføre øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk	Ingen fond	8 kr./nat.hk.	24 kr./nat.hk.	10 % til kommune 5 % til staten

[1)] Oppgitt i opprinnelig beløp, det vil si beløpene er ikke indeksregulert.

Konsesjonsavgiftene og årlige utbetalinger til ulike fond blir indeksjustert hvert femte år. Samlet utbetaling av konsesjonsavgifter for disse konsesjonene utgjør i 2020:

- Utbetalinger til staten: kr. 1,9 mill. per år.
- Utbetalinger til fordeling mellom kommunene Voss, Vaksdal, Vik og Modalen: kr. 7,7 mill. per år.
- Utbetalinger til ulike jakt- og fiskefond til de samme kommunene utgjør i dag vel kr. 120 000. I tillegg kommer støtte på ca. kr. 1,5 mill. per år til det frivillige Vossofondet, som skal benyttes til tiltak i berørte deler av Vossovassdraget.

6 Status i forhold til vannforskriften

Regional vannforvaltningsplan for Hordaland 2016-2021 ble godkjent av Klima- og miljødepartementet (KLD) i brev av 04.07.2016 [43]. For Eksingedalsvassdraget og Teigdalsvassdraget er fem vannforekomster oppført i vedlegg 2 i KLDs brev, som gir oversikt over vannforekomster med miljømål høyere enn dagens tilstand og som trenger nye tiltak som kan føre med seg tap i kraftproduksjon. For Eksingedalsvassdraget omfatter dette vannforekomster i hovedelva og gjelder både på anadrom strekning og innlandsstrekning. Resterende vannforekomster i vassdragene er i gjeldende vannforvaltningsplan satt med miljømål tilsvarende dagens tilstand.

Minstevannføring/Miljøbasert vannføring er satt opp som tiltak for alle vannforekomstene listet opp i tabell 22. I nedre del av Ekso (063-181-R) er det også satt opp tiltak om å forbedre kunnskapsgrunnlaget med en beskrivelse om, at undersøkelser må gjennomføres for å finne tilstand. For flere av vannforekomstene er det også foreslått andre tiltak som går på bl.a. miljøvennlig gjødselspredning og tiltak mot rømt oppdrettslaks.

Ekso er ført opp med tilstand «*Dårlig økologisk potensial*» (DØP) i Vann-nett med flere påvirkningsfaktorer, hvor kun genetisk påvirkning av rømt fisk og hydromorfologiske endringer er satt til «*stor grad*» av påvirkning. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har klassifisert Ekso til «*Svært dårlig tilstand*» i henhold til genetisk integritet og LIV undersøkelsene peker også på, at det store innslaget av rømt oppdrettslaks er en alvorlig trussel mot laksestammen. Grunnet lakseluspress er vandringsruten til laksen satt i rød sone [44], noe som indikerer økt dødelighet ved utvandring. I henhold til kvalitetsnormen får Ekso «*God*» tilstand (basert på 2013-2017) for gytebestand og høstbart overskudd. I perioden 2011-2018 har Ekso oppnådd en gytebestand på mellom 143-530 % (gjennomsnittlig 303 %). Undersøkelser viser også god tetthet av ungfisk i Ekso [45], noe som sammen med god oppnåelse av gytebestandsmål kan tyde på at forholdene i elven er gode og at den begrensende faktoren kan knyttes til sjøfasen. Sjøørretbestanden i Ekso har tidligere vært god, men har nå en nedadgående trend selv om gytefisktellingen tok seg noe opp i 2019. Den nedadgående trenden gjelder også for mange andre sjøørretelver i Hordaland [46]. I rapporten fra vitenskapelig råd [46] står det, at lakselus er den klart største negative påvirkningen fra Rogaland og nordover.

Tabell 22 Vannforekomster i vedlegg 2 i KLDs brev av 04.07.2016 [43].

Vannforekomst navn	Vannforekomst ID	Økologisk tilstand/ potensial	Miljømål og frist
Eksingedalsvassdraget - nedre Storelva/Ekso	063-181-R	DØP	GØP 2027
Eksingedalsvassdraget - midtre Lavik-Nese	063-190-R	DØP	GØP 2027
Eksingedalsvassdraget - midtre Bergo-Lavik	063-193-R	DØP	GØP 2027
Grøndalselvi	063-59-R	MØP	GØP 2027
Teigdalselva	062-71-R	DØP	GØP 2027

7 Skader og ulemper som følge av reguleringen

All kraftregulering har en viss påvirkning på natur og miljø og konsesjonene ble gitt på datidens kunnskap. For å kartlegge konsekvensene av regulering og finne løsninger for å kompensere negative effekter er det gjort mange undersøkelser og utredninger i tilknytning til Evanger reguleringsanlegg.

Villaksbestanden i Vosso og Ekso fikk en kollaps på slutten av 1980-tallet, og villaksen sliter fortsatt. Antallet villaks i havet er mer enn halvert siden 1980-tallet. I 2019 var også antallet gytefisk som kom tilbake fra havet lavt. Særlig har det vært en nedgang på Vestlandet og i Midt-Norge. Negativ påvirkning fra lakseoppdrett er en viktig årsak, da rømt oppdrettslaks og lakselus anses å være de største truslene. Antallet laksebestander som vurderes som kritisk truet på grunn av lakselus har økt de siste årene [103].

BKK har i dette kapitlet forsøkt å oppsummere gjeldende kunnskap om skader og ulemper som følge av reguleringene. Oppsummeringen er delt inn i underkapitlene Vossovassdraget, Eksingedalsvassdraget, Reguleringsmagasin, Landskap og friluftsliv og Villrein. Evanger kraftverk berører anadrom fisk i både Eksingedals- og Vossovassdraget. Påvirkningen er forskjellig i de forskjellige områdene, og det er derfor valgt å se på vassdragene hver for seg.

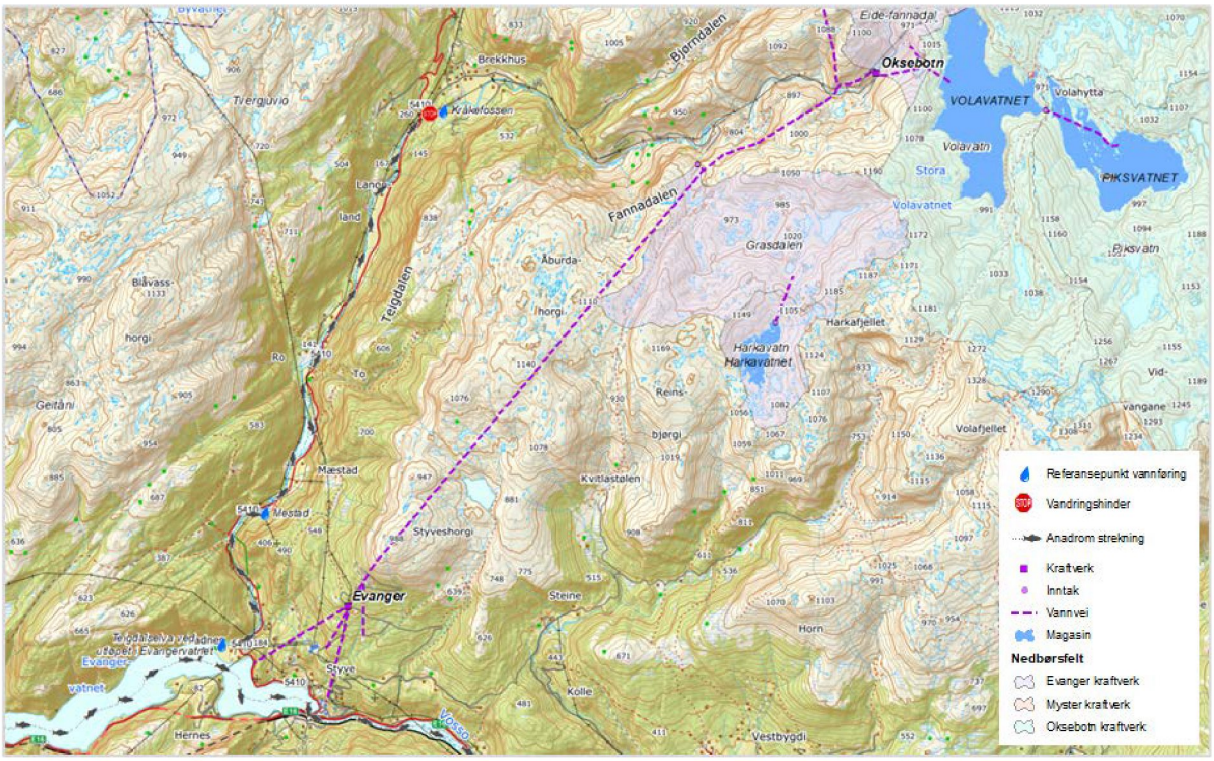
I de tilfellene hvor det foreligger uttalelser fra allmenne interesser som skiller seg fra BKKs oppfatning av skader og ulemper, er omtalen her basert på BKK sin kunnskap og vurderinger. Dersom det i rapporter det refereres til, er avvik i hydrologiske beskrivelser sammenlignet med hva som er beskrevet i kapittel 4, forholder BKK seg til informasjonen som er beskrevet i kapittel 4. BKK har ingen mulighet til å drøfte hydrologisk informasjon fra andre rapporter som avviker fra kunnskap som er benyttet her. Informasjonen i kapittel 4 er basert på tilgjengelige hydrologiske data fra databasen til NVE og driftsdata fra BKK sine kraftverk og reguleringer.

7.1 Vossovassdraget

I 2007 ble Vosso et nasjonalt laksevassdrag. Nasjonale laksevassdrag er en egen ordning iverksatt av Stortinget for å gi de viktigste laksebestandene særskilt beskyttelse i elv- og fjordfasen. I Nasjonale laksevassdrag skal det legges spesiell vekt på kunnskapsbasert forvaltning [49]. Vosso har en enestående storlaksstamme og hadde tidligere landets høyeste gjennomsnittsvekst. Fangsten gikk sterkt tilbake på slutten av 1980-tallet. Årsaken til tilbakegangen er ikke klargjort, og utbyggingen av Evanger kraftverk er bare en av mange påvirkninger på laksebestanden. Andre kjente trusselfaktorer er stort påslag av lakselus, rømt oppdrettslaks i gytebestanden, aluminium i brakkvannsonen, senkning av Vangsvatnet og veg- og jernbanebygging [50] [51].

7.1.1 Teigdalselva

Nedbørfeltet til Teigdalselva er totalt 146 km², og herav er 62 km² overført til Evanger kraftverk. Vandringshinder for laks og sjøørret er Kråkefossen, som ligger ca. 10 km fra Evangervatnet. På grunn av reguleringen er midlere vannføring ved Kråkefossen redusert med ca. 62 %. Lengre nedstrøms vil reduksjonen være mindre. Siden det ikke er krav til minstevannføring, kan vannføringen i tørre perioder bli svært lav i Teigdalselva og være en begrensende faktor for fiskeproduksjon. Variasjonen innen året er stor, og det er også stor variasjon fra år til år. Lengre og kortere perioder med lav vannføring forekommer hele året, men er mest vanlig i vinterhalvåret når fisken er mest sårbar. For ytterligere detaljer se kapittel 4.3.5.2.



Figur 86 Teigdalselva.

Perioder med lav vannføring fører til mindre vanndekt areal, og dermed også mindre areal tilgjengelig for ungfiskproduksjon. For å kompensere for redusert ungfiskproduksjon som følge av reguleringen, inngikk BKK i 1989 en avtale med Statsforvalteren i Vestland om å sette ut ensomrige sjøørret- og lakseunger. Utsettingene startet i 1990 og på det meste ble det satt ut ca. 75 000 ensomrige sjøørret. I årene 1990-1992 ble det også satt ut en del lakseunger, men dette ga dårlig tilslag. Settefiskprogrammet ble evaluert i 1994 og 1995, og det ble da konkludert med at bæreevnen for ørret allerede var nådd av naturlig rekruttert fisk [7]. Videre utsettinger ble derfor ansett som unødvendig og kanskje til og med

skadelig for bestanden [23]. I stedet for å fortsette utsettingene ble det foreslått å øke bæreevnen ved biotopjusterende tiltak. I perioden 1995-1997 ble det etablert fire større terskeldammer og lagt ut steingrupper i elven for å øke vanndekt areal og skape flere oppveksthabitat for ungfisken. Etterundersøkelser som ble utført i 1996 og 1997, viste gode tettheter av ørret i to av terskelbassengene som ble undersøkt, og at tiltakene sannsynligvis bidro til økt fiskeproduksjon [8] [47]. I evalueringen av tiltakene ble det konkludert med at arbeidet var vellykket og at slike tiltak var bedre egnet enn tradisjonell fiskekultivering i regulerte elver med sterkt redusert vannføring [47].

I perioden 1994-2003 ble vassdraget kalket med skjellsand. Som de fleste vassdrag på Vestlandet var også vannkvaliteten i Teigdalselva kritisk for bl.a. reproduksjon av laks. Etter kalkingen har vannkvaliteten i elven stort sett vært tilfredsstillende [11].

Teigdalselva er en av elvene som inngikk i LIV-prosjektet i perioden 2006-2016. Elvens fysiske forhold ble kartlagt og bestandssituasjonen for laks og sjøørret ble årlig beskrevet basert på undersøkelser av bunndyr, ungfisk og gytefisktellinger [10] [11]. Gjennom LIV-prosjektet ble det bl.a. kartlagt mangel på skjul og variasjoner i strømningsforhold oppstrøms Mestadvatnet. Det er senere utført en rekke habitattiltak for å bøte på dette. Basert på kartlegging av habitatforholdene [10] ble det i 2014 utført habitattiltak på noen områder i Teigdalselva. Evaluering av tiltakene har vist økt fiskeproduksjon i disse områdene i form av bedrede forhold for gyting og mer skjul og hulrom i elvebunnen. Fiskebiologiske undersøkelser i 2015 og 2016 har dokumentert gyting på samtlige etablerte strømsettere/ledebuner og en kraftig økning av ungfisketettheter av både årsunger og eldre ungfisk i områdene med habitattiltak sammenlignet med referanseområdene [13]. Etterundersøkelser viste at tiltakene hadde gitt bedre gyteforhold og økt fisketetthet som tiltenkt, men at tiltakene var av begrenset størrelse og burde omfatte større områder for å gi en betydelig økning i den totale fiskeproduksjonen i elven.

I 2018 ble det derfor gjennomført ytterligere tiltak med støtte fra Bra Miljöval[10] med utlegg av store steiner i elven og rotveltede trær langs elvebredden. Dette gir gode skjulesteder for sjøørreten. Samlet har tiltaksområdene et areal på 62 024 m², hvorav arealene av utførte tiltak utgjør 10,4 %. En vurdering av LFI viser, at arealet som påvirkes av tiltakene (endring i vannstrøm, sedimentavsetning osv.) er på hele 70,4 % [12]. I alt er det nå gjennomført 267 ulike tiltak som har ført til større vanndekt areal, store endringer i strømningsbildet, etablering av skjul og justering av elveløpet. De fleste av disse tiltakene ble utført i 2018. De ulike tiltakene vil trolig føre til en betydelig økt fiskeproduksjon. Årsaken til dette er at tiltakene trolig vil føre til økt gyteaktivitet og at leveområdene for ungfisk nå har bedre kvalitet og utgjør en langt større andel av elvearealet enn tidligere. Erfaringene ved forrige evaluering av tettheter av ungfisk på tilsvarende habitattiltak i Teigdalselva indikerer, at det er 23 ganger så høy tetthet av eldre ungfisk på områder i elven med utførte tiltak sammenliknet med de upåvirkede referanseområdene [12]. Det er satt i gang en evaluering av tiltakene, som skal være ferdig i 2022. Foreløpige resultater tyder på at resultatet er som ønsket [123].

Det finnes ikke separat fangststatistikk for Teigdalselva fra før regulering, men elven er primært en sjøørretelv [7]. Teigdalselva var totalfredet for fiske i perioden 1991-1995, og i 1996 ble det åpnet for forsiktig sportsfiske etter sjøørret [8]. Den offisielle fangststistikken for sjøørret er mangelfull og går ikke lenger tilbake enn til 1997. Trolig er innrapporteringen av fangster særlig mangelfull tidlig i perioden. Fangstene er trolig også påvirket av utenforliggende faktorer som nedbørmengder i fiskesesongen, hvor mange som fisket og andre forhold, som ikke har noe med selve bestandstettheten å gjøre. I perioden 1997-2019 har fangstene av sjøørret variert ganske mye. Gytefisktellingsrapporten fra 2019 viste, at det har vært en jevn nedgang i fangstene av sjøørret i Teigdalselva siden starten på 2000-tallet. Største fangst var i 2003 med 275 fisk og lavest var i 2019 med 11 fisk [48].

[10] Svensk miljømerkeordning https://www.naturskyddsforeningen.se/bra-miljoval/det-har-ar-bra-miljoval

Undersøkelsene av ungfiskbestandene i Vossovassdraget (Bolstadelva, Vosso og Teigdalselva) har pågått siden 1991. Hensikten med undersøkelsene er å overvåke ungfisk av laks og ørret. I perioden 1991-1993 ble undersøkelsene utført i regi av Statsforvalteren i Hordaland og BKK. Gytebestanden av sjøørret i Teigdalselva er moderat. Ungfiskundersøkelser i perioden 1991-2006 viste at tetthetene av ørretunger var gode, mens tetthetene av lakseunger var lave [56]. Gytefisktelling viser, at gytebestanden av sjøørret økte utover 1990-tallet og nådde en topp i 2002 og 2003. Sjøørretbestanden gikk noe tilbake etter denne toppen, men har vært forholdvis stabil med 300-500 gytefisk per år. Basert på tellingene i 2019 var gytebestanden beregnet til eggtetthet på 3,1 egg/m^2 for sjøørret [48].

Antall observert villaks har i samtlige gytefisktellingene vært lav, og langt under det som er nødvendig for å sikre en god rekruttering. Tettheten av årsyngel ligger i snitt mellom 1-22 individer per 100 m^2. I 2018 var det en liten økning av tetthet i forhold til foregående år, og det var blant det høyeste som har blitt registrert i elven. Likevel er tettheten fortsatt relativt lav [56]. Det er plantet lakserogn og satt ut lakseyngel i flere omganger i perioden 2006-2016. Utsettingene av rogn og yngel har vært styrt gjennom «Redningsaksjonen til Vossolaksen» [10] [11]. Basert på tellingene i 2019 var gytebestanden beregnet til eggtetthet på 0,1 egg/m^2 for laks [48]. Laksen er fredet i Teigdalselva, da elva regnes som en del av Vossovassdraget [11].

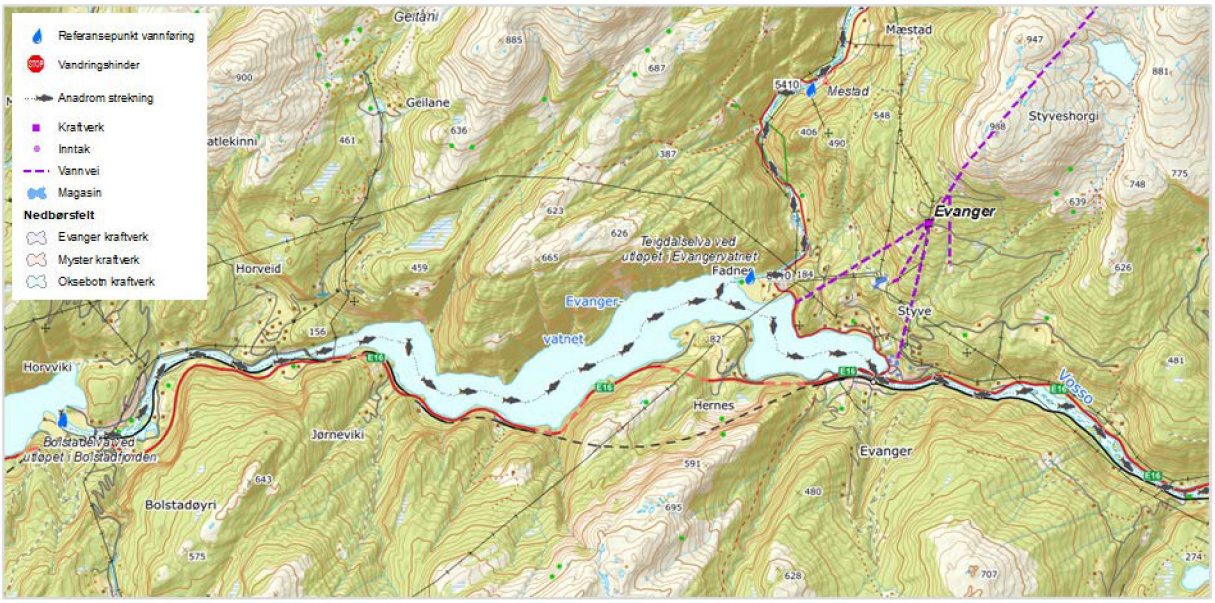
På grunn av manglende relevante forundersøkelser er det vanskelig å anslå hvor stor negativ effekt reguleringen har hatt på bestandene av laks og sjøørret [23]. I LIV-prosjektet ble episoder med svært lav vannføring identifisert som en flaskehals i Teigdalselva. Med bakgrunn i dette ble det iverksatt et miljødesignprosjekt for å finne en dynamisk vannføring som tar hensyn til fiskens ulike livsstadier. Den overordnede målsettingen i prosjektet var å komme frem til hvilke vannføringer som til enhver tid er mest gunstig for å bevare fiskeproduksjonen, samtidig som hensynet til kraftproduksjonen blir ivaretatt [11].

Etter forespørsel fra Teigdalen Fiskerlag ble det i 2018 åpnet et gammelt elveløp oppstrøms Mestadvatnet opp for økt gjennomstrømning. Det ble gjort med håp om at finmasser i større grad vil bli vasket ut fremfor å bli deponert i Mestadvatnet. Sideløpet vil også bli ryddet for vegetasjon slik at opprinnelig elvebunn blir tilgjengelig oppvekstareal [104].Tiltaket må videre evalueres under og etter flom.

I Mestadvatnet forekommer områder med økt begroing av elvesnelle, flotgras og krypsiv. Den reduserte vannføringen som følge av regulering, har sannsynligvis ført til redusert gjennomstrømning som igjen kan føre til økt tilslamming. Dette kan forringe kvaliteten på utløpet av Mestadvatnet som er et viktig gyteområde for sjøørreten. Økt begroing har her ført til at deler av det opprinnelige gyteområdet er forringet og en videre begroing kan føre til at hele gyteområdet går tapt. I Mestadvatnet ble det i 2012-2013 fjernet vannvegetasjon fra utløpet og i elvebunnen nær utløpet. Tiltaket hadde umiddelbart god effekt, men undersøkelser av langtidseffekten (tre år etter tiltak), viser derimot at vegetasjonen kommer tilbake. Det ble også anlagt en dypål for å gi økt gjennomstrømming slik at gytegrus kom til syne. LFI har etterfølgende observert gyting i dypålen [11].

7.1.2 Evangervatnet

Avløpet fra Evanger kraftverk renner ut i Evangervatnet og påvirker vassdraget fra Evangervatnet og nedover. Kraftverket påvirker ikke elvestrekningen oppstrøms Evangervatnet, som er det viktigste produksjonsområdet for ungfisk. Samlet sett vurderes ikke de kjente effektene av reguleringen som noe hinder for å opprettholde en livskraftig laksebestand i vassdraget [18] [23]. I sin påvirkningsanalyse for laksebestander vurdert etter kvalitetsnormen, vurderte Vitenskapelig råd for lakseforvaltning effekten av vassdragsregulering i Vossovassdraget som liten, og at reduksjonen i smoltproduksjonen som følge av vassdragsregulering var på inntil 15% [23] [109].



Figur 87 Evangervatnet.

I 1999 ble «Vossofondet» opprettet [52]. Fondet er en avtale mellom Miljødirektoratet og BKK, hvor BKK innbetaler et årlig beløp som en kompensasjon for tapt fiskeproduksjon etter Evangerutbyggingen. Fondet er hjemlet i Evangerkonsesjonen, og skal sørge for bedring av forholdene for fiskebestandene i Bolstadelva og Teigdalselva. Hvordan midlene skal brukes har vært etter samråd mellom Miljødirektoratet, Statsforvalteren og BKK. Størsteparten av de årlige innbetalingene til fondet har blitt brukt til å drifte Voss klekkeri, og var i sin tid en viktig forutsetning for at klekkeriet kunne bli etablert. Voss klekkeri har vært en viktig del av «Redningsaksjonen for Vossolaksen». Avtalen ble i 2021 oppdatert. Formålet med avtalen er å kompensere for ulemper på anadrome laksebestander og deres leveområder i Vossovassdraget, som er påvirket av regulering [122].

I 2015 ble det gjennomført en akustisk studie som fant en svært høy smoltdødelighet i Evangervatnet. Dødeligheten var særlig høy i første del av Evangervatnet, i området før Evanger kraftverk. Det ble spekulert i om gassovermetning i vannet fra kraftverksavløpet kunne føre til økt dødelighet, enten akutt eller indirekte ved at smolten blir mer utsatt for predasjon under påvirkning av gassovermettet vann [21]. I denne studien ble det konkludert med at videre fokus burde være på Evangervatnet. Størsteparten av smolten forsvant allerede i Evangervatnet, og det ble ikke registrert fisk på lyttebøyene videre utover i fjordsystemet [21].

Overvåkning av gassovermetning i Evangervatnet har vært gjennomført i flere omganger i perioden 1992-2016. Gassovermetning forekommer naturlig i Vosso (<107%). Gassmetningen i kraftverksutløpet er i gjennomsnitt noen prosent høyere, enn hva som er målt i Vosso [53]. Gassovermetning har blitt foreslått som en mulig årsak til dødelighet hos Vossolaks [21], noe som er blitt avvist i senere undersøkelser [23]. Gassmetning fra Evanger kraftverk hadde i overvåkingsperioden 2015-2017 ingen målbar effekt på gassmetning ved Vassenden og i Bolstadelva. Den naturlige gassmetning i Vosso er hoveddriveren lenger ned i vassdraget. Vann fra Vosso dominerer totalvannføringen, og differansen på overmetningen fra utløpet til Evanger kraftverk og Vosso er liten. Gassmetningsnivåene syntes å være på samme nivå i 2016 som ved tidligere undersøkelser, noe som tyder på at effekten fra gassovermetning på fisk i 2016 er representativ for effektene i tidligere år [23].

Undersøkelser av effekten og toleransen av gassovermetning på laksesmolt fra Vosso er grundig undersøkt, bl.a. ved å holde fisk i bur ved avløpet [23]. Laksesmolten i studien viste ingen tegn til gassblæresyke eller dødelighet. Dette gjaldt for all smolt som ble holdt i bur, fanget ved hjelp av elektrofisking, observert under snorkling, fanget i feller og observert under smoltslepet [23]. Gitt dybden i

Evangervatnet [54], gassmetningsnivåer og feltstudier syntes ikke gassovermetning å ha noen negative effekter på overlevelse av laksesmolt nedstrøms kraftverket [23].

På bakgrunn av undersøkelsene fra NMBU i 2015, ble det i 2016 gjort en kartlegging av vandringsadferden og overlevelsen under ferskvannutvandringsruten. Hovedfokuset var på Evangervatnets indre del, og innosen til Vangsvatnet og Bolstadfjorden [22]. Undersøkelsene viste at Vossosmolten var utsatt før høy predasjon både i Vangsvatnet, Evangervatnet og på strekningen Straume-Stamnes. Det ble også stilt spørsmål ved om driftsvannføringen gjennom Evanger kraftverk forsinket utvandringen grunnet endret vannkvalitet, temperatur eller strømningsforhold ved kraftverket. I rapporten ble det pekt på at den mest effektive måten å avdekke eventuell effekt av kraftverket ville være å stanse kraftverket i perioder under utvandringen for å se om dette påvirket overlevelse, adferd eller framdriften hos laksesmolt [22].

Våren 2018 utførte NORCE LFI strømmålinger i indre del av Evangervatnet. Formålet var å undersøke i hvilken grad driftsvannføringen fra Evanger kraftverk kunne påvirke strømningsmønsteret og temperaturer i Evangervatnet under smoltvandringen. Resultatene viste at vannføringen fra Vosso er den viktigste driveren for stømretning og strømhastigheter. I situasjoner hvor vannføringen fra Evanger kraftverk er 20 % eller mer i forhold til Vosso, vil også Evanger kraftverk påvirke strømningsbildet i sundet [55]. Tidvis påvirker temperaturer fra kraftverksutløpet indre deler av Evangervatnet, men temperaturendringene er små. Kaldt vann fra kraftverket synker fort ned i dypet på indre del av Evangervatnet, og er med på å etablere temperatursjiktninger [55]. Samlet sett ble det ikke avdekket noen opplagte effekter av kraftverket, som kan bidra til å forklare betydelig redusert vandringshastighet og/eller høy dødelighet for smolt som svømmer gjennom Evangervatnet [55].

Hypotesen om at strømningsforholdene rundt kraftverket førte til økt predasjon, ble videre undersøkt i 2019. Det ble gjennomført et pilotforsøk for å hente informasjon om smoltens bevegelse gjennom Evangervatnet. Samtidig ble bruken av akustiske predasjonsmerker testet. I alt 35 villsmolt av laks ble merket med predatormerker, som er akustiske merker som endrer signal dersom fisken blir spist [24]. Konklusjonen fra forsøket var, at det så ut til at smolten ikke ble hindret av strømningsforholdene på grunn av kraftverket. En annen erfaring fra studien var at merketeknologien viste seg å ikke være god nok. Bare 50 % av merkene slo ut som predatormerker når fisken ble spist.

På oppdrag for BKK startet NORCE LFI sammen med Thrond Haugen fra NMBU våren 2020 ytterligere ett prosjekt med merkede smolt. Formålet er å se nærmere på overlevelsen på utvandrende smolt fra oppstrøms Evangervatnet og i hele utvandringsruten til Nordhordlandsbroen. Prosjektet er ambisiøst med 90 merkede villsmolt fra områdene oppstrøms Evangervatnet. I forkant av oppstarten var flere miljøer som hadde stilt seg kritisk til tidligere undersøkelser, konferert for å fange opp momenter til prosjektoppsettet. Det ble benyttet to typer merker, ett for å registrere om fisken ble spist eller døde av andre årsaker, og et hvor en med triangulering av bøyer i etterkant kan modellere bevegelsesmønsteret. I tillegg ble det merket predatorørret i Evangervatnet. Dersom det lot seg gjøre med

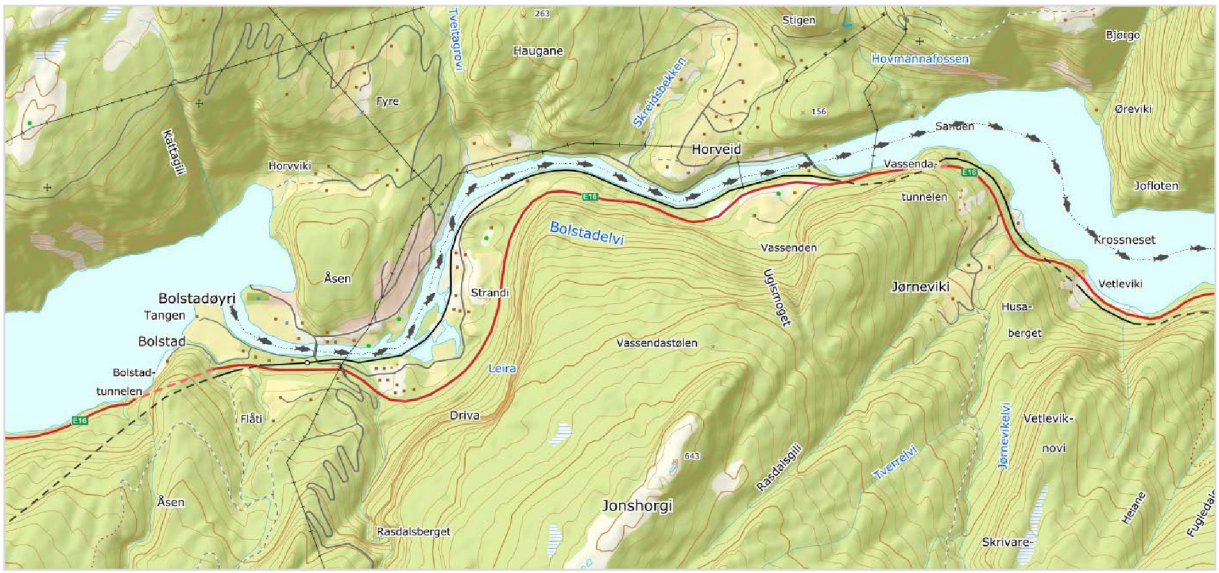
Figur 88 Merket smolt til forsøket smoltutvandring i Evangervatnet.

hensyn til vannsituasjon, var det formidlet et ønske om å få til 24-72 timer stopp i kraftverket i forbindelse med de første smoltene som vandret ut.

Produksjonsforholdene i 2020 med sen vårsmelting ga BKK mulighet til å stanse kraftverket i lange perioder under smoltutvandringen. Resultatene av undersøkelsene vil foreligge vinteren 2021/2022. Foreløpige data viser, at alle 90 smolt ble registrert i Evangervatnet, og at det er registrert fisk hele strekket ut til Nordhordlandsbroen. Våren 2021 fikk også NORCE LFI støtte fra Norsk forskningsråd til prosjektet LakES for å vurdere viktigheten av innsjøhabitater på anadrome laksefisk, og endringene forårsaket av vannkraftproduksjon. Forskningsprosjektet avsluttes i 2024 [126].

7.1.3 Bolstadelva

Bolstadelva er den 3,4 km lange elvestrekningen mellom Evangervatnet og Bolstadfjorden, og er den nederste delen av Vossovassdraget. Den er påvirket av regulering ved at avløpet fra Evanger kraftverk renner ut i Evangervatnet, og at det er fraført vann fra Torfinno. Etter reguleringen har ikke vannføringsregimet endret seg i nevneverdig grad. Middelvannføringen ved utløpet av Bolstadelva i Bolstadfjorden, har på årsbasis økt med 8 %, og økningen er størst om vinteren. For ytterligere detaljer om endringer i hydrologi, se kapittel 0. Temperaturmålingene viser at vassdraget er relativt kaldt, og det er tidligere vist at temperaturen blir påvirket av vannet fra Evanger kraftverk. Reguleringen har ført til økt vintertemperatur og redusert sommertemperatur i Bolstadelva [18].



Figur 89 Bolstadelva er den 3,4 km lange elvestrekningen fra Bolstadfjorden til Evangervatnet.

En samlet vurdering av de tilgjengelige fangststatistikkene for hele Vossovassdraget tilsier at det ikke var noen generell nedgang i fangsten av Vossolaks fra slutten av 1960-tallet og fram mot slutten av 1980-tallet. Derimot var nedgangen i elvefangsten fra 1987 til 1988 dramatisk, og vedvarende lave fangster i de etterfølgende årene tilsier at bestandsnedgangen kan betegnes som et sammenbrudd. Nedgangen fra 1988 og fremover tyder på en unormal lav smoltproduksjon eller unormal høy dødelighet for årgangene av smolt som gikk ut fra vassdraget fra 1985 og fremover.

I 1992 ble det innført fredning av villaksen i vassdraget, og da opphørte både ferskvannsfiske og sjøfiske. Denne situasjonen har vedvart helt fram til i dag, og viser at en eller flere faktorer har holdt bestanden nede gjennom hele 1990-tallet [51], og at det fortsatt er faktorer som skaper problemer for villaksen. Om det er de samme faktorene som påvirker bestanden nå som på slutten av 1980-tallet er uvisst. Kommersielt fiske i Vosso opphørte i 1992 og er fortsatt stengt, men siden 2012 har det vært åpent for noe «forskningsfiske» etter laks.

Når det gjelder sjøørret har fangstene i hele Vossovassdraget vært relativt beskjedne. Fangst av sjøørret skjer i hovedsak i Teigdalselva, og det er bare sporadisk at den fiskes i Bolstadelva. Bolstadelva er en av elvene som inngikk i LIV-prosjektet i perioden 2006-2016, og i denne perioden har antall observerte individer i Bolstadelva variert fra 1 til 180. Undersøkelsene av tettheten av ørret viser også, at det er lav produksjon av ørret i Bolstadelva [18].

Siden vannkvaliteten er kritisk for reproduksjon av laks, ble det som et ledd i å redde Vossolaksen i 1994 startet kalking av vassdraget gjennom avløpet fra Evanger kraftverk. Den nasjonale overvåkningen av kalket vassdrag i Norge viste etter hvert, at det ikke lenger var behov for kalking og den ble derfor stanset i 2005. Bolstadelva har i dag en akseptabel vannkjemi og forsuring anses ikke lenger å ha noen negativ effekt på rekruttering av laks og ørret. Imidlertid ser det ut til at mengden giftig aluminium registrert på fiskegjeller til smolt øker [18]. Aluminiumsnivå på fiskegjeller ble undersøkt i perioden 2006-2016.

Vannføringen i Vosso kan være så lav om vinteren, at gyteområder på Vassenden øverst i Bolstadelva blir tørrlagt. Etter at Evanger kraftverk ble etablert, har kraftverket stort sett bidratt med nok vann til å sikre gyteområdene i kalde og tørre perioder. Evanger kraftverk stod store deler av vinteren 2013 på grunn av rehabilitering i vannveien, og forholdene i Evangervatnet og Bolstadelva ble tilnærmet lik naturtilstand. Denne vinteren var unormalt kald og tørr, og naturforholdene førte til svært lite tilsig fra Vosso. I forkant av rehabiliteringen hadde BKK lite kunnskap om viktigheten av driftsvannføringen fra kraftverket til å sikre vann på gyteområdene vinterstid. Da BKK ble gjort oppmerksom på dette, fikk NORCE LFI i oppdrag å kartlegge skadene og vannbehov for å sikre de viktigste delene av gyteområdene på Vassenden og i Bolstadelva. NORCE LFI fant at en vannføring på Vassenden på 18 m^3/s ville dekke de viktigste gytegropene her og i Bolstadelva [20]. I 2013 da undersøkelsene ble gjennomført var vannføringen i Vosso bare 3-4 m^3/s. BKK er nå oppmerksom på problemstillingen, og har gjort tiltak i prosjekter for å kunne sikre vannføringen på Vassenden når det har vært planlagt stans i Evanger over lengre tid.

Det har vært diskutert om økt vintertemperatur har fremskyndet klekketidspunktet for rogn og tidspunktet for yngelens første næringsopptak. Undersøkelsene så langt tyder imidlertid ikke på at dette er et problem i Bolstadelva [51]. Målinger tyder på at Bolstadelva også har noe lavere sommertemperatur enn Vosso, og det har vært diskutert om det er Evanger kraftverk som er årsaken. Redusert sommertemperatur gir dårligere vekst hos ungfisk i Bolstadelva sammenlignet med ungfisk i Vosso.

Endrede temperaturforhold antas å være en flaskehals for fiskebestanden i Bolstadelva. Det ble i 1999 gjort en undersøkelse for å se på endring i temperatur som følge av regulering og påvirkningen på fiskens vekst i Bolstadelva [14]. Det ble foretatt en teoretisk beregning av temperaturen i Bolstadelva før regulering, hvor det ble konkludert med at kraftverket sannsynligvis påvirket temperaturen negativt om sommeren med 0,25-1 °C [14]. På daværende tidspunkt fantes det lite data på smolt i Bolstadelva, og temperaturseriene som var tilgjengelig på daværende tidspunkt var mangelfulle. Andre faktorer enn vanntemperaturer logget i Bolstadelva, Vosso og Evanger kraftverk ble heller ikke vurdert. Dette gjorde det vanskelig å finne noen sammenheng mellom regulering og vekst av fisk. Det måleseriene derimot tydelig viste var, at det var store mellomårsvariasjoner i temperatur både i vannet fra kraftverket og i Vosso. Størst temperaturforskjell mellom Vosso og Bolstad var i august [14]. Kraftverkets påvirkning på temperaturen i Bolstadelva er også omtalt i «*Vossolaksen – bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak*» [51]. Her vises det til at reduserte sommertemperaturer fører til dårligere vekst hos ungfisk i Bolstadelva sammenlignet med ungfisk i Vosso. Dette kan være årsak til redusert smoltproduksjon i Bolstadelva som følge av forhøyet smoltalder og økt vinterdødelighet [14]. I en sammenstilling av vanntemperatur for 65 lakseførende vassdrag i Norge, vil temperaturkurvene til både Vosso og Bolstadelva være forholdsvis nært gjennomsnittet [23].

Undersøkelsene av ungfiskbestanden utover 1990-tallet og fram til 2010 viser, at tettheten av lakseunger har vært lavere i Bolstadelva enn i Vosso. Det er ikke kjent om de lave tetthetene i Bolstadelva skyldes effekter av regulering, eller om ungfiskproduksjonen er begrenset av andre forhold. En unormal lav gytebestand av laks er trolig et av forholdene, som har begrenset ungfisktetthetene i Bolstadelva. Den økte gytebestanden av laks fra og med 2011 har gitt en økning i ungfisktettheten i flere av årene i perioden etterpå, men tettheten er fortsatt lavere enn i Vosso [23]. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel laks var i 2018 den høyeste som har blitt registrert i Bolstadelva siden 1990 [56].

Basert på en skjønnsmessig vurdering av elvebunnen i Bolstadelva vurderes deler av den å være sementert og hardpakket. Dette reduserer hulromkapasiteten og skjulmulighetene for ungfisken og begrenser dermed fiskeproduksjonen. Harving anbefales for å løse opp elvebunnen, og til dette er trolig pigging (ripping) den beste metoden [18].

Det har siden tidlig på 1990-tallet vært en utstrakt kultivering i Vossovassdraget. Det blir både plantet ut lakserogn, satt ut ungfisk og produsert settesmolt. En fortløpende evaluering og vurdering av pågående kultiveringsarbeid er viktig, dette gjelder også for smoltutsettingene. Kultiveringsarbeidet har vært ivaretatt gjennom «Redningsaksjonen for Vossolaksen» [18]. Men Redningsaksjonen ble avsluttet i 2020, og kultiveringen ble satt på pause. Bestanden er ikke kommet opp på et bærekraftig nivå, men forskere og forvaltningen ønsker å se hvordan bestanden utvikler seg uten kultivering i en periode [125].

7.1.4 Bolstadfjorden

Bolstadfjorden har et sjøareal på ca. 9 km², og er 16 km lang terskelfjord med flere terskler. Første terskel ligger på ca. 35 m dyp ca. 4 km fra utløpet av Bolstadelva, og deler fjorden i to basseng. I tillegg ligger det flere grunne terskler på noen meters dybde ved Straume og Stamnes før Bolstadfjorden munner ut i Veafjorden og fjordsystemet rundt Osterøy.

Figur 90 Bolstadfjorden strekker seg fra samløpet med Veafjorden og inn til Bolstadelva.

I hovedsak er det Vossovassdraget som tilfører ferskvann til Bolstadfjorden, og det store ferskvannstilsiget som følge av snøsmeltingen fører til at ferskvannslaget i Bolstadfjorden øker i tykkelse utover våren. Reguleringsmagasinene tilknyttet Evangerreguleringen holder smeltevann tilbake i vårperioden.

Selv om ferskvannslaget varierer gjennom året, er dybden hvor vannet har et saltinnhold på mer enn 10 promille rimelig stabil og ligger rundt 34-35 meter i det innerste bassenget og rundt 36-37 meter i det ytterste bassenget ut mot Veafjorden. Dette synes ikke å ha endret seg fra tidligere undersøkelser gjennomført av Bjerknes med flere [26].

Evanger Kraftverk fører imidlertid til høyere ferskvannstilførsel til Bolstadfjorden om vinteren, og alle reguleringsanlegg i tilknytning til Osterfjordsystemet vil øke ferskvannstilførselen til fjordene rundt Osterøy om vinteren. Dette medfører sannsynligvis et tykkere brakkvannslag i hele fjordsystemet rundt Osterøy [26]. Ved utløpet av Bolstadelva til Bolstadfjorden er vintervannføringen i snitt økt med 11 % sammenlignet med uregulert tilstand (jf. kapittel 0). Ut fra en generell betraktning om fjorddynamikk og dypvannutskiftning kan det forventes, at det nå kan gå lenger tid mellom totalutskiftning av bunnvannet i Bolstadfjorden sammenlignet med slik det var før utbyggingen av Evanger kraftverk og andre kraftverk i Osterfjordsystemet. Dypvannet i Bolstadfjorden forventes imidlertid ikke å ha betydning for laksesmoltens overlevelse under utvandring [26].

På oppdrag for BKK utførte Rådgivende Biologer AS i 2005 undersøkelser i Bolstadfjorden [26]. Prosjektet hadde som formål å vurdere hvorvidt kraftutbyggingen med økt ferskvannstilførsel til fjorden om vinteren, har endret forholdene slik at det har påvirket den utvandrende smolten. Det ble bl.a. undersøkt om giftig bunnvann kunne blande seg i overflatelagene i Bolstadfjorden [26]. Sammenliknet med undersøkelsene som ble utført i 1994/1995 [25] var det imidlertid ikke noe som tilsa, at dette hadde endret seg de siste ti årene eller at dette skulle medføre problemer for den utvandrende smolten [26]. I 2006 ble prosjektet videreført av Rådgivende Biologer AS og BKK. Det var ønskelig å nærmere belyse forholdene rundt sjiktningsmønsteret i det innerste bassenget i Bolstadfjorden i forbindelse med smoltutvandringen. I 2006 ble det gjennomført kontinuerlige temperaturlogginger på ulike dyp ytterst og innerst i Bolstadfjordens indre basseng i perioden 19.04.-02.08.2006 [27]. Resultatet var, at under 40 meters dyp har ferskvannslaget og tilrenningen ingen betydning. Der var både temperatur-, oksygen- og saltholdigheten i 2006 nærmest identisk med situasjonen i 2005, på 1990-tallet og på 1970-tallet, og det synes altså ikke å ha skjedd noen utvikling [27]. Det foreligger også undersøkelser fra 1932 hvor det ble påvist noe lavere hydrogensulfid (H_2S) i det ytre bassenget, men dette ble relatert til, at det nylig hadde vært utskifting av bunnvann ved at det var kommet inn nytt tungt saltvann over terskelen [27].

Utskiftning av dypvann i terskelfjorder avhenger av, at det kommer inn saltholdig atlantisk dypvann med høy tetthet (ca. 34 ‰) som er tungt nok til å synke ned mot bunnen i de dypere stilleståendevannlagene i fjorden [57]. Terskelfjordene Lysefjorden i Rogaland, Masfjorden og Lurefjorden i Nordhordland og Sørfjorden ved Osterøy har hatt samme utvikling når det gjelder utskiftning av dypvann. Utskiftingen er avhengig av saltinnholdet i havet, og dette varierer mellom år og sesong. Vanligvis skiftes dypvannet ut årlig eller i løpet av en tiårs periode. Hvis dypvannet skiftes ut sjeldnere brukes oksygenet opp. Siste store utskifting i disse fjordene samsvarte og fant sted i 2010. Været og da spesielt vinden bidrar til dypvannsutskiftning [58].

NORCE LFI og Havforskningsinstituttet utførte i årene 2012 og 2013 et prosjekt på oppdrag av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF). Hovedmålet med prosjektet var å studere vandringen, overlevelsen og predasjon på vill og kultivert laksesmolt fra Vossovassdraget, samt evaluere om predasjon fra sjøørret i Bolstadfjorden var en flaskehals, som hindret reetableringen av villaks i vassdraget [28]. Undersøkelsen viste predasjon av laksesmolt, og både ørret og torsk spiste smolten under dens vandring gjennom Bolstadfjorden. Det ble også vist en sammenheng mellom den tiden laksesmolten brukte på å navigere gjennom Bolstadfjorden og graden av overlevelse. Dette sammenfaller med andre studier, bl.a. undersøkelsene gjennomført av NMBU i 2015 [21]. Klekkerismolt brukte lengre tid gjennom fjordsystemet, og hadde derfor lavere overlevelse [28].

En kan ikke utelukke at reguleringen har hatt andre, mindre og lite målbare effekter som kan ha påvirket fiskebestandene negativt i Bolstadfjorden. Men da det ikke finnes sammenlignbare undersøkelser fra tiden før reguleringen, er det vanskelig å tallfeste i hvilken grad reguleringen har påvirket fjorden [25].

7.2 Eksingedalsvassdraget

Eksingedalsvassdraget er berørt av Evanger- og Mysterutbyggingen. Vassdraget hadde et naturlig nedbørfelt på 415 km². Det ble først regulert ved at 159 km² ble overført til Evanger kraftverk i perioden 1972-1986. Myster kraftverk ble satt i drift i 1987, og utnytter fallet i Ekso mellom kote 257,25 (HRV) i Nesevatnet og kote 8. I konsesjonen for Evanger kraftverk er det ikke krav om minstevannføring i Eksingedalsvassdraget, men i konsesjon for Myster kraftverk er det krav om slipp av hele tilsiget inntil 1 m³/s om vinteren (01.10-30.04) og 2 m³/s om sommeren (01.05-30.09), jf. vedlegg C.

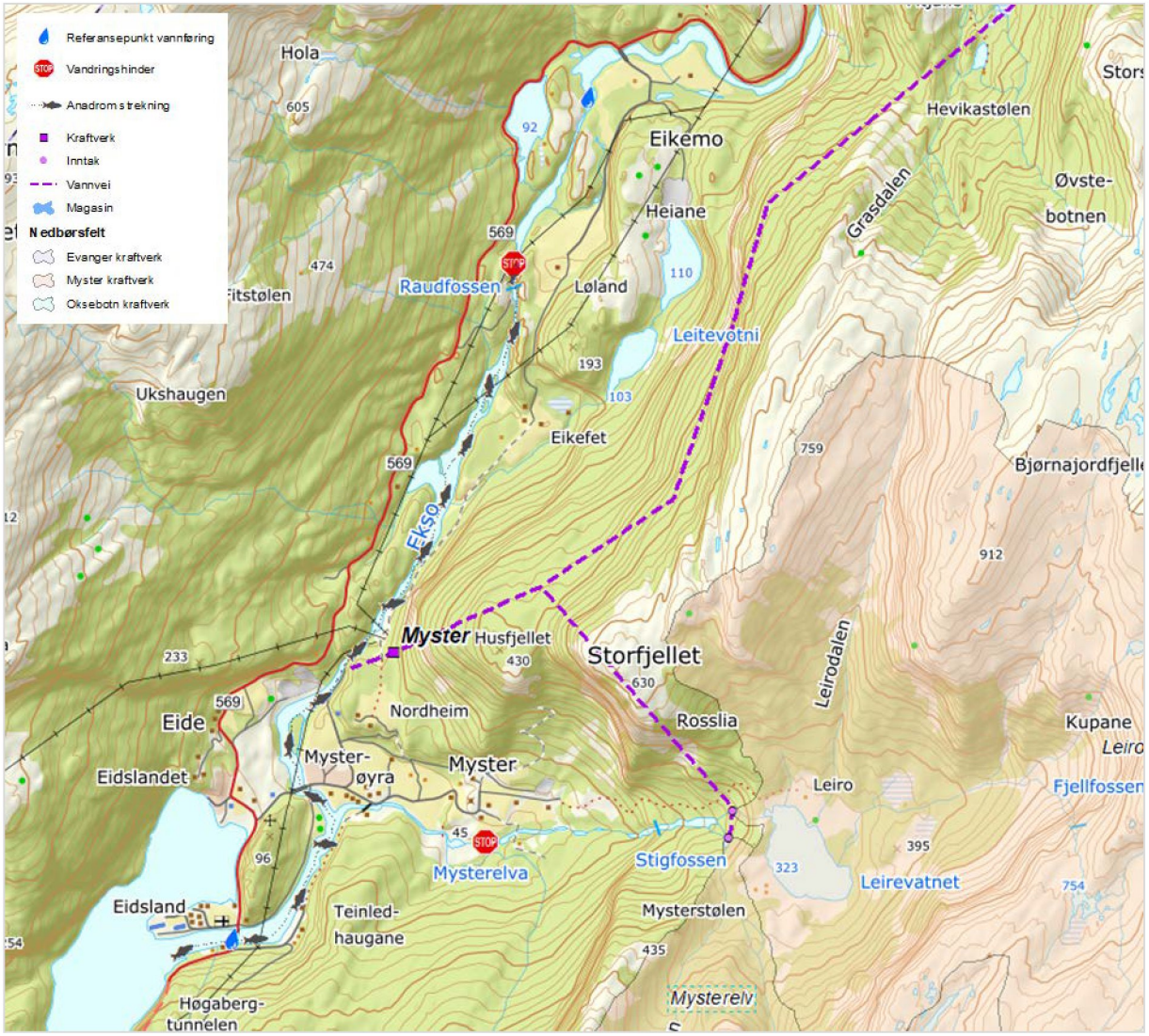
I forbindelse med skjønn avholdt etter utbyggingen av Evanger kraftverk ble det i perioden 1972 til 1984 bygget 17 terskler i Ekso, og i perioden 1987-1988 ytterligere 11 terskler som var knyttet til Mysterutbyggingen. Terskel Eikefet er fjernet igjen for å bedre gyteforholdene for fisk oppstrøms. Dette tiltaket var en del av et habitatforbedrende prosjekt i Ekso og anbefalt gjennom LIV-samarbeidet.

For å få bedre kunnskap om virkningene av terskelbassengene ble det i 1975 startet et landsomfattende prosjekt der et terskelområde ved Ekse ble valgt ut som hovedlokalitet, og her ble det i årene 1975-1980 utført omfattende økologiske studier [29]. Deler av disse studiene ble videreført i Biotopjusteringsprosjektet i regi av NVE [30]. De seneste undersøkelsene ble gjort på Ekse i 2004 og 2010 og viste, at terskelbassenget var blitt stadig grunnere. Samtidig viste målingene at bassenget var blitt bredere som følge av erosjon langs elvebreddene. Resultatet viste også at det biologiske mangfoldet var sammenliknbart med det som ble registrert på 1980-tallet. Det samme var også tilfelle med biomasse og produksjon av bunndyr. De lange måleseriene som er utført i bassenget viser, at bunndyrsamfunnet er dynamisk og påvirket av hydrofysiske faktorer spesielt store flommer [105]. Konklusjonen var at dersom det ikke foretas tiltak mot utviklingen i terskelbassenget, vil det sannsynligvis fortsette å bli grunnere og til slutt ende opp som en elvelokalitet. Flere av terskelbassengene er av den grunn blitt vedlikeholdt og blitt gravd ut. Et grunnere basseng kan føre til at terskelen mister sin funksjon som selvgjerde f.eks. for sau og geit.

Forsuring er ifølge Miljødirektoratet den enkeltfaktoren som har ført til størst reduksjon av biologisk mangfold i norske vann og elver. Hovedårsaken til forsuring er langtransportert sur nedbør [68]. Vannkvaliteten i Ekso ble fra 1980 fulgt opp gjennom SFTs statlige program for overvåkning av langtransportert forurenset luft og nedbør, og har siden 1990-tallet blitt testet ved månedlige prøver. Best vannkvalitet var det i de øvre og østre delene i Eksingedalsvassdraget [69].

7.2.1 Anadrom strekning

Opprinnelig var den lakseførende strekningen i Ekso ca. 3,5 km fra utløpet i fjorden til Raufossen. Etter åpningen av fisketrappen er den lakseførende strekningen økt til 4,3 km, og laksen kan vandre helt opp til Høsefossen. Utløpet av Myster kraftverk er på anadrom strekning, og ca. 1,5 km fra fjorden. Etter utbyggingen av Myster kraftverk ble vannføringen på lakseførende strekning ytterligere redusert med 44 % like ovenfor utløpet. Etter utbyggingen av Evanger og Myster kraftverk er middelvannføringen rett oppstrøms utløpet av Myster kraftverk gjennomsnittlig redusert med 77 % i forhold til før regulering.



Figur 91 Anadrom strekning i Ekso og Mysterelva.

Forsuring

Det var generelt dårlig vannkvalitet i Ekso, og etableringen av Myster kraftverk førte til ytterligere forringelse av vannkvaliteten nedstrøms Nesevatnet. På 1990-tallet var pH-verdien i sidebekkene i restfeltet nedstrøms Nesevatnet var 5,1-5,3, og bidro med surt og aluminiumsrikt vann [34].

Vannkvaliteten var mindre sur i nedbørfeltet oppstrøms Nesevatnet enn nedstrøms. Dette førte igjen til en ytterligere forverring av vannkvaliteten på restvannføringen. På bakgrunn av den negative vannkjemiske utviklingen i Ekso og de biologiske skadevirkningene som ble registrert i vassdraget, ble Ekso tatt inn i den nasjonale overvåkningen av kalkete vassdrag i Norge. Og i regi av Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland ble det på 1990-tallet utarbeidet en kalkingsplan for Ekso [34]. For å bøte på forsuringsbelastningen i det 48 km² store restfeltet nedstrøms Nesevatnet ble en kalkdoserer plassert ved Langhølen nær utløpet av Tverrdalsbekken, og kalkingen startet i 1997 [34] [69].

I 2001 utarbeidet NIVA en revidert kalkingsstrategi for Ekso, som delvis ble finansiert av BKK [35]. I rapporten beskrives det, at i perioder med moderat nedbør med høy vannføring i sidebekkene, uten overløp fra Nesevatnet, får det sure vannet som tilføres Ekso særlig betydning for vannkjemien i restfeltet. Ved betydelige nedbør- og snøsmeltingsepisoder, som gir overløp fra Nesevatnet, blir det relative bidraget fra restfeltet lite [35]. Kontinuerlig pH-måling ved Myster viser at det er en tydelig samvariasjon mellom pH i hovedelva og sidebekkenes relative bidrag til vannføringen [36].

Kalkningsplanen hadde som mål at vannet nedstrøms kalkdosereren skulle ha pH ≥ 6,5 fra februar til juni, og pH ≥ 6,2 resten av året [34]. Kalkmengden som er tilført vassdraget har variert mellom 338 og 1150 tonn per år fra 2009 til 2018. I 2019 ble det bare tilført 200 tonn, og er det laveste siden registreringen startet i 2009 [70]. Vannkvaliteten målt ved utløpet av Nesevatnet (oppstrøms kalkdosereren) har gjennomsnittlig hatt pH på 6,3. I perioden 2014 til 2017 var det tendens til noe lavere pH og noe høyere konsentrasjon av giftig aluminium. Dette snudde i 2018 og var på omtrent samme nivå i 2019, og det var en markert bedre vannkvalitet disse årene enn forgående. Fra juni og ut året lå pH på kalket del av vassdraget betydelig over kalkingsmålet [70].Ved kraftverksutløpet var gjennomsnittlig pH 6,4 både overfor og nedenfor utløpet [70].

Revisjon av vannslippbestemmelser

Gjennom vilkårene for vassdragskonsesjonen til Myster kraftverk ble det gitt adgang til å ta opp vannslippbestemmelsene for Ekso til ny vurdering etter 10 års drift, og i brev fra NVE datert 17.12.2001 ble dette pålagt [71]. NORCE LFI utarbeidet rapporten «Effektene av Myster kraftverk på bestandene av laks og sjøørret i Ekso», som dannet grunnlag for den videre vurderingen av vannslippbestemmelsene for kraftverket [36]. Rapporten var en sammenstilling av kunnskap om hvordan laks- og sjøørretbestandene i Ekso hadde blitt påvirket av Myster kraftverk som ble satt i drift i 1987. I tillegg ble det gjennomført flere undersøkelser for å kartlegge og utbedre effektene reguleringen hadde påført laks- og sjøørretbestanden i Ekso. Det ble konkludert med at redusert vannføring og dermed tap av gyte- og oppvekstområde hadde ført til redusert produksjon av ungfisk og smolt. I tillegg viste undersøkelsene at brå vannstandsendringer nedstrøms utløpet fra kraftverket hadde ført til stranding, og sammen med redusert vannføring sannsynligvis også ført til økt dødelighet på utvandrende smolt [36]. På bakgrunn av resultatene som kom fram i rapporten innførte BKK i 2007 på frivillig initiativ miljøbasert vannføringsreduksjon. Dette ble senere konsesjonsfestet i nytt manøvreringsreglement i 2009. Ved planlagt stans av Myster kraftverk ble det innført en trappet nedkjøring slik at fisk skulle få tid til å svømme til dypere vann for å unngå stranding. Ending av kjøremønsteret reduserte smoltdødeligheten [72]. For å redusere faren for stranding av fisk nedstrøms Myster kraftverk ble det også bygget en ny terskel ved Eidslandet bru.

I samsvar med NVEs forslag vedtok OED 23.01.2009 nye bestemmelser om vannslipp i tillatelsen til utbygging av Myster kraftverk [72]. Se gjeldende manøvreringsreglement i vedlegg C. De største endringene i vannslippbestemmelsen sammenlignet med bestemmelsen i den opprinnelige konsesjonen er, at målepunktet for minstevannføring er flyttet fra Langhølen opp til Nesedammen. Dette fører til økt vannslipp. Det ble også fastsatt et strengere manøvreringsregime for å redusere skadevirkningene ved hurtig vannstandsendring, tilsvarende det frivillige kjøremønsteret BKK innførte allerede i 2007.

Laks og sjøørret

Den offisielle fangststatistikken for laks og sjøørret i Ekso fra 1880-tallet og fram til villaksen ble fredet i 1991, viste en gjennomsnittlig årlig fangst på 205 kg, og varierte fra 100 kg til nær 900 kg i toppårene i 1966 og 1983 [37]. Som det skjedde for bestanden i Vosso, kollapset også laksebestanden i Ekso rundt 1990. Laksestammen fra Ekso ble overført til genbanken i Eidsfjord tidlig på 1990-tallet, og BKK bygget klekkeri ved Myster i 1999 for å ivareta bestanden. I tillegg til rognproduksjonen i genbanken, ble det også produsert og oppbevart rogn fra stamlaks ved Myster Klekkeri i årene 2001 til 2006. Det har blitt plantet rogn i Ekso i perioden fra 1998 til 2014. Det meste av denne rognen har blitt plantet oppstrøms anadrom strekning. Det er gjennomsnittlig plantet ut 240 000 rogn årlig, men i årene 2009-2011 ble det plantet ut spesielt mange (gjennomsnittlig 540 000 rogn per år) [37]. Bestanden av laks har tatt seg opp siden kollapsen. I 2016 ble det åpnet for kommersielt fiske siden gytebestandsmålet var oppnådd over lengre tid.

Gytefisktellingene gir et godt grunnlag for å vurdere bestandsstatus, og er dermed et viktig virkemiddel for forvaltning av de enkelte vassdragene [74]. Gytefisktellingene i Ekso startet i 1998, men med noe

annen oppløsning i størrelsesgruppene før 2004. Det ble heller ikke skilt mellom villaks og rømt oppdrettslaks. Fra og med 2004 har tellingen blitt utført med samme metode og oppløsning. 2011 utmerket seg som et toppår på innsig av gytefisk i Ekso, som svært mange andre elver på Vestlandet hvor det foregår gytefisktelling. Samtidig har også gytebestanden i Ekso vært høyere i årene etter 2011 enn i årene før [48]. Gytebestandsmålet for laks er oppgitt til å være 219 kg hunnfisk tilsvarende en eggtetthet på 2 egg per m², og dette er oppnådd de fleste år siden 2011 [48]. Basert på tellingen i 2020 er gytebestanden beregnet til å tilsvare en eggtetthet på 4,4 egg per m² for laks. Gytebestandsmålet for laks er dermed tilsynelatende oppnådd høsten 2020, men vurdering av gytebestandsmåloppnåelse gjøres av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning [141].

Siden 1998 da gytefisktellingen startet, har bestanden av sjøørret vært nedadgående. I perioden 1998-2005 ble det observert fra 400-600 sjøørret, mens det har blitt observert færre enn 200 sjøørret i flere av årene fra 2006 til 2020 Basert på tellingen i 2020 er gytebestanden beregnet til å tilsvare en eggtetthet på 1,7 egg per m² for sjøørret [141]. Samme trend ses over store deler av Vestlandet.

Fisketrapp Raufossen

Det hadde lenge vært ønske om å bygge fisketrapp i Raufossen, og i 2007 ga Direktoratet for naturforvaltning (DN) BKK pålegg om å bygge en fisketrapp i Raufossen i Ekso [73]. Pålegget var hjemlet i naturforvaltningsvilkåret i den opprinnelige konsesjonen til Myster kraftverk fra 1983. DN presiserte senere i et eget brev datert 20.05.2008 [130], at pålegget også omfattet tiltak for å lette oppvandringen for anadrom fisk i Høsefossen, som ligger oppstrøms Raufossen.

Siden høsten 2011 er det årlig observert laks i fisketrappen. Samtidig ble det også klart at det ikke var mulig for fisken å passere Høsefossen. I flere omganger har det vært prøvd å lette oppvandringen i Høsefossen, senest i 2015 ved å sprenge ut flere kulper. Men det er ikke lykkes, og flere ganger har store flommer ødelagt tiltakene ved å tilføre nye store blokker [37]. I forbindelse med rognplanting og byggingen av fisketrappen i Raufossen etablerte NORCE LFI ungfiskovervåking tilsvarende undersøkelsesområder lenger ned i elven. Dette for å overvåke tettheten av ungfisk på strekningen mellom Raufossen og Høsefossen. Det første avkommet av naturlig rekrutterte laks ble observert i 2012 og resultatene viser at det er høy produksjon av laks på strekningen mellom Raufossen og Høsefossen [37].

Flaskehalser og gjennomførte tiltak

De fleste av flaskehalsene som ble oppdaget i LIV I er utbedret ved gjennomføring av foreslåtte tiltak [37] [38]. Et av de første tiltakene som ble gjennomført, var terskelen på Eidslandet nedstrøms Myster kraftverk. Den viktigste funksjonen til terskelen er å sikre at gyteområdene er vanndekt når det er lite vann i elven og kraftverket ikke går. I tilknytning til terskelen ble det også lagt ut gytegrus for å bedre gyteforholdene. I 2014 ble det gjort undersøkelser av områdene hvor det var lagt ut gytegrus, og det ble registrert 11 gytegroper med en gjennomsnittlig eggoverlevelse på 91 %. Rett nedstrøms kraftverksutløpet, i tilknytning til det nye gyteområdet, er det et flomløp som er et viktig oppvekstområde for yngel. Det ble etablert et rør som sikret vann inn i sideløpet, selv om flomløpet ikke fikk inn flomvann [37].

På Eikefet ble det i 2014 fjernet en terskel. Terskelen skapte et stort terskelbasseng som hadde liten verdi for laks og sjøørret. Etter at terskelen var fjernet, ble området i 2016 opparbeidet med et 200 m² stort gyteområde samt utlegg av blokker og rullesteiner. Disse habitattiltakene er under evaluering, og endelig rapport vil foreligge i 2022. Så langt tyder resultatene på at tiltakene har hatt ønsket effekt, og mye tyder på at gytearealet har økt med omtrent 30 %, og at det er en betydelig økning i fisketettheter på tiltaksområdene [124].

Mysterelva er en sideelv til Ekso og kommer inn rett før sjøen. Laks og sjøørret kan vandre 800-900 meter opp i elven. Mysterelva er påvirket av regulering med to bekkeinntak og minstevannføringsslipp.

Minstevannføringen som slippes fra bekkeinntakene, er inntil 100 l/s om vinteren og 200 l/s om sommeren, jf. kapittel 4.4. Det er i hovedsak sjøørret som benytter elven. Mysterelva er masseførende og til tider blir det liggende masser i utløpsosen og vanskeliggjør oppvandring. Fra tid til annen må det utføres opprenskingsarbeid for å gi fisken tilgang til elveløpet [37].

Gassovermetningshendelse

Den 12.05.2018 gikk en alarm på Myster kraftverk om lavt trykk i trykksjakten, lasten i kraftverket ble redusert øyeblikkelig og normaltilstand ble gjenopprettet. Dette var en hendelse som aldri tidligere er registrert. En fiskebiolog fra NORCE LFI passerte tilfeldigvis Ekso samtidig som denne hendelsen inntraff, og observerte gassovermetning i avløpsvannet fra Myster kraftverk. BKK engasjerte NORCE LFI til å kartlegge skadeomfanget, og samme dag ble det observert 45 døde ungfisk av laks og sjøørret. Det ble også registrert smolt og yngel uten tegn til skade [16].

Det viste seg at bakenforliggende årsak til hendelsen var, at varegrinden gikk delvis tett. Dette ble ikke oppdaget siden det manglet trykkdifferansemåling mellom Nesevatnet og nedsiden av varegrinden. Den delvis tette varegrinden førte til, at det ble for lite vann i driftstunnellen, og vannstrengen i driftstunnelen «røk». Dermed oppstod det frispeilstrømning fra driftstunnelen inn mot trykksjakten som medførte luftmedrivning, og det oppstod gassovermetning i trykksjakten.

Da situasjonen var avklart, og gassmetningen var normalisert, ble varegrinden rensket og inspisert med undervannskamera. Det ble også umiddelbart iverksatt overvåkning av reguleringsarrangementet. Det er ikke kjent at det har oppstått tilsvarende episoder senere. Etter hendelsen i mai 2018 ble det opprettet måling av gassmetning, og den målingen er koblet direkte til produksjonssentralen. Etter målingen har startet har det ikke blitt registrert gassmetning over 110 % mens kraftverket har vært i drift [16].

Oppsummering

Ikke alle tiltakene er evaluert, men samtlige har trolig bidratt med å bedre produksjonsforholdene i Ekso. De nye vannslippbestemmelsene har bl.a. vist seg å være svært viktig for å motvirke fare for stranding av både gytegroper, ungfisk og smolt, da det er spesielt strekningen nedstrøms avløpet fra kraftverket, som er mest utsatt. [37].

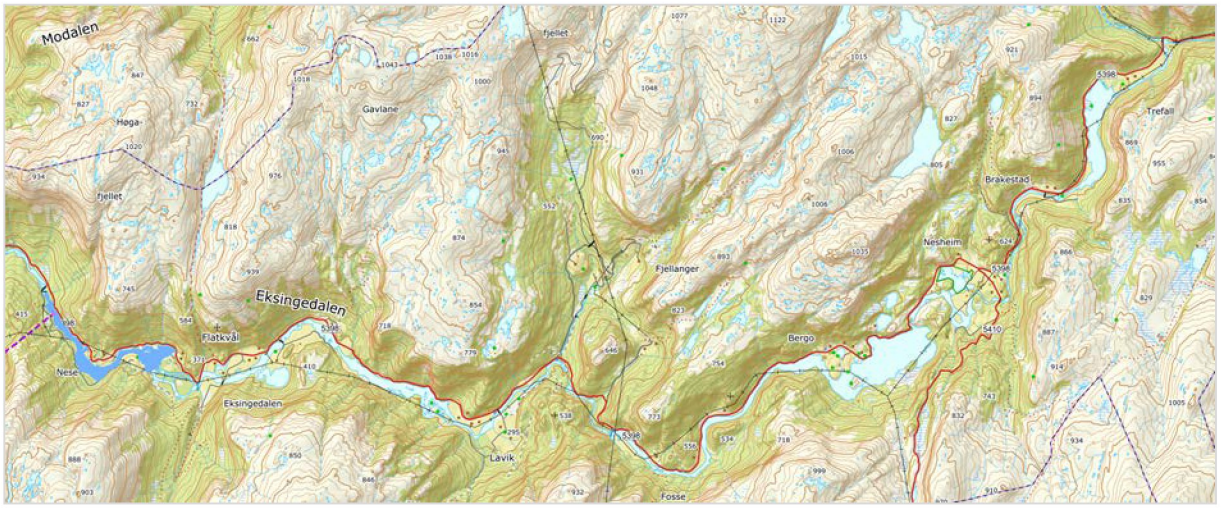
Det er gjennomført mange tiltak, men det mangler en oppdatering av tilstanden på anadrom strekning slik at vassdragets tilstand etter utførte tiltak blir dokumentert, og effekten av tiltakene blir evaluert. Dette vil bli gjort av NORCE LFI på oppdrag for BKK i løpet av 2021.

7.2.2 Ekso oppstrøms Nesevatnet

Oppstrøms Nesevatnet er Ekso preget av vann og store terskelbasseng med mer eller mindre nesten stillestående vann. Etter overføringen til Evanger kraftverk i 1969-1975 er vannføringen redusert, og vanlige vår- og høstflommer er redusert i størrelse. Gjennom avholdt skjønn ble det bygget terskler for å opprettholde vannspeil. Flere av tersklene er blitt utbedret, enten det har vært behov for å tømme terskelbasseng for løsmasser, eller bygge opp igjen terskelen.

Det er gjennomført prøvefiske i Nesheimsvatnet og oppstrøms Trefallvatnet er det prøvefisket i Norddalselvi og Beinhellervatnet. Disse ble utført i forbindelse med konsesjonssøknaden for Beinhelleren pumpe med overføringer av flere elver til Evanger kraftverk [75]. Det er ingen viktige lokaliteter i Norddalselvi og Beinhellervatnet med hensyn til det akvatisk biologiske mangfoldet [75]. Beinhellervatnet har en middels tett bestand av ørret, og det er vanlige arter av bunndyr og dyreplankton [75]. Bunndyr i vassdraget og dyreplankton i innsjøen er vanlige arter for regionen. Det er ikke rødlistede arter som ål eller elvemusling i vassdraget. Ekso ved Nesheim og Nesheimsvatnet har liten til middels verdi med hensyn til akvatisk biologisk mangfold [75]. Nesheimsvatnet inneholder en tett bestand av ørret med

svært god rekruttering de fleste årene. Tidligere undersøkinger i regi av Vaksdal kommune fra 1995 tilsier at situasjonen er stabil.



Figur 92 Ekso fra Nesevatnet til Trefall.

I hele øvre del av Ekso er det stor produksjon av brunørret, og gyteforholdene er gode. Bestandene er tette med både småfallen fisk og fiskespisende ørret. I 2000 startet Ekso villfisk et intensivt utfiskingsarbeid for å bedre forholdene for fisking, og for å få opp kvaliteten på fisken. Det er en del tilreisende fiskere til områdene i Ekso oppstrøms Nesevatnet for å fiske brunørret fra tidlig i april til oktober/november.

I Trefallvatnet som ligger nedstrøms Askjelldalsvatnet, fanges det fra tid til annen røye. Ved overløp eller tapping fra Askjelldalsvatnet kan røye naturlig vandre nedover vassdraget. Det er også mulig for fisk å vandre gjennom reguleringsanleggene og vanntunnelene videre mot Evanger kraftverk. Selv om det ikke ennå er påvist vellykket reproduksjon av røye på andre lokaliteter i Eksingedalen, er sjansen for framtidig etablering av arten stor [75].

7.2.3 Vannvegetasjon i øvre Ekso

Forekomst og utbredelse av vannplanter i Ekso ble undersøkt første gang i perioden 1990-1991 [31] og senere i 1996-1997 [32]. Allerede da var det en tendens til tilgroing. Ekso Villfisk D/A påpekte i brev til Vaksdal kommune den 18.04.2009, at det var omfattende problemer med tilgroing i Ekso på strekningen fra fossen nedenfor Flatekvål og opp til fossen oppom Lavik [142]. Rådgivende Biologer AS foretok en innledende beskrivelse av tilgroingens omfang ved en befaring 20.07.2009, og det ble innledet et samarbeid mellom BKK og Eksingedalen Bygdaråd for å gjøre tiltak for fjerning av vegetasjon. Det ble fjernet vannvegetasjon i fire områder i Ekso i årene 2011-2013 ved hjelp av klipping og fresing. Rådgivende Biologer AS har de etterfølgende årene (2013-2017) overvåket vanntemperatur og vannvegetasjon i disse områdene. Dette ble gjort for å vurdere omfanget og hastigheten av tilvekst, og sammenliknet med et kontrollområde [33].

Krypsiv er en plante i siv-familien som lever i ferskvann og på land i Europa. Krypsiv er vidt utbredt i Norge, og spesielt i kystnære og næringsfattige vassdrag. I løpet av de siste tre tiårene har utbredelsen økt i store deler av Nord-Europa, samtidig som det har skjedd en fortetning av populasjonene [77]. Flotgras er en plante i piggknopp-familien og kjennes best på de smale, opptil meterlange og bare 2-4 mm brede og flate bladene, som flyter på vannet [107]. Flotgras er en flerårig plante med vidtrekkende rotsystem (2-4 mm tykke jordstengler som ligger 2-5 cm ned i sedimentet). Planten overlever som jordstengler i sedimentet om vinteren og spirer tidlig om våren [106]. Flotgras finnes over hele landet i alle vannkvaliteter, men helst i næringsfattig, surt eller nøytralt vann [107].

Generelt sett øker utbredelsen og tettheten av planter i ferskvann over store deler av verden [114] [115] [116] [117]. I områder hvor det skjer en massevekst av vannplanter, er det sannsynlig en sum av flere faktorer. Undersøkelser fra Otra har vist at lavere vannhastighet med økt sedimentering, redusert isgang, mer stabil vannstand, reduserte flomtopper, og tilførsel av næringssalter og organisk materiale fra for eksempel jordbruk eller spredt avløp ser ut til å fremme vekst [118]. Selv om Otra og Ekso er svært forskjellige, kan flere av disse faktorene være relevante her også. Regulerte vassdrag kjennetegnes ved at forholdene er stabile, og elvene er mindre utsatt for flommer og innfrysning som eroderer elvebunnen. Likevel kan problemvekst også forekomme i uregulerte vassdrag da det er forbundet med hyppigere forekommende milde vintre og mye nedbør [119]. Det har i lang tid vært forsøkt å finne en enkel årsak som generelt kan forklare massevekst av krypsiv i Sør-Norge (f.eks. Moe 2012 [120]). Schneider peker på, at en økning i tilgjengeligheten av CO_2 som ofte er koblet med økt tilgjengelighet av NH_4^+ og delvis også fosfor kan være en fellesnevner, som kan forklare økt forekomst av krypsiv i ulike habitater i Norge [118].

Tilvekst av vannvegetasjon er ikke utelukkende en ulempe. Undersøkelser som er gjort på anadrome strekninger i Mandalselva og Matreelva, viser at tettheten av ungfisk generelt er høyere i habitater med krypsiv enn i habitater kun med grus. I tillegg ble det funnet høyere tetthet av bunndyr i krypsiv enn i grus samt et større antall arter. Det er derfor sannsynlig at moderate mengder vannvegetasjon kan være positivt for ungfiskproduksjonen. Krypsiv gir gode skjulmuligheter og godt næringsgrunnlag [119]. Fra 2013 til 2017 er det registrert en økning i tetthet av både flotgras og krypsiv i Ekso, og det er generelt registrert mer flotgras enn krypsiv på lokalitetene. Det er størst økning av flotgras på lokalitetene på Flatekvål og i Trefallvatnet. I 2016 ble det for første gang registrert krypsiv innenfor lokalitetene i Trefallvatnet, mens denne arten fortsatt ikke var registrert innenfor lokalitetene i Bergavatnet. Konklusjonen til Rådgivende Biologer AS [33] er, at det er ingen grunn til å anta at gjengroingen med flotgras og krypsiv er i ferd med å stagnere. Tilveksten av flotgras vil trolig skje i samme eller høyere hastighet i årene fremover og til veksten blir hemmet av ytre faktorer. Krypsiv vil sannsynligvis spre seg videre, men ikke med samme hastighet som flotgras [59]. I deres rapport fra 2018 foreslår Rådgivende Biologer AS foreløpig å gjennomføre mekanisk fjerning av krypsiv og flotgras hvert tredje år til det har blitt utviklet bedre metoder. Det finnes hittil ingen varig løsning på tilvekstproblematikken.

7.3 Reguleringsmagasin

Vann som er berørt av reguleringen er: Volavatnet, Piksvatnet, Harkavatnet, Grøndalsvatnet, Torvedalstjørna, Kvanndalsvatnet, Askjelldalsvatnet, Vassøyane, Skjerjevatnet, Kvanngrøvatnet og Holskardvatnet. Dessuten er innlandsfisken i flere større eller mindre elvestrekninger som f.eks. Ekso og Teigdalselva berørt.

Gjennom undersøkelser av bestandssituasjonen i reguleringsmagasiner har BKK kartlagt fiskekvaliteten i magasinene. Undersøkelsene gir grunnlag til Fylkesmannen for å evaluere og justere eventuelle utsettingspålegg i det enkelte magasin. BKK har fått utarbeidet en rekke prøvefiskerapporter for å skaffe oppdatert kunnskap om fiskebestandene og vurdere reguleringseffekter [61] [64]. Denne kunnskapen er benyttet for å evaluere tiltakene, samt behovet for å endre på utsettingene, eller behovet for kompenserende tiltak for å styrke fiskebestandene i de regulerte vannforekomstene. Volavatnet, Piksvatnet, Harkavatnet, Grøndalsvatnet, Kvanndalsvatnet, Askjelldalsvatnet, Vassøyane, Skjerjevatnet, Kvanngrøvatnet og Holskardvatnet er alle vann berørt av regulering og hvor det er blitt utført prøvefiske av BKK.

7.3.1 Volavatnet

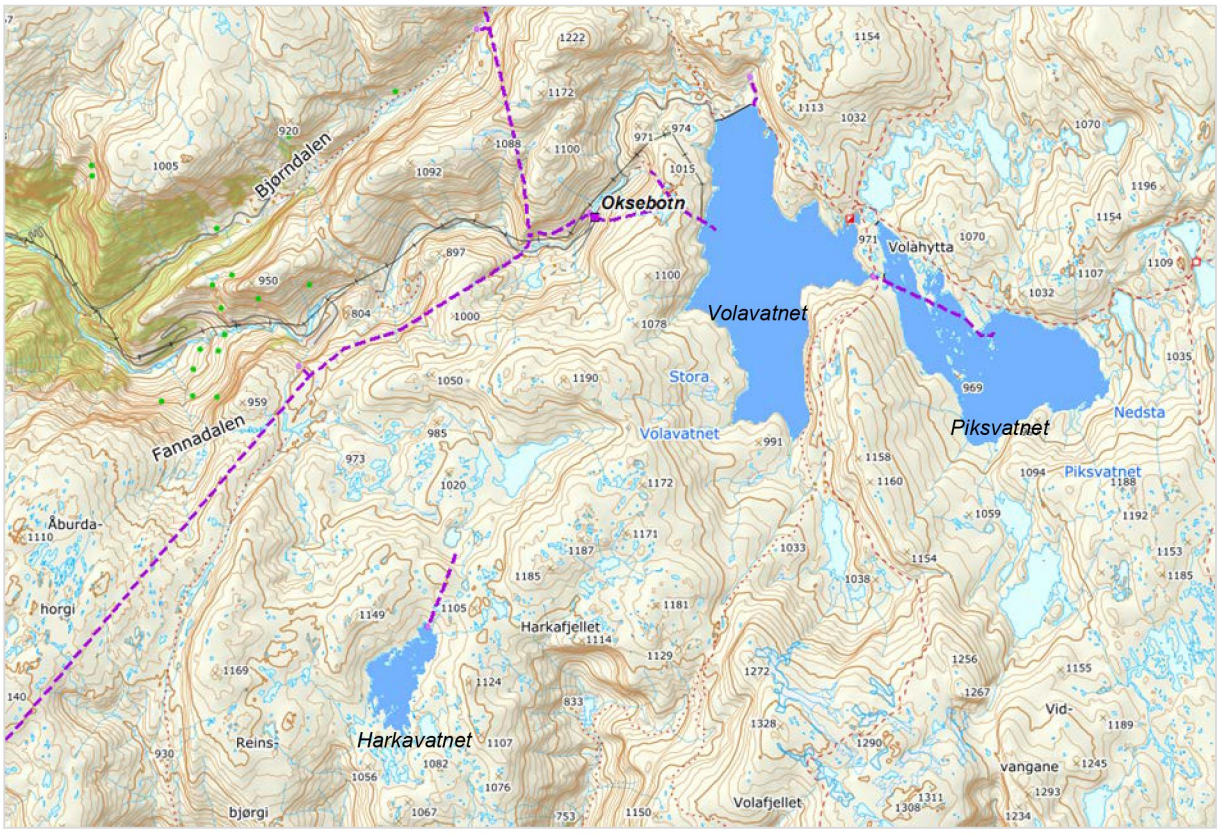
Volavatnet har vært regulert siden 1969, og reguleringshøyden er 32 meter. Siden 1992 har det vært pålagt fiskeutsetting i Volavatnet med variabel mengde fisk. Fra 2008 har det i partallsår vært satt ut 1000 ensomrig settefisk.

Siste prøvefiske ble utført i 2018. Undersøkelsen viste at ørreten i Volavatnet hadde middels bestandsstørrelse (5,7 ørret/garnnatt), tilsvarende undersøkelsen i 2011. Ca. to tredjedeler av ørreten var villfisk, og som indikerer en vesentlig naturlig produksjon i innsjøen og en klar økning fra foregående undersøkelser. Kondisjonen på ørreten var generelt god, men gjennomsnittsstørrelsen var liten og hunnfisken ble kjønnsmoden ved liten størrelse. I tillegg synes veksten å flate ut ved fem års alder. Dette indikerer at ørretbestanden i Volavatnet er relativt småvokst. Basert på disse faktorene vurderes det at den moderate tettheten av ørret i Volavatnet er helt i grenseland sammenlignet med næringstilgangen i magasinet [60] [61].

7.3.2 Piksvatnet

Piksvatnet har vært regulert siden 1969, og reguleringshøyden er 12 meter. Siden 1992 har det vært pålagt fiskeutsetting med variabel mengde fisk, og fra 2008 har det i partallsår vært utsatt 1500 stk. ensomrig settefisk.

Undersøkelser i 2018 viste at ørreten i Piksvatnet har middels bestandsstørrelse og gjennomsnittlig god kondisjon selv om en tredjedel av ørreten har k-faktor <1,0. Bestanden synes å være relativt småvokst med lav årlig tilvekst. 39 % av fangsten ble vurdert å være naturlig rekruttert fisk, som er en vesentlig økning i forhold til tidligere undersøkelser. Det foreslås å utføre tiltak for å styrke den naturlige produksjonen fremfor å sette ut fisk [60] [61].



Figur 93 Volavatnet, Piksvatnet og Harkavatnet.

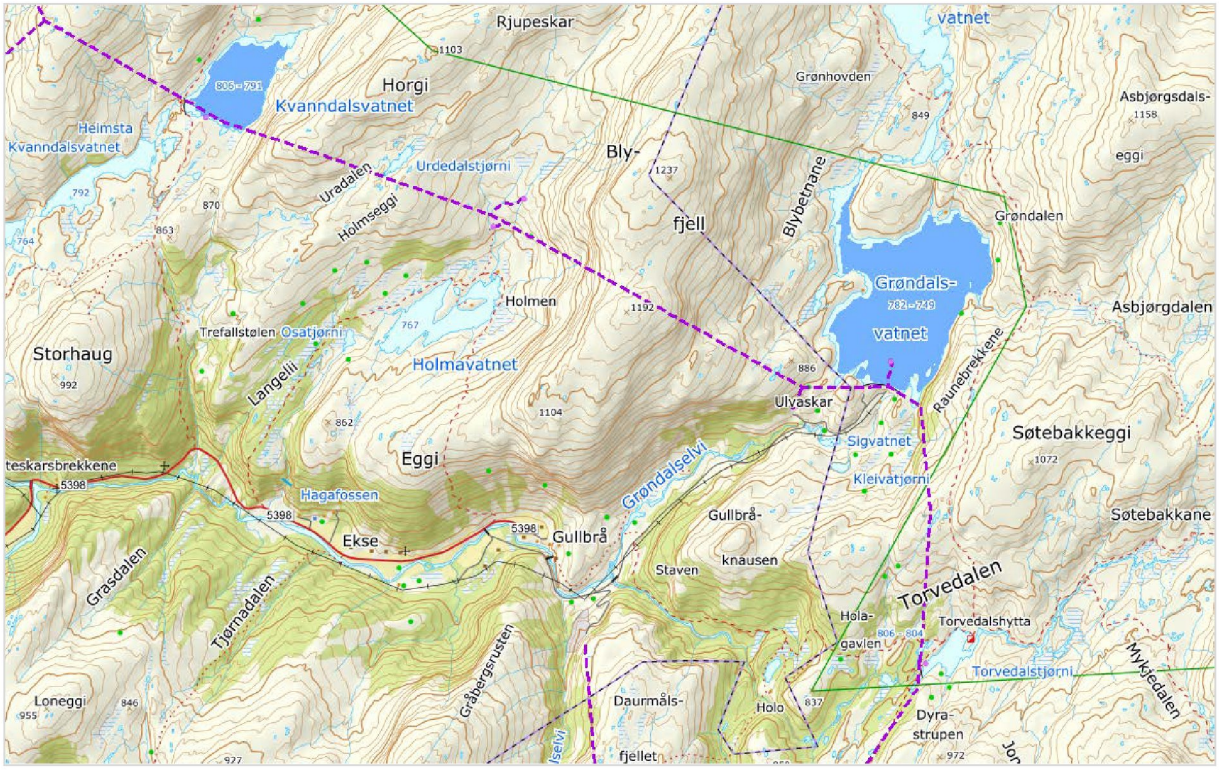
7.3.3 Harkavatnet

Harkavatnet som naturlig drenerer til Vosso, ble overført til Evanger kraftverk i 1971. Vannstanden er permanent senket ca. to meter. Siden 2000 er det noen år satt ut 200 ensomrig settefisk. Første prøvefiske ble gjennomført i 2011, og siste prøvefiske ble utført i 2018. Undersøkelsen i 2018 viste at Harkavatnet har en middels-lav bestandstetthet. Harkavatnet ligger høyt (1027 m.o.h.) og med kort vekstsesong. Klimatiske variasjoner har betydning for rekruttering av ørret, og i fangsten var villfisk bare

representert fra seks av de ti siste årene. Veksten var 34 mm årlig, og som forventet i en høyfjellssjø, og 10 av 24 ørret hadde god kondisjon eller bedre (>1,0). Fisken har fin kjøttfarge og mer enn halvparten hadde ikke synlige parasitter. Næringsgrunnlaget i Harkavatnet synes å være godt og vannkvaliteten er god i forhold til forsuring. I prøvefiskerapporten er det pekt på flere tiltak som kan gjennomføres for å bedre den naturlige rekrutteringen [60] [61]. BKK har fått konsesjon til overføring av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk, og når den utbyggingen realiseres vil Harkavatnet tilbakeføres til naturlig tilstand.

7.3.4 Grøndalsvatnet

Grøndalsvatnet ble regulert i 1972 og har en reguleringshøyde på 33 meter. Det er ikke utsettingspålegg i Grøndalsvatnet, men det har vært gjennomført prøvefiske flere ganger siden tidlig 1990-tallet. Siste prøvefiske ble gjennomført i 2018. Det viste at Grøndalsvatnet har en tynn ørretbestand, og samsvarer med tidligere kartlegginger i innsjøen. All fisk stammer fra naturlig rekruttering, men det er ikke årviss rekruttering til innsjøen. Kondisjonen på fisken er mager-middels, men kjøttfarge er dominerende rød og lyserød og næringsgrunnlaget synes å domineres av små vannlopper, selv om større arter som linsekreps også ble funnet i diettprøvene. Ørreten i vannet er av «middels størrelse». Det er fire innløpsbekker til innsjøen, men tilgangen til bekkene er i stor grad styrt av magasinvannstanden om høsten, og den varierer mye. Ørretbestanden er tynn og rekrutteringen er sporadisk grunnet manøvreringen av magasinet. For å øke rekrutteringen av ørret anbefales det derfor å legge ut gytegrus i den største innløpsbekken, som renner inn fra Langvatnet i nord. Det anbefales ikke å sette ut fisk i Grøndalsvatnet [60] [61].



Figur 94 Torvedalstjørna, Grøndalsvatnet og Kvanndalsvatnet.

7.3.5 Torvedalstjørna

Torvedalstjørni er permanent oppdemmet med 1,7 m. Oppdemmingen har demmet ned et viktig gyteområde, som trolig var det viktigste før reguleringen. Grunneiere satte i 1992 og 1999 ut 500 ørretyngel. Det har også blitt satt ut noe yngel i elvene tilknyttet vannet.

Prøvefiske i 1999 viste fravær av naturlig reprodusert årsyngel. Undersøkelsene omfattet gransking av fiskebestanden, vurdering av gyteområder, behovet for fiskeutsettinger og kvantifisering av en eventuell skade på fiskebestanden som følge av reguleringen. Naturlig rekruttering grunnet vellykket gyting og oppvekst av ungfisk, syntes den gang å være kraftig redusert. Sur nedbør var på 1990-tallet en begrensende faktor for flere fiskebestander i området. Erfaringer fra omkringliggende områder viste at den sure nedbøren er redusert, og fiskebestander har tatt seg opp. I 1999 ble det fanget syv fisk i vannet og ørrettettheten var lav. De foreslo at det ble gjennomført en del tiltak, og de viktigste forslagene var å legge ut gytegrus på egnete steder og sette ut noe fisk hentet fra vassdraget noe lenger nede. Etter råd fra LFI ble de foreslåtte utbedringene av gyteforholdene gjennomført i 2000. Grunneierne satte ut 500 ørret fra Voss klekkeri i 2002 [62]. Verneområdeforvalter Anbjørg Nornes i Stølsheimen landskapsvernområde rapporterte i 2020 at det var bra muligheter for å få fisk i Torvedalstjørna.

7.3.6 Kvanndalsvatnet

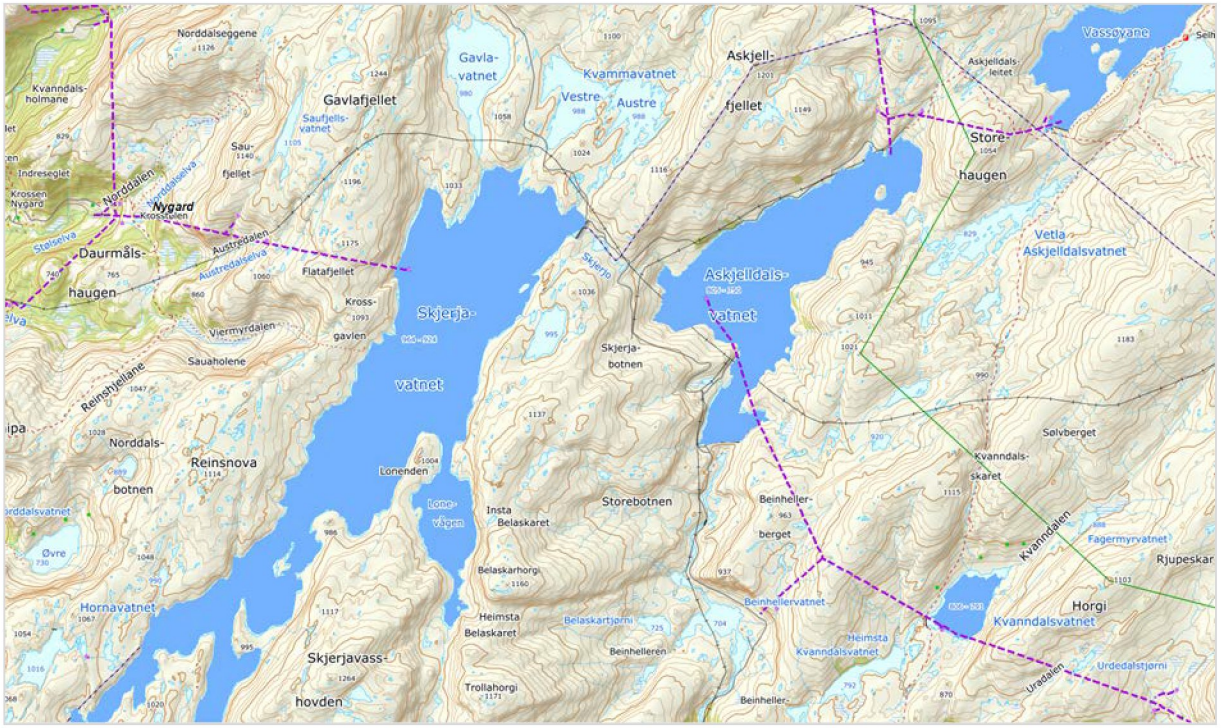
Kvanndalsvatnet ble regulert i 1974. Det er ingen utsettingspålegg i vannet og det er heller ikke satt ut fisk. BKK bekjent er det ikke utført prøvefiske i Kvanndalsvatnet.

7.3.7 Askjelldalsvatnet

Askjelldalsvatnet som er inntaksmagasinet til Evanger kraftverk, har vært regulert siden 1974, og har en reguleringshøyde på 55 meter. I Askjelldalsvatnet er det både røye og ørret. Røyen stammer fra naturlig nedvandring fra Skjerjevatnet, hvor røyen ble satt ut på 1950-tallet. Med idriftsettelsen av Nygard pumpekraftverk ble Skjerjevatnet i 2005 overført til Modalsvassdraget, men overløp fra Skjerjevatnet renner fortsatt til Askjelldalsvatnet. Det finnes ingen fullstendig oversikt over utsettingshistorikken for ørret i Askjelldalsvatnet, men Fjellheim & Raddum (2007) skriver at det fra 1987 og frem til 1990 ble årlig satt ut 1000 ørret [63]. Etter 1990 ble pålegget redusert til ca. 500 villfanget ørret per år, og denne utsettingspraksisen ble benyttet frem til 2004. Det har ikke vært utsetting av fisk i Askjelldalsvatnet siden 2004.

Siste prøvefiske ble gjennomført i 2017, og all fangst stammet da fra naturlig rekruttering til Askjelldalsvatnet. Tidligere prøvefiske i Askjelldalsvatnet har vist at røyebestanden har økt, og er nå den mest tallrike arten i magasinet [79]. Det forventes at ørreten vil fortsette å beite på den småvokste røyen, og at ørreten vil få akselerert vekst og sjansen til å få stor ørret i vannet vil dermed øke. Resultatet fra prøvefisket i 2017 viser at Askjelldalsvatnet har en tynn til middels tett bestand av ørret og en middels tett bestand av røye. Ørreten har litt lav kondisjonsfaktor, mens røyen har normalt god kondisjonsfaktor. Røyen har siden 2000-tallet hatt en markert økning i tetthet og har sannsynligvis hatt vellykket rekruttering i Askjelldalsvatnet de siste tjue årene.

Ørretbestanden har tilstandsklasse «god tilstand» etter kriteriene i vannforskriften. Reguleringshøyden i magasinet er svært stor (55 m) og svarer til «svært dårlig» som indikativ klassegrense. Ørretbestanden er redusert med mindre enn 25-40 % av den opprinnelige bestanden (sammenlignet med resultatene fra 1989) og et høstbart overskudd er opprettholdt uten utsettinger. Ifølge Rådgivende Biologer AS [64] svarer dette til tilstandsklasse «god». Det ble funnet en bekk med rekruttering av ørret til Askjelldalsvatnet, men for at gytefisken skal komme opp i denne bekken er det en forutsetning at magasinet er tilnærmet fullt. Ettersom det i årene 2011-2015 ble utført arbeid i magasinet avvek vannstanden i Askjelldalsvatnet noe fra vanlig magasinfylling, og vannstanden ble holdt lav om høsten. Dette påvirket rekruteringen for ørret de aktuelle årene, noe som igjen viste seg i prøvefisket ved fravær av årsklasser, og utover det som er forventet naturlig.



Figur 95 Askjelldalsvatnet, Skjerjevatnet og Vassøyane.

7.3.8 Vassøyane

Vassøyane har siden 1985 vært permanent oppdemt med 14,5 meter, og som er opp til naturlig vannstand i Raudbergvatnet. Det settes ikke ut fisk i vannet. Etter en midlertidig nedtapping av vannet ble det gjennomført et prøvefiske i 2009. Prøvefisket viste at ørretbestanden var middels til litt over middels tett, og ca. 50 % tettere enn den var i 1994/1995. Fisken hadde generelt normal til god vekst, kvalitet og kondisjon. Prøvefisket i 2009 kunne ikke påvise at nedtappingen av magasinet høsten 2007 hadde hatt markerte negative effekter for ørreten, men bestanden kan antakelig beskattes hardere [65].

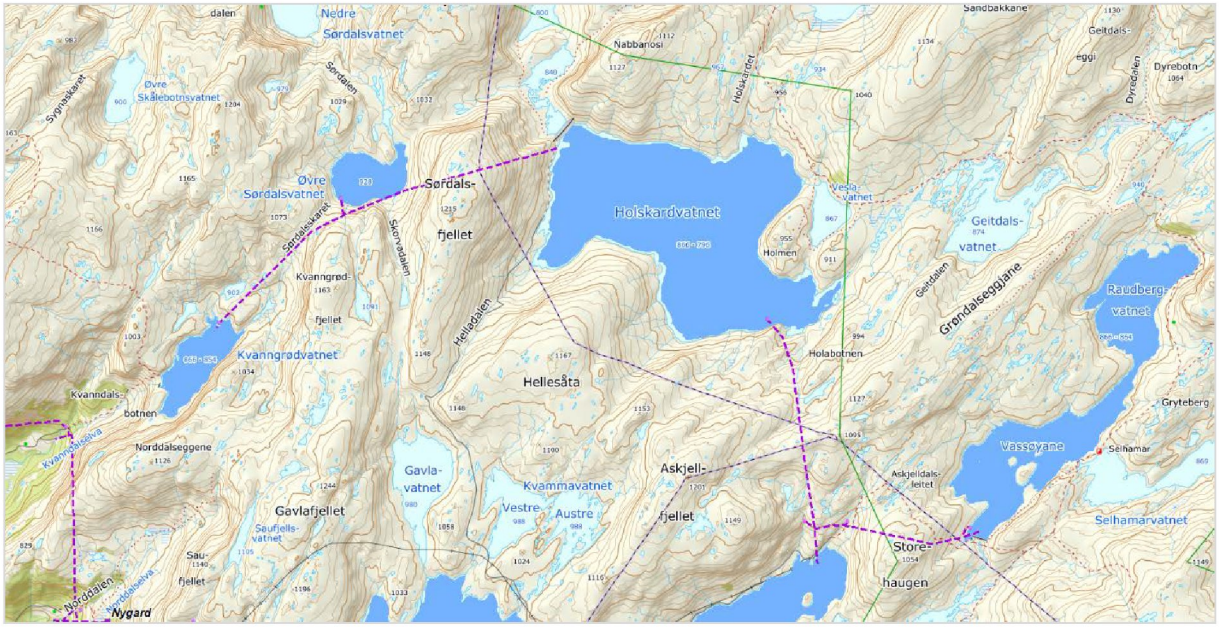
7.3.9 Skjerjevatnet

Skjerjevatnet har vært regulert siden 1973 og har en reguleringshøyde på 40,1 meter. Vannet ble først tappet til Askjelldalsvatnet, men i forbindelse med idriftsettelsen av Nygard pumpekraftverk ble Skjerjevatnet i 2005 overført til Modalsvassdraget. Frem til 2010 har Skjerjevatnet blitt prøvefisket flere ganger [78].

Frem til midten på 1950-tallet var Skjerjevatnet sannsynligvis fisketomt. Det ble da satt ut 40 røye, som var fanget i et vann på Osterøy. Omtrent samtidig ble det også satt ut ørret fra forskjellige lokaliteter. Senere prøvefiskinger viste at røyen trivdes godt, og at ørretbestanden etter hvert sannsynligvis døde ut [78]. Konklusjonen etter det siste prøvefiske i 2010 er, at Skjerjevatnet har en meget tett og småvokst bestand med røye med dårlig kondisjon. Det forventes at bestanden vil holde seg småvokst. En mulig måte å regulere fiskestørrelsen er å sette ut ørret som kan beite på smårøyen. De få ørretene som ble fanget under prøvefisket i 2010 har et stort vekstpotensial [79].

7.3.10 Kvanngrøvatnet

Kvanngrøvatnet ligger i Modalsvassdraget, og ble i 1982 regulert og overført til Holskardvatnet, som er overført til Askjelldalsvatnet. Reguleringshøyden er 12,7 meter. Det settes ikke ut fisk i Kvanngrøvatnet og BKK er ikke kjent med at det er gjennomført prøvefiskinger. Kvanngrøvatnet er antatt fisketomt.



Figur 96 Kvanngrøvatnet, Øvre Sørdalsvatnet og Holskardvatnet.

7.3.11 Holskardvatnet

Holskardvatnet ligger i Modalsvassdraget, men ble i 1976 overført til Askjelldalsvatnet og Evanger kraftverk. Samtidig ble vannet senket med 49,5 meter. I 1983 ble vannet oppdemmet med 20,0 meter. Det har i dag en reguleringshøyde på 69,5 meter. Det settes ikke ut fisk i Holskardvatnet.

Holskardvatnet er i nyere tid prøvefisket i to omganger henholdsvis i 2001 og i 2009. Prøvefisket i 2009 indikerte at bestandstettheten av ørret var høyere og veksten var bedre enn ved prøvefisket i 2001. Bestanden besto av fin fisk med god kvalitet. Det er sannsynlig at innløpselven i østenden av Holskardvatnet i hvert fall enkelte år er en viktig gyteplass for ørreten. Det ser ikke ut til at ørreten har problemer med å holde oppe rekrutteringen med det nåværende tapperegimet i magasinet [66] [67].

7.4 Landskap og friluftsliv

Det foreligger lite dokumentasjon på temaet landskap og friluftsliv, og vurderingene her er derfor basert på BKKs utbyggingshistorikk, egne erfaringer, kjennskap til anlegg og bruk av de berørte områdene.

Utbyggingen av Evanger kraftverk med reguleringsanlegg ble gjennomført over en 20-års periode fra 1966 til 1986. I løpet av denne perioden har det vært bygget flere anleggsveger i Teigdalen og Eksingedalen, og av disse kan nevnes: Evanger-Styveshorgi, Brekkhus-Nesheim (som nå er en offentlig vei), Brekkhus-Volavatnet, Gullbrå-Grøndalsvatnet, Trefall-Askjelldalsvatnet og Askjelldalsvatnet-Holskardvatnet. Bortsett fra siste delen av veien ned mot Holskardvatnet er alle veiene åpne for allmenn ferdsel. Som ved andre veibygginger er landskapet blitt endret som følge av dette. Vanlig landskapspleie er gjennomført og vedlikeholdt der hvor regulanten er ansvarlig for dette. Anleggsveiene har gitt økt tilgang til fjellheimen som bl.a. har gitt større muligheter for utøvelse av friluftsliv. Det er flere steder også tilrettelagt med gangbroer, parkeringsplasser, rasteplasser og båtopptrekk. BKK har et godt samarbeid med DNTs lokallag og har ved flere anledninger gitt støtte til tiltak. Elvesport er i de senere årene blitt utøvet i flere elver, bl.a. i Teigdalselva. Den reduserte vannføringen begrenser mulighetene for ønsket utøvelse av elvepadling.

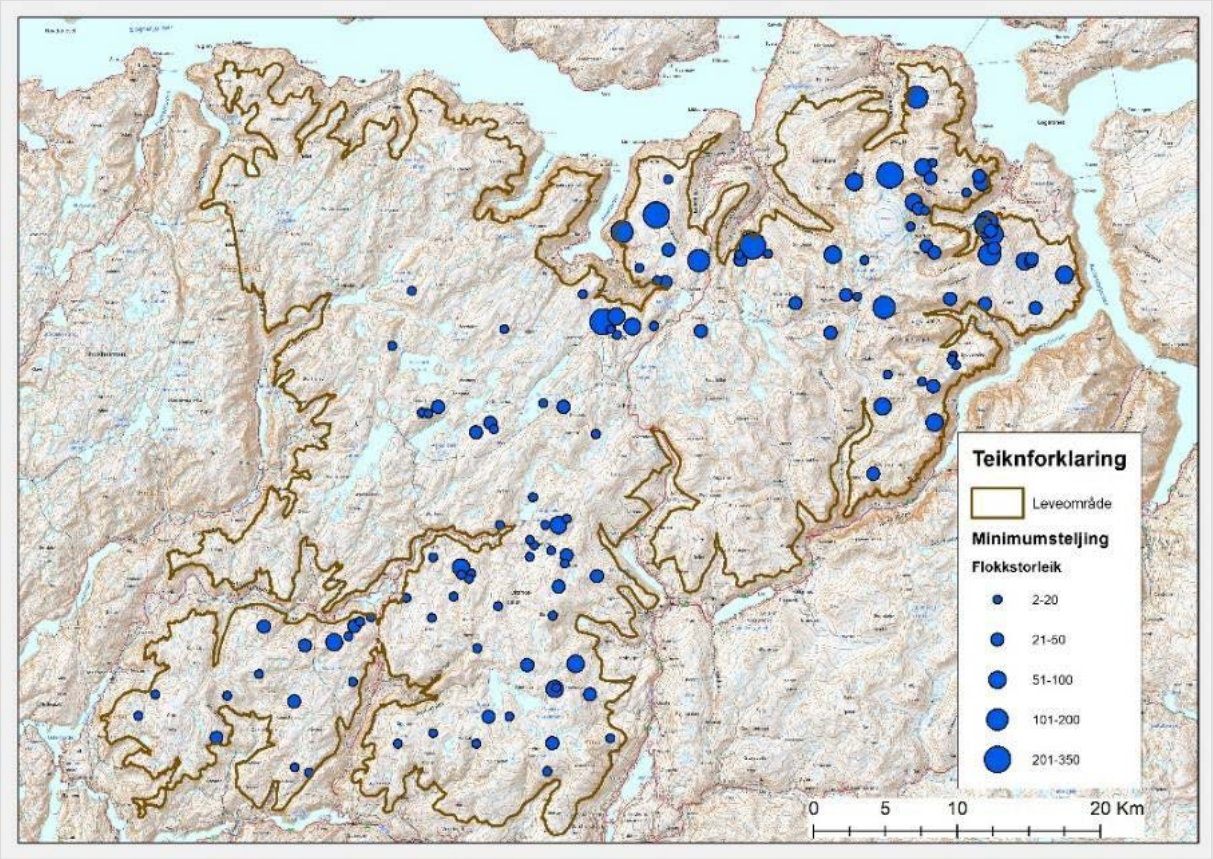
Steintippene som ble etablert i Teigdalen og Eksingedalen, har blitt arrondert og vegetert etter datidens pålegg fra NVE og vedlikeholdt av BKK etter bestemmelser i konsesjonsvilkårene. Den mest eksponerte steintippen ligger ved Styveshorgi, og sees tydelig av de som trafikkerer langs E16, og de som ferdes i fjellstrøkene på sørsiden av dalføret langs Vosso. Bergarten (kvartsitt) her er svært næringsfattig og det

er gjort flere forsøk på tilgroing ved å tilføre kompost fra kloakkrenseanlegget til Voss kommune, men dette har ikke lykkes.

I forbindelse med utbyggingen i Eksingedalen ble det etablert flere terskler for bl.a. å opprettholde opprinnelig vannspeil i områder som ble delvis tørrlagt etter reguleringen, spesielt i Eksingedalselva. Det ble bygget i alt 36 terskler på 1970- og 1980-tallet. I Teigdalselva ble det bygget 5 terskler på 1990-tallet. Tersklene i Teigdalselva ble bygget primært for å bedre oppvekstsvilkårene for fisk.

7.5 Villrein

Fjellheimen villreinområde består av flere fjellområder sør for Sognefjorden, og strekker seg fra Fresvik i øst til Masfjorden i vest. Fangstanlegg og dyregraver viser at dette har vært reintrakter fra gammalt av. Dagens villreinbestand i Fjellheimen har opphav i tamrein, som ble satt ut i fjellene mellom Vik og Voss i begynnelsen av 1930-tallet. Villreinen har et nomadisk levevis der de utnytter området optimalt ved å vandre mellom ulike sesongbeite året gjennom [40]. Fordi tilgangen på beite varierer, kan villreinen utnytte ulike område fra år til år.



Figur 97 Oversikt over hvor villreinen hovedsakelig oppholder seg, men det er observert dyr i stort sett hele den delen av Fjellheimen villreinområde som er berørt av Evanger reguleringsanlegg [42].

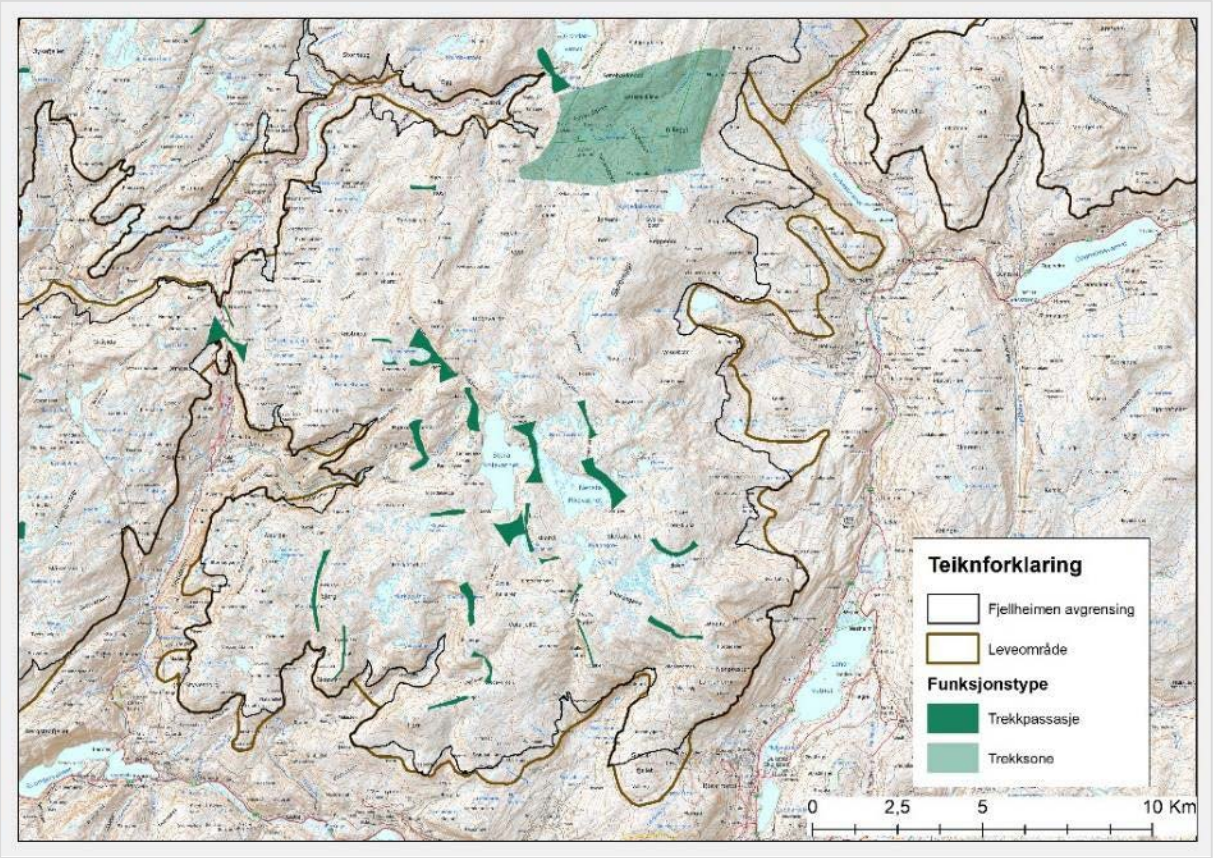
Slaktevektene i Fjellheimen tyder på at dyrenes kondisjon er god og stabil. For simle (2 år+) ligger gjennomsnittlig slaktevekt på den øvre del av skalaen for norske villreinbestander [40]. Villreinområdene i Fjellheimen er naturlig delt opp av skarpt innskårne daler, og områdene er videre delt inn av veier og vannmagasiner [41].

Målsetningen med forvaltning av villreinen i Fjellheimen er å sikre en livskraftig stamme tilpasset områdets bæreevne, både på kort og lang sikt. Trekkveier skal sikres for å opprettholde utveksling av dyr i villreinstammen og ivareta genetisk variasjon [80]. Tiltak som hindrer ytterligere skade eller blokkering på passasjene mellom oppdemte vann, vil sikre gjenværende passasjer [81]. Oppdemming av vann har

ført til større vanndekt areal, og mindre vann er slått sammen slik at passasjer mellom ulike vann har blitt smalere. Dette gjør at reinen må dele disse passasjene med menneskene [42].

De tyngste inngrepene i Fjellheimen er forårsaket av kraftutbygging, vei- og hytteutbygging. Utilgjengeliggjøring av beite, trekkveier (også hindringer i form av skjæringer og brøytekanter) og andre funksjonsområder, samt effekter av kraftledninger utgjør negative faktorer for reinen i området [40]. En rekke inngrep og uromomenter påvirker reinen i Fjellheimen negativt, og det er viktig å poengtere, at det er summen av inngrep og naturgitte forhold som til slutt blir avgjørende for effektene på reinen. Det må også nevnes, at mange bygninger (setrer) og tilhørende aktivitet i Fjellheimen de siste femti årene har blitt mer eller mindre nedlagt og således ført til redusert uro i deler av området [40]. Ved utbygging av vannkraft følger også anleggsveier som gjerne blir permanente etter at utbyggingen er sluttført, og dette fører gjerne til mer trafikk [40].

BKKs anleggsveier er åpne for allmenn ferdsel. Dette er regulert gjennom konsesjonen. BKK har observert at trafikken med bl.a. bobiler har vært økende, og flere og flere «camper» langs anleggsveiene flere dager i strekk. Opphold langs anleggsveiene er regulert i allemannsretten, og BKK har ingen anledning til å begrense dette så lenge anleggsveiene er åpne for ferdsel. Anleggsveiene blir normalt ikke brøytet om vinteren, men enkelte år blir det brøytet på våren/tidlig sommer dersom det f.eks. skal utføres anleggsarbeid. I slike tilfeller vil brøytekanter legges ned i områder det er muligheter for trekk.

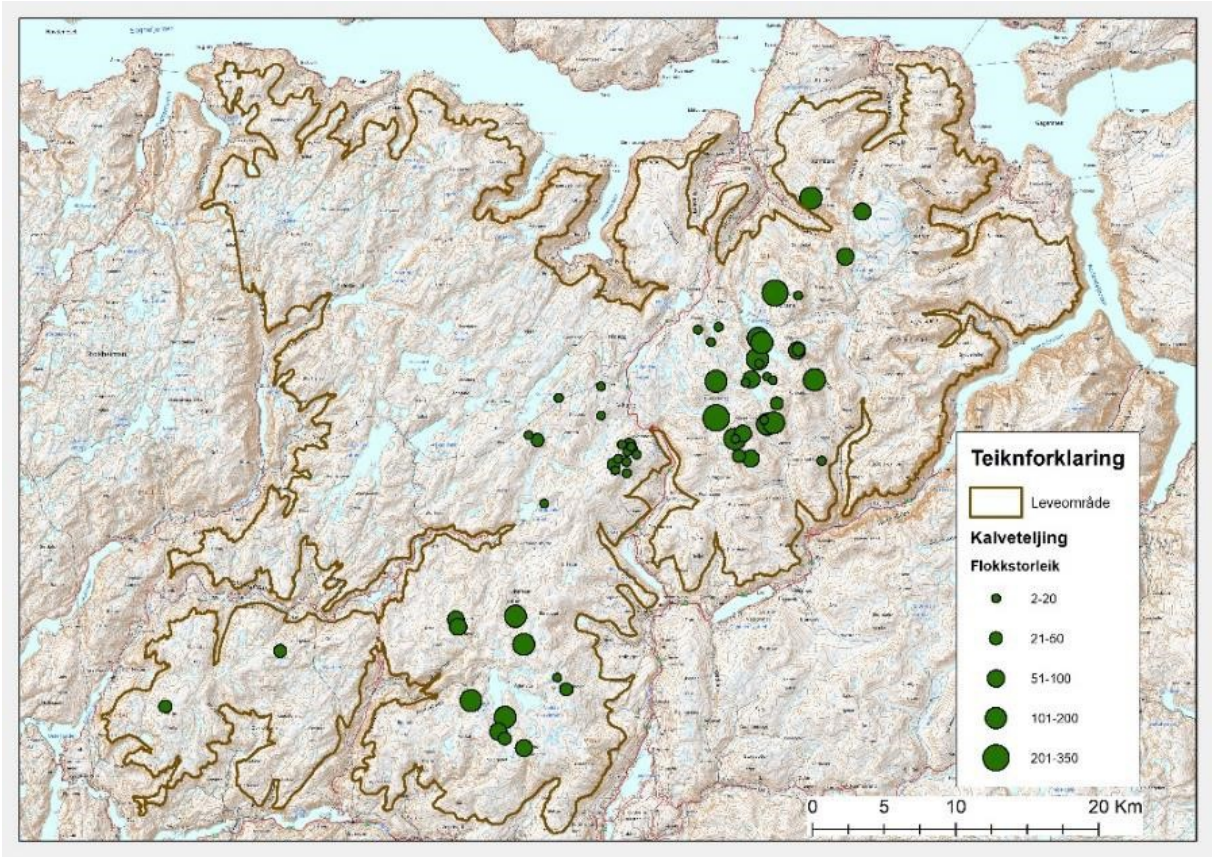


Figur 98 Viktige trekkpassasjer rundt Volavatnet og Piksvatnet [42].

Det er i hovedsak i to områder BKKs anlegg kan skape hindringer for villreinen, og det er i områdene rundt reguleringsmagasinene Volavatnet, Piksvatnet og Harkavatnet øverst i Teigdalen, og rundt reguleringsmagasinene Holskardvatnet, Skjerjevatnet og Askjelldalsvatnet øverst i Eksingedalen. Volavatnet og Piksvatnet ligger i områder med bratte fjellsider, og det medvirker til å begrense hvilke områder som kan benyttes både av rein og mennesker. Spesielt mellom Volavatnet og Piksvatnet er topografien slik, at det kun er et lite smalt område hvor det er mulig å passere (figur 98), og det er

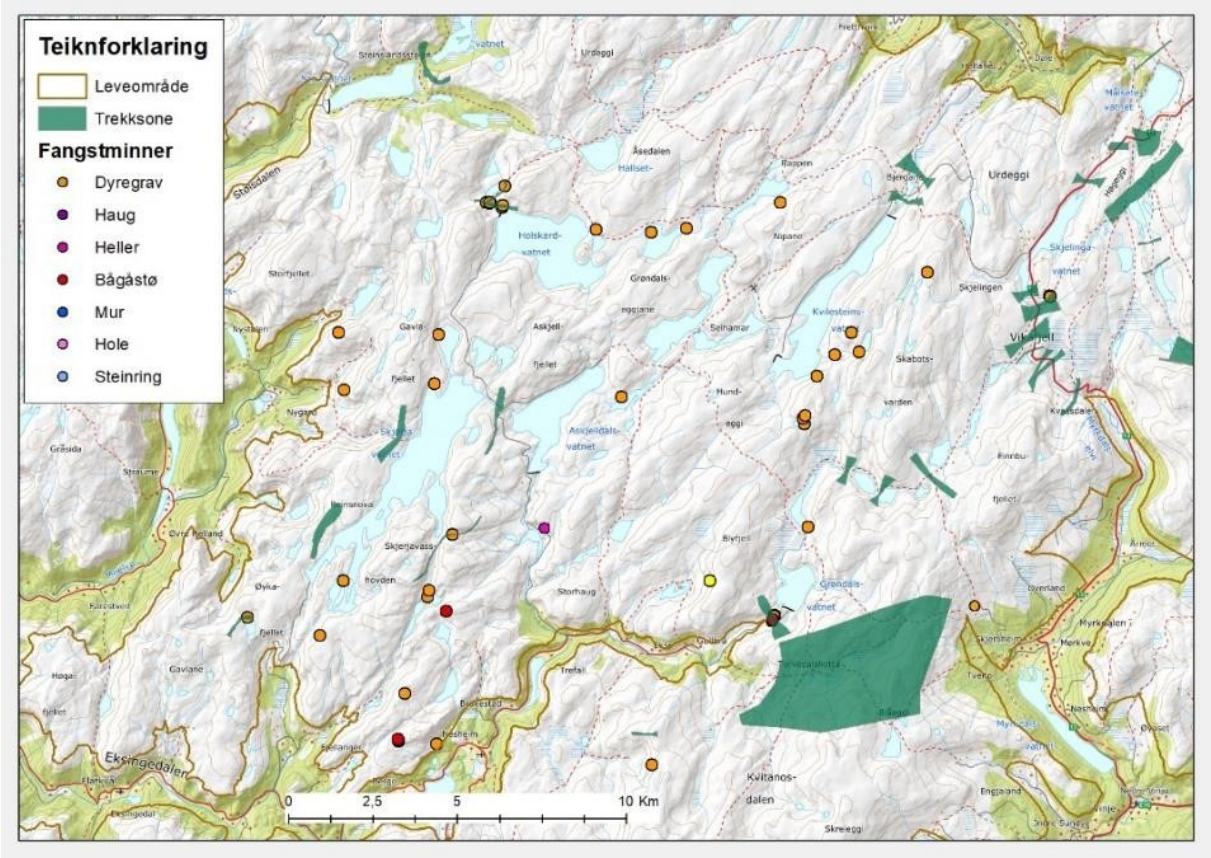
uavhengig av reguleringen. Villreinens trekkrute sammenfaller med turstien til en DNT-hytte som ligger sentralt i trekket. Besøkstallet er på et moderat nivå, og reinen er foreløpig ikke fortrengt fra området. Samtidig er ferdselen av turgåere fra Voladammen til Kvitanosi økende [42]

Området rundt Volavatnet er også viktig for kalving [42]. Dette gjør området ekstra sårbart i forbindelse med rehabilitering av anleggene. Gjennom tett samarbeid med Villreinnemda forsøker BKK å skape minst mulig belastning for simlene som skal kalve.



Figur 99 Viktige kalvingsområder i Fjellheimen Landskapsvernområde [42].

Holskardvatnet, Skjerjevatnet og Askjelldalsvatnet ligger tett på hverandre, samtidig som det også er annen infrastruktur som anleggsveier og høyspentlinjer i området [81]. Terrenget er tidvis bratt, og har ført til at det er en del bratte skjæringer. Anleggsveiene ble etablert på 1960- og 1970-tallet, og da var det lite bevissthet om at dette skapte hinder for villreinen.



Figur 100 Trekksoner og trekkpassasjer rundt Holskardvatnet, Skjerjevatnet og Askjelldalsvatnet [42].

8 Konsesjonærens vurdering av innkomne krav

I dette kapitlet vurderer BKK kravene som er fremmet i vilkårsrevisjon. Kommunene Kvam, Modalen, Vaksdal, Vik og Voss, som er berørt av denne vilkårsrevisjonen samt revisjonene for Bergsdalsvassdraget og Modalsvassdraget, har samordnet sine krav i et brev til NVE datert 05.06.2019. Som vedlegg til brevet ligger kravdokument *«Felles kravdokument for vilkårsrevisjon for Modalsvassdraget, Eksingedalsvassdraget, Teigdalsvassdraget og Bergsdalsvassdraget med Torfinnsvatnet»*. I tillegg har Eksingedalen Bygdaråd, FNF Hordaland, Stiftelsen Voss Klekkeri, Voss Kajakklubb, Teigdalen elveeigarlag og Ekso sportsfiskere fremmet egne krav. Flere av de fremmete kravene er ikke konkretisert, og det er heller ikke foretatt en prioritering av kravene. Dette kan føre til at tolkning av kravene kan være upresis, og at det kan oppstå uklarheter. Gjennom høringsprosessen kan eventuelle misforståelser oppklares. BKK viser til brev sendt NVE 15.11.2019, hvor kravene ble kommentert [1]. I brevet er det vist til en vurdering av at flere av kravene ligger utenfor revisjonsinstituttet. Alle innkomne krav fremmet i vilkårsrevisjonen blir omtalt her.

BKK har en offensiv miljøpolitikk, fokus på bærekraftig produksjon og arbeider aktivt med å redusere miljøkonsekvensene av vår aktivitet. BKK har over lang tid samarbeidet med forskningsmiljø for overvåking og vurdering av problemstillinger på strekninger med anadrom fisk i våre regulerte vassdrag. Det foreligger lange tidsserier for data med informasjon om fiskebestand, som har resultert i verdifull kunnskap for vurdering av treffsikre og kostnadseffektive tiltak. BKK benytter kunnskapsbaserte løsninger for å sikre bærekraftig energiproduksjon, herunder gjennomføring av tiltak for å redusere miljøkonsekvensene av vår aktivitet. Ved vurdering av tiltak som kan føre til tap av regulerbar fornybar kraft, er det viktig at det utøves en helhetlig vurdering og med god kost/nyttevurdering.

8.1 Krav knyttet til manøvreringsreglementet

BKK manøvrerer i henhold til formålet med konsesjonen, som er å produsere kraft når det er behov i markedet eller kraftsystemet. Aktiv manøvrering av magasin og styring av produksjon reduserer risiko for flommer, som kan gi skade for samfunn og lokale interesser. Verdien av begrensing av skadeflommer vil i økende grad bli betydningsfull i henhold til prognoser for klima på Vestlandet [82].

Endring i manøvreringsreglement i form av minstevannføring eller magasinrestriksjoner vil redusere både produksjon og fleksibilitet til kraftverket. Magasinrestriksjoner med krav om oppfylling til gitte tidspunkt vil redusere eller fjerne muligheten for å levere system- og balansetjenester. Dette vil særlig gjelde i kritiske perioder med lite nedbør og på tidspunkter der svært mange kraftverk vil ha utfordringer med å levere systemtjenester. Statnett har i Systemdrifts- og markedsutviklingsplanen for 2017-2021 påpekt behovet for økt fleksibilitet [83]. Magasinrestriksjoner med krav om fylling til bestemte tidspunkt vil også øke faren for flom ettersom fleksibiliteten i systemet reduseres. Pålegg om minstevannføring kan også påvirke magasinbruken ved at vann må spares for å sikre minstevannføring eller påvirke produksjonsplanleggingen ved at vannet må flyttes mellom magasin på en uhensiktsmessig måte. I en tid der kraftsystemet er i kraftig endring med økte andeler uregulerbar kraft fra sol og vind, er fleksibilitet en forutsetning for å sikre en klimavennlig og robust kraftforsyning. Dette er utførlig omtalt i Statnetts rapport «Verdien av regulerbar vannkraft» [112]. Evanger kraftverk er et av de best regulerte kraftverkene i regionen (NO5), og er av stor betydning for å levere vintereffekt i et slikt perspektiv. I tillegg vil redusert kraftproduksjon og redusert evne til å levere system- og balansetjenester bidra til redusert verdiskapning.

BKK ønsker å fremheve at hovedformålet med revisjon er å bedre miljøforholdene i regulerte vassdrag, og at dette må avveies mot formålet med konsesjonen som er kraftproduksjon [95].Tiltak som innebærer slipp av minstevannføring eller magasinrestriksjoner skal være klart relatert til skadevirkninger som følge av reguleringen. Videre skal slike tiltak gi en klar forbedring og være dokumentert med en tydelig kost- og nyttevurdering for samfunnet. Eventuelle krav om endringer i manøvreringsreglement må være basert på kunnskap om tilstand, behov og forventet effekt.

I den nasjonale gjennomgangen av konsesjoner som kan revideres før 2022, ble Teigdals- og Eksingedalsvassdraget prioritert i kategori 1.2 [84]. I 2015 ble det på initiativ fra Hordaland fylkeskommune gjort en ny vurdering av prioriteringen. Vurderingen ble gjort etter samme metodikk, og konklusjonen herfra ble at Teigdals- og Eksingedalsvassdraget ble flyttet opp i kategori 1.1 [85]. I henhold til Klima- og Miljødepartementets vedtak av regionale vannforvaltningsplaner ble Teigdals- og Eksingedalsvassdraget prioritert i gruppen vassdrag der miljømål kan medføre tap av kraftproduksjon [43].

8.1.1 Minstevannføring

Størrelsen på minstevannføring er ikke spesifisert i noen av de innkomne kravene. På de elvestrekningene der vannbehovet ikke er dokumentert har BKK benyttet en standardverdi/sjablongverdi for å vurdere konsekvensene av innkomne krav om minstevannføring. Standardverdien som er benyttet tilsvarer Q95 (5-persentilen) for det naturlige nedbørfeltet fordelt på sommerperioden (01.05-30.09) og vinterperioden (01.10-30.04) [84].

På de strekningene der vannbehovet er vurdert eksempelvis av hensynet til fisk, er produksjonstap synliggjort både for tilfellet med slipp i henhold til standardverdien og for tilfellet med miljøbasert vannslipp.

8.1.1.1 Minstevannføring Teigdalselva – anadrom strekning

Flere interessenter har fremmet krav om minstevannføring i Teigdalselva. Statsforvalteren i Vestland har fremmet krav om miljøtilpasset minstevannføring, på lik linje med Voss Naturvernlag og Voss Klekkeri. Teigdalen elveigarlag og Hordaland Grunneigar og Sjølaksefiskarlag har fremmet krav om at

Teigdalselva må få minstevannføring. FNF har fremmet krav om tilstrekkelig minstevannføring hele året for å ta hensyn til fiskens behov, og at det bør sees på om det kan gjøres tiltak for å bedre forholdene for elvepadling i Teigdalselva.

Et vannslipp tilsvarende Q95 fra inntaksdammen i Eide-Fannadalen, 1,47 m³/s sommer og 0,36 m³/s vinter (jf. tabell 10), vil gi et produksjonstap på ca. 47 GWh/år i Evanger kraftverk.

Teigdalselva er primært en sjøørretelv, men det er også en liten laksebestand [7]. Av de vassdragene BKK påvirker ved regulering er Teigdalselva den elven som er mest undersøkt. Gjennom LIV-prosjektet har flaskehalser for fiskeproduksjon i elven blitt identifisert. Lave vannføringer er registrert som den høyst prioriterte flaskehalsen med forslag om å etablere en dynamisk vannføring som ivaretar hensynet til fiskens ulike livsstadier, samt restaurering av gyteområdet ved utløpet av Mestadvatnet og dårlige oppvekstsvilkår i øvre deler av Teigdalselva [10].

Det er gjennomført omfattende habitattiltak (2014 og 2018) for å bedre gyte og oppvekstsvilkår på identifiserte «ørken»-strekninger (jf. kapittel 7.1.1), som trolig vil føre til betydelig økt fiskeproduksjon i elven. Evaluering av tiltakene i 2014 indikerer 23 ganger så høy tetthet av eldre ungfisk sammenlignet med referanseområder [94]. Det er også etablert en Y-formet dypål ved utløpet av Mestadvatnet for å øke vannstrømning til det viktige gyteområdet for sjøørret, samt fjernet en del tilgroing. Dette tiltaket ser derimot ikke ut til å være tilstrekkelig og det må trolig gjøres ytterligere tiltak i forbindelse med sedimentering og tilgroing ved Mestadvatnet.

Undersøkelser utført av NORCE LFI viser at fiskens vannbehov vil bli dekket ved en vannføring på 400 l/s ved Kråkefossen. Ved å sikre 400 l/s vil de viktigste gyteområdene være vanndekt (ca. 90 % av gyteområdene) og produksjonsarealet for ungfisk øker vesentlig med en vannføring opp mot dette. Produksjonsarealet vil ikke øke i samme grad ved ytterligere slipp, da mye av elvebunnen allerede vil være vanndekket. En vannføring på 400 l/s vil også dekke mesteparten av elvebunnen med høyest habitatkvalitet for ungfisk og gytefisk [92]. De lokalt tilpasset habitattiltakene i Teigdalselva som ble utført i 2018 er tilpasset vannføring på 400 l/s.

For å opprettholde en minimumsvannføring på 400 l/s ved Kråkefossen vil dette medføre et teoretisk produksjonstap på ca. 2,5 GWh forutsatt at det kun slippes vann ved behov. Dette vil være en minimumsvannføring i tråd med NORCE LFIs anbefaling [92].

BKKs vurdering er, at det er et kunnskapsbasert og dokumentert behov for å opprettholde en vannføring på 400 l/s ved Kråkefossen for å sikre vannbehovet for fisken i de ulike livsstadiene. Nytteverdien for fiskebestanden i Teigdalselva kan potensielt være stor, også sett opp mot kostnadene.

Voss Kajakklubb ønsker en dialog om hva som vil være en hensiktsmessig minstevannføring med hensyn til padling samt hvor lange og hyppige perioder en trenger å slippe vann.

I elvepadlermiljøet er elvestrekningen i tilknytning til Kråkefossen i Teigdalselva beskrevet til å være internasjonalt kjent på grunn av sin «dobbelt-dropp», og er dermed med på å tiltrekke internasjonale utøvere av sporten til området. I regulerte elver som Teigdalsvassdraget blir det i hovedsak padlet i perioder med snøsmelting om våren, og store nedbørmengder på høsten. «Dobbelt-droppen» blir i hovedsak brukt av svært erfarne padlere [93]. Kajakksporten har gjerne en optimal vannføring i et elvestryk, hvor både for høy og for lav vannføring kan gjøre elvestryket uegnet. Intervju av padlere om vannføring i Teigdalselva har opplyst at en vannføring på 10-25 m³/s gir gode forhold, mens en vannføring på 8-30 m³/s vil by på ekstreme forhold som i ytterområdene kun kan padles av de aller beste. Det er rundt 50-60 personer årlig som padler Kråkefossen [94]. Utøvere som aktivt bruker Teigdalselva ønsker forutsigbarhet med tanke på vannføring, og da spesielt i tidsrommet rundt Ekstremsportveko, som avholdes i slutten av juni.

En vurdering av vannføringsdata for Teigdalselva for perioden 1995-2019 viser at det i snitt er 35 dager i året (variasjon på 14-59 dager) med vannføring i området 10-25 m³/s. For sommermånedene (mai-juli), som trolig er mest brukt av elvepadlere, er det i snitt 15 dager (variasjon 3-35 dager). I perioden Ekstremsportveko pleier å bli arrangert +/- 1 uke (dvs. uke 26-28) er det i snitt litt over 2 dager hvor vannføringen er innenfor det optimale området for elvesport. (variasjon fra 0-12 dager). Dersom en skal sikre at det er minimum 10 m³/s i elva i forbindelse med Ekstremsportveko +/- 1 uke vil en i snitt måtte tappe 10,6 mill. m³ vann i denne perioden. Det betyr et tap på ca.18 GWh (variasjon 4-29 GWh) for tapping for å sikre minimum 10 m³/s ved Kråkefossen, hele døgnet i perioden. Ved tapping på 10 timer pr dag i tre dager pr uke (uke 26-28), vil det det gi et produksjonstap på rundt 3,4 GWh/år. Tapping i denne størrelsesorden vil kreve ombygning med tilhørende kostnader og i tillegg et produksjonstap.

BKK er positive til en dialog med Voss Kajakklubb, men anser det ikke som kostnads-effektivt å slippe vann for å sikre gunstige forhold for padling i Teigdalselva. Da dette vil medføre store tap av regulerbar fornybar energi som er til nytte for en relativt liten brukergruppe. Med dagens forhold vil det være perioder med vannføring i Teigdalselva som er egnet til padling.

8.1.1.2 Driftsvannføring fra Evanger kraftverk

Bolstadelva AS har fremmet krav om overvåkning av vannføring og minstevannføring om vinteren i Bolstadelva med hensyn til fisk. Bolstadelva AS henviser til at variabel drift og driftsstans ved Evanger kraftverk spesielt på vinteren, har konsekvenser for laksen i Bolstadelva. De refererer videre til hendelsen med tørrlegging av gytegroper og høy dødelighet av fisk i 2013. Bolstadelva AS har også fremmet krav om, at ved større driftsendringer skal regulanten vurdere hvilke konsekvenser endringene har for laks- og sjøørretbestanden.

I snitt fører drift av Evanger kraftverk til en økt middelvannføring på 8 % gjennom året ved utløpet av Bolstadelva i Bolstadfjorden. I inkubasjonstiden om vinteren (1. okt-1. mai) er middelvannføringen i snitt økt med 11 %. Vinteren 2013 var atypisk med lang periode som var kald og med svært lav vannføring i Vosso. Dette sammenfalt med planlagt arbeid på inntaket ved Askjelldalsvatnet, og som førte til at Evanger kraftverk måtte være ute av drift i en periode (jf. kapittel 7.1.3). Undersøkelser av effekten av hendelsen på gyteområder i Bolstadelva ble utført i etterkant, og viste at rundt 16 % av det totale tilgjengelige gytearealet strandet. Det positive var, at undersøkelsene samtidig viste, at de fleste gyteområdene (84 %) var vanndekt selv ved vannføring på 3 m³/s. Vassenden utgjør 19 % av det totale gytearealet i Bolstadelva, og rundt 55 % av det viktige gyteområdet ved Vassenden ble tørrlagt med 100 % dødelighet. Ved Vassenden viste oppmålingen at hele gyteområdet var vanndekt ved 27 m³/s og 75 % av gyteområdene dekket ved en vannføring på 18 m³/s [20]. Rapporten fra undersøkelsen viser til at kraftproduksjonen bidrar til en kunstig høy vannføring både i gyte- og inkubasjonsperioden i Bolstadelva, og vil generelt sørge for at de fleste gyteområdene er vanndekket gjennom vinteren [20]. I kapittel 0 er det beskrevet hvor ofte slike hendelser har oppstått basert på analyse av historiske data. Når Evanger kraftverk er i drift vil det i slike situasjoner bidra til å holde vannføringen høyere enn i naturtilstand, og føre til redusert sannsynlighet for stranding ved naturlig lav vannføring fra Vosso.

I etterkant av hendelsen i 2013 er BKK bevisst på problemstillingen og vil fremover søke å unngå situasjoner som fører til tørrlegging av gytegroper på Vassenden. Det er svært sjeldent (sjeldnere enn hvert år) at det oppstår situasjoner der svært lav vannføring i Vosso sammenfaller med stans i Evanger kraftverk. Som følge av kraftverksdriften vinterstid er middelvannføringen økt under gytingen og i inkubasjonstiden. I 2018 etablerte NVE en vannføringslogger på Vassenden, og denne gir god oversikt over forholdene på Vassenden hvor de viktige gytegropene er.

BKK mener at Evanger Kraftverk totalt sett sikrer vann på gyteområdene på Vassenden, og sikrer overlevelse av egg sammenlignet med forholdene uten vannføring fra Evanger kraftverk. Dette sikrer overlevelse på et større produksjonsareal enn hva som ville vært mulig uten Evanger kraftverk.

Restriksjoner på driftsvannføring i Evanger kraftverk vil ha konsekvenser for produksjonen og kraftverkets mulighet for å levere system- og balansetjenester når dette etterspørres i markedet. Med en slik restriksjon vil produksjonsplanleggingen måtte legge til grunn sparing av vann i tilfelle det oppstår lengre tørre perioder, samtidig som kjøretidspunkt ikke blir optimalisert. Dette vil medføre, at bidraget til system- og balansetjenester særlig i de kaldeste vintermånedene, vil være mindre enn tilfellet er i dag. I tillegg blir verdiskapningen redusert, og flomfaren vil øke.

8.1.1.3 Minstevannføring på anadrom strekning i Ekso

Statsforvalteren i Vestland og FNF har fremmet krav om å sikre et tilstrekkelig slipp av vann fra Nesevatnet, og en vurdering av minstevannføringskravet som foreligger i dag. Vaksdal kommune har fremmet krav om å vurdere vilkårene for en bedre vannføring gjennom året for å sikre en god fiskeforvaltning. FNF har også fremmet krav om en mer optimal driftsvannføring fra Myster kraftverk med bakgrunn i undersøkelser, som kan avdekke hvilken kraftverksdrift som gir den beste økologiske tilstanden. Hordaland Grunneigar- og Sjølaksefiskarlag har fremmet krav om, at vann som er overført fra Eksingedalsvassdraget må til en viss grad tilbakeføres til sitt naturlige utløp.

Restfeltet til Nesevatnet er ca. 193 km². Q95 for det naturlige nedbørfeltet til Nesevatnet er 5,33 m³/s sommer og 1,06 m³/s vinter. Det slippes i dag en minstevannføring fra Nesevatnet på 2 m³/s sommer og 1 m³/s vinter (jf. kapittel 4.4). Dersom tilsiget er lavere enn dette, slippes hele tilsiget. Det er i tillegg innført bestemmelser om myk nedkjøring av Myster kraftverk og at BKK holder igjen vann i Nesevatnet ved lavt tilsig [85].

BKKs beregninger viser at en minstevannføring fra Nesevatnet tilsvarende Q95 vil gi et årlig produksjonstap på ytterligere 25,4 GWh, og det vil si at produksjonstapet i Myster kraftverk blir på 51,8 GWh/år (inklusiv tap på 26,4 GWh/år, som følge av vannslipp i henhold til det eksisterende minstevannføringskravet). Beregningene viser også, at tilsiget til Nesevatnet er mindre enn dagens minstevannføring i ca. 8 % av tiden. Dersom manglende tilsig skal etterfylles for å opprettholde dagens minstevannføring hele året vil det gi et teoretisk tap på ca. 4 GWh/år i Evanger kraftverk. Men det er langt fra mulige slippunkt øverst i Eksingedalen til Nesevatnet og det må sannsynligvis slippes mer vann fra øvre deler av vassdraget, så det teoretiske tapet er trolig underestimert.

Det er innført miljøbasert vannføringsreduksjon ved Myster kraftverk, som gir dempet nedkjøring. Tiltaket ble i første omgang gjennomført på frivillig basis, og deretter innlemmet i manøvreringsreglementet for Myster kraftverk i 2009 (jf. kapittel 7.2.1). I ettertid er det likevel observert stranding av fisk. NORCE LFI skal i løpet av 2021 på oppdrag for BKK vurdere effekten av de gjennomførte tiltakene i Ekso inkludert rutiner for nedkjøring av kraftverket.

Den anadrome strekningen i Ekso er forlenget fra opprinnelig 3,5 km til 4,3 km og går i dag opp til Høsefossen. Basert på kvalitetsnorm for laks er gytebestandsmåloppnåelse og høstbart overskudd (2013-2017) vurdert til å være god. Det ble åpnet for laksefiske i 2016 og 2017, men det ble stengt igjen i 2018 grunnet lokale vedtak.

Gytefisktellinger har vært utført årlig i Ekso siden 1998. I perioden 2006-2016 ble fiskebestanden overvåket og elven kartlagt som en del av LIV-samarbeidet. Etter avslutting av LIV - prosjektet har BKK fortsatt med årlige gytefisktellinger og overvåking av bunndyr og ungfisk i elven hvert annet år (jf. kapittel 5.2.2.2). I perioden 2011-2018 har det ved gytefisktelling i Ekso blitt observert antall laks som tilsvarer et gytebestandsmål på mellom 143-530 % (gjennomsnittlig 303 %) [87]. Undersøkelser viser også god tetthet av ungfisk av laks i Ekso [37] [70], noe som sammen med god oppnåelse av gytebestandsmål kan tyde på at forholdene i elven er gode og at den begrensende faktoren kan knyttes til sjøfasen. Sjøørretbestanden har tidligere vært god i Ekso, men har nå en nedadgående trend selv om gytefisktellingen tok seg noe opp i 2019. Det er registrert negativ utvikling av sjøørretbestand i flere elver på Vestlandet [74]. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har satt bestanden som «*svært dårlig*» med

hensyn til genetisk integritet (Kvalitetsnorm 2010-2014). Store innslag av rømt oppdrettslaks er fremhevet som en alvorlig trussel for laksestammen i Ekso, og det er påvist en signifikant endring av genetikken i flere genetiske undersøkelser av ungfisk i Ekso [37].

Flere fysiske tiltak er gjennomført for å bedre forholdene for fisk på anadrom strekning. Det er etablert flere terskler på anadrom strekning og fisketrapp i Raufossen, som følge av pålegg. BKK har også på eget initiativ, etablert flere habitatjusterende tiltak for å utbedre oppvekstområder og gyteområder for fisk i Ekso, jf. kapittel 7.2.1.

Det er ikke utført en egen undersøkelse i Ekso for å kartlegge fiskens vannbehov, men med gjeldende manøvreringspraksis er gytebestandsmålet for elven oppnådd med god margin siden 2011. Det er også sannsynlig, at de habitatjusterende tiltakene som ble gjennomført i 2014-2016 ytterligere vil bedre produksjonspotensialet i Ekso. Ved et forsøk på å utbedre vandringshinderet ved Høsefossen i 2014 fikk BKK midlertidig tillatelse til å fravike manøvreringsreglementet og kun slippe 300 l/s fra Nesevatnet i seks uker. Grunnlag for tillatelsen var uttalelse fra Tore Wiers (NORCE LFI) om at ungfisken i Ekso klarte seg veldig bra til tross for en svært tørr mars tidligere år, med tilsvarende vannføringsnivå [88]. Sitat fra NVEs vurdering: «*Fremlagte vannføringstall viser at det har vært perioder med tilsvarende lav vannføring på aktuell elvestreng i Ekso tidligere, samt at ungfisken har klart seg brukbart under slike forhold».*

BKK mener at forholdene for anadrom fisk i Ekso er så gode, at nytten med å slippe mer vann ikke overstiger kostnadene. Med den eksisterende minstevannføringen er det til tross for store utfordringer i sjøfasen, oppnådd en god gytebestand av laks. Produksjonsarealet for fisken er økt og det forventes også en god effekt av de utførte habitatjusterende tiltakene de siste årene.

8.1.1.4 Minstevannføring i Ekso oppstrøms Nesevatnet

FNF har fremmet krav om tilstrekkelig minstevannføring hele året i Eksingedalsvassdraget. Voss Naturvernlag har fremmet krav om minstevannføring med tanke på tilgroing. Vaksdal kommune har også fremmet krav om å vurdere vilkår om bedre vannføring gjennom året for å sikre gjennomstrømning og å redusere tilgroingen, i tillegg for å fremme elven sin visuelle karakter i dalen. Voss Kajakklubb ønsker en dialog om hva som vil være en hensiktsmessig minstevannføring med hensyn til padling samt hvor lange og hyppige perioder en trenger å slippe vann.

Et vannslipp fra Askjelldalsvatnet og Grøndalsvatnet tilsvarende Q95 for det naturlige nedbørfeltet vil til sammen gi et produksjonstap på ca. 39 GWh/år i Evanger kraftverk, jf. tabell 23. Q95 for Askjelldalsvatnet tilsvarer et slipp på 1,10 m³/s sommer og 0,25 m³/s vinter og for Grøndalsvatnet et slipp på 0,33 m³/s sommer og 0,13 m³/s vinter.

Tilgroing i vassdrag er en generell utfordring flere steder enn i Norge, både i regulerte og uregulerte vassdrag [89], og det er også en fremvekst av vannplanter på verdensbasis. I Norge er det størst problem med krypsiv på Sørlandet. Det er mange faktorer som samspiller til fremvekst av krypsiv og andre vannplanter. Faktorer som nevnes er næringssalter, mindre erosjon enn tidligere, CO_2, bedre vinteroverlevelse og manglende konkurranse (vannplanter tåler bedre forsuring). Det kan ikke pekes på en enkeltfaktor. Forekomst og utbredelse av vannplanter i Eksingedalsvassdraget ble først undersøkt på 1990-tallet, hvor det var tendenser til tilgroing. Først i 2009 ble tilveksten påpekt av interessenter til kommunen og situasjonen ble beskrevet av Rådgivende Biologer AS etter en befaring samme år. I etterkant ble BKK i samråd med Bygdarådet, NVE, Statsforvalteren og andre interessenter enig om, at BKK skulle gjennomføre et prøveprosjekt på fjerning av tilgroing på utvalgte steder med problemvekst (jf. kapittel 7.2.3). Tilgroingen har vært påpekt som et problem for båtferdsel, fiskemuligheter og i forhold til landskapsbildet langs elven, men skal ha positiv virkning på biologisk mangfold [119]. En evaluering av effekten fra klipping og/eller fresing ble utført av Rådgivende Biologer AS [33]. Det ble konkludert med, at en ikke kan se bort fra at endringer i strømningshastighet har ført til lettere etablering av flotgras

og krypsiv i Ekso. Og videre at det er uklart hva som er utløsende for problemveksten, men at det trolig skyldes en kombinasjon av ulike faktorer. Fremvekst av vannplanter er et økende problem på verdensbasis, også i uregulerte vassdrag (jf. kapittel 7.2.3). Mekanisk rensing av problemvekstene eller styrt innfrysning hvert tredje år er foreslått som tiltak inntil det finnes bedre metoder. Spyleflommer har blitt forsøkt for fjerning av krypsiv, men uten stor suksess. Mekanisk fjerning i viktige deler av elvestrekningen regnes som mindre kostbart og mer forutsigbart [121]. Historiske flyfoto fra 1964 (http://norgeibilder.no) viser, at områder for sedimentering i stor grad sammenfaller med områder med problemvekst i dag, og at det også før regulering var store tørrfallsområder og periodevis lav vannføring i Ekso, jf. figur 101.

BKK er ikke kjent med antall friluftsbrukere og turister i Eksingedalen, men er kjent med at det er et fokusområde å øke antall besøkende til dalen (jf. kapittel 3.8). BKK er heller ikke kjent med antall padlere som bruker Ekso. Men med varierende vannføring (jf. kapittel 0) vil det trolig forekomme vannføringer som er tilstrekkelig for padling i Bergofossen og nedre del av Gunnhildafossen, som er avbildet i kravdokumentet fra Voss Kajakklubb. Det kreves store vannmengder for padling i fossene, og slipp av minstevann med bakgrunn i vannbehov for padlere vil medføre store krafttap og kostnader for arrangement for tapping av store mengder vann.

BKK mener at slipp av minstevannføring fra øvre deler av Eksingedalsvassdraget vil gi store tap av regulerbar fornybar vannkraft, og ikke være kostnadseffektivt i forhold til nytteverdien. Minstevannføring vil trolig ikke fjerne problemvekstene i vassdraget, og det vil innebære store produksjonstap ved slipp med bakgrunn i landskapsverdi og bruksverdi for padlere.

Figur 101 Øvre del av Nesevatnet i 1964 (til venstre) og i 2015 (til høyre). Kilde: https://www.norgeibilder.no/.

8.1.1.5 Regulantens vurdering av produksjonstap ved slipp av minstevannføring

BKK har estimert produksjonstap som følge av slipp av minstevannføring. På de elvestrekningene der vannbehovet ikke er dokumentert er standardverdien Q95 for det naturlige nedbørfeltet, fordelt på

sommerperioden (01.05-30.09) og vinterperioden (01.10-30.04), benyttet for å vurdere konsekvensene av eventuell minstevannføring.

Produksjonstapet er beregnet basert på det vannvolumet som må slippes fra egnet sted og energiekvivalenten for kraftverkene. Beregning av karakteristiske lavvannføringer som f.eks. Q95-verdiene er omtalt i kapittel 4.3.2. En oversikt over tapt produksjon ved konstant slipp av Q95 fra utvalgte steder i både Eksingedals- og Teigdalsvassdraget og som er omtalt i de forgående avsnitt er vist i tabell 23.

Tabell 23 Oversikt over tapt produksjon ved konstant slipp av minstevannføring tilsvarende Q95 ved slippunktene. Q95 er beregnet for det naturlige nedbørfeltet og på bakgrunn av dataserier for uregulert vannføring for perioden 1995-2019 eller hentet fra NEVINA (jf. tabell 10). Energitap er beregnet basert på energiekvivalenten for kraftverkene. Sommerperioden er 01.05-30.09 og vinterperioden er 01.10-30.04.

Slippunkt	Minstevannføring			Tapt produksjon			Merknad
	Sommer [m³/s]	Vinter [m³/s]	Volum [mill. m³/år]	Sommer [GWh]	Vinter [GWh]	Sum [GWh]	
Eide-Fannadalen (Teigdalsvassdraget)	1,47	0,36	26,0	34,8	11,8	46,6	Tap i Evanger kraftverk
Askjelldalsvatnet (Eksingedalsvassdraget)	1,10	0,25	19,1	26,0	8,2	34,2	Tap i Evanger kraftverk
Grøndalsvatnet (Eksingedalsvassdraget)	0,33	0,13	6,7	7,8	4,3	12,1	Tap i Evanger kraftverk
Nesevatnet (Eksingedalsvassdraget)	5,33	1,06	89,9	41,6	11,5	53,0	Tap i Myster kraftverk

På den anadrome strekningen i Teigdalselva er vannbehovet dokumentert og produksjonstapet estimert i henhold til dette behovet. Undersøkelser har vist at det er behov for til enhver tid å sikre en minimum vannføring på 400 l/s ved Kråkefossen, jf. kapittel 8.1.1.1. Produksjonstap ved forslag til nytt tilsigsbasert slipp fra reguleringsanleggene øverst i Teigdalen for å opprettholde 400 l/s ved krakefossen er vist i tabell 24.

Tabell 24 Produksjonstap ved forslag til nytt tilsigsbasert slipp fra reguleringsanleggene øverst i Teigdalen for å opprettholde en minstevannføring på 400 l/s ved Kråkefossen. Vannvolum er basert dataserier for uregulert vannføring samt observert vannføring ved Kråkefossen. Energitap er beregnet basert på energiekvivalenten for Evanger kraftverk. Sommerperioden er 01.05-30.09 og vinterperioden er 01.10-30.04.

Minstevannføring på anadrom strekning i Teigdalselva ved Kråkefossen	Volum	Produksjonstap [GWh]		
	[mill. m³/år]	Sommer	Vinter	Sum
Forslag til tilsigsbasert slipp – Dynamisk slipp fra reguleringsanleggene øverst i Teigdalen for å opprettholde en minstevannføring på 400 l/s ved Kråkefossen	1,4	0,5	2,0	2,5

Dagens krav til minstevannføring fra Nesevatnet er 2 m³/s om sommeren (01.05-30.05) og 1 m³/s om vinteren (01.10-30.04). Gjennomsnittlig produksjonstap ved slipp av dagens krav til minstevannføring er beregnet til ca. 26 GWh per år. Det er i tillegg beregnet, at i ca. 8 % av tiden vil tilsiget til Nesevatnet være mindre enn dagens krav. Dersom det skal kompenseres for perioder med for lavt tilsig ved å etterfylle fra reguleringsanleggene øverst i vassdraget for til enhver tid å kunne opprettholde dagens minstevannføring vil det bety et produksjonstap i Evanger kraftverk. Dette tapet i Evanger kraftverk er beregnet til ca. 4 GWh per år. Men det er langt fra potensielle slippunkt øverst i vassdraget og ned til Nesevatnet, og det må sannsynligvis slippes mer vann, så det beregnede tapet er trolig underestimert.

Tabell 25 Produksjonstap ved slipp av dagens krav til minstevannføring fra Nesevatnet og ved etterfylling fra øverst i vassdraget for å kompensere i perioder med for lavt tilsig til å opprettholde dagens krav. Dagens krav til minstevannføring er 2 m³/s om sommeren (01.05-30.05) og 1 m³/s om vinteren (01.10-30.04).

Minstevannføring fra Nesevatnet i Eksingedalsvassdraget	Volum	Produksjonstap [GWh]		
	[mill. m³/år]	Sommer	Vinter	Sum
Slipp av dagens krav til minstevannføring fra Nesevatnet på henholdsvis 2 m³/s om sommeren og 1 m³/s om vinteren	44,8	15,6	10,8	26,4
Tapping fra reguleringsanleggene øverst i Eksingedalsvassdraget for å etterfylle i perioder der tilsiget til Nesevatnet er for lavt til å opprettholde dagens krav	2,0	1,9	1,7	3,7

8.1.2 Magasinrestriksjoner

Innkomne krav om magasinrestriksjoner er ikke spesifisert verken med hensyn til nivå eller periode. Ved skjønnsmessig vurdering av konsekvens av magasinrestriksjoner benyttes standardverdi, som er et krav om vannstand på 2 m under HRV i sommerperioden fra 15. juni til 30. september [84]. Magasinrestriksjoner simuleres i VANSIMTAP og input er basert på faktiske data fra driften.

8.1.2.1 Magasinrestriksjoner i Askjelldalsvatnet, Grøndalsvatnet og Kvanndalsvatnet

FNF har av hensyn til landskap og friluftsliv fremmet krav om magasinrestriksjoner i Askjelldalsvatnet, Grøndalsvatnet og Kvanndalsvatnet. Kravet er ikke ytterligere utdypet.

I Askjelldalsvatnet er reguleringshøyden 55 meter, i Grøndalsvatnet 33 meter og i Kvanndalsvatnet 15 meter (jf. tabell 3). Askjelldalsvatnet og Grøndalsvatnet reguleres aktivt, og Kvanndalsvatnet reguleres med manuell luke og senkes vanligvis vinterstid og holdes stabilt oppe om sommeren.

For å vurdere konsekvensen av eventuelle magasinrestriksjoner er det gjort en analyse basert på standardverdien, som er krav om minimumsvannstand i perioden 15. juni til 30. september. Det er utfordrende å simulere magasinrestriksjoner og ikke minst er det vedheftet betydelig usikkerhet. Det er et betydelig antall bekkeinntak og i tillegg kan Evanger kraftverk driftes fra Askjelldalsvatnet og Grøndalsvatnet, som har ulik høyde, og som medfører betydelig usikkerhet i estimatene. I dag driftes kraftverket i hovedsak fra Askjelldalsvatnet og noen ganger fra Grøndalsvatnet. En etablering av sommer LRV vil medføre behov for å bytte vesentlig oftere mellom magasinene som inntak til Evanger kraftverk. De mest usikre elementene er:

1) I hvor stor grad vann vil gå tapt forbi bekkeinntakene ved høye tilsig og høyt vanntrykk i magasinet.
2) Hvor stort vil energitapet være ved høye tilsig til der en må veksle mellom drift av begge magasinene.

Resultatet av analysen viser at tapet vil variere betydelig fra år til år. Tapet vil være størst i våte år, og enkeltår viser opp mot 100 GWh i tap. Analysen viser også, at det er liten grunn til å anta at Myster kraftverk vil kunne klare å utnytte særlig mye av det tapte vannet, siden det samtidig vil være høyt tilsig der. I tørre år kan derimot tapet være ned mot null, men evnen til å levere system- og balansetjenester vil være helt fraværende. For å oppnå kravet til fylling på en fast dato hvert år er det fire faktorer som vil være avgjørende; eksisterende magasinfylling, estimert snømengde i fjellet, estimert smeltetidspunkt og forventet nedbør. I praksis vil dette medføre at kraftverket sannsynligvis ikke kan levere system- og balansetjenester fra mars og uansett ikke i en situasjon med anstrengt kraftbalanse.

Vårflommene i Eksingedalsvassdraget førte før reguleringen til problemer med høy vannstand og vann inn på bøene langs elven. Etter at vassdraget ble regulert er flomproblemet betydelig redusert (pers. medd. grunneier 74 år[11]). Magasinrestriksjoner vil redusere fleksibiliteten og evnen til å redusere flomfare idet BKK i perioder ikke kan tappe ned i forkant av at det er meldt store nedbørsmengder.

[11] https://www.facebook.com/bkk.konsern/posts/3743094792373462.

Magasinene som det er stilt krav om restriksjoner til, ligger like i utkanten av Stølsheimen landskapsvernområdet. Nordsiden av Askjelldalsvatnet er utgangspunkt for merkede turløyper, og det er merkede turløyper som ligger nær alle de tre magasinene. De to selvbetjente DNT-hyttene Selhamarhytta og Torvedalshytta ligger i nærliggende områder. Det er ikke sikt til magasinene fra hyttene, men turløyper til hyttene passerer magasinene. Selhamarhytten har i snitt mellom 900-1000 besøkende, og Torvedalshytta i overkant av 500 besøkende årlig.

Magasinfyllingskurver for Askjelldalsvatnet og Grøndalsvatnet er vist i kapittel 4.3.3, og tilgjengelige magasinkart er lagt ved i vedlegg G. Askjelldalsvatnet tappes i dag i stor grad i perioden februar-mai og fylles igjen ved blant annet snøsmelting til nærmere HRV utover året. Askjelldalsvatnet får også tilført vann fra Holskardvatnet ut gjennom tappesesongen. Tilsvarende tappes Grøndalsvatnet tidlig på året, men har noe mer variabel fyllingsgrad utover året med mer aktiv regulering grunnet toveis tappeanlegg (jf. kapittel 4.2.2). Bilder av magasinene ved ulik fyllingsgrad ligger i vedlegg H.

Magasinrestriksjoner vil også være til ulempe for villreinen. På våren vil reinen benytte en del av reguleringssonen i sine trekkruter.

BKK mener at krav om magasinrestriksjon vil få store konsekvenser for Evanger kraftverks evne til å levere system- og balansetjenester. Magasinrestriksjon vil i våte år gi svært store tap av fornybar- og regulerbar energi.

8.1.3 Andre krav

8.1.3.1 Driftsrestriksjoner Evanger kraftverk

Hordaland Grunneigar- og Sjølaksefiskarlag har fremmet krav om at Evanger kraftverk må redusere vannmengden fra Evanger Kraftverk i smoltutvandringsperioden. Voss Klekkeri fremmer også krav om stans i Evanger kraftverk, men i første omgang i en 3 års periode med inntil 12 døgn i kritiske smoltutvandringsperioder. Voss Klekkeri henviser til at det må utføres undersøkelser på effekt av kraftverkstans, og innføre permanent stans i smoltperioden dersom kraftverkstans gir stor positiv effekt med hensyn til smoltoverlevelse.

Det er ved tidligere undersøkelser av smoltutvandring funnet høy dødelighet av smolt i Evangervatnet, hvor det ble antydet at det kan skyldes gassovermetning fra avløpet til Evanger kraftverk [21]. Oppfølgende undersøkelser avkreftet gassovermetning fra Evanger kraftverk som årsak til smoltdødelighet [23]. Nye undersøkelser av vandringsadferd og overlevelse av smolt viste at Vosso-smolten var utsatt for høy predasjon ved flere innsjøstrekninger i vandringsruten bl.a. i Evangervatnet [22]. Dette følger samme mønster som tilsvarende undersøkelser i andre vassdrag med innsjøer på utvandringsruten [24]. Det ble stilt spørsmål ved om avløpsvannet fra kraftverket forsinket utvandring grunnet endret vannkvalitet, temperatur eller strømningsforhold, slik at oppholdstiden og predatortrykket i Evangervatnet øker [22]. Påfølgende undersøkelser viste derimot at vannføringen fra Evanger kraftverk hadde ingen signifikant påvirkning på vandringsadferden til smolten [102].

En oppfølgende undersøkelse i 2018 viste at strømningsmønsteret i sundet ved kraftverksutløpet i hovedsak påvirkes av vannføring i Vosso. I situasjoner hvor vannføringen fra Evanger kraftverk er 20 % eller mer i forhold til vannføring i Vosso vil også Evanger kraftverk påvirke strømningsbildet i sundet [55]. Undersøkelser av smoltens bevegelsesmønster i Evangervatnet viser, at smolten også i disse tilfellene vandrer forbi kraftverksutløpet uten problem [24]. Dette tyder på at strømningsforholdene ikke påvirker smoltens vandring gjennom Evangervatnet.

Tidvis påvirker temperaturen fra utløpet indre deler av Evangervatnet, men temperaturendringene er små [55]. Det er iverksatt nye undersøkelser for å se nærmere på smoltoverlevelse ved utvandring [126] [127]. På grunn av produksjonsforholdene i 2020 og 2021 har BKK hatt mulighet til å stanse kraftverket i lange perioder under smoltutvandringen, slik som var foreslått i tidligere studier [22]. Undersøkelsene

fra 2020 konkluderer med, at det ikke foreligger noen effekt av Evanger kraftverk på smoltoverlevelse i Evangervatnet, uansett hva som brukes som passeringskriterium [127].

Flere studier har vist at det kan forekomme stor smoltdødelighet forbundet med innsjøvandring gjennom både i innsjøer påvirket av vannkraft og i innsjøer uten påvirkning. Det vises til at denne dødeligheten i stor grad kan forklares med lang oppholdstid og predasjon, men at det foreligger usikkerhet i studiene i forbindelse med merking av smolt [55].

Oppsummert er det utført flere studier for å se på effekten Evanger kraftverk har på smolt, og ingen studier har til nå påvist vesentlig effekt av Evanger kraftverk.

Smolten vandrer i hovedsak inn i Evangervatnet i mai måned [55], men vandring er avhengig av økt vannføring og vanntemperatur, og skjer ikke på akkurat samme tid hvert år. Det ville vært vanskelig å planlegge stengning av et kraftverk rundt et fleksibelt tidspunkt i henhold til produksjonsplanlegging.

Evanger kraftverk er viktig for forsyningssikkerheten. Sett i forhold til leveranse av system og balansetjenester vil kraftverket være fratatt muligheten for dette i hele stansperioden. En slik restriksjon vil også øke flomrisiko og medføre tapt verdiskapning.

Evanger kraftverk er BKKs største kraftverk. Det har en nøkkelrolle for å stabilisere nettet i området og sikre forsyningssikkerheten. BKK mener at tiltak må være basert på kunnskap, og at effekten må være nøye vurdert opp mot konsekvensene. Selv om det foreligger bekymringer om at Evanger kraftverk påvirker utvandrende smolt viser undersøkelser, at vannføring fra Evanger kraftverk har ingen effekt på smoltoverlevelse.

8.1.3.2 Temperaturforhold Bolstadelva

Statsforvalteren i Vestland har fremmet krav om at konsesjonæren ser på mulighetene i reguleringen til å øke temperaturen i utløpet ved Evanger kraftverk, med henvisning til at lavere temperaturer har ført til høyere smoltifiseringsalder i Bolstadelva enn i Vosso. Statsforvalteren viser bl.a. til vurdering av endring i tappemønster, bruken av bekkeinntak og magasin og endrede inntaksnivå i magasin. Hordaland Grunneigar- og sjølaksefiskarlag og Voss klekkeri har også fremmet krav om å vurdere inntak til overflatevann for mer naturlig temperatur i Bolstadelva, med hensyn til smolt og at omfanget av skadelige temperaturendringer og effektkjøring blir tallfestet og kompensert for.

Generelt kjøres Evanger kraftverk gjennom vinteren på vann fra Askjelldalsvatnet. På den 34 km lange driftstunnelen fra Askjelldalsvatnet til Evanger kraftverk er det 11 bekkeinntak. Vann fra disse bekkene vil renne inn på driftstunnelen og blande seg med vann fra Askjelldalsvatnet. Snøsmeltingen starter vanligvis i slutten av april tidlig mai, og etter hvert som snøsmeltingen øker vil tilsiget til bekkeinntakene øke. Tilsiget til bekkeinntakene kan etter hvert overstige behovet i kraftverket, og overskuddet vil bli oppmagasinert i Askjelldalsvatnet eller Grøndalsvatnet (jf. figur 10). Til tider er også snøsmeltingen så stor at bekkeinntakene ikke har stor nok kapasitet til å ta unna alt vannet, og det vil da renne over og tilbake i bekken. Så lenge det er snøsmelting i fjellet, er det i hovedsak vann fra bekkeinntakene som gir driftsvannføring i Evanger kraftverk, og ikke vann fra Askjelldalsvatnet.

Smoltutvandringen sammenfaller med snøsmeltingen og på det tidspunktet er vannstanden i Askjelldalsvatnet vanligvis på det laveste. Under snøsmeltingen er tilsiget med smeltevann stort, og det har derfor lite å si hvor inntaket i Askjelldalsvatnet er. Det vil ha store konsekvenser for reguleringsevnen å stenge bekkeinntakene under snøsmeltingen. Bekkeinntakene er en viktig del av reguleringen, og i gjennomsnitt utgjør tilsiget til bekkeinntakene i perioden april til juli ca. 14 % av total årstilsig til Evanger. Stengte bekkeinntak vil bevirke at vannet vil følge naturlig løp, og det kan føre til økte flomulemper og i tillegg vil en stor del av vannet ende opp i Bolstadelva likevel.

Sammenlignet med Vosso er redusert sommertemperatur vurdert til å gi dårligere vekst hos ungfisk i Bolstadelva og forhøyet smoltalder. Når det gjelder effekten av regulering på smolt i Bolstadelva, bygger kunnskapen i stor grad på resultater fra en undersøkelse i 1999 [14]. Undersøkelsen bygger på verdier fra forskjellige temperaturdataserier fra 1987 til 1999, der noen målinger er gjort for hånd og noen med loggere. Det er bare i perioden januar 1996 til november 1997 det er temperaturmålinger fra både Vosso, Evanger og Bolstadelva. Målinger viser at temperaturen i sommersesongen i Bolstadelva i snitt er noe lavere enn i Vosso, og størst differanse er det i august. Det er derimot svært store mellomårsvariasjoner i måleseriene [14]. Det er uklart om det er tatt hensyn til den faktiske vannføringen fra henholdsvis Evanger kraftverk og Vosso. Det foreligger lite kunnskap om ungfisktilstanden i Bolstadelva før regulering, og det er uvisst om det var forskjell i smolttetthet og smoltalder også før regulering. I tillegg til temperatur kan også forhold som bl.a. vårflom, strømningsbildet på leveområdet og skjultilgang være parametere som kan påvirke vekstforholdene til smolt. Temperaturen i Bolstadelva er noe lavere enn i Vosso, selv om det er store årsvariasjoner både i Vosso, Evanger kraftverk og Bolstadelva. På grunn av manglende dataserier er det vanskelig å sammenligne temperaturdata fra den enkelte kilde. I tillegg vil bl.a. Evangervatnet, lokaltilsig, vind og lufttemperatur påvirke vanntemperaturen i Bolstadelva.

Reguleringens påvirkning på utvandrende smolt er beskrevet i kapittel 8.1.3.1 og mer utfyllende i kapittel 7.1.3. BKK mener at selv ved flere undersøkelser er det ikke påvist at utløpet til Evanger kraftverk har en vesentlig påvirkning på smoltens overlevelse gjennom Evangervatnet. Når det gjelder kompensasjon for reguleringens påvirkning på anadrom fisk i Bolstadelva, er dette kompensert for i Vossofondet [52].

BKK mener at det foreligger for lite kunnskap om hva som er årsaken til temperaturforskjellen mellom Bolstadelva og Vosso. Antakelsen om at Evanger kraftverk er årsaken til endringene, bygger på et tynt grunnlag. Det må gjøres grundigere undersøkelser for å kartlegge hva som kan påvirke smolt og smoltoverlevelse i Bolstadelva.

Det å regulere temperatur gjennom endringer i inntak og tappemønster er ikke mulig uten store konsekvenser for produksjon av fornybar energi. Tilførsel av kaldere vann, som kan påvirke vekstperioden til ungfisk, skjer i hovedsak under snøsmelting. Stengning av bekkeinntak i perioden april- juli vil eksempelvis gi et produksjonstap på rundt 200 GWh/år. Bedret vanntemperatur vil være minimal og derav et dårlig kost/nytte-forhold. I tillegg vil magasinene bli disponert annerledes gjennom senvinteren for at det skal være nok vann til å kunne produsere kraft og sikre effekt- og systemtjenester i Evanger kraftverk.

8.2 Krav knyttet til standardvilkårene

8.2.1.1 Tiltak for å bedre forhold for anadrom fisk i Ekso

FNF har fremmet krav om, at regulanten blir pålagt å dekke kostnadene for den pågående kalkingen i vassdraget, og at denne må fortsette.

Hovedårsaken til forsuring i Ekso er langtransportert sur nedbør. Forsuringen var et problem allerede tidlig på 1980-tallet, og Ekso ble overvåket allerede fra 1980 av SFT. BKKs regulering har ikke tilført surt vann, men vannkvaliteten i sidebekkene nedstrøms inntaket var surere, og hadde mer aluminiumsrikt vann enn bidraget oppstrøms inntaket i Nesevatnet. Det relative bidraget fra disse sidebekkene økte som følge av reguleringen av Myster. Dette førte igjen til en betydelig forverring av vannkvaliteten på strekningen nedstrøms inntaket til kraftverket [96]. Kalking av vassdraget startet i 1997, og har bidratt til bedre vannkvalitet på lakseførende strekning. Sur nedbør er sterkt redusert siden 1997 [70], og kalkingsbehovet er redusert betydelig de siste årene.

Sur nedbør sammen med sure og næringsfattige bergarter med lav bufferkapasitet, har ført til dårlig vannkvalitet i Ekso. Dette er en utfordring som forekommer i store deler av Sør- og Vest-Norge. Selv

om øvre deler av vassdraget har noe bedre vannkvalitet enn områdene lenger nede, ville ikke bufferkapasiteten i dette vannet vært høy nok til å kompensere for den sure nedbøren som det kalkes for.

BKK mener det i hovedsak er sur nedbør som er årsaken til dårlig vannkvalitet, og således at det er Miljødirektoratet som skal dekke denne kostnaden på lik linje med andre kalkingsprosjekter.

8.2.1.2 Tilgroing oppstrøms Dam Nesevatnet

Minstevannføring er fremmet som krav fra flere interessenter som tiltak for å redusere tilgroingen i Eksingedalsvassdraget. Det har også kommet krav om tiltak og undersøkelser i forbindelse med tilgroing og effekten av terskelbassengene i forbindelse med temaet. Voss Naturvernlag har fremmet krav om å vurdere effekten av tersklene. Statsforvalteren i Vestland, Vaksdal kommune og Eksingedalen Bygdaråd har fremmet krav om at tilgroingsproblematikken er tema for revisjon og at en vurderer avbøtende tiltak for å redusere tilgroingen.

BKK viser til vurderingen av tilgroingsproblematikken i kapittel 8.1.1.4, da flere av kravene er rettet mot vannslipp som løsning på problematikken. Med hensyn til undersøkelser av effekten av terskelbasseng anser BKK det som sannsynlig, at tersklene som ble bygget på 1970-tallet i forbindelse med konsesjonen, kan bidra til tilgroing i terskelbassengene. Det har vært utført prøvetiltak for fjerning av tilgroing, men undersøkelser viser at veksten kommer relativt fort tilbake [33]. Evalueringsrapporten fra dette prøveprosjektet viser til, at det er vanskelig å finne løsning på problemvekster i vassdrag: *«Det er fortsatt uklart hvilke faktorer som utløser problemvekst av krypsiv og flotgras i vassdrag, og det er flere pågående forskningsprosjekter på dette i Norge. Det finnes hittil ingen varig løsning på tilvekstproblematikken». «Vi foreslår foreløpig å gjennomføre mekanisk fjerning av krypsiv og flotgras hvert 3. år til det har blitt utviklet bedre metoder.»*

BKKs vurdering av kravene er, at standardvilkårene vil åpne for pålegg dersom sektormyndighetene ser behov for ytterligere undersøkelser eller tiltak i Eksingedalsvassdraget. Årsaken til tilgroing er ikke bare knyttet til regulering, da det også er utfordringer i uregulerte elver. BKK mener derfor, at en eventuell skjøtsel av vegetasjon må være en del av et samarbeidsprosjekt med flere aktører. BKK er åpen for å se på mulighetene for andre fysiske tiltak som kan redusere tilgroingsproblematikken.

8.2.1.3 Tiltak for å bedre forhold for anadrom fisk i Teigdalsvassdraget

Voss klekkeri har fremmet krav om å vurdere behovet for mer biotopforbedringer i Teigdalsvassdraget. Statsforvalteren i Vestland har fremmet krav om, at en ser på årsakene til begroingen i Mestadvatnet. I tillegg ønsker Statsforvalteren i Vestland at en vurderer tiltak for å hindre gjengroing av vannet, og Voss naturvernlag og Teigdalen elveeigarlag har kommet med tilsvarende krav. Voss Naturvernlag har også fremmet krav om å vurdere åpning av elveløp ved innløpet til Mestadvatnet.

I henhold til påpekte flaskehalser identifisert ut fra langvarige undersøkelser gjennom LIV-samarbeidet med NORCE LFI [10], er det i perioden 2014-2018 utført omfattende biotoptiltak i Teigdalselva [92]. Noen av de utførte tiltakene er allerede evaluert og viser god effekt på ungfisk og gyteforhold. De resterende tiltakene er under evaluering, men foreløpige resultater viser ønsket effekt.

BKK er oppmerksom på begroing- og gjengroingsproblematikken i Mestadvatnet og har som nevnt i kapittel 8.1.1.1 utført tiltak ved utløpet av Mestadvatnet. I ettertid viser det seg at tiltakene ikke er tilstrekkelige for å gi gode gyteforhold ved utløpet, og det er behov for å utføre ytterligere tiltak i tilknytning til Mestadvatnet. Sideløpet ved innløp til Mestadvatnet, som er nevnt i innkomne krav, ble åpnet i 2018. Tiltaket ble utført med håp om at finmasser i mindre grad blir deponert i Mestadvatnet.

BKK arbeider aktivt med å redusere miljøkonsekvensene av vår aktivitet. Etter kartleggingen av vassdraget gjennom LIV-prosjektet, har BKK utført flere viktige biotoptiltak, og vil kontinuerlig vurdere videre behov for tiltak. Ytterligere tiltak kan ved behov hjemles i standardvilkår.

8.2.1.4 Tiltak for å bedre forhold for Vossolaksen

Avbøtende tiltak

Hordaland Grunneigar- og Sjølaksefiskarlag har fremmet krav om, at oppbygging av gytefelt og groper må fortsette i Bolstadelva.

Sammenlignet med naturlig tilstand I Bolstadelva fører økt vannføring fra Evanger kraftverk på vinterstid generelt til økt produksjonsareal for fisk, (jf. kapittel 0).

Generelt er BKK positiv til biotopjusterende tiltak som kan bøte på negative effekter av regulantens påvirkning. Tiltak må bygge på kunnskap, og må vurderes ut fra kost-nytteverdi.

Terskeltiltak Bolstadfjorden

Voss klekkeri og Voss Jeger- og Fiskarlag har fremmet krav om mudring/senkning av terskel ved utløpet av Bolstadfjorden for å øke innstrømning av saltvann.

Evanger kraftverk fører generelt til noe økt tilførsel av ferskvann på vinteren, og noe redusert ferskvannstilførsel på våren når magasinene holder tilbake smeltevann, jf. figur 73. Evanger kraftverk har ført til at ferskvannstilførselen i Bolstadelva gjennomsnittlig har økt med ca. 8 % i forhold til naturlig tilstand, og om vinteren er økningen enda litt større (ca. 11 %), jf. kapittel 0.

De store naturlige vårflommene i Vosso fører til stor ferskvannstilførsel om våren. Undersøkelser utført i Bolstadfjorden og som er relevant for å vurdere effekten av Evanger kraftverk, er oppsummert i kapittel 7.1.4. Det er bl.a. utført undersøkelser rundt reguleringens effekt på miljøforhold i Bolstadfjorden i smoltutvandringsperioden, og konklusjonen var, at de fysiske forhold knyttet til vannhastighet og vannutskifting i overflatevannet i Bolstadfjorden om våren sannsynligvis i liten grad er påvirket av reguleringen. Det er heller ikke sannsynlig, at reguleringen har medført endringer i sjiktningsforholdene i Bolstadfjorden under selve smoltutvandringen, eller på annen måte har påvirket adferd på utvandrende laksesmolt. Det giftige (H_2S) bunnvannet og sjiktingsmønsteret i Bolstadfjorden forventes ikke å ha betydning for laksesmoltens overlevelse under utvandring. Økt fangst av sjøørret i Vossovassdraget i årene før 2005 tyder også på at det ikke er forhold i Bolstadfjorden, som medfører økt dødelighet for laksesmolten, da dette også burde gi tilsvarende negativt utslag for sjøørret.

BKK mener at reguleringen har liten påvirkning på brakkvannsforholdene i Bolstadfjorden, og at det er andre klimatiske og naturgitte forhold som er bakenforliggende årsaker til bunnvannutskiftningen.

Undersøkelser av kraftverkets påvirkning

Flere interessenter har fremmet krav om flere undersøkelser av effektene av Evanger reguleringen på forhold som påvirker Vossolaksen. Bolstadelva AS har fremmet krav om at regulanten utgreier temperaturforskjellene som følge av kraftverket gjennom året, og hvilke konsekvenser det har for laks- og sjøørretbestanden. I tillegg er det krav om at det blir forsket ytterligere i hvilken grad gassovermetning, i sammenheng med andre faktorer som temperatur og vannføring, påvirker bestandsvariasjoner i Evanger. Bolstadelva AS henviser til et behov for studie av historiske data inkludert bl.a. driftsrutiner og turbintyper. Hordaland Grunneigar og Sjølaksefiskarlag har fremmet krav om mer forskning på gassovermetning ved Evanger. Voss kommune har fremmet krav om å vurdere de faktorene ved Evanger kraftverk som kan påvirke overlevelse av Vossosmolten. De henviser til gassovermetning, vannføring og strømningsendringer, lave sommertemperaturer og økt vintertilførsel av ferskvann til Bolstadfjorden, som de skriver har redusert saltinnholdet i fjorden. Voss Jeger- og fiskarlag fremmer også krav om nye undersøkelser av Evanger kraftverk sin påvirkning på Bolstadfjorden. Statsforvalteren i Vestland henviser til pågående kartlegging av mulige effekter av Evanger kraftverk på Evangervatnet og smoltutvandringen, og fremmer krav om at dersom det skulle være uavklarte spørsmål rundt problemstillingen må det undersøkes i revisjonsprosessen. Voss Jeger- og fiskarlag og Voss klekkeri har også fremmet krav

om nærmere undersøkelser av Evanger kraftverk sin påvirkning på Vossolaksen i Evangervatnet og at avbøtende tiltak må iverksettes dersom den sene smoltutvandringen og smoltdødeligheten skyldes Evanger kraftverk.

Evanger kraftverks påvirkning på Vossolaksen er grundig undersøkt, og det er ingen studier som til nå tilsier, at Evanger kraftverk har noen vesentlig påvirkning på smolten (jf. kapittel 5.2.1.2, 7.1.2 og 8.1.3).

For å få klarhet i påstanden om Evanger kraftverk forsinker smoltens utvandring, og øker predasjon ved å endre strømningsbildet, er det utført et prosjekt i regi av NORCE LFI. Thrond O. Haugen ved NMBU er omforent med prosjektdesign og forsøk som ble gjennomført våren 2020. Konklusjonen var, at det ikke foreligger noen effekt av vannføring – uansett hva som brukes som passeringskriterium [127]. I etterkant av dette prosjektet fikk NORCE LFI støtte til forskningsprosjektet LakES, som vil se ytterligere på laksesmoltens utfordringer ved utvandring gjennom innsjøer påvirket av kraftverk. Prosjektet vil være ferdig i 2024 [126].

I 1999 ble det gjennomført en undersøkelse av endringer i temperatur og vekst etter regulering i Bolstadelva (jf. kapittel 7.1.3. Denne undersøkelsen ble gjort på et svært tynt datagrunnlag, og BKK vil få oppdatert denne kunnskapen i løpet av 2021 med bakgrunn i dataseriene som er samlet inn gjennom bl.a. LIV-prosjektet.

BKK mener at forholdene som er antydet i tidligere studier er fulgt opp gjennom nye undersøkelser. Når det til nå ikke er påvist en vesentlig påvirkning av Evanger kraftverk på laksesmolt kan BKK ikke se at det er behov for ytterligere undersøkelser utover pågående og planlagte prosjekt. Dersom myndighetene ser behov for flere undersøkelser, er det hjemmel for dette i standardvilkår.

8.2.1.5 Gassovermetning

Statsforvalteren i Vestland har fremmet krav om, at regulanten må identifisere vassdrag der gassovermetning kan være en problemstilling, og beskrive hva som er utført og planer om tiltak for å hindre fremtidige gassovermetningsepisoder. Bolstadelva AS fremmer krav om et program for fremtidig overvåking av gassovermetning i vassdraget og at det bør settes opp et alarmsystem som fanger opp overmetning før det inntreffer, i tillegg til å vurdere å stenge bekkeinntak.

BKK har hatt utfordringer med gassovermetning ved utløpet av Hommelfoss kraftverk (Matrevassdraget) og Hellandsfoss kraftverk (Modalsvassdraget). I tillegg har det vært et uhell ved Myster kraftverk. I Hommelfoss kraftverk var hendelsene knyttet til en tett varegrind. Det er nå installert trykksensorer, ristrensker og rutiner i vårt FDV-system for å kontrollere grind og registrering av eventuelle endringer i trykkmålinger. I Hellandsfoss kraftverk var hendelsen knyttet til to bekkeinntak, som derav ble stengt i en lengre periode. Et prosjekt ble igangsatt for å kunne åpne disse uten at det skal være fare for gassovermetning ved utløpet. Gassmetningen i avløpet fra kraftverket er overvåket ved kontinuerlig logging. Hendelsen ved Myster kraftverk skyldes også en tett varegrind under vårflom, og trykkdifferanse førte til at det oppstod frispeilstrømning mellom driftstunnelen og trykksjakten, og det førte igjen til luftmedrivning (jf. kapittel 7.2.1). Varegrinden ble umiddelbart rensket og det ble iverksatt overvåking av reguleringsarrangementet og logging av gassmetningsnivå nedstrøms utløpet. I etterkant av hendelsene har BKK risikovurdert alle kraftverk med hensyn til mulighet for hendelser med gassovermetning. Risikovurderingen er basert på bl.a. utforming, turbintype, inntak, resipient og historikk.

Turbinene i Evanger kraftverk er Pelton-turbiner, en turbintype som lufter vannet godt [16]. Det er utført undersøkelser i Evangervatnet som viser at kraftverksutløpet har konsentrasjonsnivåer av gassmetning som ikke er skadelig for utvandrende smolt og at naturlig gassmetning i Vosso er hoveddriveren for metningsnivået i Evangervatnet og Bolstadelva (jf. kapittel 7.1.2). Med bakgrunn i at turbinene i Evanger kraftverk er Pelton-turbiner og det er utført flere undersøkelser som viser at det ved kraftverksutløpet

ikke er skadelige nivåer for smolt, er det lav risiko for miljøskadelig gassovermetning [16]. Det blir derav ikke målt gassovermetningsnivå ved utløpet.

BKK tar risiko for gassovermetning på alvor, og har systemer for å følge dette opp. Undersøkelser viser, at Evanger har lav risiko for skadelige gassmetningsnivå. Ytterligere oppfølging rundt gassovermetning kan hjemles i standardvilkår.

8.2.1.6 Spredning av fremmedarter

Statsforvalteren i Vestland og Vaksdal kommune har fremmet krav om å vurdere vilkår om tiltak for å hindre spredning av fremmede fiskearter i vassdragene, med fokus på røye.

Innenfor BKKs reguleringsområde er innlandsfisk representert ved to arter, brunørret og røye. Røye finnes i flere vann, og stammer i utgangspunktet fra private utsettinger før vannene ble regulert til kraftproduksjon. Det ble satt ut røye i Skjerjevatnet på 1950-tallet, og alle vann nedstrøms Skjerjevatnet vil således ha, eller være utsatt for å få etablert røye. Askjelldalsvatnet har fått røye ved at den har vandret ned fra Skjerjevatnet. Røye som kommer inn i driftstunnelen i Askjelldalsvatnet vil kunne følge vannstrømmen ut i andre vannforekomster, som er koblet til driftstunellen. Røyen har hatt mulighet til å bli overført til f.eks. Grøndalsvatnet. Sporadisk har det blitt fanget røye i Grøndalsvatnet, men gjennom prøvefiskeundersøkelsene gjort i vannet er det ikke dokumentert røye.

Der det er satt ut røye vil den kunne spre seg naturlig nedover i vassdraget. Selv om BKK har anlegg, som gjør det mulig for røyen å forflytte seg via tunneler, vil den også naturlig kunne etablere seg i vann nedstrøms der den er satt ut. BKK viser også til konsesjonsbehandlingen av Nygard pumpekraftverk [97], hvor det var kjent før konsesjonen ble gitt, at røye kunne overleve turen gjennom tunneler og kraftverk [98].

Før regulering ble det satt ut røye i høytliggende vann i Eksingedalsvassdraget, og den vil naturlig kunne spre seg nedover i vassdraget. Gjennom annen konsesjonsbehandling er det vurdert at verdien av regulerbar fornybar energi er større enn ulempen ved å flytte en art fra et vassdrag til et annet.

8.2.1.7 Kultivering og utsetting av fisk

Anadrom strekning

Det har kommet flere krav tilknyttet å fortsette utsetting av smolt og slep av smolt til fjordområdene i tilknytning til å fortsette arbeidet, som ble startet i Redningsaksjonen for Vossolaksen. Voss klekkeri har fremmet krav om å vurdere utsettingspålegg for smolt, som kompensasjon for tapt ungfiskproduksjon for Vossolaksen. Bolstadelva AS fremmer krav om, at aktiviteten til klekkeriet og sleping av smolt fortsetter. Tilsvarende mener Hordaland Grunneigar og sjølaksefiskarlag at driften bør utvides til sjøørret og økes i omfang. Voss klekkeri har selv fremmet krav om videreføring av driften, frem til trusselfaktorene for Vossolaksen er fjernet. Voss Jeger- og fiskarlag og Hordaland Grunneigar og sjølaksefiskarlag fremmer også krav om at regulanten skal sikre fremtidig drift av Voss klekkeri. Voss Naturvernlag har fremmet krav om å vurdere tiltak, som kan få røye tilbake i Mestadvatnet i Teigdalselva. Voss Jeger- og fiskarlag, Voss Klekkeri og Teigdalen elveigarlag har fremmet krav om å vurdere å videreføre utsetting av sjøørret i Teigdalselva.

BKK har deltatt i arbeid for å redde laksebestanden i Vosso siden tidlig på 1990-tallet. Arbeidet startet med «Vossoutvalet» og er i seinere år videreført gjennom «Redningsaksjonen for Vossolaksen» (jf. kapittel 5.2.1). Utsetting av smolt og smoltslep var tiltak som ble gjennomført i redningsaksjonen, som har pågått fra 2010-2020. Som kompensasjon for Evanger reguleringen innbetaler BKK årlig et beløp til «Vossofondet» (jf. kapittel 5.4). «Vossofondet» ble etablert i 1999 og er hjemlet i Evanger konsesjonen, og skal sørge for bedring av fiskebestandene i Bolstadelva og Teigdalselva. Storparten av fondet har fram til 2020 gått til Voss Klekkeri, som har vært en viktig del av «Redningsaksjonen for Vossolaksen».

BKK mener det er opp til forvaltningen og sektormyndighetene hvordan fondet skal forvaltes for å avbøte på påvirkning fra reguleringen.

I Teigdalselva ble det satt ut ensomrig sjøørret i perioden 1990-1995, men utsettingen ble avsluttet etter en evaluering som konkluderte med, at bæreevnen allerede var nådd med naturlig rekruttering og at utsettinger ble ansett som unødvendig og potensielt skadelig for bestanden. Det ble satt ut lakseyngel i perioden 1990-1992, men dette ga dårlig tilslag. Evalueringen viste også at settefisk av ørret klarte seg dårlig, med dårligere vekst enn hos villfisken og svært stor dødelighet. Det ble utført biotopjusterende tiltak i Teigdalselva i perioden 1995-1997 (jf. kapittel 7.1.1). Tettheten til sjøørretbestanden har ikke avtatt etter at utsettingen opphørte i 1995 og resultater fra undersøkelser tyder på gode rekrutteringsforhold for sjøørret i Teigdalselva [23]. I perioden 2004-2017 ble det igjen satt ut lakseyngel og øyerogn i Teigdalselva. De siste årene er det kun satt ut lakserogn og -yngel i elveavsnitt i Vosso oppstrøms anadrom strekning. BKK har fornyet avtalen med Miljødirektoratet om Vossofondet [122], og fondet skal nyttes til tilskudd til avbøtende tiltak for redusert fiskeproduksjon i Teigdalselva og Bolstadelva.

BKK kjenner ikke til dokumentasjon eller kunnskap om historisk tilstedeværelse av røye i Teigdalselva. Røye lever og gyter i innsjøer, og det er begrenset hvilken påvirkning redusert vannføring ville hatt på en røyebestand i Mestadvatnet.

Innlandsfisk

Vik kommune har fremmet krav om kultivering av fiskebestandene i Stølsheimen både med tanke på kartlegging og vedlikehold av fiskebestandene. De påpeker, at stammene nå er dominert av småfisk. Holskardvatnet er nevnt spesielt, siden Holskardvatnet tidligere har vært kjent for stor fisk som nå er borte. Ekso sportsfiskere har kommet med krav om at nødvendige vilkår om fiskeforvaltning av innlandsfisk i eksisterende konsesjon blir aktivert, og at konsesjonæren må ta kostnadene med drift av fiskeanlegget i øvre del av Eksingedalsvassdraget.

Gjennom regelmessige undersøkelser har BKK god kunnskap om tilstanden i reguleringsmagasinene. I de magasin der ørret ikke klarer å opprettholde naturlig reproduksjon på grunn av regulering, har BKK utsettingspålegg gitt av Statsforvalteren gjennom eksisterende vilkår. I magasin med utsettingspålegg gjennomføres prøvefiske med jevne mellomrom, og utsettingspåleggene blir vurdert og justert av Statsforvalteren. Tidligere prøvefiske i Holskardvatnet (2001 og 2009) viser at det er god kvalitet på ørreten, og indikasjoner på at ørreten har god rekruttering med det nåværende tapperegimet i magasinet (jf. kapittel 7.3.11). Innenfor Stølsheimen landskapsvernområde henter BKK vann fra Vassøyane og Torvedalstjørna. Vassøyane er permanent oppdemmet med 14,5 m, og prøvefiske her viser til en ørretbestand med normal til god vekst, kvalitet og kondisjon (jf. kapittel 7.3.8). Torvedalstjørna er permanent hevet med 1,7 m. Her er det ikke prøvefisket i nyere tid, men det skal være gode fiskemuligheter i vannet. BKK ser det ikke som regulantens oppgave å kultivere eller forvalte fiskebestander i vann, hvor reguleringen ikke har negativ effekt på reproduksjonen.

BKK mener det er opp til forvaltningsmyndighetene å vurdere vilkår om utsettingspålegg og støtte til klekkeridrift. Pålegg om kultivering og utsetting kan gis regulanten gjennom standard naturforvaltningsvilkår.

8.2.1.8 Villrein

Statsforvalteren i Vestland og Villreinnemda for Nordfjella og Fjellheimen har fremmet krav om å utgreie reguleringens påvirkning på villrein, med vekt på trekkruter og bruksområder. Statsforvalteren ønsker også, at behovet for avbøtende tiltak blir vurdert. Voss herad har fremmet krav om, at trekkveiene til villreinen i område rundt veien til Volavatnet blir opprettholdt og eventuelt utbedret. Voss herad fremmer også krav om å vurdere trekkmulighetene på Nesheimsfjellet og eventuelle avbøtende tiltak, da de mener at veien mellom Teigdalen og Eksingedalen trolig utgjør en barriere for villreinen i dag.

BKK samarbeider tett med Villreinnemda, og sitter i referansegruppen i et kartleggingsprosjekt i regi av Villreinutvalget. Utfordringer og aktuelle tiltak for villrein i fjellheimen er beskrevet i «Fagnotat kraftutbygging i Stølsheimen og Vola» [81] (jf. kapittel 5.2.5 og 7.5).

Flere interessenter har påpekt at det er viktig at villrein er et tema i revisjonen, særlig med tanke på forstyrrelser ved ferdsel og muligheter og begrensninger for trekkvei i forhold til henholdsvis veiskjæringer og magasinering m.m. I første omgang er det etterlyst undersøkelser for å se på reguleringens påvirkning og mulige avbøtende tiltak.

BKK har flere anleggsveier i området som har ført til økt ferdsel, og som kan skape barrierer for villreinen. Bruk av veiene er regulert gjennom konsesjonen, og det er opp til NVE å avgjøre om anleggsveiene skal være åpne for allmennheten eller stenges som vern for villreinen. BKK eier ikke fylkesvei 5410 over Nesheimsfjellet, og den er ikke behandlet i konsesjonen for Evanger utbyggingen. BKK anser ikke kravet knyttet til veien over Nesheimsfjellet som relevant i vilkårsrevisjonen.

BKK er kjent med villreinens bruk av fjellområdene, og potensielle konflikter rundt våre anlegg. I situasjoner hvor det kan oppstå konflikter mellom BKKs virksomhet og villreinen, søker BKK løsninger som er gode for villrein. På et generelt grunnlag ønsker BKK å tilrettelegge for villrein i Fjellheimen villreinområde, og søker ved behov råd fra Villreinnemda.

8.2.1.9 Tiltak for landskap og friluftsliv

Voss kommune har fremmet krav om tilgjengelig vei til Volavatnet og Styveshorgi for allmennheten med mulighet for parkering.

Eksisterende konsesjonsvilkår innehar pålegg om, at anleggsveier skal være åpne for allmennheten. Det gjelder både veien opp til Volavatnet og veien opp til Styveshorgi. I forbindelse med rehabilitering av dam Volavatnet planlegger BKK i tillegg til opplegg for båtutsetting å etablere rundt 20 parkeringsplasser ved dammen. Rehabiliteringen er planlagt til 2020-2023. Det er åpent for allmennheten å parkere på tippen på Styveshorgi i dag.

Så lenge det ikke gis begrensninger gjennom nye vilkår eller det er fare for liv og helse, har BKK ingen planer om å begrense ferdsel der det er åpent for ferdsel i dag.

8.2.1.10 Flom og erosjon

Teigdalen elveigarlag har fremmet krav om fysiske tiltak mot erosjon langs elvebredden og mot flom og flomskader på eiendom i Teigdalen. Voss herad har fremmet ønske om vurdering av hvilke tiltak og effekt en manøvrering av Volavatnet vil kunne ha som flomdempende tiltak i Vossovassdraget.

Magasinene Volavatnet og Piksvatnet har en betydelig flomdempende effekt i Teigdalsvassdraget, men ingen flomdempende effekt i den uregulerte delen av Vosso.

På generelt grunnlag mener BKK, at dersom årsaken til erosjon- og flomskader langs elven er endringer grunnet regulering, kan tiltak mot disse pålegges regulanten med hjemmel i vannressursloven. Reguleringen av Torfinnsvatnet vil redusere flommene i Torfinno, og vil i tillegg bidra til litt reduksjon i flommene i Vosso.

8.2.1.11 Generelle krav

Vaksdal kommune har fremmet krav om vilkår, som forsterker regulanten sitt ansvar for natur- og miljøforvaltning i regulerte vassdrag med tanke på overvåking, iverksettelse, gjennomføring og oppfølging av tiltak og rapportering. Teigdalen elveigarlag har fremmet krav om at pålagte avbøtende tiltak må bli kontinuerlig evaluert og justert ved behov i konsesjonsperioden.

Ved revisjon av konsesjonsvilkår er BKK av den oppfatning, at det vil bli innført standard naturforvaltningsvilkår. Disse vil gi myndighetene hjemmel for å pålegge regulanten undersøkelser og tiltak. NVEs tilsynsmyndighet følger opp regulantens oppfølging i henhold til internkontrollforskriften.

Krav knyttet til tiltak mot erosjon og flomskader er hjemlet i standardvilkår og vannressursloven, og BKK ser ikke behov for ytterligere presiseringer i reviderte konsesjonsvilkår enn hva som ligger i standardvilkårene.

8.3 Andre krav

8.3.1.1 Konsekvensutredninger

Ål

Voss herad har fremmet krav om å vurdere om den kraftige tilbakegangen av ål i Vosso, kan ha en sammenheng med endret vannmiljø som følge av utbyggingen knyttet til Evanger kraftverk.

BKK er ikke kjent med undersøkelser av ål-bestanden eller tilbakegang av denne i Vossovassdraget. Det er registrert ål i Vosso på 1980-tallet, og det er senere registrert at ål har beitet på ørret i Vangsvatnet. Selv om det ikke er observert ål i nyere undersøkelser som BKK er kjent med, vil det være ål i hovedelven og trolig også i sidevassdragene, når det er registrert ål i Vangsvatnet. Ålen står på rødlisten som kritisk truet og i konsekvensutredning for prosjektet «Overføring av Tverrelvi til Evanger kraftverk» henvises det til, at den har hatt en kraftig tilbakegang i hele Europa. Årsakene det vises til er overfiske, tap av habitat, forurensning, vandringshinder ved oppvandring i elvene samt at utvandrende ål blir fanget i bl.a. turbiner. Det henvises også til, at nedgangen kan skyldes global oppvarming, og at det har vært en reduksjon på 99 % av oppvandrende ålelarver i Europeiske vassdrag de siste 30 årene [99]. Åledødelighet i turbiner er en kjent problemstilling i kraftverk, hvor det forekommer ål oppstrøms kraftverket. Dette er ikke en aktuell problemstilling i Evanger kraftverk eller Myster kraftverk, da inntakene ligger over vandringshinder for ål.

BKK mener, at regulering ikke kan være årsak til tilbakegang av ål i Vossovassdraget, men at det er et generelt problem.

Fjordsystemet

Hordaland Grunneigar- og Sjølaksefiskarlag og Voss Jeger- og fiskarlag har fremmet krav om en konsekvensutredning av all vannkraftutbygging for elvene og fjordene helt ut til Nordhordlandsbroen.

Den regulerte andelen av nedbørfeltet til Osterfjorden er liten, og BKK kjenner ikke til en vurdering som inkluderer påvirkning fra all vannkraftutbygging, som påvirker elvene og fjordene ut mot Nordhordlandsbroen. I 1984 sammenfattet Kaartvedt m.fl. kjent kunnskap om vannkrafts påvirkning av fjordsystemer. Ferskvannstilførselen varierer gjennom sesongen, og det øverste laget er sterkt påvirket, og ved regulering vil den relative ferskvannstilførselen endres. Likevel vil innblandingen av sjøvann nedenfra gå relativt raskt, og brakkvannslaget kan dekke hele fjorden. I større fjordsystem (som Osterfjordsystemet) vil de markerte reguleringseffektene forsvinne relativt raskt [108].

Det er derimot gjort undersøkelser av påvirkning av overflatevann fra utbyggingen i Vossovassdraget med hensyn til Bolstadfjorden, og med fokus på om reguleringen hadde ført til endrede miljøforhold. Resultatene fra undersøkelsen tydet bl.a. ikke på økende innhold av H_2S eller endrede sjiktingsforhold grunnet regulering, som skulle medføre problemer for utvandrende smolt [26]. Det er mange faktorer som spiller inn på miljøforhold for fisk i fjordsystemene, og det er vanskelig å skille de ulike påvirkningsfaktorene fra hverandre.

En revisjon av vilkår skal i all hovedsak ta utgangspunkt i opplevde skader og ulemper for allmenne interesser, og ikke undersøkelser av om reguleringen har ført til negative virkninger på ulike fagtema [100]. Nødvendige undersøkelser vil kunne hjemles ved innføring av standardvilkår.

BKK mener det er gjort tilstrekkelig med undersøkelser så langt for de viktigste fagtema, og skulle det være behov for ytterligere undersøkelser, kan dette hjemles i standard naturforvaltingsvilkår.

8.3.1.2 Vanndirektiv og undersøkelser

Teigdalen elveigarlag har fremmet krav om å kvalitetssikre dagens forståelse av den økologiske tilstanden i Teigdalselva med undersøkelser av «uhilda» miljø, slik at en med sikkerhet kan si noe om hva som skal til for å få fiskebestanden opp igjen. De fremmer også krav om at elven på sikt skal oppnå «Svært god økologisk tilstand» i henhold til vanndirektivet.

Teigdalselva er en av de mest undersøkte elvene i områdene BKK påvirker, og det er god oversikt over den økologiske tilstanden i elven (jf. kapittel 5.2.1 og 7.1.1). Undersøkelsene er utført av NORCE LFI som er et anerkjent forskningsmiljø tilknyttet Universitetet i Bergen. Gjennom undersøkelser er det pekt på flaskehalser for økt fiskeproduksjon, som etter kost-nyttevurderinger i stor grad er blitt utbedret.

I vannplanarbeidet er det definert, at vannforekomster med fysiske eller hydrologiske endringer som har kommet som følge av bruk til samfunnsnyttige formål, skal defineres som «sterkt modifisert vannforekomst» (SMVF). Vannforekomster definert som SMVF skal oppnå «*Godt økologisk potensiale*» (GØP), dersom «*God økologisk tilstand*» (GØT) ikke kan oppnås uten miljøtiltak med uforholdsmessige konsekvenser. Teigdalselva er karakterisert som SMVF.

BKK stiller seg uforstående til en antydning om at anvendt forskning i Teigdaleselva ikke er av «uhilda» miljø. BKK har som mål, at Teigdalselva, som alle berørte vassdrag, skal oppnå tilstanden GØP gjennom bruk av kostnadseffektive tiltak. Teigdalselva er sterkt påvirket av regulering for produksjon av fornybar energi, og BKK anser det ikke som sannsynlig at elven kan oppnå GØT uten at det går vesentlig utover samfunnsnytten.

8.3.1.3 Landskap og friluftsliv

I Eksingedalen har Vaksdal kommune fremmet krav om, at regulanten skal drive skjøtsel av vegetasjon langs vassdraget, sikre bedre tilkomst og tilrettelegging for næringsinteresser, friluftsinteresser og reiseliv samt å sikre kvaliteter ved landskapet, f.eks. fossefall.

Kantvegetasjon er viktig skjul for fisk, og vannressursloven §11, plan og bygningsloven og landbrukslovgivningen gir retningslinjer for hvordan denne best forvaltes. Kommunen er en viktig aktør i forvaltningen av kantvegetasjonen. I 2019 ga NVE ut en veileder som skal bidra til avklaring av myndighetsutøvelse etter vannressurslovens §11 og forholdet til andre lover som omhandler kantvegetasjonen [140].

BKK legger til rette for friluftsinteresser flere steder i reguleringsanleggene. Anleggsveiene gir økt tilgang til fjellet, og det er flere steder tilrettelagt med bruer, parkering, rasteplasser og båtopptrekk. BKK har et godt samarbeid med DNTs lokallag og andre lokale interesseorganisasjoner, og har ved flere anledninger gitt støtte til tiltak.

Den reduserte vannføringen har i de berørte vassdragene ført til at flere fosser har endret landskapsbildet i dalen. Likevel har de mest eksponerte fossene Storeglupen og Flatekvalfossen fått opprettholde sin prakt i landskapsbildet ved at disse har en relativ stor restvannføring.

BKK viser til NVEs veileder om "Kantvegetasjon langs vassdrag", og ser det ikke som naturlig at skjøtsel av kantvegetasjon skal hjemles i konsesjonsvilkårene. BKK har ansvar for «*å påse at flomløpene ikke hindres av is eller lignende*», som medfører fjerning av vegetasjon som kan være til hinder i flomløpene. BKK er åpen for en dialog om bedre tilrettelegging for interessenter i vassdraget, bl.a. for friluftsog reiselivsinteresser, men mener at det ikke skal knyttes til konsesjonsvilkårene.

Figur 102 Flyfoto av Storeglupen i Ekso. Bildet er tatt 20.07.2011.

Vik kommune har fremmet krav om sikring av turveien under Raudberget på Vikafjellet, da turveien er farlig når det ligger snøfonn som går helt ned til vatnet. Kommunen har også fremmet krav om sikring av skjæringer i terreng ved steintak på nordsiden av Holskardvatnet.

BKK var ikke kjent med at det var vanskeligheter med ferdsel under Raudberget. I henhold til krav angående sikkerhet for tredje person er BKK underlagt damsikkerhetsforskriften, og forhold for tredje person vurderes kontinuerlig. Ved turstien rundt Raudberget er det vurdert at det ikke er behov for sikringstiltak. Vannstand i Vassøyane holdes permanent, og senkes kun hvis det skal utføres arbeid i magasinet. Det er tilrådd at forholdene blir løst ved permanent omlegging av turstien.

Massetaket til Holskardvatnet ligger på nordsiden av vannet. Ved massetaket i Holskardvatnet går det ingen merket sti, men BKK har gjort tiltak etter at det ble kjent at det er ferdsel i området. Det er vurdert at skilting er tilstrekkelig som sikringstiltak.

BKK har vurdert innkomne krav om sikring, og anser at kravene er knyttet til damsikkerhetsforskriften og ikke til konsesjonsvilkårene.

Vik Kommune har også fremmet krav om, at det er ønskelig at veien fra Askjelldalen til Holskardvatnet brøytes til en fast dato, f.eks. til 15. juli hvert år.

Anleggsveiene til BKK er anlagt for anleggsmaskiner og er stort sett grusveier. En brøytet vei er mer utsatt for utvasking av veibanen når snøsmelting og regn renner i hjulbanene. Brøytekanter er også til hinder for ferdsel av bl.a. villrein. Grunneiere og interessenter som har beitedyr, har ved eget behov tidvis brøytet opp veier med traktor.

Normalt brøyter BKK ikke anleggsveiene, men enkelte år kan det være aktuelt med brøyting dersom det er nødvendig med tidlig tilkomst f.eks. i forbindelse med at det skal utføres anleggsarbeid. BKK mener at dette ikke er aktuelt å hjemle i konsesjonsvilkårene.

Voss Active har fremmet ønske om å bli kontaktet for informasjon om mulig medvirkning til løsning dersom regulanten utfører tiltak i Vosso som kan skape problemer og farlige forhold for elvesportbrukere.

BKK er positive til god dialog og samarbeid for å legge til rette og bedre sikkerheten til elvesporten. BKKs påvirkning på Vosso vil i svært liten grad føre til arbeid i Vosso, som også kan ha konsekvenser for padlesportens sikkerhet. BKK kan ikke se at dialog skal knyttes til konsesjonsvilkårene.

9 Konsesjonærens forslag til endringer i vilkårene og aktuelle avbøtende tiltak

Konsesjonsvilkår i eldre konsesjoner, det vil si konsesjoner fra før 1973, inneholder i liten grad hjemler for å pålegge konsesjonæren kompenserende tiltak for andre skader på naturmiljøet enn for ferskvannsfisk. Mange av de skader og ulemper som kommer fram i revisjonssaker vil kunne håndteres ved bruk av standardvilkår. Innføring av standardvilkår ved revisjon vil bety en modernisering eller ajourføring av konsesjonsvilkårene og i tillegg gi en betydelig forenkling av saksbehandlingen. Mange av kravene i vilkårsrevisjonen for Evanger vil kunne følges opp gjennom prosessen knyttet til standardvilkår. Av de øvrige kravene er det krav om slipp av minstevannføring som er mest sentral. BKK foreslår slipp av minstevannføring i Teigdalselva, og at dette kravet knyttes til Kråkefossen som er vandringshinder for anadrom fisk. BKK vil foreslå at det etter behov slippes vann fra reguleringsanleggene i Teigdalen slik at vannføringen målt ved Kråkefossen minimum skal være 400 l/s. Kravet er også oppfylt om denne vannføringen er dokumentert på aktuelt målested i restfeltet oppstrøms Kråkefossen.

BKK vil foreslå en del endringer i vilkår og manøvreringsreglementet slik at dette blir mer i samsvar med bruk av vassdraget.

- Ved innføring av standard konsesjonsvilkår forutsettes det at vilkår som er utdaterte blir fjernet. Mange av de eldre vilkårene er knyttet til krav som bare var aktuelle i anleggsperioden.
- Ved bruk av standardvilkår ønsker BKK et tilleggspunkt vedrørende anleggsveier med tanke på sikker ferdsel. Tillegget bør lyde: Konsesjonæren har rett til å stenge egne anleggsveier for allmennheten, når sikkerhet ikke er tilstrekkelig til at andre brukere bør benytte veien, eller det er til fordel for villreinen.

Manøvreringsreglement

- Setningen «Øvre Sødalsvatn kan senkes til kote 926 i flomdempingsøyemed» i manøvreringsreglementet punkt 1A tas ut da slik flomdemping ikke er benyttet og det heller ikke er bygget fysiske tiltak som muliggjør slik bruk.
- Bekkeinntaket i Loneelva ble under utbyggingen erstattet av to inntak som dekker samme nedbørfelt. Endringen skyldes mangelfull kartlegging på forhånd. BKK var ikke kjent med at Loneelva hadde to løp på den aktuelle inntakskoten. Setningen i manøvreringsreglementet punkt 1B underpunkt b. Eksingedalsvassdraget endres til:

  Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Kvanndalen 8,1 km², Beinhellerbekken 1,0 km², Blyfjellsbekken 0,9 km², Urdadalen 1,4 km², Bekk til Heimsta Kvanndalsvatn 0,7 km², Eitro 3,6 km², Grøndalen 31,5 km², Torvedalen 9,9 km², Kvitenosdalen 11,7 km², Ekse-Torvedalen Sør 3,3 km², Ekse-Torvedalen Nord 4,8 km² og Sødalen 6,9 km²

- Kravet i manøvreringsreglementet punkt 3 om, at regulantens plikter å oppbevare reguleringsdata i hele reguleringstiden er urealistisk. Dette kravet bør harmoniseres med aksjelovens krav om 10 års oppbevaringstid. Setningen kunne da lyde: «NVE kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare i minst 10 år».

Vilkår for Myster kraftverk

BKK foreslår å innarbeide vilkårene for Myster kraftverk i manøvreringsreglement for Evanger kraftverk og da gjøre det til et felles manøvreringsreglement. Forslag til revidert manøvreringsreglement fremgår av vedlegg D.

I konsesjonssøknaden for Myster kraftverk ble det oppgitt at Nesevatnet normalt ville bli holdt på kote 256,55 og at *«nivåreguleringen antas å kunne foregå innenfor grensen på ±25 cm.»* Dette er også praksis i dag, men BKK mener dette ikke trenger å være med i de reviderte vilkårene. Nesevatnet har LRV på kote 255,00 og skal normal kjøres ned til kote 256,55-0,25 m, det vil si til kote 256,30.

BKKs begrunnelse for at magasinet ikke vil bli utnyttet helt ned til LRV er, at Nesevatnet deler seg ved ca. kote 256,08. Inntaket til kraftverket ligger ikke i selve Nesevatnet, men nedstrøms vannets naturlige utløpsterskel. Ved lave vannstander oppstår det falltap i Nesevatnet som igjen vil gi redusert effekt i kraftverket. Under vanlige driftsforhold holdes derfor vannstanden godt over den interne terskelen i Nesevatnet.

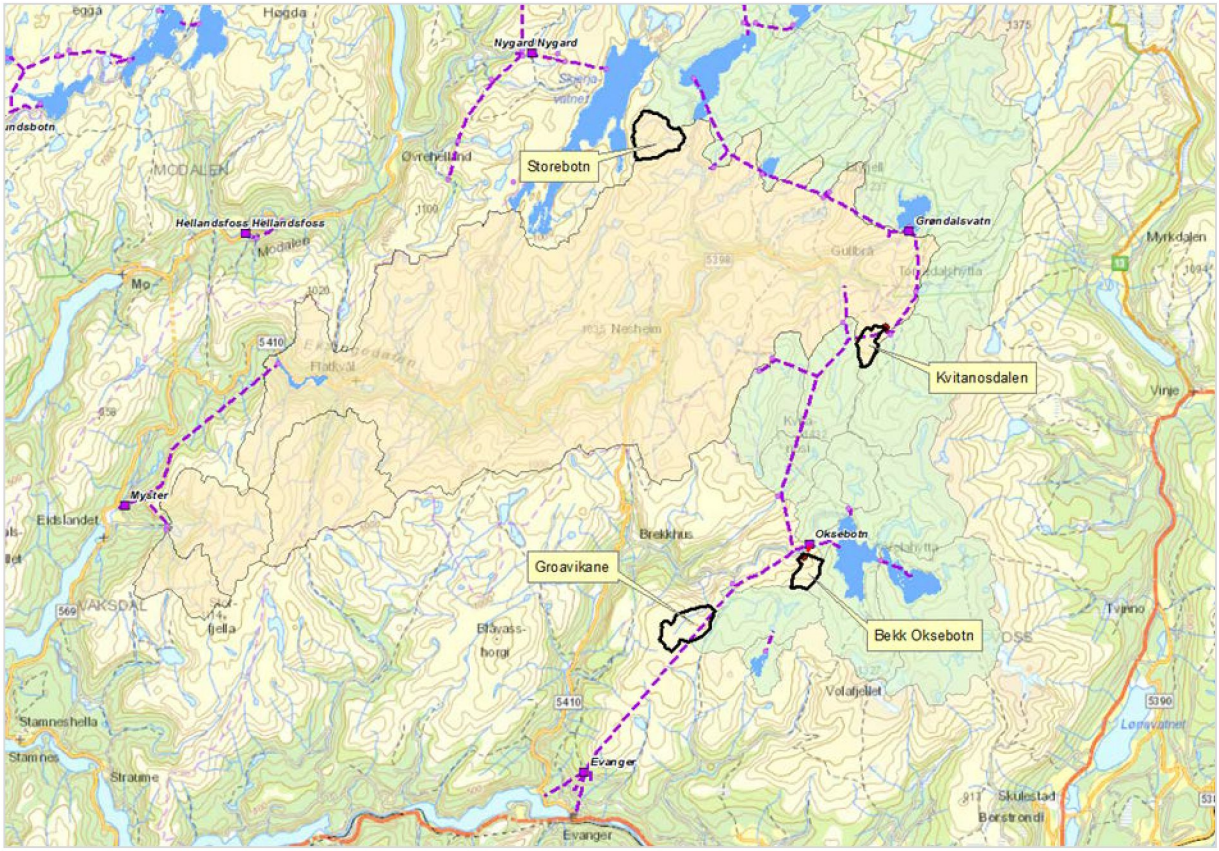
Samtidig vil BKK alltid forsøke å holde Nesevatnet en halvmeter under HRV (kote 257,25) for å unngå flomtap. Da vil magasinet naturlig ligge under det gamle «kravet» på kote 256,55+0,25 som er 0,45 m under HRV. Bakgrunnen for denne opprinnelige «bør»-grensen var frykt for at jordbruksarealene lenger inne langs Nesevatnet ble skadelidende av høy vannstand i Nesevatnet. Grunneierne ønsket før utbygging at Nesevatnet ble permanent senket for å innvinne mer jordbruksland langs vannet. BKKs erfaring er at reguleringen ikke har medført ulemper på jordbruksområdene, selv om snøsmelteflommer og overløp fra Nesevatnet faller sammen med den mest intensive driftssesongen for disse jordbruksarealene.

BKK ønsker også muligheter til å senke Nesevatnet mest mulig i forkant av flomsituasjoner både for å utnytte vannet og for å dempe flompåvirkningen i vassdraget nedstrøms Nesevatnet. Da kan det være hensiktsmessig å gå under kote 256,30 (256,55 - 0,25 m). Ekso kan i etterkant av flommer føre med seg store mengder drivgods (gress, løv og rekved), som fører til behov for hyppig rensk av inntaksristen. Da må kraftverkets slukeevne reduseres og muligvis stanses slik at en ikke lenger kontrollerer vannstanden i Nesevatnet. Under slike episoder kan det også være hensiktsmessig med korte og planlagte overløp for at biomasse som kommer med elven videreføres nedover.

10 Mulige O/U-prosjekter

Det er fire O/U-prosjekter som vurderes som teknisk og økonomisk realistiske i forbindelse med vilkårsrevisjonen. Det er overføring av en bekk ved Oksebotn til Evanger kraftverk, overføring av Groavikane til Evanger kraftverk, overføring av bekk Storebotn til Askjelldalsvatnet og overføring av en bekk i Kvitanosdalen til Evanger kraftverk. Prosjektene er ikke ferdig utredet, men BKK har målsetning om at prosjektene vil bli fremmet i egne konsesjonssøknader med konsekvensutredninger i løpet av 2021-2022. Prosjektene har et totalt potensial på ca. 24 GWh ny fornybar energi.

Overføring av bekk Oksebotn og Overføring av Groavikane vil påvirke restvannføringen i Teigdalselva, men vil ikke i særlig grad påvirke et eventuelt fremtidig minstevannføringsslipp til Teigdalselva. Overføring av bekk Storebotn og bekk Kvitanosdalen vil påvirke restvannføringen i Ekso og tilsiget til Myster kraftverk blir marginalt redusert.



Figur 103 Oversikt over mulige O/U-prosjekter.

11 Videre saksgang

Dette revisjonsdokumentet er utarbeidet etter NVE sin mal for revisjonsdokument. NVE vil sende revisjonsdokumentet på høring til allmennheten og kunngjøre høringsfrist. NVE vil senere i prosessen avgjøre omfang og tidspunkt for en eventuell befaring.

Når NVE har mottatt høringspartenes kommentarer til revisjonsdokumentet, vil NVE be BKK kommentere de innkomne høringskommentarene. Basert på revisjonsdokumentet, høringskommentarer og BKKs kommentarer vil NVE utarbeide direktoratets innstilling til Olje- og energidepartementet. Departementet leverer sin innstilling til Regjeringen og endelig vedtak blir fattet av Kongen i statsråd. Fremdriften styres av NVE og OED.

Gjeldende konsesjon og manøvreringsreglement finnes på nve.no/konsesjonssaker.

Kontaktpersoner for vilkårsrevisjon:

- BKK Produksjon: Svenn Rognås, svenn.rognas@bkk.no
- NVE: Stein Wisthus Johansen, swj@nve.no

12 Referanser

[1] BKK Produksjon AS. 2019. *Krav om revisjon av konsesjonsvilkår i Eksingedalsvassdraget, Teigdalsvassdraget, Modalsvassdraget og Bergsdalsvassdraget med Torfinnsvatnet*. Brev fra BKK Produksjon AS til NVE datert 15.11.2019. NVE-ref. 201201010-19. BKK-ID 12379014.

[2] BKK. *Årsrapport 2019*.

[3] Multiconsult. 2013. *BKK Produksjon AS. Konsekvensutredning for Beinhelleren pumpe – Overføringer til Evanger kraftverk. Tema: Landskap*.

[4] Lovdata. 1990. *Forskrift om vern av Stølsheimen landskapsvernområde, Høyanger og Vik kommunar, Sogn og Fjordane, Modalen, Vaksdal og Voss kommunar, Hordaland*.

[5] Puschmann, O., Hofsten, J., og Elgersma, A. 1999. *Norske jordbrukslandskap – en inndeling i 10 jordbruksregioner*. NIJOS Rapport 13-1999.

[6] Puschmann, O. et al. 2004. *Tilstandsbeskrivelse av norske jordbruksregioner ved bruk av statistikk*. NIJOS Rapport 17-2004.

[7] Fjellheim, A., Raddum, G.G. og Barlaup, B.T. 1994. *Fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalselva og Bolstadelva*. LFI-rapport nr. 80.

[8] Fjellheim, A., Barlaup, B.T. og Raddum, G.G. 1998. *Oppfølgende fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalselva – En evaluering av tiltak for å styrke fiskebestandene*. LFI.

[9] Arnekleiv, J.V. et al. 2006. *Evaluering av terskler som avbøtende tiltak i et utvalg vassdrag i Midt- og Vest-Norge*. NVE Rapport Miljøbasert Vannføring nr. 3-2006.

[10] Gabrielsen, S.-E. et al. 2011. *«LIV» – livet i vassdragene. Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i Teigdalselva i perioden 2006-2011*. LFI Rapport nr. 189.

[11] Gabrielsen, S.-E. et al. 2019. *Teigdalselva – Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i perioden 2006-2016 («LIV II»)*. LFI Rapport nr. 338.

[12] Gabrielsen, S.-E. og Skår, B. 2019. *Habitattiltak i Teigdalselva. Sluttrapport 2018. «Bra Miljöval»*. LFI Rapport nr. 323.

[13] Gabrielsen, S.-E. et al. 2016. *Habitattiltak i Teigdalselva, Hordaland*. LFI Rapport nr. 281.

[14] Raddum, G.G. og Gabrielsen, S.E. 1999. *Endringer i temperatur og vekst av fisk i Bolstadelvi etter regulering*. LFI.

[15] Golmen, L.G. 1992. Vurdering av mulighet for gassovermetning i utløpet fra kraftstasjon ved Evangervatnet. NIVA Notat LNR. V92/18. BKK-ID 12424818.

[16] Pulg, U. et al. 2018. *Gassovermetning i vassdrag – en kunnskapsoppsummering*. LFI Rapport nr. 312.

[17] Stenberg, S.K. 2016. *Effects of gas supersaturation on migrating Atlantic salmon smolt (Salmo salar) in Evangervatnet*. Master thesis, University of Bergen.

[18] Gabrielsen, S.-E. et al. 2019. *Bolstadelva – Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i perioden 2006-2016 («LIV II»)*. LFI Rapport nr. 342.

[19] Gabrielsen, S.-E. et al. 2011. *«LIV» – livet i vassdragene. Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i Bolstadelva i perioden 2006-2011*. LFI Rapport nr. 184.

[20] Gabrielsen, S.-E. et al. 2013. *Vintersituasjonen i Bolstadelva 2013. Ekstremt lav vannføring og effekter på eggoverlevelse*. LFI Rapport nr. 220.

[21] Haugen, T.O. et al. 2016. *Vandringsmønster og overleving hjå laksesmolt frå Bolstadelva og Vosso*. INA fagrapport 32.

[22] Haugen, T.O. et al. 2017. *Vandringsmønsteret til laksesmolt i Vossovassdraget med vekt på detaljert kartlegging og åtferd i innsjøsystema og effektar av miljøtilhøve*. MINA fagrapport 41.

[23] Barlaup, B.T. 2018. *Redningsaksjonen for Vossolaksen – Framdriftsrapport per 2017*. LFI Rapport nr. 300.

[24] Hanssen, E.M. 2020. *Novel telemetry predation sensors and mechanistic models reveal the tribulations of Atlantic salmon (Salmo salar) smolts migrating through lakes*. Master Thesis – The University of Bergen, Norway.

[25] Bjerknes, V., Golmen, L.G. og Åtland, Å. 1995. *Undersøkelser av vannkvalitet og overlevning av lakse-smolt i Bolstadfjorden*. NIVA Rapport LNR. 3282.

[26] Johnsen, G.H. et al. 2005. Hydrologiske undersøkelser i Bolstadfjorden våren 2005. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 857.

[27] Johnsen, G.H. og Bjørklund, A.E. 2006. *Temperaturmålinger i Bolstadfjorden våren/sommeren 2006*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 929.

[28] Vollset, K.W. et al. 2014. *Migration and predation of Atlantic salmon smolts from Vosso / Smoltvandring og predasjon ut av Vosso*. LFI.

[29] Mellquist, P. 1984. *Publikasjonsoversikt og samling av sammendrag fra terskelprosjektets informasjons-serie*. NVE - Terskelprosjektet.

[30] Fjellheim, A. et al. 1992. *Bunndyrstudier i eksingedalselva ved ekse. Effekter av økt vannføring på bunn-dyrsamfunnet*. NVE. Biotopjusteringsprogrammet – Terskelprosjektet. Informasjon nr. 33.

[31] Brandrud, T.E., Mjelde, M. og Lindstrøm, E.A. 1992. *Tilgroing med vannvegetasjon i terskelbasseng i Eksingedalselva, Hallingdalselva og Skjoma. Omfang, årsaker og tiltak*. NIVA Rapport LNR. 2826.

[32] Brandrud, T.E. 1999. *Undersøkelser av vannvegetasjon i forsurete/kalkete lokaliteter i Hordaland i 1996-97: Eksingedalsvassdraget i Vaksdal, Frølandsvatn i Samnanger og Havsgårdsvatn i Fusa*. NIVA Rapport LNR. 4074-99.

[33] Blanck, Bjelland og Hellen, 2018. *Overvåking av temperatur og vannvegetasjon i Ekso, Vaksdal kommune. 2013-2017*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 2732.

[34] Kaste, Ø. et al. 1996. *Tiltak mot forsuring av Ekso. Kalkingsplan, samt prognose for kalkbehov basert på tålegrenseoverskridelser fram mot år 2010*. NIVA Rapport LNR. 3462-96.

[35] Bjerknes, V. et al. 2001. *Forbedring av kalkingsstrategien i Eksingedalselva. Hydrologisk og vannkjemisk modellering*. NIVA Rapport LNR. 4444-2001.

[36] Barlaup, B.T. 2003. *Effektene av Myster kraftverk på bestandene av laks og sjøaure i Ekso – med en gjennomgang av aktuelle avbøtende tiltak*. LFI Rapport nr. 121.

[37] Gabrielsen, S.E. et al. 2019. *Ekso – Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i perioden 2006-2016 («LIV II»)*. LFI Rapport nr. 339.

[38] Sven-Erik Gabrielsen et al., 2011. *«LIV» – livet i vassdragene. Langsiktige undersøkelser av laks og sjø-aure i Bolstadelva i perioden 2006-2011*. LFI Rapport nr. 184.

[39] Pulg, U. et al. 2018. *Gassovermetning i vassdrag – en kunnskapsoppsummering*. LFI Rapport nr. 312.

[40] Jordhøy, P. og Strand, O. 2008. *Villreinen i Fjellheimen. Status og sårbare habitat*. NIVA Rapport nr. 411.

[41] Jordhøy, P. 2013. *Vikafjellet i Fjellheimen villreinområde. Villrein i høve til nye utbyggingsplanar*. NIVA Rapport nr. 920.

[42] Bøthun, S.W. 2020. *Fjellheimen Villreinområde – Kartlegging av arealbruk*. NVS Rapport 28/2020.

[43] Det kongelige Klima- og Miljødepartement. *Klima- og miljødepartementet si godkjenning av regional plan for vassforvalting i vassregion Hordaland for planperioden 2016-2021*. Brev fra Det kongelige Klima- og Miljødepartement datert 04.07.2016 (Referanse 15/3497).

[44] Vollset, K.W. et al. 2019. *Vurdering av lakselusindusert villfiskdødelighet per produksjonsområde i 2019*. Rapport fra ekspertgruppe for vurdering av lusepåvirkning.

[45] Miljødirektoratet 2019. *Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåkning i 2018*. Miljødi-rektoratet, Rapport nr. M-1566 | 2019.

[46] Anon. 2019. *Klassifisering av tilstanden til 430 norske sjøørretbestander*. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 7.

[47] Fjellheim, A. et. al. 2003. *Restoring fish habitat as an alternative to stocking in a river with reduced flow*. Ecohydrology & Hydrobiology, Vol. 3.

[48] Skoglund, H. et al. 2020. *Gytefisktelling i BKK-regulerte elver høsten 2019*. LFI Rapport nr. 364.

[49] *St.prp.nr. 32 (2006-2007) – Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder*.

[50] *St.prp. nr. 79 (2001-2002) – Om opprettelse av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder*.

[51] Direktoratet for naturforvaltning. 2004. *Vossolaksen – bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak*. Utredning 2004-7.

[52] *Avtale om ytelser fra BKK til fiskeutsettinger ol. i Vossovassdraget*. Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga (referanse: 98/14402 443.14). BKK-ID 11204825.

[53] Pulg, U., Gabrielsen, S.E. og Normann, E.S. 2013. *Gassmetning i tre LIV-elver, Matreelva, Modalselva og Vossovassdraget*. LFI Notat 11/2013.

[54] Bjørklund, A.E. og Brekke, E. 2000. *Vassdrag i Hordaland 2000. Beskrivelse av vannkvalitet i 26 utvalgte vassdrag*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 436.

[55] Isaksen, T.E. et al. 2018. *Strøm- og temperaturforhold i Evangervatnet under smoltutgangen 2018*. LFI Rapport nr. 330.

[56] Sikveland, S.E. og Hellen, B.A. 2020. *Biologiske undersøkelser i fem regulerte vassdrag i Hordaland, høsten 2018*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 3014.

[57] Mortensen, L.M. 2015. *Terskelfjorder – miljø og næring utfordringer og muligheter*.

[58] Johnsen, G.H. 2018. *Kyststrømmer og vannutskiftning i fjordene*. Foredrag på Vanndagene på Vestlandet 2018.

[59] Johnsen, B.O. et al. 1999. *Rapport fra Reetableringsprosjektet: Status for laksebestander i kalkede vassdrag*. NINA Oppdragsmelding 582.

[60] Hellen, B.A., Brekke, E. og Kålås, S. 2012. *Fiskeundersøkelser i 14 innsjøer i Masfjorden og Voss kommuner 2010 og 2011*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 1536.

[61] Bendixby, L. et al. 2019. *Fiskeundersøkelser i 14 magasiner. Hordaland fylke*. Norconsult AS, Oppdragsnr. 5183583. BKK-ID 12359092.

[62] Gabrielsen, S.E., Johannessen, A. og Raddum, G. 1999. *Fiskebiologiske undersøkelser i Torvedalstjørni, Voss kommune*. LFI Rapport nr. 109.

[63] Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2007. *Nygård pumpekraftverk. Prøvefiske i Askjelldalsvatnet 2006. Tillegg: Kontrollfiske i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet*. LFI Rapport nr. 139.

[64] Hellen, B.A. og Rune Lunde. 2018. *Prøvefiske i Torfinnsvatnet og Askjelldalsvatnet i 2017*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 2730.

[65] Lehmann, G.B og Wiers, T. 2009. *Fiskebiologiske vurderinger i forbindelse med prøvefiske i Vassøyane/Raudbergvatnet i Stølsheimen, august 2009*. LFI Rapport nr. 173.

[66] Lehmann, G.B. og Wiers, T. 2002. *Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001*. Fylkesmannen i Hordaland. Miljøvernavdelingen, Rapport nr. 4/2002.

[67] Lehmann, G.B. og Wiers, T. 2009. *Fiskebiologiske vurderinger i forbindelse med Hovedstudien Askjelldalen kraftverk, 2009*. LFI Rapport nr. 171.

[68] Hellen, B.A. et al. 2020. *Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåkning i 2019*. Miljødirektoratet Rapport M-1791.

[69] Johnsen, H., Kålås, S og Bjørklund, A.E. 1996. *Kalkningsplan for Vaksdal kommune, 1995*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 175.

[70] Miljødirektoratet 2020. *Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåkning i 2019*. Rapport nr. M-1791 | 2020.

[71] NVE. 2001. *Myster kraftverk – Revisjon av vannslippingsbestemmelsene i Ekso, Vaksdal kommune i Hordaland*. Brev fra NVE til BKK Produksjon AS datert 17.12.2001 (NVE-referanse: NVE 200101286-4 ktv2/inh). BKK-ID 10046179.

[72] Olje- og energidepartementet. *Revisjon av bestemmelsene om vannslipping i tillatelsen til utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune i Hordaland*. Saksnr: 06/00264. Dato: 14.01.2009. BKK-ID 12450455.

[73] Direktoratet for naturforvaltning. *Pålegg om etablering av vandringsveg for fisk i Raufossen i Ekso, Vaksdal kommune*. Brev fra Direktoratet for naturforvaltning til BKK datert 03.10.2007 (Referanse: 2007/7272 ART-FF-STS). BKK-ID 10644911.

[74] Skoglund et al., 2019. *Gytefisktelling av laks og sjøaure på Vestlandet – status og utvikling i perioden 2004-2018*. LFI Rapport nr. 357.

[75] Johnsen, G.H. et al. 2013. Beinhelleren pumpe. Overføringar til Evanger kraftverk. Vaksdal kommune i Hordaland. Konsekvensutgreiing for fisk og ferskvassbiologi. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 1680.

[76] *Krypsiv-prosjekt – Samarbeidsprosjekt mellom BKK Produksjon og Eksingedalen Bygdaråd*. Brev fra BKK Produksjon AS datert 10.05.2011 (BKK-ID 11093094).

[77] Brandrud, T.E. 2002. *Effects of liming on aquatic macrophytes, with emphasis on Scandinavia*. Aquatic Botany 73.

[78] Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2006. *Nygard pumpekraftverk. Prøvefiske i Skjerjevatnet 2005*. LFI Rapport nr. 133.

[79] Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2011. *Nygard pumpekraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i reguleringsmagasiner med spesiell vekt på spredning av røye*. LFI Rapport nr. 190.

[80] Øyjordet, I. 2016. *Bestandsplan for Fjellheimen villreinområde 2016-2018*. Fjellheimen villreinutval.

[81] Bøthun, S.W. 2019. *Reguleringar for Evanger kraftverk og i Modalsvassdraget; Verknader på villrein og moglege avbøtande tiltak*. Fagnotat. BKK-ID 12709959.

[82] Lawrence, D. 2016. *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. NVE Rapport 81-2016.

[83] Statnett. 2017. *Systemdrifts- og markedsutviklingsplan 2017-2021*.

[84] Sørensen, J. et al. 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. NVE og Miljødirektoratet Rapport 49-2013.

[85] Hordaland fylkeskommune (Norconsult). 2015. *Vassregion Hordaland – Regionale prioriteringar av vasskraftrevisjonar*.

[86] Det kongelige olje- og energidepartement. *Nye bestemmelser om vannslipping i tillatelsen til utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune i Hordaland*. Bestemt ved kongelig resolusjon 23. januar 2009. Brev fra Det kongelige olje- og energidepartement til BKK datert 31.03.2009 (Referanse: 09/009-4). BKK-ID 10843823.

[87] Anon. 2018. *Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene Østfold – Hordaland*. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 11b.

[88] *BKK Produksjon AS – Tillatelse til midlertidig fravik fra manøvreringsreglement for Myster kraftverk i Eksingedalsvassdraget, Vaksdal kommune*. Brev fra NVE til BKK Produksjon AS datert 18.12.2013 (Referanse: NVE 201307295-6 kw/swj).

[89] Vegge, E. og Haraldstad, Ø. 2006. *Krypsiv i sørlandsvassdrag. Årsaker og tiltak*. NVE Rapport 7-2006.

[90] BKK Produksjon AS. *Fagråd for Eksingedalen – Møte 24.04.2019*. Møtereferat datert 29.04.2019. BKK-ID 12210976.

[91] Gabrielsen, S.E. et al. 2016. *Habitattiltak i Teigdalselva, Hordaland*. LFI Rapport nr. 281.

[92] Gabrielsen, S.E. og Skår, B. 2020. *Miljødesign i Teigdalselva – Vestland*. LFI Rapport nr. 378.

[93] Nesheim, I., Sundnes, F. og Barkved, L. 2018. *Hvordan kan regulerte vassdrag tilrettelegges for flerbruk? En studie av vassdragsfunksjoner og brukerpreferanser*. Vann | 02 2018.

[94] Zinke, P. et al. 2018. *Comparing Three Approaches to Estimating Optimum White Water Kayak Flows in Western Norway*.

[95] Det kongelige olje- og energidepartement. 2012. *Retningslinjer for revisjon av konsesjonsvilkår for vassdragsreguleringer*.

[96] Miljødirektoratet 2019. *Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåking i 2018*. Rapport nr. M-1566 | 2019.

[97] Det kongelige Olje- og energidepartement. 2004. *Tillatelse til planendring for Nygard pumpekraftverk i Modalen og Vaksdal kommuner i Hordaland*. Brev datert 14.09.2004 (Referanse: OED 97/3907 EV JJ). NVE KB-nr. 3713. BKK-ID 10193484.

[98] Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 2003. *Nygard Pumpekraftverk. Virkninger på fiskeribiologiske og hydrologiske forhold i Modalsvassdraget*. LFI Rapport nr. 125.

[99] Johnsen, G.H., Hellen, B.A. og Kålås, S. 2011. *Tilleggsoverføringer Tverrelvi til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi. KU for vannkvalitet og for fisk og ferskvannsbiologi*. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 1472.

[100] *Vedtak om revisjon av konsesjonsvilkår for reguleringane i Arnafjord- og Viksvassdraget – kommunane Vik, Aurland og Voss*. Brev fra NVE til Statkraft Energi AS (Referanse: 201301639-14).

[101] BKK Produksjon AS. *Tilgroing i Ekso – Oppsummering av møtet 31/1-2019*. Møtereferat. BKK-ID 12117010.

[102] Åsan, E. 2017. *Vandringsatferd og dødelighet hos akustisk merket laksesmolt (Salmo salar) i Evangervatnet*. Masteroppgave – Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

[103] Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020. *Status for norske laksebestander i 2020*. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 15.

[104] BKK Produksjon AS. *Teigdalselva, Mestadvatnet, Åpning av flomløp*. BKK-ID 12123173.

[105] Fjellheim, A. og Halvorsen, G.A. 2012. *Suksesjoner i et terskelbasseng. Langtidstrender i utvikling av bunndyrsamfunn*. NVE Rapport (Miljøbasert vannføring) 4-2012.

[106] Brandrud, T.E. og Johansen, S.W. 1992. *Flotgras og krypsiv i terskelbasseng i Otra: Pilotforsøk med testing av frosttoleranse*. NIVA Rapport LNR. 2773.

[107] Lid, J. og Lid, D.T. 1998 (6. utgave). *Norsk flora*.

[108] Kaartvedt, S. 1984. *Vassdragsreguleringers virkninger på fjorder*.

[109] Anon. 2016. *Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene*. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 9b.

[110] Kroglund, F. et al. 1995. *Vannkvalitetskrav til laksesmolt: Undersøkelse av smoltkvalitet i ulike vassdrag*. DN-notat.

[111] Statnett. 2020. *Konseptvalgutredning Bergen og omland*.

[112] Statnett 2021. *Verdien av regulerbar vannkraft. Betydning for kraftsystemet i dag og i fremtiden*.

[113] BKK Produksjon AS. 2021. *Vilkårsrevisjon for Bergsdalsvassdraget og Torfinnsvassdraget. Revisjonsdokument.*

[114] Brundu, G. 2015. *Plant invaders in European and Mediterranean inland waters: profiles, distribution, and threats*.

[115] Hussner, A. et al. 2017. *Management and control methods of invasive alien freshwater aquatic plants*.

[116] Verhofstad, M.J.J.M. et al. 2017. *Mass development of monospecific submerged macrophyte vegetation after the restoration of shallow lakes: Roles of light, sediment nutrient levels, and propagule density*.

[117] Kagami, M., Nishihiro, J. and Yoshida, T. 2018. *Ecological and limnological bases for management of overgrown macrophytes: introduction to a special feature*.

[118] Schneider, S.C. og Demars, B. 2020. *Vannplanter i Otra oppstrøms Brokke før og nå, og hva det betyr for problemvekst av krypsiv*. NIVA Rapport LNR. 7484-2020.

[119] Velle, G. et al. 2014. *Påvirkning av krypsiv på anadrom fisk og biologisk mangfold av bunndyr*. LFI Rapport nr. 231.

[120] Moe, T.F. 2012. *Nuisance growth of Juncus bulbosus in lakes and rivers - experimental and observational studies*. PhD thesis, University of Oslo, Norway.

[121] Glover, B. et al. 2012. *Avbøtende tiltak i regulerte vassdrag*. NVE Rapport 10-2012.

[122] «Vossofondet». Avtale mellom Miljødirektoratet og BKK Produksjon AS, 2021. BKK-ID 12682894.

[123] *Teigdalselva – Evaluering av habitattiltak*. NORCE LFI Notat, 2020. BKK-ID 12700728.

[124] *Ekso – Evaluering av habitattiltak Fetet*. NORCE LFI Notat 2020. BKK-ID 12700419.

[125] *Arbeidet med å berge Vossolaksen held fram*. Artikkel i Avisa Hordaland 07.12.2019.

[126] *Influence of Hydropower on Lake Ecology of Atlantic Salmon in a Changing Environment (LaKES)*. The Research Council of Norway. KSPKOMPTANSE20 Collaborative and Knowledge-bulding Project. Project no. 320726. Application no. ES669344.

[127] Vollset K. W. et al. 2021. Resultater fra studier av smoltoverlevelse forbi Evanger kraftverk. LFI Rapport nr. 420.

[128] *Konseptvalgutredning Bergen og omland – Statnett 2020*. https://www.statnett.no/globalassets/05-dokumentlisteblokker/kvu-bergen-og-omland-2020_offentlig.pdf.

[129] *Regional Kraftsystemutredning for BKK-området og indre Hardanger 2018-2038*. https://ida.bkk.no/ida/dokument/11995997.

[130] Direktoratet for naturforvaltning. *Pålegg om etablering av vandringsveg for fisk i Ekso – Vaksdals kommune*. Brev fra Direktoratet for naturforvaltning datert 20.05.2008 (Referanse 2007/7272 ART-FF-RML). BKK-ID 10729895.

[131] *Tillatelse for Bergenshalvøens kommunale kraftselskap til å foreta reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget m.fl. i forbindelse med bygging av Evanger kraftstasjon (Meddelt ved kongelig resolusjon av 4. mars 1966).* BKK-ID 10827545.

[132] Det kongelige departement for industri og håndverk. *Utbygging av Eksingedalsvassdraget*. Brev fra Det kongelige departement for industri og håndverk til Bergenshalvøens kommunale kraftselskap datert 11.08.1967 (Referanse: Jnr. 1810/67).

[133] *Tillatelse til å foreta ytterligere regulering av Piksvatn i Teigdalsvassdraget (Ved Kronprinsregentens resolusjon av 14.11.1969).*

[134] *Endring av planene for reguleringskonsesjoner. Teigdal-Eksingedalsvassdragene, Meddelt ved kgl.res. 4. mars 1966 jfr. Kronprinsregentens res. 14.11.69 (Ved kgl.res. av 25.09.1970).*

[135] Det kongelige olje- og energidepartement. *Bergenshalvøens kommunale kraftselskap. Reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget m.fl. Tillatelse til ytterligere senking av Holskardvatn.* Bestemt ved kongelig resolusjon 18. januar 1980. Brev fra Det kongelige olje- og energidepartement til Bergenshalvøens kommunale kraftselskap datert 30.01.1980 (Referanse: OED 9216/79).

[136] Det kongelige olje- og energidepartement. *Evanger kraftverk – Planendring ved tilleggsoverføring til Holskardvatn*. Brev fra Det kongelige olje- og energidepartement datert 28.02.1986 (Referanse: OED 86/832-1).

[137] Det kongelige olje- og energidepartement. *Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK). Evanger kraftverk. Planendring ved overføring fra Kaldeåa til Volavatn*. Brev fra Det kongelige olje- og energidepartement datert 12.08.1988 (Referanse: OED 88/4004).

[138] *Tillatelse for Bergenshalvøens kommunale kraftselskap til erverv og ekspropriasjon m.v. for utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune, Hordaland. (Meddelt ved kongelig resolusjon av 25. februar 1983).* BKK-ID 10068467.

[139] *Manøvreringsreglement for regulering av Eksingedalsvassdraget m.fl. til Evanger kraftverk i Voss kommune, Hordaland fylke (fastsatt ve kgl.res. 1. mars 2019...)*. BKK-ID 12439427.

[140] Staubo, I. et al. 2019. *Kantvegetasjon langs vassdrag.* NVE Veileder 2/2019.

[141] Skoglund, H. et al. 2021. *Gytefisktelling i BKK-regulerte elver høsten 2020*. LFI Rapport nr. 401.

[142] Johnsen, G.H. 2010. *Om gjengroing i Ekso ved Lavik lonene*. Rådgivende Biologer AS, Notat. BKK-ID 12593424.

[143] *Tillatelse for BKK Produksjon AS til overføring av bekker i Vaksdal kommune til Evanger kraftverk i Voss kommune, Hordaland. Ved kongelig resolusjon av 1. mars 2019*. BKK-ID 12397248.

[144] *Tillatelse for BKK Produksjon AS til å overføre øvre deler av Tverrelvi og Muggåselvi til Evanger kraftverk og bygging av to småkraftverk i Voss kommune, Hordaland. Ved kongelig resolusjon av 1. mars. 2019*. BKK-ID 12198372.

13 Vedlegg

A. Kartfigur over berørt vassdrag og kraftanlegg
B. Gjeldende konsesjonsvilkår
C. Gjeldende manøvreringsreglement
D. Forslag til nytt manøvreringsreglement
E. Oversikt utredninger
F. Oversikt over avholdte skjønn
G. Magasinkart
H. Fotodokumentasjon

Vedlegg A Kartfigur over berørt vassdrag og kraftanlegg

- Oversiktskart over Myster utbyggingen
- Oversiktskart over Oksebotn kraftverk med tilhørende reguleringsanlegg
- Oversiktskart over terskler i Teigdalen
- Oversiktskart over terskler i Eksingedalen

Dam Nesevatnet

Inntak Nesevatnet

Tverrslag Eikemo

Myster kraftverk

Inntak Leirovatn

Inntak Mysterelv

Massedeponi
Kraftverk
Inntak
Vannvei og tunneler

BKK Produksjon AS
Myster kraftverk

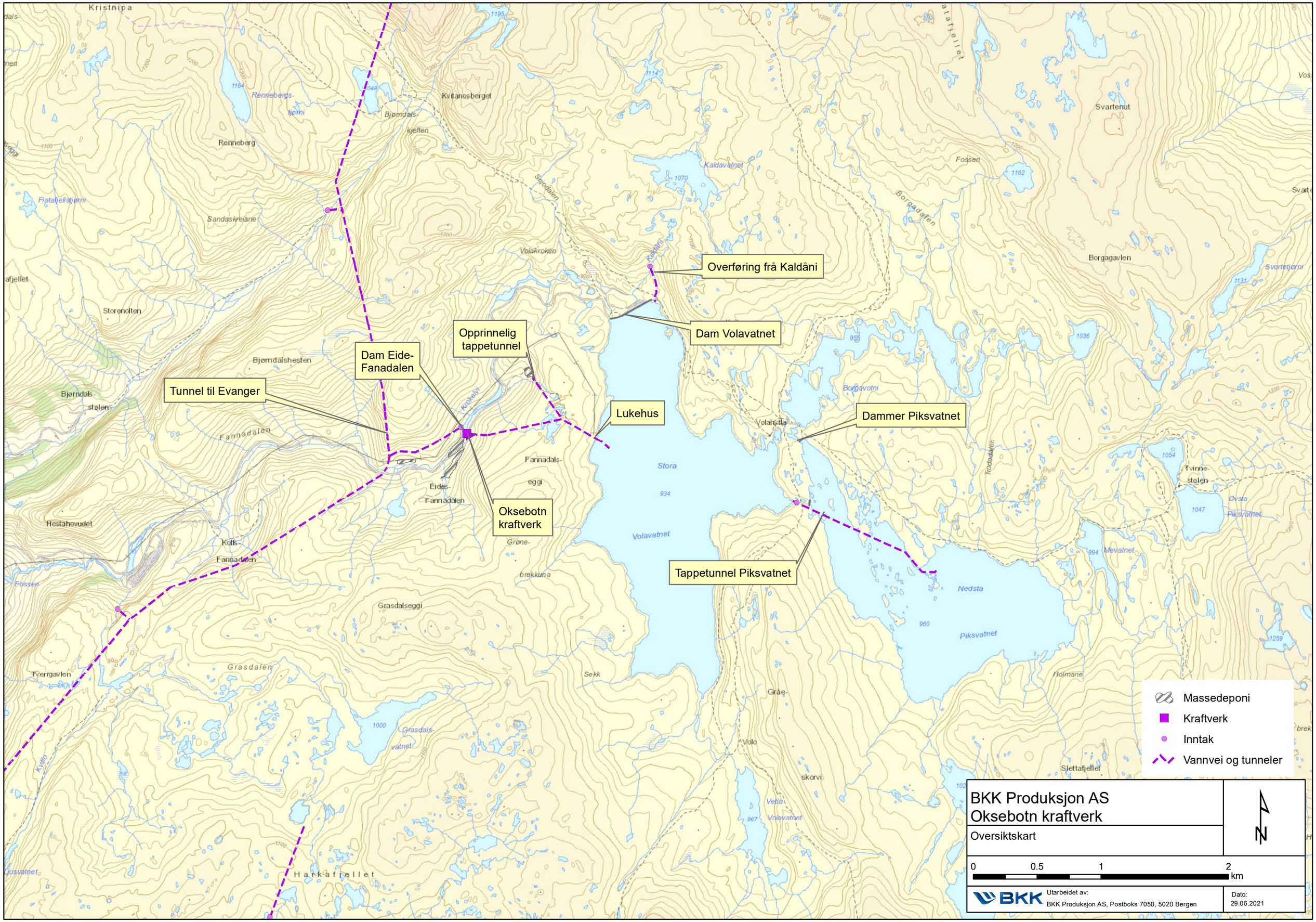
Oversiktskart

0 0.5 1 2 km

BKK

Utarbeidet av:
BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen

Dato:
29.06.2021


Overføring frå Kaldåni
Dam Volavatnet
Opprinnelig tappetunnel
Dam Eide-Fanadalen
Tunnel til Evanger
Lukehus
Dammer Piksvatnet
Oksebotn kraftverk
Tappetunnel Piksvatnet
Massedeponi
Kraftverk
Inntak
Vannvei og tunneler
BKK Produksjon AS
Oksebotn kraftverk
Oversiktskart
0 0.5 1 2 km
Utarbeidet av:
BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen
Dato:
29.06.2021

Terskel, punkt
Andre kraftverk
BKK Kraftverk
Inntak andre anlegg
Inntak BKK anlegg
Vannvei andre anlegg
Vannvei BKK anlegg

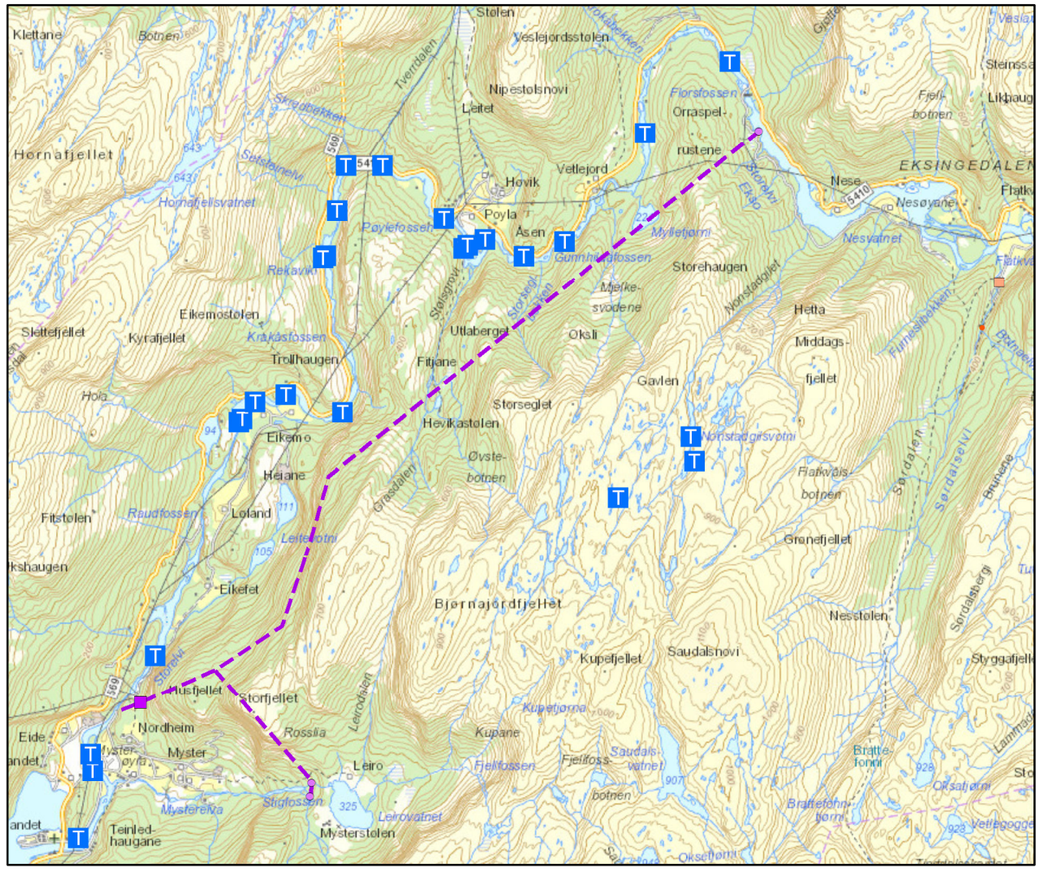
BKK Produksjon AS
Vilkårsrevisjon for Evanger kraftverk

Oversiktskart
Terskler i Teigdalen

0 1 2 km

Utarbeidet av:
BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen

Dato:
30.04.2021


Klettane
Botnen
Stølen
Veslejordsstølen
Nipestølsnovi
Leitet
Tverrdalen
Florstossen
Orraspel-
rustene
Fjell-
botnen
Likhaug
Hornafjellet
Hovik
Vetlejord
Nese
EKSINGEDALEN
Flatk
Nesøyane
Poyla
Åsen
Myllefjorn
Nesvatnet
Storehaugen
Hetta
Middags-
fjellet
Utlaberget
Øksli
Gavlen
Trollhaugen
Fitjane
Eikemostølen
Kyrafjellet
Krakåstossen
Slettefjellet
Eikemo
Heiane
Loland
Fitstølen
Raudfossen
Leitetjørn
Eikefet
Bjørnajørdfjellet
Hevikastølen
Storseglet
Øvste-
botnen
Grasdalen
Flatkvåls-
botnen
Sørdalen
Sørdalselvi
Grønefjellet
Nesstølen
Kupefjellet
Saudalsnovi
Styggafjell
Musfjellet
Storfjellet
Nordheim
Eide
Myster-
øyra
Myster
Leiro
Rossla
Leirodalen
Kupane
Kupetjørna
Fjellfossen
Saudals-
vatnet
Saudals-
botnen
Bratte-
fonni
Bratteholn-
tjørni
Oksetjørni
Mysterelva
Stugfossen
Leirovatnet
Mysterstølen
Teinled-
haugane
Likhaugen
Veslasåta
Bungane
Giljarstølen
Steindalsbrekka
Berget
Kvitafjellet
Høgaberget
Lomavatnet
Kjehellertjørni
Yksendalen
Krokatjørni
Flatkvålstossen
Osen
Storasåta
Verka-
rusti
Teig-
rusti
Furhaugane
Kulten
Knoltane
Hjellane
Binningabø
Åsen
Øykavegen
Furhaug-
rusti
Snjo-
knolten
Flatafjellet
Njukén
Botnane
Tuftanovi
Grønbakkafjellet
Grønbakkadjll
Storli
Storebekken
Grønbakken
Leina
Blånipa
Fosse
Fjell
Nonhaugen
Krokatjørni
Ospetjørni
Furhaug-
rusti
Knoltane
Hjellane
Binningabø
Åsen
Øykavegen
Storafjellet
Bergastølen
Middags-
haugen
Kjeftane
Navene
Munkasundet
Munkeli
Mjelkevika
Bergavatnet
Almatjørni
Breidbekkfjørni
Krokavatnet
Bergo
Øksa-
haugen
Middagshaugen
Nesheivatnet
Lonenden
Lone-
vågen
964
Storebotnen
Beinhelleren-
berget
Solvberget
Kvanndals-
skaret
Kvanndalen
Fagermyrvatnet
Rjupeskar
Lone-
vågen
Innsta
Beiaskaret
Belaskarhorgi
Heimsta
Belaskaret
Belaskartjørni
Beinhellervatnet
Beinhelleren
Trollahorgi
Horgi
Grønhovden
Kvanndalsvatnet
Heimsta
Kvanndalsvatnet
Urdedalstjørni
Urdalen
Holmseggi
Yksdal
Voss
Bitjyfjell
Beinheller-
haugane
Gongefjellet
Storhaug
Trefallstølen
Osatjørni
Holmen
Holmavatnet
Grøndals-
vatnet
Grøndals-
782
Ulvaskar
Sigvatnet
Kjelvatnet
Raumebrokkelv
Mara-
slottet
Blåvasshorgi
Øvre
Blåvatnet
Kjelldalen
Kjelldalstjørni
Nordalselvi
Nordalsheii
Søteskarsbrekkene
Eggi
Eggane
Martastølen
Storhaugen
Åsen
Trefall
Hagafossen
Ekse
5398
Gullbrå
Staven
knausen
Gullbrå-
Hola-
gavlen
Torvedal
Trefallnovi
Løneggi
Midtfjellet
Husafjellet
Brakestadstølen
Nedre
Blåvatnet
Blåvasselv
Demmefjellet
Hornadalen
Tverrgjelene
Blåtjørnskaret
Strandl
Grasdalen
Tjørnadalen
Gråbergstølen
Trefall-
vatnet
Lona-
botnen
Gamlefuflii
Eksestølen
Eksetjørni
Kjerringa-
nosi
Sødal
Vårtorna
Brakestad
5398
Middags-
knausen
Kvitestakken
Kubotnssåta
Nesheim
Hibotnsnovi
Hibotnen
Kamben
Blånipa
Hjellatjørni
Hogaberget
Almatjørni
Nesheims-
vatnet
Mannaberget
Skredberget
Kvanngrød-
knausen
Bratte-
tonni
Kvann-
berget
Fjellbotnskaret
Veslafjellet
Middagshaugen
Bergastølen
Middags-
Kjeftane
Nesheimsstølen
Galdane
Vardhaugen
Bergavatnet
Mjelkevika
Andre kraftverk
BKK Kraftverk
Inntak andre anlegg
Inntak BKK anlegg
Vannvei andre anlegg
Vannvei BKK anlegg
Terskel, punkt
BKK Produksjon AS
Vilkårsrevisjon for Evanger kraftverk
Oversiktskart
Terskler i Eksingedalen
N
0
1
2
4
km
BKK
Utarbeidet av:
BKK Produksjon AS, Postboks 7050, 5020 Bergen
Dato:
25.08.2020
Åsedalen
Vardadalsbu
Storfjellet
Selhamar
Høgdå
Støtsheimen
1211
1259
1044
1375
Vikafjell
Blyfjell
1237
5412
1100
Modalen
1029
Mo
Torvedals-
hytta
Gullbrå
1035
Nesheim
Kvita-
nosi
5410
958
Nordhordland
Eidsbygdet
723
Volahytta
1114
Blåvass-
horgi
1133
Volafjellet
1327
569
Straume
Stamnes-
hella
Borstrondi
917

Vedlegg B Gjeldende konsesjonsvilkår

- Tillatelse til å foreta reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget m.fl. i forbindelse med bygging av Evanger kraftstasjon (04.03.1966) [131].
- Ekspropriasjonstillatelse for manglende fallrettigheter i Eksingedalselva (11.08.1967) [132].
- Tillatelse til å foreta ytterligere regulering av Piksvatn i Teigdalsvassdraget (14.11.1969) [133].
- Endring av planer for Grøndalsvatnet og Langavatnet, Teigdals- Eksingedalsvassdragene. (25.09.1970) [134].
- Tillatelse til ytterligere senking av Holskardvatnet (18.01.1980) [135].
- Planendring ved tilleggsoverføring til Holskardvatnet (28.02.1986) [136].
- Planendring ved overføring fra Kaldeåa til Volavatnet (12.08.1988) [137].
- Tillatelse til erverv og ekspropriasjon m. v. for utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune (25.02.1983) [138].
- Nye bestemmelser om vannslipping i tillatelsen til utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune (23.01.2009) [85].
- Manøvreringsreglement for regulering av Eksingedalsvassdraget m.fl. til Evanger kraftverk i Voss kommune (01.03.2019) [139].

IDA 10827545

Skannet 20/2-09

TILLATELSE

FOR

BERGENSHALVØENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP

TIL Å FORETA REGULERINGER OG OVERFØRINGER I EKSINGEDALSVASSDRAGET M.FL. I FORBINDELSE MED BYGGING AV EVANGER KRAFTSTASJON

(MEDDELT VED KONGELIG RESOLUSJON 4. MARS 1966.)

Ved kongelig resolusjon 4. mars 1966 er bestemt:

«1. I medhold av lov om vassdragsreguleringer av 14. desember 1917 tillates Bergenshalvøens kommunale kraftselskap å foreta regulering og overføring i Eksingedalsvassdraget m. fl. i forbindelse med bygging av Evanger kraftstasjon i Hordaland fylke, på de vilkår og under de forutsetninger som er inntatt i Industridepartementets tilråding av 4. mars 1966.

2. Det fastsettes manøvreringsreglement for reguleringene m. v. i samsvar med utkast inntatt i Industridepartementets ovennevnte tilråding som gjeldende inntil videre.

3. . . . . .»

Betingelser

for tillatelse for Bergenshalvøens kommunale kraftselskap til å foreta reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget m. fl. i forbindelse med bygging av Evanger kraftstasjon.

(Fastsatt ved kgl. resolusjon 4. mars 1966.)

1. (Konsesjonstid)

Konsesjonen gis på ubegrenset tid. Konsesjonsvilkårene kan tas opp til alminnelig revisjon etter 50 år. Hvis vilkårene blir revidert, har konsesjonæren adgang til å frasi seg konsesjonen innen 3 måneder etter at han har fått underretning om de reviderte vilkår, jfr. reguleringslovens § 10, post 2 siste ledd.

Konsesjonen kan ikke overdras.

De utførte reguleringsog overføringsanlegg eller andel deri kan ikke avhendes, pantsettes eller gjøres til gjenstand for arrest eller utlegg uten i forbindelse med vassfall nedenfor anleggene.

Anleggene må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2. (Konsesjonsavg.)

For den økning av vasskraften som innvinnes ved reguleringene og overføringene skal erlegges følgende årlige avgifter:

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

Til konsesjonsavgiftsfondet i de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr. 4 pr. nat.-hk.

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

Økningen av vasskraften beregnes på grunnlag av den økning av lågvassføringen i Eksingedalselva ved Askjelldalsvatn som reguleringene og overføringene antas å ville medføre utover den vassføring som har kunnet påregnes år om annet i 350 dager av året. Ved beregningen av denne økning forutsettes det at magasinene utnyttes på en sådan måte at vassføringen i lågvassperioden blir så jevn som mulig. Hva der i hvert enkelt tilfelle skal ansees som den ved reguleringene og overføringene innvunne øking av vasskraften, avgjøres med bindende virkning av departementet.

Plikten til å erlegge de ovenfor omhandlede avgifter inntrer etter hvert som den ved reguleringene og overføringene innvunne vasskraft tas i bruk. Avgiftene har samme pantesikkerhet som skatter på fast eiendom og kan inndrives på samme måte som disse. Etter forfall svares 6 pst. rente.

3. (Kontroll bet. avgiften)

Nærmere bestemmelse om betaling av avgifter etter post 2 og kontroll med vassforbruket samt angående avgivelse av kraft, jfr. post 20, skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av vedkommende departement.

4. (Byggefrist)

Arbeidet må påbegynnes innen en frist av 2 år etter at konsesjonen er gitt og fullføres innen en ytterligere frist av 5 år.

I fristene medregnes ikke den tid som på grunn av overordentlige tildragelser (vis major) streik eller lockout har vært umulig å utnytte.

For hver dag fristen uten tillatelse meddelt av Kongen måtte oversittes, betaler konsesjonæren en løpende mulkt til statskassen av kr. 100.

5. (Bruk av norske varer)

Konsesjonæren skal ved bygging og drift av anleggene fortrinnsvis anvende norske varer, for så vidt disse kan fås like gode, tilstrekkelig hurtig — herunder forutsatt at det er utvist all mulig aktsomhet med hensyn til tiden for bestillingen samt til en pris som ikke med mer enn 10 — ti — pst. overstiger den pris med tillagt toll, hvortil de kan erholdes fra utlandet. Er der adgang til å velge mellom forskjellige innenlandske tilbud, antas det tilbud som representerer det største innen landet fallende arbeid og produserte materiale, selv om dette tilbud er kostbarere, når bare ovennevnte prisforskjell — 10 pst. — i forhold til utenlandsk vare ikke derved overstiges.

Toll og pristillegg til sammen forutsettes dog ikke å skulle overstige 25 pst. av den utenlandske vares pris (eksklusive toll). I tilfelle av tvist herom avgjøres spørsmålet av departementet.

Vedkommende departement kan dispensere fra regelen av norske varer.

For overtredelse av bestemmelsene i nærværende post erlegger konsesjonæren for hver gang etter avgjørelse av vedkommende departement en mulkt av inntil 15 — femten — pst. av verdien. Mulkten tilfaller statskassen.

6. (Forsikring)

Forsikring tegnes fortrinnsvis i norske selskaper hvis disse byr like fordelaktige betingelser som utenlandske. Vedkommende departement kan dispensere fra denne bestemmelse.

7. (Kontraktører)

Konsesjonæren skal være ansvarlig for at hans kontraktører oppfyller sine forpliktelser overfor arbeiderne ved anleggene.

8. (Helsetjeneste)

Konsesjonæren er forpliktet til, når vedkommende departement forlanger det, på den måte og på de vilkår som departementet bestemmer, i anleggstiden å skaffe arbeiderne og funksjonærene ved anleggene og disses familier den nødvendige legehjelp ved fastboende lege og å holde eller helt eller delvis dekke utgiftene til for øyemedet tjenlig sykehus eller sykestue med isolasjonslokale og tidsmessig utstyr.

Det kan også pålegges konsesjonæren etter vedkommende departements nærmere bestemmelse, helt eller delvis å bære utgiftene til vedkommende kommuners alminnelige forebyggende helsetjeneste og alminnelige sosiale tiltak.

Hvis noen av arbeiderne eller funksjonærene omkommer ved arbeidsulykke i anleggstiden, kan konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement pålegges å sikre eventuelle etterlatte en øyeblikkelig erstatning.

9. (Husrom til ansatte)

Konsesjonæren er i fornøden utstrekning forpliktet til på rimelige vilkår og uten beregning av noen fortjeneste å skaffe arbeiderne og funksjonærene sunt og tilstrekkelig husrom etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement.

Konsesjonæren er ikke uten vedkommende departements samtykke berettiget til i anledning av arbeidstvistigheter å oppsi arbeiderne fra bekvemmeligheter eller hus leid hos ham. Uenighet om hvorvidt oppsigelse skyldes arbeidstvist, avgjøres med bindende virkning av departementet.

Bestemmelsene i annet ledd får ikke anvendelse på leieforholdet mellom konsesjonær og arbeider når § 38 i lov om husleie av 16. juni 1939 gjelder i kommunen og leieforholdet er beskyttet gjennom oppsiingsreglene i nevnte paragraf.

10. (Forsamlingslokale)

Konsesjonæren er forpliktet til ved arbeidets påbegynnelse å sørge for midlertidig forsamlingslokale til bruk for arbeiderne og den øvrige befolkning som er knyttet til anlegget eller hvis departementet måtte anse 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. 50 000 til rådighet for allmenndannende virksomhet blant arbeiderne og til geistlig betjening etter Kirkedepartementets nærmere bestemmelser.

11. (Veger m.v.)

Konsesjonæren er forpliktet til å erstatte utgiftene til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veger, bruer og kaier, hvor disse utgifter blir særlig øket ved anleggsarbeidet. I tvisttilfelle avgjøres spørsmålet om hvorvidt vilkårene for refusjonsplikten er til stede samt erstatningens størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning. Veger, bruer og kaier, som konsesjonæren anlegger, skal stilles til fri avbenyttelse for allmennheten, for så vidt departementet finner at dette kan skje uten vesentlige ulemper for anleggene. Ferdselsveger og stier som er i bruk må omlegges dersom de demmes ned. De stedlige myndigheter skal tas med på råd ved valg av trasé for de forskjellige veganlegg.

12. (Tiltak for allm. interesse)

Konsesjonæren plikter å treffe tiltak for å avhjelpe skader og ulemper som reguleringene og overføringene måtte føre med seg for bygdefolkets interesser. Spørsmålet om hvorvidt det skal treffes tiltak og i tilfelle hvilke avgjøres i mangel av overenskomst ved skjønn som i tilfelle kan fremmes i forbindelse med ekspropriasjonsskjønnet.

13. (Fiske/fiskt)

Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement årlig å sette ut yngel og/eller settefisk i det område som berøres av reguleringene, overføringene og utbyggingen.

I den utstrekning vedkommende departement finner det nødvendig og gjennomførbart, plikter konsesjonæren:

a) å anbringe gitterе eller liknende sperreanordninger foran tappeluker og tunneler,
b) å delta i finansieringen av laksetrapper i de berørte elveløp,
c) å bygge og drive stamfiskanlegg, klekkeri og settefiskanlegg for produksjon av såvel yngel som ensomrig, ettårig og flerårig settefisk av laks og ørret,
d) å bekoste fiskeribiologiske undersøkelser i de områder som berøres.
e) å bekoste forsterket jakt- og fiskeoppsyn i anleggsperioden,
f) å iverksette og/eller bekoste opprensking av elvepartier for å lette fiskens framkomst og bygging av terskler for å bevare fiskehøler.

I stedet for pålegget under pkt. c) kan vedkommende departement fastsette plikt til å delta med andelsinnskudd i bestående eller eventuelt planlagte fellesanlegg i distriktet.

14. (Fiske og jaktfond)

Konsesjonæren plikter å innbetale til kommunene i distriktet kr. 10 000 årlig til videre opphjelp av fiske og jakt etter kommunestyrenes nærmere bestemmelse. Tilskuddets fordeling mellom kommunene fastsettes av vedkommende departement.

15. (Rydding i nedd. sone)

De neddemte arealer ryddes for trær og busker som er over 1,5 m høye eller har over 8 cm stammediameter målt i en høyde av 25 cm over bakken. Det skal stubbes lavt, og gjenstående stubber skal ikke i noe tilfelle være over 25 cm høye. Høyden regnes vinkelrett mot bakken. Ryddingen skal være fullført senest 2 år etter første neddemming av vedkommende areal.

16. (Næringsfond)

Innen reguleringene og overføringene tas i bruk skal konsesjonæren innbetale til et næringsfond for Modalen, Vaksdal, Vik og Voss kommuner kr. 1 000 000. Til fondet skal betales et årlig tilskudd på kr. 0,50 pr. nat.-hk.

For fondet skal utarbeides vedtekter som godkjennes av vedkommende departement.

17. (Godkjenning av pl.)

Konsesjonæren plikter før arbeidet påbegynnes å forelegge vedkommende departement detaljerte planer med fornødne opplysninger vedkommende regulerings- og overføringsanleggene, således at arbeidet ikke kan iverksettes før planene er approbert av departementet. Anleggene skal utføres på en solid måte og skal til enhver tid holdes i fullt driftsmessig stand. Deres utførelse såvel som deres senere vedlikehold og drift undergis offentlig tilsyn. De hermed forbundne utgifter utredes av anleggenes eier.

18. (Vasslipping)

Vasslippingen skal foregå overensstemmende med et reglement som Kongen på forhånd utferdiger. En norsk statsborger som vedkommende departement godtar, skal forestå manøvreringen. Ekspropriasjonsskjønn kan ikke påbegynnes før manøvreringsreglementet er fastsatt. For så vidt vatnet slippes i strid med reglementet kan konsesjonæren pålegges en tvangsmulkt til staten av inntil kr. 1 000 for hver gang etter departementets nærmere bestemmelse.

19. (Hydrologiske observ.)

Anleggets eier skal etter nærmere bestemmelse av departementet utføre de hydrologiske iakttagelser, som i det offentliges interesse finnes påkrevd, og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige. De tillatte oppdemmingshøyder og de tillatte laveste tapningsgrenser betegnes ved faste og tydelige vasstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle karter som konsesjonæren har oppta i anledning av anleggene, skal tilstilles Norges geografiske oppmåling med opplysning om hvordan målingene er utført.

20. (Konsesjonskraft)

Konsesjonæren 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 øking av kraften (beregnet som angitt i post 2). Staten forbeholdes rett til å erholde inntil 5 pst. av kraften.

Pålegget om avgivelse av kraft kan etter begjæring av en interessert tas opp til ny avgjørelse etter 30 år.

Kraften kan kreves avgitt med en brukstid ned til 5 000 brukstimer årlig.

Kraften avgis i den form hvori den produseres.

Elektrisk kraft uttas etter departementets bestemmelse i kraftstasjonen eller fra fjernledningene eller fra ledningsnettet, hva enten ledningene tilhører anleggenes eier eller andre. Forårsaker kraftens uttakelse av ledningene økede utgifter, bæres disse av den som uttar kraften, enten dette er staten eller en kommune. Avbrytelse eller innskrenkning av leveringen som ikke skyldes vis major,

streik eller lockout, må ikke skje uten departementets samtykke.

Kraften skal leveres til vanlig pris i vedkommende forsynings- eller samkjøringsområde. Dersom det ikke er mulig å påvise noen slik pris, skal kraften leveres til selvkostende. Hvis den pris som således skal legges til grunn blir uforholdsmessig høy, fordi bare en mindre del av den kraft vassfallene kan gi er tatt i bruk, skal kraften leveres til rimelig pris. Uenighet om prisen avgjøres av vedkommende departement.

Eieren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Samtidig kan forlanges oppgitt den brukstid som ønskes benyttet og dennes fordeling over året. Tvist om fordelingen avgjøres av departementet. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel. Oppsagt kraft kan ikke senere forlanges avgitt.

Eventuell avgivelse av overskytende kraftmengder i henhold til endret pålegg etter 2. ledd kan bare kreves etter hvert som kraft blir ledig.

Unnlater konsesjonæren å levere denne kraft uten at vis major, streik eller lockout hindrer leveransen, plikter han etter departementets bestemmelse å overta driften mulkt til statskassen av kr. 1 pr. dag for hver kW som urettelig ikke er levert. Det offentlige skal være berettiget til etter departementets bestemmelse å overta driften av anlegget for eierens regning og risiko så vidt nødvendig til levering av den betingede kraft.

Konsesjonæren er forpliktet til å samarbeide med andre kraftverker når dette finnes hensiktsmessig av hensyn til den alminnelige kraftforsyning. Bestemmelsene herom treffes i mangel av minnelig overenskomst av et av Kongen oppnevnt skjønn som også fastsetter de nærmere tekniske og økonomiske vilkår for sådant samarbeid.

Konsesjonæren plikter på egen bekostning å foreta de forandringer av anlegget som måtte finnes påkrevd av hensyn til sådant samarbeid. Bestemmelsene herom treffes av departementet. Det tas ved avgjørelsen størst mulig hensyn til anleggets økonomiske forhold.

21. (Militære tiltak)

Ved regulerings- og overføringsanleggene skal der tillates truffet militære foranstaltninger for sprengning i krigstilfelle, uten at anleggenes eier har krav på godtgjørelse eller erstatning for de herav følgende ulemper eller innskrenkninger med hensyn til anleggene eller deres benyttelse. Anleggenes eier må uten godtgjørelse finne seg i den bruk av anleggene som skjer i krigsøyemed.

22. (Naturforekomster, fornminner m.v. steintipper

Det påhviler konsesjonæren i den utstrekning hvori dette kan skje uten urimelige ulemper og utgifter — å unngå ødeleggelser av plante- og dyrearter, geologiske og mineralogiske dannelser samt i det hele naturforekomster og områder, når dette ansees ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner eller på grunn av områdenes naturskjønnhet eller egenart.

Såfremt sådan ødeleggelse som følge av arbeidenes fremme i henhold til foranstående ikke kan unngås, skal naturvernrådet i betimelig tid på forhånd underrettes om saken.

Konsesjonæren skal i god tid på forhånd undersøke om faste fortidsminner som er fredet i medhold av lov av 29. juni 1951 nr. 3 eller andre kulturhistoriske lokaliteter blir berørt og i tilfelle straks gi melding herom til vedkommende museum.

Viser det seg først mens arbeidet er i gang at det kan virke inn på fortidsminne som ikke var kjent, skal melding som nevnt i foregående ledd sendes med en gang og arbeidet stanses.

Konsesjonæren plikter ved planleggingen og utførelsen av anleggene i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper og utgifter, å dra omsorg for at hoved- så vel som hjelpeanlegg virker minst mulig skjemmende i terrenget. Plassering av stein og/eller jordmasser skjer i samråd med vedkommende kommuner. Anleggenes eier plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trengs for gjennomføring av pålegg som blir gitt i samband med bestemmelser i denne post. Han plikter å foreta forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest innen 2 år etter at vedkommende anlegg er satt i drift. Overholdelsen av bestemmelsene i dette ledd undergis offentlig tilsyn. De hermed forbundne utgifter utredes av anleggets eier.

Om nærværende bestemmelser gis vedkommende ingeniører eller arbeidsledere fornøden meddelelse.

23. (Skjönn)

Til skjønn i anledning av reguleringene og overføringene skal skjønnsmenn oppnevnes av Kongen.

24. (Overholdelse av vilkårene)

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av vedkommende departement til kontroll med overholdelsen av de oppstilte betingelser.

De med kontrollen forbundne utgifter erstattes det offentlige av konsesjonæren etter

nærmere av vedkommende departement fastsatte regler.

25. (Tinglysing)

Konsesjonen skal tinglyses i de tinglag hvor anleggene er beliggende. Vedkommende departement kan bestemme at et utdrag av konsesjonen skal tinglyses som heftelse på de eiendommer eller bruk i vassdragene for hvilke reguleringen og overføringen kan medføre forpliktelser.

Manøvreringsreglement

for Eksingedalsvassdraget m. v. i forbindelse med bygging av Evanger kraftstasjon.

(Fastsatt ved kgl. resolusjon 4. mars 1966.)

1.

A. *Reguleringsmagasiner.*

	Nat. vst.	Reg.grense Øvre	Reg.grense Nedre	Oppd. m	Senking m	Reg.-høyde m
Piksvatn	958.4	958.4	948.0		10.4	10.4
Volavatn	904.1	934.0	902.0	29.9	2.1	32.0
Grøndalsvatn	761	776.0	750.0	15.0	11.0	26.0
Langevatn	810	825.0	805.0	15.0	5.0	20.0
Svartevatn	869	879.0	862.0	10.0	7.0	17.0
Øvre Svartevatn	879	879.0	862.0		17.0	17.0
Kvandalsvatn	801	810.0	790.0	9.0	11.0	20.0
Askjelldalsvatn	780.8	810.0	750.0	29.2	30.8	60.0
Skjerjevatn	955	965.0	945.0	10.0	10.0	20.0
Holskardvatn	845	865.0	815.0	20.0	30.0	50.0
Kvanngrøvatn	862	867.0	850.0	5.0	12.0	17.0

Vassøyane og Raubergvatn heves permanent til kote 865.

Øvre Sødalsvatn kan senkes til kote 926 i flomdempningsøyemed.

Høydene for Piksvatn, Volavatn, Grøndalsvatn og Aksjelldalsvatn refererer til B. k. k.s nivellement. De øvrige høydene refererer seg til NGO's karter.

Samtlige dammer utføres med faste overløp. Vasstanden i de enkelte vatn stiger derfor noe over øvre reguleringsgrense under flom. Reguleringsgrensene skal betegnes ved faste og tydelige vasstandsmerker som det offentlige godkjenner.

B. *Overføringer.*

a. *Steinslandsvassdraget:*

Kvanngrøvatn med et nedbørsfelt på 4,4 km² og Øvre Sødalsvatn med et nedbørsfelt på 4,0 km² overføres til Holskardvatn.

Holskardvatn med et nedbørsfelt på 29,0 km² (+ 29,7 km² fra andre felt) overføres til Askjelldalsvatn.

b. *Eksingedalsvassdraget:*

Vassøyane med et nedbørsfelt på 21,3 km² overføres til Holskardvatn. Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Kvanndalen 8,1 km², Eitro 3,6 km², Langevatn 18,9 km², Grøndalen 12,6 km², Torvedalen 9,9 km² (+ 3,5 km² fra Hielva), Kvitenosdalen 11,7 km², Loneelva 8,1 km² og Sødalen 6,9 km².

c. *Teigdalsvassdraget:*

Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Bjørndalen 4,5 km², Eide-Fannadal med Volavatn og Piksvatn 50,4 km² og Grasdalen 6,6 km² (+ 2,3 km² fra Tverrelva).

d. *Hielva:*

Mykjedalsvatn med et nedbørsfelt på 3,5 km² overføres via Torvedalen til driftstunnelen for Evanger kraftverk.

e. *Tverrelva:*

Harkavatn med et nedbørsfelt på 2,3 km² overføres via Grasdalen til driftstunnelen for Evanger kraftverk.

2.

Det skal ved manøvreringen has for øye at flommen i vassdragene nedenfor magasinene så vidt mulig ikke økes.

For øvrig kan vasslippingen foregå etter Bergenshalvøens kommunale kraftselskaps behov.

3.

Til å forestå manøvreringen antas norsk borger, som godkjennes av vedkommende departement. Hovedstyret for Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen kan bestemme hvor damvokteren skal bo og at han skal ha telefon i sin bolig.

4.

Det skal påsees at flomløpene ikke hindres av is eller lignende, samt at reguleringsorganene til enhver tid er i god stand.

Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vasstander, samt observeres og noteres, om det forlanges, nedbørsmengder, temperatur m. v. Av denne protokoll sendes ved hver måneds utgang utskrift til Hovedstyret for Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen.

5.

Mulig tvist om dette reglements forståelse blir å avgjøre av vedkommende regjeringsdepartement.

6.

Forandring i dette reglement kan foretas av Kongen etter at de interesserte parter har hatt anledning til å uttale seg.

D.I.K.J.nr. 2218/67

DET KONGELIGE DEPARTEMENT FOR INDUSTRI OG HÅNDVERK
AKERSGT. 42 OSLO-DEP. TELEFON 41 78 00

SKANNET
DOK.ID 10985693

Bergenshalvøens komm. Kraftselskap
BERGEN

Deres ref.	Vår ref. (bes oppgitt ved svar)	Dato
	Jnr. 1810/67 IDV SS/KAa	11. august 1967

Utbygging av Eksingedalsvassdraget.

I medhold av lov om vassdragene av 15. mars 1940 § 62 og bemyndigelse gitt ved kongelig resolusjon 28. juni 1946 tillates Bergenshalvøens komm. Kraftselskap å ekspropriere nødvendig grunn og rettigheter for anlegg og drift av kraftstasjon i Evanger i det vesentlige i samsvar med søknad av 29. mai 1964 og brev av 21. januar 1966. Tillatelsen gis på følgende vilkår: "BKK plikter å treffe tiltak for å avhjelpe de skader og ulemper for vannforsyning, gjerdehold m.v. som den reduksjon av vassføringen i Eksingedalsvassdraget som er en følge av utbyggingen, fører med seg for bygdefolkets interesser. Spørsmålet om hvorvidt det skal treffes tiltak og i tilfelle hvilke, avgjøres i mangel av minnelig overenskomst ved skjønn."

Forsåvidt angår fiskeinteressene er det også for utbyggingen oppstillet vilkår om tiltaksskjønn i post 13 i vilkår for konsesjon gitt ved kongelig resolusjon 4. mars 1966. Det i post 22 oppstilte vilkår om naturvern gis tilsvarende anvendelse.

I medhold av vassdragslovens § 148 og fullmakt gitt ved ovennevnte resolusjon tillates kraftverket å ekspropriere manglende fallrettigheter i Eksingedalselva, fra de falleiere som har fått anledning til å uttale seg, ialt ca. 48 m, på følgende vilkår:

Roll har fått kopi

"B.K.K. plikter, så lenge Flatekval og Nese kraftlags kraftverk i Flatekvalfossen er i ordinær drift, ved levering av gratis tilskuddskraft å holde kraftlaget skadesløs i perioder når B.K.K.s utbygging bevirker at kraftverkets kapasitet ikke kan nyttes fullt ut. Under de nåværende forhold settes kraftverkets kapasitet til 45 kW med en rimelig virkningsgrad. Ved eventuell utvidelse gjelder leveringsplikten tilsvarende for en kapasitet på inntil 100 kW, dog bare dersom utvidelsen blir foretatt innen 5 år etter at B.K.K.s utbygging er tatt i bruk."

For ordens skyld bemerkes at tillatelsen i henhold til § 62 ikke omfatter boligtomter på Styve - jfr. søknad 7. april 1965 - som er opplyst å være erverv ved overenkomst.

Tillatelsen omfatter heller ikke den 20 kV ledning for anleggsdriften (Styvestøl-Brekkhus) som er nevnt i brev av 21. januar 1966, idet dette brev innkom etter at ekspropriasjonssøknad var utlagt. Dersom søknaden opprettholdes fordi minnelig ordning ikke oppnås, vil det måtte innsendes nærmere redegjørelse med oppgave over hvilke rettighetshavere som vil bli berørt.

Departementet finner for tiden ikke grunn til å ta opp spørsmålet om særlig tillatelse i henhold til vassdragslovens §§ 104 og 105.

./. 1 gjenpart av dette brev vedligger.

Etter fullmakt

Dagfinn Mellum

E. Bjørnvall

Vass Bergenskrivarembete
Dagbokar. 22/45 1975/6/10

B.K.K.J.nr. 2644/1969

DET KONGELIGE DEPARTEMENT FOR INDUSTRI OG HÅNDVERK

KONTOR: AKERSGT. 42 - TELEFON 41 78 00
POSTADRESSE: OSLO-DEP. OSLO 1

Bergenshalvøens kommunale kraft-
selskap
Strømgt. 19

5000 BERGEN

Deres ref.	Vår ref. (bes oppgitt ved svar)	Dato
	1761/69 IDV PG/bk	1.12.69

TILLATELSE TIL Å FORETA YTTERLIGERE REGULERING AV PIKSVATN I TEIGDALSVASSDRAGET.

Ved Kronprinsregentens resolusjon av 14.11.69 er bestemt:

"1. I medhold av vassdragsreguleringsloven av 14. desember 1917 tillates Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap å foreta ytterligere regulering av Piksvatn i Teigdalsvassdraget. De vilkår som er fastsatt for kraftselskapets reguleringskonsesjon av 4. mars 1966 gjøres gjeldende også for den ytterligere regulering.

2. Det ved kgl. res. av 4. mars 1966 fastsatte manøvreringsreglement for reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget m.fl. endres i samsvar med forslag inntatt i Industridepartementets tilråding av 14.11.69."

Ved ovennevnte resolusjon er kraftselskapet gitt tillatelse til oppdemming 1,6 m av Piksvatn. Det ved kgl. res. av 4. mars 1966 fastsatte manøvreringsreglement endres slik at Piksvatns øvre reguleringsgrense settes til kote 960,0 og at det i rubrikkene for oppdemming og reguleringshøyde innføres henholdsvis 1,6 m og 12,0 m.

.//. 2 gjenparter av dette brev vedlegges.

Etter fullmakt

Hans-Ludvig Dehli

Jens V.L. Poulsen

DIR

A takk en kopi

B.K.K.J.nr. 2360 1-70

KOPI

DET KONGELIGE DEPARTEMENT FOR INDUSTRI OG HÅNDVERK
KONTOR: AKERSGT. 42 - TLF. 11 90 90 - RIKSTELEFONER OG FJERNVALG TLF. 02. 41 79 00
POSTADRESSE: OSLO-DEP. OSLO 1

Bergenshalvøens kommunale
kraftselskap
Strømgt. 19

5000 BERGEN

Deres ref.	Vår ref. (bes oppgitt ved svar)	Dato
	Id. 4294/70 IDV SS/LB	/, 10.70

ENDRING AV PLANENE FOR REGULERINGSKONSESJONER. TEIGDALS-EKSINGEDALSVASSDRAGENE, MEDDELT VED KGL.RES. 4. MARS 1966 JFR. KRONPRINSREGENTENS RES. 14.11.69

Ved kgl.res. av 25.9.70 er bestemt:

"1. Planene for de reguleringer i Teigdals- og Eksingedalsvassdragene m.v. som Bergenshalvøens kommunale kraftselskap har fått konsesjon på ved kgl. res. 4. mars 1966 tillates endret som angitt i Industridepartementets tilråding av 25. september 1970.

2. Det ved kgl. res. av 4. mars 1966 fastsatte manøvreringsreglement for reguleringer og overføringer i Eksingedalsvassdraget m.v., endret ved Kronprinsregentens resolusjon 14. november 1969, endres i samsvar med forslag i Industridepartementets ovennevnte tilråding."

For tillatelsen er fastsatt følgende tilleggsvilkår som post 13, punkt g).: "å bekoste nødvendige utfiskninger (uttynninger) i Grøndalsvatn, dersom planendringen medfører en overbefolkning eller en forverring av de opprinnelige forhold"

I manøvreringsreglementet er gjort følgende endringer:

Under punkt "1.A. Reguleringsmagasiner" utgår Langevatn, Svartevatn og Øvre Svartevatn. Da B.K.K.'s nyere målinger har vist at Grøndalsvatns normalvasstand ligger 1 m lavere enn tidligere antatt, vil de forskjellige data for dette magasin bli:

	Nat.vst.	Reg.grenser Øvre	Nedre	Oppd. m	Senking m	Reg.høy m
Grøndalsvatn	760	782	749	22	11	33

Under pkt. "1.B.b. Overføringer. Eksingedalsvassdraget" utgår Langevatn 18,9 km2, mens Grøndalens nedbørsfelt endres fra 12,6 km2 til 31,5 km2.

.//. 2 gjenparter av dette brev vedligger.

Etter fullmakt

Leif Sæther

Sylva Schjødt

DAGBOKFØRT

A-26 05.MAR 81 01624

SORENSKRIVAREN I NORDHORDLAND

B.K.K.'S. J.nr. 23/1980

B.K.K. J.nr. 773/1981

B.K.K. J.nr. 315/1980

DAGBOKFØRT

20.MAR 81 00561

SORENSKRIVAREN I YTRE SOGN

DET KONGELIGE OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT
KONTOR: TOLLBUGATEN 31 - TLF. 11 90 90 - RIKSTELEFONER OG FJERNVALG TLF. (02) 41 90 10
POSTADRESSE: POSTBOKS 8148 DEP., OSLO 1 - TELEKS: 18680 OEDEP N

Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap
Midtunhaugen 10

5000 BERGEN

Deres ref.	Vår ref. (bes oppgitt ved svar)	Dato
	OED 9216/79 V HSo/BK	30./.1980

BERGENSHALVØENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP.
REGULERINGER OG OVERFØRINGER I EKSINGEDALSVASSDRAGET M.FL.
TILLATELSE TIL YTTERLIGERE SENKING AV HOLSKARDVATN.

Ved kongelig resolusjon av 18. januar 1980 er bestemt:

"I medhold av vassdragsreguleringsloven av 14. desember 1917 tillates Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap å foreta ytterligere 19,5 m senking av Holskardvatn i forbindelse med byggingen av Evanger Kraftstasjon i samsvar med Olje- og energidepartementets tilråding av 18. januar 1980 og på de vilkår som er inntatt i ovennevnte tilråding."

I det foredrag som ligger til grunn for den kongelige resolusjonen uttales bl.a.:

"Tillatelsen foreslås gitt på vilkår som foreslått av Hovedstyret. Det vil si at de gamle vilkårene og manøvreringsreglementet gitt ved kgl. res. av 4.3.66 med endringer gitt ved Kronprinsregentens resolusjon av 14.11.69 og ved kgl. res. av 25.9.70 også blir gjort gjeldende for denne senkingen. Det foreslås dog inntatt et generelt vilkår om tiltak mot forurensninger som foreslått av Statens forurensningstilsyn, samt endrede avgifter og revisjonstider for omsøkte senking av Holskardvatn.

Når det gjelder avgiftene, viser Hovedstyret til at alle anleggsarbeider i forbindelse med senkingen er utført tidligere slik at magasinet er meget billig. Hovedstyret foreslår derfor at konsesjonsavgiftene settes til kr. 10,- pr. nat.hk. til kommuner og kr. 2,- pr. nat.hk. til staten. Departementet er enig i Hovedstyrets forslag. Departementet vil forøvrig bemerke at BKK har sagt seg villig til justering av avgiftene i "hovedkonsesjonen" etter samme prinsipp som staten og med etterbetaling fra 1.7.78.

Rekur, Adv. Eidind Roll

Tgr 50

Hovedstyret viser til at øking i regulert vassføring ved vanlig utregning bare vil gi en magasinøkning på ca. 410 nat.hk. i det eksisterende kraftverk, fordi feltet er meget godt regulert allerede. Nytteverdien av senkingen er imidlertid vurdert på flere måter, og Hovedstyret foreslår at det settes som forutsetning for tillatelsen at den økingen i nat.hk. som skal danne grunnlaget for avgiftsberegningen settes til 10 000 nat.hk.

Olje- og energidepartementet slutter seg til Hovedstyrets forslag.

I samsvar med Hovedstyrets forslag henstilles det til BKK om å holde høyest mulig vannstand i Holskardvatn i den tid om sommeren det er mye folk i fjellet."

I vilkårene gitt ved kgl. res. av 4.3.66, med endringer gitt ved Kronprinsregentens resolusjon av 14.11.69 og ved kgl. res. av 25.9.70, gjøres følgende endringer:

I post 2 inntas som nye avsnitt 6, 7 og 8 følgende:

For den ytterligere senking av Holskardvatn med 19,5 m betales en avgift til de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr. 10,- pr. nat.hk. Til staten betales kr. 2,- pr. nat.hk. Kraftøkingen fastsettes til 10 000 nat.hk.

Etter 10 år kan fastsettelsen av disse avgiftssatsene tas opp til ny prøvelse.

Hvis det blir vedtatt lovendring i vassdragsreguleringsloven med avgiftsregler som også gjelder for flerårsmagasiner, skal avgiften fra denne endrings ikrafttreden beregnes etter de nye regler for så vidt angår den delen av Holskardvatnmagasinet som overstiger 198,1 mill. m3.

Ny post 26 lyder:

Konsesjonæren tilpliktes etter vedkommende departements nærmere bestemmelser å la utføre eller bekoste tiltak som skyldes forurensingsvirkninger som står i forbindelse med den ytterligere senkingen av Holskardvatn mellom kotene 815,5 og 796,0.

I gjeldende manøvreringsreglement for Eksingedalsvassdraget m.v medfører tillatelsen følgende endringer:

Da nyere nivellementer viser at Holskardvatns normalvannstand ligger 0,5 m høyere enn tidligere antatt, vil de forskjellige data for dette magasin bli:

Vatn	Nat.vst.	Reg.grense Øvre	Nedre	Oppd. m	Senking m	Reg.høyde m
Holskardvatn	845,5	865,5	796,0	20,0	49,5	69,5

De nye nivellementer medfører følgende endring:

Vassøyane og Raubergvatn heves permanent til kote 865,5.

Etter fullmakt

Hans-Ludvig Dehli

Kjell Haagensen

Gjenpart: Miljøverndepartementet
Vik kommune
Fylkesmannen i Sogn og Fjordane
Landssamanslutninga av Vasskraftkommunar
NVE m/vedlegg

Med hjemmel i vassdragsreguleringslovens § 14 ber jeg nærværende konsesjon tinglyst.

Ved konsesjon av 4.mars 1966 ble gitt tillatelse til bl.a. senking av Holskardvann. Konsesjonen av 1966 er tinglyst i Voss den 6/10-1975, i Nordhordland den 16/12-1975 og i Ytre Sogn den 13/5-1976.

Nærværende konsesjon gir adgang til ytterligere senkning av Holskardvann med 19,5 m og konsesjonen korrigerer også reguleringshøydene med 0,5 m overensstemmende med nyere nivellement som viser normalvannstand for Holskardvann cote 845,5 mot tidligere antatt cote 845.

Konsesjonen blir å tinglyse på de eiendommer hvor overføringsanleggene er beliggende. Det aktuelle overføringsanlegg er her tunnellen fra Holskardvann til Askjelldalen og tinglysing bes da foretatt på følgende eiendommer:

Ytre Sogn sorenskriveri.

Vik.	gnr. 60	Aase	bnr. 3,6,12,13,15,16,17.	Overføringstunnell fra Holskardvann(ti Askjelldalen)

Nordhordland sorenskriveri.

Vaksdal	gnr. 67	Trefall,	bnr. 6.	Overføringstunnell fra Holskard vann.

Bergen, den 3.mars 1981

Eivind Roll.H.radvokat.

DET KONGELIGE OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT

KONTOR: TOLLBUGATEN 31 - TLF. 11 90 90 - RIKSTELEFONER OG FJERNVALG TLF. (02) 41 90 10
POSTADRESSE: POSTBOKS 8148 DEP., 0033 OSLO 1 - TELEKS: 78680 OEDEP N

BKK
3/3
609/86
041.521 / 521.033
V Ola AH
Kass.: Dato

Bergenshalvøens Kommunale Kraftverk
Boks 383
5051 Nesttun

Deres ref.	Vår ref. (bes oppgitt ved svar)	
AH/WJ	OED 86/832-1 V	Ana

28.2.1986

EVANGER KRAFTVERK
PLANENDRING VED TILLEGGSOVERFØRING TIL HOLSKARDVATN

Olje- og energidepartementet gir med dette tillatelse til den omsøkte planendring i forbindelse med konsesjon gitt ved kongelig resolusjon av 040366.

Planen går ut på å føre to små bekker som har avløp til Askjelldalsvatn inn på overføringstunnelen til Holskardvatn. Den ene bekken har et nedslagsfelt på ca 1,0 km2. Den andre har et nedslagsfelt på ca. 1,4 km2. Bekkene skal føres i sjakter fram til overføringstunnelen til Holskardvatn. Bekkene vil da bli tørrlagt fra inntaket ned til Askjelldalsvatn.

Tillatelsen, som er i samsvar med innstillingen av 040286 fra NVE, begrunnes med at utbyggingskostnadene er små, og at overføringene ikke berører allmenne interesser. Den samlede økning i naturhestekrefter er på ca. 403 Nat.hk og trenger dermed ikke konsesjon ifølge vassdragsreguleringslovens § 3 pkt.2d.

Manøvreringsreglementet av 040366 for Evanger Kraftverk er endret slik at punkt 18 får et nytt litra f) med følgende ordlyd:

Vilco A3 - 567

"f)Askjelldalen
To bekker i Askjelldalen med nedbørsfelt på henholdsvis 1,0 km2 og 1,4 km2 overføres til Holskardvatn."

Etter fullmakt

Hans L. Dehli

Harald Solli

Kopi til NVE, 5091 Majorstua, 0301 Oslo 3

DET KONGELIGE OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT
KONTOR: PLØENS GT. 8, TLF. (02) 34 90 90 - TELEKS 21486 OEDEP N - TELEFAX 34 95 65
POSTADRESSE: POSTBOKS 8148 DEP., 0033 OSLO 1

BKK
Mott/hr 15/8
J.nr. 17-88/88
Ark. 041.521
Avd.: Saksbh.: HP/HP
Kom.:

Bergenshalvøens kommunale
kraftselskap

Boks 383, 5051 Nesttun

Deres ref.	Vår ref. (bes oppgitt ved svar)		Dato
	OED 88/4004	V MKK	12.8.1988

BERGENSHALVØENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP (BKK)
EVANGER KRAFTVERK
PLANEDRING VED OVERFØRING FRA KALDEÅA TIL VOLAVATN

Vi viser til Deres søknad av 4. mai 1988 angående ovennevnte.

Olje- og energidepartementet gir med dette tillatelse til den omsøkte planendring i forbindelse med konsesjon gitt ved kgl. res av 4.mars 1966.

Planen går ut på å føre avløpet fra Kaldavatn over til Volavatn slik at avløpet kan nyttes i Oksebotn kraftverk.

De fastsatte konsesjonsvilkårene gjøres gjeldende også for overføringen.

Manøvreringsreglementets post B 1c Teigdalsvassdraget gis følgende tilføyelse:

> "Kaldeåa med et nedbørsfelt på 3,5 km2 overføres til Volavatn."

Av søknaden og senere tilleggsopplysninger går det frem at BKK har alle nødvendige rettigheter både i selve vassdraget og hva angår traseen for overføringskanalen. Derimot er det ennå uvisst om det vil bli oppnådd minnelig ordning vedrørende fremføring av anleggsvei over tredjemanns grunn. BKK har imidlertid gjort det klart at dersom slik ordning ikke kommer i stand, vil gravemaskiner og annet utstyr bli fraktet med helikopeter, slik at ekspropriasjon av rettigheter ikke vil komme på tale i noe tilfelle.

Etter fullmakt

Jens L. V. Poulsen

Marianne Knoph Kvamme

Kopi: Fylkesmannen i Hordaland
Voss kommune

BKK-id: 10 068 467

Tillatelse

FOR

BERGENSHALVØENS KOMMUNALE KRAFTSELSKAP

til erverv og ekspropriasjon m. v. for utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune, Hordaland.

(MEDDELT VED KONGELIG RESOLUSJON AV 25. FEBRUAR 1983)

Ved kongelig resolusjon av 25. februar 1983 er bestemt:

«1) I medhold av ervervsloven av 14. desember 1917 nr. 16 gis Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap tillatelse til erverv av fallrettigheter i Leiro i Vaksdal kommune på vilkår som er nevnt i Olje- og energidepartementets foredrag av 25. februar 1983.

2) I medhold av vassdragsloven av 15. mars 1940 §§ 62, 104, 105 og 148 og lov om vern mot vannforurensning av 26. juni 1970 §§ 4 og 10 gis Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap tillatelse til ekspropriasjon av nødvendig grunn og fallrettigheter og til utbygging av Myster kraftanlegg på de vilkår som er inntatt i ovennevnte foredrag.»

Vilkår

for tillatelse for Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap til å erverve fallrettigheter i Leiro i Vaksdal kommune, Hordaland.

(Meddelt ved kongelig resolusjon av 25. februar 1983.)

1.

(Konsesjonstid.)

Konsesjonen gis på ubegrenset tid.

Vilkårene for konsesjonen kan tas opp til alminnelig revisjon etter 50 år. Hvis vilkårene blir revidert, har konsesjonæren adgang til å frasi seg konsesjonen innen 3 måneder etter at han har fått underretning om de reviderte vilkår, jfr. konsesjonslovens § 4, 3. ledd.

Konsesjonen kan ikke overdras.

Anleggene må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2.

(Konsesjonsavgifter og næringsfond.)

Konsesjonæren skal betale en årlig avgift til staten av kr 2,00 pr. nat.hk, beregnet etter den gjennomsnittlige kraftmengde som de konsederte vannfallene etter den foretatte utbygging og regulering kan frembringe med den påregnelige vannføring år om annet og en årlig avgift til de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer av kr 9,00 pr. nat.hk, beregnet på samme måte.

Fastsettelsen av avgiftene tas opp til ny prøvelse etter tidsintervaller som loven til enhver tid bestemmer.

Plikten til å betale disse avgifter inntrer etter hvert som vannkraften tas i bruk. Avgiftene har samme pantesikkerhet som skatter på fast eiendom og kan inndrives på samme måte som disse. Etter forfall svares 6 pst. rente.

Konsesjonsavgiftsmidlene går inn i det eksisterende næringsfond for Vaksdal kommune.

3.

(Kontroll med betaling av avgifter m. v.)

Nærmere bestemmelse om betaling av avgifter etter post 2 og kontroll med vannforbruket samt angående avgivelse av kraft, jfr. post 14 skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av Olje- og energidepartementet.

4.

(Byggefrister m. v.)

Arbeidet må påbegynnes innen en frist av 2 år fra konsesjonens datum og fullføres innen en ytterligere frist av 5 år. Under særlige omstendigheter kan fristene forlenges av Kongen.

I fristene medregnes ikke den tid som på grunn av overordentlige tildragelser (vis major), streik eller lockout har vært umulig å utnytte.

For hver dag noen av disse fristene oversittes uten tillatelse fra Olje- og energidepartementet, betaler konsesjonæren en mulkt til statskassen av kr 1 000.

5.

(Bruk av norske varer.)

Konsesjonæren skal ved bygging og drift av anleggene fortrinnsvis anvende norske varer, for så vidt disse kan fås like gode, tilstrekkelig hurtig, herunder forutsatt at det er utvist all mulig aktsomhet med hensyn til tiden for bestillingen samt til en pris som ikke 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 Olje- og energidepartementet.

Olje- og energidepartementet 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 hver gang etter avgjørelse av Olje- og energidepartementet en mulkt av inntil 15 pst. av verdien. Mulkten tilfaller statskassen.

6.
(Forsikring.)

Forsikring tegnes fortrinnsvis i norske selskaper hvis disse byr like fordelaktige betingelser som utenlandske. Olje- og energidepartementet kan dispensere fra denne bestemmelse.

7.
(Helsetjeneste.)

Konsesjonæren er forpliktet til, når Sosialdepartementet forlanger det, på den måte og på de vilkår som departementet bestemmer, i anleggstiden helt eller delvis å dekke utgiftene til legehjelp for arbeiderne og funksjonærene ved anlegget og deres familier og til oppførelse eller utbygging av sykehus eller sykestue.

Hvis noen av arbeiderne eller funksjonærene omkommer ved arbeidsulykke i anleggstiden, kan konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av Olje- og energidepartementet pålegges å sikre eventuelle etterlatte en øyeblikkelig erstatning.

8.
(Husrom for ansatte.)

Konsesjonæren 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. Kommunaldepartementet kan gi nærmere bestemmelser om dette.

9.
(Forsamlingslokale, allmenndannende virksomhet m. v.)

Konsesjonæren plikter før arbeidet påbegynnes å sørge for midlertidig forsamlingslokale til bruk for arbeiderne og den øvrige befolkning som er knyttet til anleggene, eller, hvis Olje- og energidepartementet 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 20 000,00 til rådighet for allmenndannende virksomhet og geistlig betjening etter Kirkedepartementets nærmere bestemmelse.

10.
(Godkjenning av planer, tilsyn m. v.)

Godkjenning av planer og tilsyn med utførelse og senere vedlikehold og drift av anlegg og tiltak som omfattes av denne post er tillagt NVE/Vassdragsdirektoratet. Utgiftene forbundet med dette dekkes av konsesjonæren.

Konsesjonæren plikter å legge fram for NVE/Vassdragsdirektoratet detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og kostnadsoverslag for vassdragets utbygging. Arbeidet kan ikke settes i gang før planene er godkjent. Anleggene skal utføres solid og skal til enhver tid holdes i full driftsmessig stand.

Innen en rimelig økonomisk ramme plikter konsesjonæren å planlegge, utføre og vedlikeholde hoved- og hjelpeanlegg slik at det landskapsarkitektoniske resultatet blir best mulig.

Kommunen skal ha anledning til å uttale seg om planene for anleggsveger, massetak og plassering av overskuddsmasser.

Konsesjonæren plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trenges for å gjennomføre pålegg som blir gitt i forbindelse med denne post.

Konsesjonæren plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg er satt i drift.

Midlertidige hjelpeanlegg kan pålegges planlagt slik at de senere blir til varig nytte for allmennheten dersom det kan skje uten uforholdsmessig utgift eller ulempe for anlegget.

Ansvar for hjelpeanlegg kan ikke overdras til andre uten NVE/Vassdragsdirektoratets samtykke.

11.
(Veger m. v.)

Konsesjonæren plikter å erstatte utgifter til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veger, bruer og kaier, hvis disse utgifter blir særlig økt ved anleggsarbeidet. I tvisttilfelle avgjøres spørsmålet om hvorvidt vilkårene for refusjonsplikten er til stede, samt erstatningens størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning.

Veger, bruer og kaier som konsesjonæren bygger, skal kunne benyttes av allmennheten, med mindre Olje- og energidepartementet treffer annen bestemmelse.

12.
(Naturforekomster, fornminner m. v.)

Konsesjonæren plikter i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper eller utgifter å unngå ødeleggelser av naturforekomster og områder, når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner, eller på grunn av områdets naturskjønnhet eller egenart. Såfremt slike ødeleggelser ikke kan unngås, skal Statens naturvernråd underrettes i god tid på forhånd.

Konsesjonæren skal videre i god tid på forhånd undersøke om faste fornminner som er fredet i henhold til lov av 9. juni 1978 nr. 50, 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 fornminne som ikke har vært kjent, skal melding sendes med en gang og arbeidet stanses.

Om bestemmelsen i denne post gir vedkommende ingeniører eller arbeidsledere nødvendig underretning.

13.

(Hydrologiske observasjoner, kart m. v.)

Konsesjonæren skal etter nærmere bestemmelse av Olje- og energidepartementet utføre de hydrologiske observasjoner som i det offentliges interesse finnes påkrevet, og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige.

Kopier av alle karter som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal sendes Norges Geografiske Oppmåling med opplysning om hvordan målingene er utført.

14.

(Konsesjonskraft.)

Konsesjonæren plikter å avgi inntil 10 pst. av den gjennomsnittlige kraftmengde som de konsederte vannfallene etter den foretatte utbygging og regulering kan frembringe med den påregnelige vannføring år om annet til den kommune hvor kraftanlegget ligger eller andre kommuner, derunder også fylkeskommuner.

Fordelingen av kraften bestemmes av Olje- og energidepartementet. Staten forbeholdes rett til inntil 5 pst. av kraften.

Pålegget om avgivelse av kraft kan etter begjæring av en interessert tas opp til ny avgjørelse etter 30 år.

Kraften kan kreves avgitt med en brukstid ned til 5 000 brukstimer årlig. Kraften avgis i den form hvori den produseres.

Elektrisk kraft uttas etter Olje- og energidepartementets bestemmelse i kraftstasjonen eller fra fjernledningene eller fra ledningsnettet, hva enten ledningene tilhører konsesjonæren 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 vannfallene kan gi er tatt i bruk, skal kraften leveres til rimelig pris.

Uenighet om prisen avgjøres av Olje- og energidepartementet.

Konsesjonæren 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 3. ledd kan bare kreves etter hvert som kraft blir ledig.

Unnlater konsesjonæren å levere kraft som er betinget i denne post uten at vis major, streik eller lockout hindrer leveransen, plikter han etter departementets bestemmelse å betale en mulkt til statskassen av kr 4,00 pr. dag for hver kW som urettelig ikke er levert. Det offentlige skal være berettiget til etter departementets bestemmelse å overta driften av anleggene for eierens regning og risiko så vidt nødvendig til levering av den betingede kraft.

15.

(Kontroll med overholdelsen av vilkårene.)

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av Olje- og energidepartementet til kontroll med overholdelsen av de oppstilte vilkår.

Utgiftene med kontrollen erstattes det offentlige av konsesjonæren etter nærmere regler som fastsettes av departementet.

Gjentatte eller fortsatte overtredelser av postene 2, 4, 14 og 15 kan medføre at konsesjonen trekkes tilbake i samsvar med bestemmelsene i ervervslovens § 26.

For overtredelse av de i konsesjonen inntatte bestemmelser påløper en tvangsmulkt på kr 1 000,00 pr. dag eller kr 5 000,00 for hver overtredelse, såfremt det ikke er fastsatt annen straff for overtredelse av vilkåret. Mulkten kan inndrives ved utpanting.

16.

(Tinglysing.)

Konsesjonen skal tinglyses i de tinglag hvor anleggene er beliggende, jfr. ervervslovens § 2.

Vilkår

for tillatelse for Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap etter vassdragslovens §§ 62, 148, 104 og 105 til ekspropriasjon av rettigheter og til utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune, Hordaland.

(Meddelt ved kongelig resolusjon av 25. februar 1983.)

1.

Nesevatn tillates manøvrert mellom kote 255 og 257,25. I perioder med tilsig til Nesevatn mellom 15 og 50 m³/sek. søkes vannstanden i Nesevatn holdt på kote 256,55 ± 25 cm.

Det skal slippes en minstevannføring fra Nesevatn til Ekso tilsvarende hele vannføringen til Nesevatn inntil 2 m³/sek. i tiden 15. mai—15. oktober, og hele vannføringen inntil 1,0 m³/sek. i tiden 16. oktober—14. mai, målt ved Langhølen ved Høvik. Endelig målested avgjøres i samråd mellom utbygger og Hydrologisk avdeling i NVE.

Av hensyn til fisket i Ekso bør endringer i vannføringen, såfremt mulig, skje med myke overganger. Spesielt forsiktighet må utvises ved reduksjon av minstevannføringen (15. oktober). Denne reduksjonen skal foretas gradvis over et tidsrom av minimum ett døgn.

Ovennevnte vannslippingsbestemmelser for Ekso kan tas opp til revisjon etter 10 år reknet fra igangsetting av Myster kraftstasjon.

Det skal slippes en minstevannføring til Leiro tilsvarende den naturlige vannføringen inntil 200 l/sek. i tiden 15. mai—15. oktober og hele den naturlige vannføring inntil 100 l/sek. i tiden 16 .oktober—14. mai.

2.

I.

Utbyggeren plikter å påse at han selv, hans kontraktører og andre som har med anleggsarbeidet og kraftverksdriften å gjøre tar de nødvendige hensyn for å forebygge skader på vilt- og fiskebestandene som berøres av utbyggingen, og den øvrige drift av anleggene. Herunder skal utbyggeren i rimelig grad forebygge fare for tilslamming og annen forurensning av vassdragene, samt dekke utgiftene til nødvendig jakt- og fiskeoppsyn i anleggstiden.

II.

Utbyggeren plikter etter nærmere bestemmelse av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk:

a. 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,
b. å sørge for fangst av stamfisk og dekke alle utgifter med klekking, oppfôring og transport,
c. å bekoste tiltak i Ekso for å sikre oppgang og fremme fiske av laks, sjøaure, gjennomføre opprenskninger m. m., for å redusere skadevirkninger på fisket,
d. å bekoste biotopforbedrende tiltak for vilt og fisk i det berørte området,
e. å anordne sperregitter foran tappetunnelen og utløpet av kraftstasjonene,
f. å bekoste planlegging, bygging, vedlikehold og drift av fisketrapp, og sørge for nødvendig vann til trappa. Anleggets eier tilpliktes dessuten å anordne fisketeller og fiskefelle i trappa etter nærmere bestemmelser av DVF,
g. 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,
h. å foreta utfiskinger (uttynninger) dersom reguleringene fører til overbefolkning eller forverring av de naturlige forhold,
i. å bekoste installasjoner for avsyring av vann dersom reguleringen av et forsurnet vassdrag har medført, eller forventes å medføre, en forverring av vannkvaliteten.

III.

Utbyggeren plikter å delta med partsinnskudd i et klekkeri/oppdrettsanlegg for produksjon av yngel/settefisk/smolt dersom Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk finner dette nødvendig.

IV.

Dersom det som følge av kraftutbyggingen oppstår skader som berører vilt- og fiskebestanden i området, tilpliktes utbyggeren utover det som er nevnt ovenfor å bekoste ytterligere tiltak som departementet eller den dette bemyndiger bestemmer, så fremt omkostningene står i rimelig forhold til det som derved vinnes.

V.

Alle utgifter forbundet med nødvendig kontroll og tilsyn med overholdelsen av ovenfornevnte vilkår eller pålegg gitt med hjemmel i disse vilkår, dekkes av utbyggeren.

3.

I de deler av vassdraget hvor utbyggingen medfører vesentlige endringer i vannføring eller vannstand, kan Olje- og energidepartementet pålegge anleggets eier å bygge terskler (grunndammer), foreta elvekorreksjoner, opprenskninger m. v. for å redusere skadevirkninger.

Terskelpålegget vil bygge på en samlet plan som ivaretar både private og allmenne interesser i vassdraget. Utarbeidelse av pålegget samt tilsyn med utførelse og senere vedlikehold er tillagt NVE/Vassdragsdirektoratet. Utgiftene forbundet med tilsyn dekkes av anleggets eier.

Dersom inngrepet forårsaker erosjonsskader, fare for ras eller oversvømmelse, eller øker sannsynligheten for at slike skader vil inntreffe, kan Olje- og energidepartementet pålegge anleggets eier å bekoste sikringsarbeider eller delta med en del av utgiftene forbundet med dette.

Ved terskelbyggingen skal det tas særlige hensyn for å motvirke tørkeskader på gårdene ved Høvik og Eikemo.

Arbeidene skal påbegynnes straks detaljene er fastlagt og må gjennomføres så snart som mulig.

Konsesjonæren pålegges bygging og vedlikehold av husdyrgjerder langs de berørte vassdrag etter Landbruksdepartementets bestemmelser.

4.

Fra og med det år konsesjon er gitt plikter utbyggeren å innbetale årlige beløp til Vaksdal kommune på kr 15 000,00. Beløpet indeksreguleres overensstemmende med justeringsperioden for konsesjonsavgifter. Beløpet skal nyttes etter nærmere bestemmelse av kommunestyret til opphjelp av vilt/fisk i kommunen.

Når konsesjon er gitt, plikter anleggenes eier å innbetale til Vaksdal kommune 1 mill. kroner som avsettes til et jordbruksfond for kommunen. Fondet anvendes etter nærmere bestemmelse av kommunestyret til fremme av jordbruket i kommunen.

Når konsesjon er gitt, plikter anleggenes eier å innbetale til Vaksdal kommune 1,5 mill. kroner, som avsettes til næringsfond for kommunen. Fondet anvendes etter nærmere bestemmelse av kommunestyret til fremme av næringsgrunnlaget i kommunen.

Næringsfondet går inn i det eksisterende næringsfondet for Vaksdal kommune.

For samtlige fond gjelder at vedtektene skal godkjennes av de respektive departementer. For fiskefondet er dette Miljøverndepartementet, for landbruksfondet er det Landbruksdepartementet og for næringsfondet er det Kommunaldepartementet.

5.

Utbyggeren plikter etter vedkommende departements nærmere bestemmelse:

- å betale merkostnader forbundet med at det kan stilles skjerpede rensekrav til kloakkavløp og/eller fastsettes kortere gjennomføringsfrist og/eller mer omfattende tilknytning til felles kloakkrenseanlegg eller andre tiltak i forbindelse med forurensning for all bebyggelse m. v., alt som følge av utbyggingen.
- å utføre eller bekoste tiltak som er påkrevet for å avverge eller redusere virkning av forurensning som står i forbindelse med utbyggingen.
- helt eller delvis å bekoste oppfølgingsundersøkelser av resipientforholdene i de berørte vassdragsavsnitt.

6.

Godkjenning av planer og tilsyn med utførelse og senere vedlikehold og drift av anlegg og tiltak som omfattes av denne post er tillagt NVE/Vassdragsdirektoratet. Utgiftene forbundet med dette dekkes av anleggets eier.

Anleggets eier plikter å legge fram for NVE/Vassdragsdirektoratet detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og kostnadsoverslag for utbyggingen. Arbeidet kan ikke settes igang før planene er godkjent. Anlegget skal utføres solid og skal til enhver tid holdes i full driftsmessig stand.

Innen en rimelig økonomisk ramme plikter anleggets eier å planlegge, utføre og vedlikeholde hoved- og hjelpeanlegg slik at det landskapsarkitektoniske resultatet blir best mulig.

Kommunen skal ha anledning til å uttale seg om planene for anleggsveger, massetak og plassering av overskuddsmasser.

Anleggets eier plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trenges for å gjennomføre pålegg som blir gitt i forbindelse med denne post.

Anleggets eier plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg er satt i drift.

Midlertidige hjelpeanlegg kan pålegges planlagt slik at de senere blir til varig nytte for allmennheten dersom det kan skje uten

uforholdsmessig utgift eller ulempe for anlegget.

Ansvar for hjelpeanlegg kan ikke overdras til andre uten NVE/Vassdragsdirektoratets samtykke.

7.

Gården Nordheim ligger på en preboreal terrasse med en morenerygg på terrasseflaten. Utbygger må ikke foreta inngrep i terrassen eller morenen og heller ikke deponere masser som kan redusere terrassens egenart. Unntatt fra vilkåret er nødvendige arbeider ved utløpet fra stasjonen. Disse arbeidene kan foretas i samråd med fylkesmannens miljøvernavdeling.

Utbyggeren plikter i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper eller utgifter å unngå ødeleggelser av naturforekomster og områder, når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner, eller på grunn av områdets naturskjønnhet eller egenart. Så fremt slike ødeleggelser ikke kan unngås, skal Statens naturvernråd underrettes i god tid på forhånd.

Utbyggeren skal videre i god tid på forhånd undersøke om faste fornminner som er fredet i henhold til lov av 9. juni 1978 nr. 50, 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 virkeinn på fornminne som ikke har vært kjent, skal melding sendes med en gang og arbeidet stanses.

Om bestemmelsene i denne post gis vedkommende ingeniører eller arbeidsledere nødvendig underretning.

8.

Arbeidet må påbegynnes innen en frist av 2 år etter at tillatelsen er gitt og fullføres innen en ytterligere frist av 5 år. Under særlige omstendigheter kan fristene forlenges.

I fristene medregnes ikke den tid som på grunn av overordentlige tildragelser (vis major), streik eller lockout har vært umulig å utnytte.

Dersom disse fristene oversittes uten tillatelse fra vedkommende departement, faller tillatelsen bort i samsvar med vassdragslovens § 111.

9.

Utbyggeren plikter før arbeidet påbegynnes å sørge for midlertidig forsamlingslokale til bruk for arbeiderne og den øvrige befolkning som er knyttet til anleggene, eller, hvis Olje- og energidepartementet måtte finne det mer hensiktsmessig og ikke vesentlig dyrere, å delta i oppføring, utbedring eller nedbetaling av permanent forsamlingslokale, f. eks. samfunnshus.

10.

Utbyggeren skal ved hjelp av skilt satt opp lokalt orientere om usikre ispartier på Nesevatn. Skiltet skal også inneholde kart der de usikre partiene er avmerket.

BKK-id: 10 843 823

DET KONGELIGE
OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENT

BKK AS
Kokstadvegen 37
Postboks 7050
5020 BERGEN

Deres ref	Vår ref	Dato
	09/00009-4	31 MAR 2009

Nye bestemmelser om vannslipping i tillatelsen til utbygging av Myster kraftverk i Vaksdal kommune i Hordaland

Ved kongelig resolusjon av 23. januar 2009 er bestemt at:

"Bestemmelsene om manøvrering i tillatelsen for utbygging av Myster kraftverk endres i samsvar med Olje- og energidepartementets foredrag av 23. januar 2009."

I departementets foredrag uttales:
"Olje- og energidepartementet går i likhet med NVE inn for at dagens minstevannføring opprettholdes, og at målestedet flyttes til utløpet av Nesevatn. I realiteten vil minstevannføringen dermed øke på strekningen nedenfor Nesevatnet. Departementet viser i denne forbindelse til at den økte minstevannføringen vil medføre et større vanndekt areal, vil gi bedre buffer mot brå nedkjøringer av Myster kraftverk og vil gi bedre grunnlag for den pågående kalkingen i vassdraget.

Departementet er enig i NVEs anbefaling om endrede datoer for nedtrappingen til vintervannføring og opptrappingen til sommervannføring, slik at disse settes til henholdsvis 1. oktober og 1. mai. NVE anbefaler videre at magasinkapasiteten i Nesevatn skal brukes til å porsjonere en større lavvannføring i de perioder tilrenningen er lav, slik at man ikke tapper ned magasinet før kraftverket stenges når vannføringen synker mot minstevannføringsnivået. Departementet støtter NVEs anbefaling.

Departementet går inn for at vannslippingsbestemmelsene i Ekso kan tas opp til ny vurdering i 2016 i forbindelse med en eventuell revisjon av vilkårene for Evangerreguleringen. Departementet mener det er hensiktsmessig at hele

Postadresse
Postboks 8148 Dep
0033 Oslo
http://www.oed.dep.no/

Kontoradresse
Einar Gerhardsens plass 1

Telefon
22 24 90 90
Org no.
977 161 630

Energi- og
vannressursavdelingen
Telefaks
22 24 95 68

Saksbehandler
Elisabeth Bruusgaard
22246242

Eksingedalsvassdraget vurderes under ett. Justering av vannføringsperiodene i sideelva Leiro må foretas ved en eventuell revisjon av vilkårene for Evangerreguleringen. Departementet viser til NVEs bemerkninger når det gjelder spørsmålet om tekniske tiltak ved inntakene som sikrer nødvendig vannslipp i Leiro i tråd med gjeldende konsesjonsvilkår.

Departementet går inn for endret kjøremønster for Myster kraftverk av hensyn til fisken i Ekso. Endringene i vannføringen skal skje med så myke overganger som mulig for å redusere risikoen for stranding av fisk nedstrøms kraftverket. Videre skal kraftverket ved stans kjøres med en så gradvis nedtapping av driftsvannføringen som mulig ned mot vannføringen i Ekso. Departementet mener at det på det nåværende tidspunkt er mest hensiktsmessig at det foreslåtte kjøremønsteret prøves ut en periode. Resultatene av forsøket skal oppsummeres i en rapport. Vurderinger knyttet til behovet for en omløpsventil/ekstra aggregat bør etter departementets mening gjøres etter at man har fått erfaring med det nye kjøremønsteret. Departementet forutsetter at NVE nøye følger opp utprøvingen av det nye kjøremønsteret.

Slipping av vann fra Nesevatn utover minstevannføringen vil være et viktig tiltak dersom det mot normalt er liten vannføring i smoltutvandringsperioden. Departementet støtter NVEs forslag til ekstra vannslipp av hensyn til smoltutvandringen. Behovet for ekstra vannslipp, samt størrelsen og varigheten av vannslippet vurderes av fylkesmannen i samråd med regulanten. Departementet går inn for at det fastsettes at uenighet mellom fylkesmannen og regulanten om behovet for ekstra vannslipp, størrelsen og varigheten av vannslippet skal bringes inn for NVE til avgjørelse etter samråd med DN. Det forutsettes at det igangsatte programmet for registrering av smoltutvandring videreføres, for å få bedre kunnskap om sammenhengen mellom tidspunkt og størrelse av vannslipping og smoltutvandringen.

I forbindelse med revisjonen av vannslippingsbestemmelsene har det kommet frem forslag til tiltak for å bedre vannkvaliteten i Ekso. Departementet mener i likhet med NVE at krav om kalking ligger utenfor det som kan tas opp til revisjon i denne omgang. Når det gjelder krav om biotopjusterende tiltak i form av terskelbygging, viser departementet til at konsesjonen for Myster kraftverk inneholder et standardvilkår for terskler m.v. Med hjemmel i dette vilkåret kan vassdragsmyndigheten pålegge konsesjonæren bygging av terskler for å redusere skadevirkningene av reguleringen.

Når det gjelder forslagene om bygging av fisketrapp og rognplanting vil departementet bemerke at naturforvaltningsvilkåret for konsesjonen til Myster kraftverk gir hjemmel for slike pålegg. Naturforvaltningsvilkåret er DNs ansvarsområde.

Departementet mener i likhet med NVE at krav om bygging av broer over Ekso er forhold av privatrettslig karakter som faller utenfor denne revisjonssaken.

Olje- og energidepartementet mener at de foreslåtte endringene av vannslippings-bestemmelsene for Ekso vil ha stor miljømessig betydning og at fordelene er større enn

ulempene ved redusert produksjon. Departementet tilrår derfor endringer i bestemmelsene om manøvrering i tillatelsen for utbygging av Myster kraftverk i all hovedsak i tråd med NVEs forslag."

Med de vedtatte endringer får punkt 1 i vilkårene for konsesjonen for Myster kraftverk gitt ved kgl. res. av 25.02.1983 følgende ordlyd:

Nesevatn tillates manøvrert mellom kote 255 og 257,25. I perioder med tilsig til Nesevatn mellom 15 og 50 m3/s søkes vannstanden i Nesevatn holdt på kote 256,55±25 cm.

Det skal slippes en minstevannføring fra Nesevatnet til Ekso på 2 m3/s i tiden 1. mai – 30. september, og 1,0 m3/s i tiden 1. oktober – 30. april, målt over inntaksdammen ved Nesevatnet. Dersom tilsiget er lavere enn minstevannføringen slippes tilsiget.

Magasinkapasiteten i Nesevatn skal brukes til å porsjonere en større lavvannføring i de perioder tilrenningen er lav, dvs. at en ikke tapper ned magasinet før kraftverket stenges når vannføringen synker mot minstevannføringsnivået.

Vannslippingsbestemmelsene kan tas opp til ny vurdering i 2016 i forbindelse med en ev. revisjon av vilkårene for Evangerreguleringen (kgl.res. 4 mars 1966).

I perioden 1. mai - 1. juni kan regulanten, av hensyn til smoltutgangen, pålegges å slippe ekstra vann fra dammen ved Nesevatn. Behovet for, størrelsen og varigheten av et ekstra vannslipp vurderes av FM i samråd med regulanten. Uenighet mellom FM og regulanten skal bringes inn for NVE til avgjørelse etter samråd med DN.

Av hensyn til fisken i Ekso skal endringene i vannføringen skje med så myke overganger som mulig. Ved stans av kraftverket skal kraftverket kjøres med en så gradvis nedtrapping av driftsvannføring som mulig ned mot vannføringen i Ekso, referert ved avløpet fra kraftverket, før det stanses. Nedkjøringen skal skje over en periode på noen timer. Spesiell forsiktighet må utvises ved reduksjon av minstevannføring (1. oktober). Denne reduksjonen skal foretas gradvis over et tidsrom av minimum ett døgn.

Med hilsen

Harald Solli (e.f.)
avdelingsdirektør

Elisabeth Bruusgaard
rådgiver

Kopi:
Norges vassdrags- og energidirektorat (med retur av saksmappe)
Vaksdal kommune
Fylkesmannen i Hordaland
Direktoratet for naturforvaltning

BKK-id: 12 439 427

Manøvreringsreglement

for regulering av Eksingedalsvassdraget m.fl. til Evanger kraftverk i Voss kommune, Hordaland fylke

(fastsatt ved kgl.res. 1. mars 2019, erstatter reglement gitt ved kgl.res. av 4. mars 1966, endret ved kronprinsregentens res. 14. november 1969, kgl.res. 25. september 1970, kgl.res. 18. januar 1980, OEDs samtykke 28. februar 1986, OEDs samtykke 12. august 1988, kronprinsregentens res. 21. desember 1990, kgl.res. 17. juli 1992, korrigering av reglement av Nærings- og energidepartementets brev 6. oktober 1994 og kgl.res. 23. oktober 2009).

1.

A. *Reguleringer*

Magasin	Naturlig vannst. kote	Reg.grenser Øvre kote	Nedre kote	Oppd. m	Senkn. m	Reg. høyde m
Piksvatn	958,4	960,0	948,0	1,6	10,4	12,0
Volavatn	904,1	934,0	902,0	29,9	2,1	32,0
Grøndalsvatn	760,0	782,0	749,0	22,0	11,0	33,0
Kvanndalsvatn	801,0	805,0	790,0	4,0	11,0	15,0
Askjelldalsvatn	779,6	805,0	750,0	25,4	29,6	55,0
Holskardvatn	845,5	865,5	796,0	20,0	49,5	69,5
Kvanngrøvatn	865,4	865,5	852,8	0,1	12,6	12,7

Vassøyane og Raubergvatn heves permanent til kote 865,5. Øvre Sødalsvatn kan senkes til kote 926 i flomdempingsøyemed.

Høydene refererer seg til NVEs vassdragsnivellement.

Samtlige dammer utføres med faste overløp. Vannstanden i de enkelte vatn stiger derfor noe over øvre reguleringsgrense under flom. Reguleringsgrensene skal betegnes ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

B. *Overføringer*

a. Steinslandsvassdraget:

Kvanngrøvatn med nedbørfelt på 4,4 km^2 og Øvre Sødalsvatn med et nedbørfelt på 4,0 km^2 overføres til Holskardvatn.

Holskardvatn med et nedbørfelt på 29,0 km^2 (+ 32,1 km^2 fra andre felt) overføres til Askjelldalsvatn.

b. Eksingedalsvassdraget:

Vassøyane med et nedbørfelt på 21,3 km^2 og to bekker i Askjelldalen med nedbørfelt på henholdsvis 1,0 km^2 og 1,4 km^2 overføres til Holskardvatn.

Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Kvanndalen 8,1 km^2, Beinhellerbekken 1,0 km^2, Blyfjellsbekken 0,9 km^2, Urdadalen 1,4 km^2, Bekk til Heimsta Kvanndalsvatn 0,7 km^2, Eitro 3,6 km^2, Grøndalen 31,5 km^2, Torvedalen 9,9 km^2, Kvitenosdalen 11,7 km^2, Loneelva 8,1 km^2 og Sødalen 6,9 km^2.

Skjerjevatn kan i ekstraordinære situasjoner tilbakeføres fra Modalsvassdraget til Evanger kraftverk.

c. Teigdalsvassdraget:

Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Bjørndalen 4,5 km^2, Eide-Fannadal med Volavatn og Piksvatn 50,4 km^2 og Grasdalen 6,6 km^2.

Kaldeåa med et nedbørfelt på 3,5 km^2 overføres til Volavatn.

d. Tverrelvi og Muggåselvi:

Følgende bekkefelt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Fangdalen 3,3 km^2, Raudberget 4,1 km^2, Vetlavatnet 0,8 km^2, Harkavatnet 4,4 km^2, Mustdalen aust 0,3 km^2, Mustdalen vest 2,4 km^2 og Skorset (Muggåselvi) 1,6 km^2.

2.

Ved manøvreringen skal det has for øyet at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor magasinene og overføringsstedene såvidt mulig ikke økes.

Fra inntaket i Urdadalen skal det slippes 13 l/s i perioden 1. mai - 30. september og 6 l/s i perioden 1. oktober - 30. april.

Fra inntaket bekk til Heimsta Kvanndalsvatn skal det slippes 15 l/s i perioden 1. mai - 30. september og 5 l/s i perioden 1. oktober - 30. april.

Fra inntaket i Fangdalen skal det slippes 30 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 15 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Fra inntaket bekk Raudberget skal det slippes 35 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 20 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Fra inntaket Mustdalen vest skal det slippes 65 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 10 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring skal hele tilsiget slippes forbi. Alle vannføringsendringer skal skje gradvis.

For øvrig kan tappingen skje etter kraftverkseiers behov.

3.

Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende 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 reguleringstiden.

4.

Viser det seg at vilkår om vannslipp og vannstandsendringer medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan det gjøres nødvendige endringer i reglementet. Dette kan skje uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Olje- og energidepartementet.

Vedlegg C Gjeldende manøvreringsreglement

Manøvreringsreglement

for regulering av Eksingedalsvassdraget m.fl. til Evanger kraftverk i Voss kommune, Hordaland fylke

(fastsatt ved kgl.res. 1. mars 2019, erstatter reglement gitt ved kgl.res. av 4. mars 1966, endret ved kronprinsregentens res. 14. november 1969, kgl.res. 25. september 1970, kgl.res. 18. januar 1980, OEDs samtykke 28. februar 1986, OEDs samtykke 12. august 1988, kronprinsregentens res. 21. desember 1990, kgl.res. 17. juli 1992, korrigering av reglement av Nærings- og energidepartementets brev 6. oktober 1994 og kgl.res. 23. oktober 2009).

1.

A. *Reguleringer*

Magasin	Naturlig vannst. kote	Reg.grenser Øvre kote	Reg.grenser Nedre kote	Oppd. m	Senkn. m	Reg. høyde m
Piksvatn	958,4	960,0	948,0	1,6	10,4	12,0
Volavatn	904,1	934,0	902,0	29,9	2,1	32,0
Grøndalsvatn	760,0	782,0	749,0	22,0	11,0	33,0
Kvanndalsvatn	801,0	805,0	790,0	4,0	11,0	15,0
Askjelldalsvatn	779,6	805,0	750,0	25,4	29,6	55,0
Holskardvatn	845,5	865,5	796,0	20,0	49,5	69,5
Kvanngrøvatn	865,4	865,5	852,8	0,1	12,6	12,7

Vassøyane og Raubergvatn heves permanent til kote 865,5. Øvre Sødalsvatn kan senkes til kote 926 i flomdempingsøyemed.

Høydene refererer seg til NVEs vassdragsnivellement.

Samtlige dammer utføres med faste overløp. Vannstanden i de enkelte vatn stiger derfor noe over øvre reguleringsgrense under flom. Reguleringsgrensene skal betegnes ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

B. *Overføringer*

a. Steinslandsvassdraget:

Kvanngrøvatn med nedbørfelt på 4,4 km² og Øvre Sødalsvatn med et nedbørfelt på 4,0 km² overføres til Holskardvatn.

Holskardvatn med et nedbørfelt på 29,0 km² (+ 32,1 km² fra andre felt) overføres til Askjelldalsvatn.

b. Eksingedalsvassdraget:

Vassøyane med et nedbørfelt på 21,3 km² og to bekker i Askjelldalen med nedbørfelt på henholdsvis 1,0 km² og 1,4 km² overføres til Holskardvatn.

Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Kvanndalen 8,1 km², Beinhellerbekken 1,0 km², Blyfjellsbekken 0,9 km², Urdadalen 1,4 km², Bekk til Heimsta Kvanndalsvatn 0,7 km², Eitro 3,6 km², Grøndalen 31,5 km², Torvedalen 9,9 km², Kvitenosdalen 11,7 km², Loneelva 8,1 km² og Sødalen 6,9 km².

Skjerjevatn kan i ekstraordinære situasjoner tilbakeføres fra Modalsvassdraget til Evanger kraftverk.

c. Teigdalsvassdraget:

Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Bjørndalen 4,5 km², Eide-Fannadal med Volavatn og Piksvatn 50,4 km² og Grasdalen 6,6 km².

Kaldeåa med et nedbørfelt på 3,5 km² overføres til Volavatn.

d. Tverrelvi og Muggåselvi:

Følgende bekkefelt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Fangdalen 3,3 km², Raudberget 4,1 km², Vetlavatnet 0,8 km², Harkavatnet 4,4 km², Mustdalen aust 0,3 km², Mustdalen vest 2,4 km² og Skorset (Muggåselvi) 1,6 km².

2.

Ved manøvreringen skal det has for øyet at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor magasinene og overføringsstedene såvidt mulig ikke økes.

Fra inntaket i Urdadalen skal det slippes 13 l/s i perioden 1. mai - 30. september og 6 l/s i perioden 1. oktober - 30. april.

Fra inntaket bekk til Heimsta Kvanndalsvatn skal det slippes 15 l/s i perioden 1. mai - 30. september og 5 l/s i perioden 1. oktober - 30. april.

Fra inntaket i Fangdalen skal det slippes 30 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 15 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Fra inntaket bekk Raudberget skal det slippes 35 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 20 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Fra inntaket Mustdalen vest skal det slippes 65 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 10 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring skal hele tilsiget slippes forbi. Alle vannføringsendringer skal skje gradvis.

For øvrig kan tappingen skje etter kraftverkseiers behov.

3.

Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende 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 reguleringstiden.

4.

Viser det seg at vilkår om vannslipp og vannstandsendringer medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan det gjøres nødvendige endringer i reglementet. Dette kan skje uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Olje- og energidepartementet.

Vedlegg D Forslag til nytt manøvreringsreglement

Forslag til revidert manøvreringsreglement. BKK har foreslått å innarbeide vilkårene for Myster kraftverk i manøvreringsreglement for Evanger kraftverk og da gjøre det til et felles manøvreringsreglement, jf. 9. Endringer er markert med enten grønn (tilføyet) eller rød (fjernet).

Manøvreringsreglement

for regulering av Eksingedalsvassdraget m.fl. til Evanger kraftverk og Myster kraftverk i Voss og Vaksdal kommune, ~~Hordaland~~ Vestland fylke.

(fastsatt ved kgl.res. ~~1. mars 2019~~, erstatter reglement gitt ved kgl.res av 4. mars 1966, endret ved kronprinsregentens res. 14. november 1969, kgl.res. 25. september 1970, kgl.res. 18. januar 1980, OEDs samtykke 28. februar 1986, OEDs samtykke 12. august 1988, kronprinsregentens res. 21. desember 1990, kgl.res. 17. juli 1992, korrigering av reglement av Nærings- og energidepartementets brev 6. oktober 1994, ~~og~~ kgl.res. 23. oktober 2009 og kgl.res. 1. mars 2019).

1.

A. Reguleringer

Magasin	Naturlig vannst. kote	Reg.grenser		Oppdemming	Senking	Reg. høyde
		Øvre kote	Nedre kote	(m)	(m)	(m)
Piksvatnet……..	958,4	960,0	948,0	1,6	10,4	12,0
Volavatnet……..	904,1	934,0	902,0	29,9	2,1	32,0
Grøndalsvatnet……...	760,0	782,0	749,0	22,0	11,0	33,0
Kvanndalsvatnet……	801,0	805,0	790,0	4,0	11,0	15,0
Askjelldalsvatnet……..	779,6	805,0	750,0	25,4	29,6	55,0
Holskardvatnet……...	845,5	865,5	796,0	20,0	49,5	69,5
Kvanngrødvatnet……..	865,4	865,5	852,8	0,1	12,6	12,7
Nesevatnet	256,6	257,3	255,0	0,7	1,6	2,3

Vassøyane og Raubergvatnet heves permanent til kote 865,5. ~~Øvre Sødalsvatn kan senkes til kote 926 i flomdempingsøyemed.~~

Høydene refererer seg til NVEs vassdragsnivellement.

Samtlige dammer utføres med faste overløp. Vannstanden i de enkelte vatn stiger derfor noe over øvre reguleringsgrense under flom. Reguleringsgrensene skal betegnes ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

B. Overføringer

a. Steinslandsvassdraget:

Kvanngrødvatnet ~~med nedbørfelt på 4,4 km²~~ og Øvre Sørdalsvatnet ~~med et nedbørfelt på 4,0 km²~~ overføres til Holskardvatnet. Holskardvatnet ~~med et nedbørfelt på 29,0 km² (+ 32,1 km² fra andre felt)~~ overføres til Askjelldalsvatnet.

b. Eksingedalsvassdraget:

Vassøyane ~~med et nedbørfelt på 21,3 km²~~ og to bekker i Askjelldalen ~~med nedbørfelt på henholdsvis 1,0 km² og 1,4 km²~~ overføres til Holskardvatnet.

Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Kvanndalen ~~8,1 km²~~, Beinhellerbekken ~~1,0 km²~~, Blyfjellsbekken 0,9 km², Urdadalen ~~1,4 km²~~, Bekk til Heimsta Kvanndalsvatnet ~~0,7 km²~~, Eitro ~~3,6 km²~~, Grøndalen ~~31,5 km²~~, Torvedalen ~~9,9 km²~~, Kvitenosdalen ~~11,7 km²~~, ~~Loncelva 8,1 km²~~ Ekse-Torvedalen Sør og Ekse-Torvedalen Nord og Sødalen ~~6,9 km²~~.

Feltene Leiro Sør og Leiro Nord overføres til driftstunnelen for Myster kraftverk.

Skjerjevatnet kan i ekstraordinære situasjoner tilbakeføres fra Modalsvassdraget til Evanger kraftverk.

c. Teigdalsvassdraget:

Følgende felt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Bjørndalen ~~4,5 km²~~, Eide-Fannadalen med Volavatnet og Piksvatnet ~~50,4 km²~~ og Grasdalen ~~6,6 km²~~.

Kaldeåa ~~med et nedbørfelt på 3,5 km²~~ overføres til Volavatnet.

d. Tverrelvi og Muggåselvi:

Følgende bekkefelt overføres til driftstunnelen for Evanger kraftverk: Fangdalen ~~3,3 km²~~, Raudberget ~~4,1 km²~~, Vetlavatnet ~~0,8 km²~~, Harkavatnet ~~4,4 km²~~, Mustdalen aust 0,3 km², Mustdalen vest 2,4 km² og Skorset (Muggåselvi) ~~1,6 km²~~.

2.

Ved manøvreringen skal det has for øyet at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor magasinene og overføringsstedene såvidt mulig ikke økes.

Fra Nesevatnet skal det slippes 2 m³/s i perioden 1. mai – 30. september, og 1,0 m³/s perioden 1. oktober – 30. april, målt nedstrøms inntaksdammen ved Nesevatnet. Av hensyn til fisken i Ekso skal endringer i vannføring skje med

myke overganger, og reduksjonen i minstevannføringen 1. oktober skal foretas gradvis over et tidsrom på ett døgn. Ved stans av Myster kraftstasjon skal stasjonen kjøres med en gradvis nedtrapping av driftsvannføringen over noen timer før det stanses.

I perioden 1. mai – 1. juni kan regulanten av hensyn til smoltutgangen, pålegges å slippe ekstra vann fra dammen ved Nesevatnet. Behovet for, størrelse og varigheten av et ekstra vannslipp vurderes av Statsforvalteren (SF) i samråd med regulanten. Uenighet mellom SF og regulanten skal bringes inn for NVE til avgjørelse etter samråd med MDIR.

Fra bekkeinntakene i Leiro skal det samlet slippes 200 l/s i perioden 15. mai – 15. oktober og 100 l/s i perioden 16. oktober – 14. mai.

Fra inntaket i Urdadalen skal det slippes 13 l/s i perioden 1. mai - 30. september og 6 l/s i perioden 1. oktober - 30. april.

Fra inntaket bekk til Heimsta Kvanndalsvatnet skal det slippes 15 l/s i perioden 1. mai - 30. september og 5 l/s i perioden 1. oktober - 30. april.

Fra inntaket i Fangdalen skal det slippes 30 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 15 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Fra inntaket bekk Raudberget skal det slippes 35 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 20 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Fra inntaket Mustdalen vest skal det slippes 65 l/s i perioden 1. juni - 30. september og 10 l/s i perioden 1. oktober - 31. mai.

Det skal etter behov slippes vann fra reguleringsanleggene i Teigdalen slik at vannføringen målt ved Kråkefossen minimum skal være 400 l/s. Kravet er også oppfylt om denne vannføringen er dokumentert på aktuelt målested i restfeltet oppstrøms Kråkefossen.

Dersom tilsiget er mindre enn kravene~~t~~ til minstevannføring ved de ulike punktene skal hele tilsiget slippes forbi. Alle vannføringsendringer skal skje gradvis.

For øvrig kan tappingen skje etter kraftverkseiers behov.

3.

Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende 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 m.v. observeres og noteres. NVE kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare i minst 10 år ~~for hele reguleringstiden~~.

4.

Viser det seg at vilkår om vannslipp og vannstandsendringer medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan det gjøres nødvendige endringer i reglementet. Dette kan skje uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Olje- og energidepartementet.

Vedlegg E Oversikt utredninger

Oversikt over undersøkelser gjort i Eksingedalsvassdraget, Teigdalsvassdraget, Evangervatnet, Bolstadelva og fjordsystemet.

Tabell 26 Oversikt over undersøkelser som er gjort i Evangervatnet, Bolstadelva og fjordsystemet for å kunne sette inn relevante tiltak og for å ha jevnlige undesøkelser av fisken i vassdraget for å følge eggoverlevelse, ungfisk- og gytefiskbestanden.

Rapporter	Forfatter/Oppdragsgiver	År	BKK-ID
Undersøkelser av smoltutvandring med PIT-merker		2019-	
Bolstadelva: Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i perioden 2006-2016 ("LIV II")	LFI for BKK	2019	12428209
Strøm- og temperaturforhold i Evangervatnet under smoltutgangen 2018	LFI for BKK	2019	12428219
Biologiske undersøkelser i fem regulerte vassdrag i Hordaland, høsten 2018	Rådgivende biologer for BKK	2018	12442318
Redningsaksjonen for Vossolaksen - Framdriftsrapport per 2017	LFI for Fylkesmannen i Hordaland, Miljødirektoratet	2018	11945643
Effekter av gassovermetning på migrerende laksesmolt (Salmo salar) i Evangervatnet	LFI for BKK	2018	12428238
Gassovermetning i vassdrag – en kunnskapsoppsummering	LFI for Miljødirektoratet	2018	12430351
Overvåkning bunndyr, ungfisk og gytefisk		2017-	
Vandringsmønsteret til laksesmolt i Vossovassdraget med vekt på detaljert kartlegging av åtferd i innsjøsystema og effektar av miljøtilhøve	NMBU for Vossolauget	2017	12430297
Vandringsmønster og overleving hjå laksesmolt frå Bolstadelva og Vosso	NMBU for Vossolaget	2016	12430356
Migration and predation of Atlantic salmon smolts from Vosso	LFI for FHF	2014	12434575
Redningsaksjonen for Vossolaksen	Direktoratet for naturforvaltning	2013	11312187
Vintersituasjonen i Bolstadelva 2013. Ekstremt lav vannføring og effekter på eggoverlevelse	LFI for BKK	2013	11444218
«Livet i vassdragene» (LIV). Undersøkelser av laks og sjøaure i Bolstadelva i perioden 2006-2011.	LFI for BKK	2011	11158922
Kraftutbygging i Raundalen, Voss. Samla vurdering av konsekvenser	RB for BKK	2011	111889949
Tilleggsoverføringer Tverrelvi til Evanger kraftverk og utbygging av Tverrelvi og Muggåselvi	RB for BKK	2011	12442372
Nå eller aldri for Vossolaksen -plan for redningsaksjon 2010-2020	FM i Hordaland	2009	12428254
Temperaturmålinger i Bolstadfjorden våren / sommeren 2006	Rådgivende Biologer for BKK	2006	11188941
Hydrologiske undersøkelser i Bolstadfjorden	Rådgivende biologer for BKK	2005	11189093
Inspeksjon av fjordbunnen utenfor Bolstad for død fisk	LFI for BKK	2005	12593455
Driftsplan for Vossovassdraget	Utarbeider av grunneigarlag og elveigarlag	2002	Kontorarkiv
Endringer i temperatur og vekst av fisk i Bolstadelvi etter regulering	LFI for BKK	1999	11987985
Undersøkelser av vannkvalitet og overleving av laksesmolt i Bolstadfjorden	NIVA	1995	11190158

Fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalselva og Bolstadelva.	LFI rapport 80	1994	11486853
Er laksen truet selv ved svært moderat forsuring? Eksempler fra Vosso	NIVA	1993	11190149

Tabell 27 Oversikt over undersøkelser som er gjort i Eksingedalsvassdraget for å kunne sette inn relevante tiltak og for å ha jevnlige undesøkelser av fisken i vassdraget for å følge eggoverlevelse, ungfisk- og gytefiskbestanden.

Rapporter	Forfatter/Oppdragsgiver	År	BKK-ID
Gytefisktelling i BKK-regulerte elver høsten 2018	LFI for BKK	2019	12438746
Ekso: Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i perioden 2006-2016 ("LIV II")	LFI for BKK	2019	12438597
Ekso fiskehelse Sesong rapport 2019	Ekso fiskehelse	2019	12469327
Overvåking av temperatur og vannvegetasjon i Ekso, Vaksdal kommune. 2013-2017	Rådgivende biologer for BKK	2019	12454340
Gassovermetning i vassdrag – en kunnskapsoppsummering	LFI for Miljødirektoratet	2018	12430351
Overvåking av temperatur og vannvegetasjon i Ekso, Vaksdal kommune, 2016	Rådgivende biologer for BKK	2016	12454379
Overvåking av temperatur og vannvegetasjon i Ekso, Vaksdal kommune, 2015	Rådgivende biologer for BKK	2015	11723026
Overvåking av vannkvalitet i 4 sideelver til nedre deler av Ekso i 2014	Rådgivende biologer for BKK	2015	12454370
Overvåking av temperatur og vannvegetasjon i Ekso, Vaksdal kommune, 2013	Rådgivende biologer for BKK	2013	11723022
«Livet i vassdragene» (LIV) Undersøkelser av laks og sjøaure i Ekso i perioden 2006-2011	LFI for BKK	2011	11158924
Uttak av rømt oppdrettslaks i sjø i innvandringsruten til Vossolaksen, og i elv i Ekso	LFI for fiskeridirektoratet	2009	1245309
Gytefisktellinger i elver i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke 2004-2008. - bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks	LFI mfl. (FOU-prosjekt)	2009	11189017
Effekten av Myster kraftverk på laks og aure bestanden i Ekso	LFI for BKK	2003	11230625
Forbedring av kalkingsstrategien i Eksingedalselva. Hydrologisk og vannkjemisk modellering	NIVA	2001	11190462
Oversikt over FoU med hovedvekt på den laks- og sjøaureførende delen av vassdraget	LFI for FM	1999	Kontorarkiv
Beskrivelse og evaluering av rognutlegg som alternativ kultiveringsmetode for laks i Ekso 1998/1999	LFI for BKK	1999	Kontorarkiv
Undersøkelse av vannvegetasjon i forsurete/kalkete lokaliteter i Hordaland i 199697: Eksingedalsvassdraget i Vaksdal, Frølandsvatn i Samnanger og Havsgårdsvatn i Fusa NIVA	Rådgivende biologer for Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelingen.	1999	12471029
Kalking av Ekso. Vannkjemisk og biologisk kontroll våren 1997	NIVA for DN	1997	11190421
Tiltak mot forsuring av Ekso. Kalkingsbehov basert på	NIVA for FM i H	1996	11190456
Resultatrapport fra undersøkelse i Eksingedalsvassdraget i 1995	Rådgivende biologer	1996	Kontorarkiv
Tilstanden i Eksingedalsvassdraget (vannkjemi og vannkvalitet	RB for Vaksdal kommune	1995	11190437
Tilgroing med vannvegetasjon i terskelbasseng i Eksingedalselva, Hallingdalselva og Skjoma. Omfang, årsaker og tiltak	NIVA for Vassdragsregulantesnes forening	1992	12454917

Publikasjonsoversikt: Terskelens innvirkning på biologiske forhold i regulerte vassdrag (Terskelprosjektet)	NVE	1984	12454409

Tabell 28 Oversikt over undersøkelser som er gjort i Teigdalsvassdraget for å kunne sette inn relevante tiltak og for å ha jevnlige undesøkelser av fisken i vassdraget for å følge eggoverlevelse, ungfisk- og gytefiskbestanden.

Rapporter	Forfatter/Oppdragsgiver	År	BKK-ID
Evaluere habitattiltak i Teigdalen	LFI for BKK	2020-2022	Pågående
Gytefisktelling i BKK-regulerte elver høsten 2019	LFI for BKK	2019	12438746
Teigdalselva: Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i perioden 2006-2016 ("LIV II")	LFI for BKK	2019	12438624
Habitattiltak i Teigdalselva Sluttrapport 2018 r.nr. 323	LFI for BKK	2018	12155996
Gytefisktelling i BKK-regulerte elver	RB for BKK	2018	12442318
Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker	LFI r.nr 296 for Miljødirektoratet	2018	11907640
Habitattiltak i Teigdalselva r.nr. 281	LFI for BKK	2016	11962592
«Livet i vassdragene» (LIV) Undersøkelser av laks og sjøaure i Teigdalselva i perioden 2006-2011.	LFI for BKK	2011	11158927
Evaluering av terskler som avbøtende tiltak i et utvalg vassdrag i midt- og Vest Norge	LFI for NVE	2006	12438819
Driftsoplan for Teigdalselva	Utarbeidet av elveeigarlaget	2006	11131787
Effekter av regulering på fiskebestandene i Teigdalselva og Bolstadelva	LFI-notat for BKK	2004	Kontorarkiv
Restoring fish habitat as an alternative to stocking in a river with strong reduced flow.	LFI	2003	12442571
Oppfølgende fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalelva. En evaluering av tiltak for å styrke fiskebestandene	LFI for BKK	1998	11148829
Biotopjusteringer som alternativ til fiskeutsetting – erfaringer fra Teigdalselva		1998	Ikke funnet
Fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalselva og Bolstadelva, r.nr 80	LFI r.nr 80	1991	11486853

Tabell 29 Oversikt over prøvefisket som er gjort i Evangerområdet siden 1990-tallet. Prøvefiskerapportene har blitt gjennomførte for å evaluere tilslaget på utsettinger, samt behovet for å fortsette med eller endre på utsettingene.

Rapporter	**Forfatter/Oppdragsgiver**	**År**	**BKK Dok-ID**
Prøvefiske i Torfinnsvatn, Piksvatn, Volavatn og Borgavatn, Voss kommune	Rådgivende biologer for Voss kommune	1996	11190170
Prøvefiske i 65 innsjøer i Hordaland, inkludert Grøndalsvatn og Fossdalsvatn (BKK)	RB for i Fylkesmannens miljøvernavdeling Hordaland	1997	11190203
Fiskebiologiske undersøkelser i Torvedalstjørni, Voss kommune, i 1999	LFI for BKK	1999	11188983
Prøvefiske i 21 innsjøer i Hordaland høsten 2001	Rådgivende biologer for Fylkesmannens miljøvernavdeling	2001	12459201
Nygard kraftverk. Prøvefiske i Askjelldalsvatnet mfl. (2006) Kontrollfiske i Steinslandsvatnet og Stølsvatnet	LFI-rapport nr.139	2006	11288469
Fiskeundersøkelser i 8 innsjøer i Hordaland høsten 2005	Rådgivende biologer for Fylkesmannens miljøvernavdeling	2006	11267827

Fiskebiologiske vurderinger i forbindelse med planlagt Askjellsdalen kraftverk	LFI for BKK	2009	11189025
Fiskebiologiske vurderinger i forbindelse med prøvefiske i Vassøyane/Raudbergvatnet i Stølsheimen, august 2009	LFI for BKK	2009	12459152
Nygard pumpekraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i reguleringsmagasiner med spesiell vekt på spredning av røye	LFI for BKK	2011	11288472
Prøvefiske - Fiskeundersøkelser i 14 innsjøer i Masfjorden og Voss i 2010 og 2011	Rådgivende biologer for BKK	2011	11184321
Prøvefiske Torfinnsvatnet og Askjelldalsvatnet	Rådgivende Biologer for BKK	2017	12056025
Fiskeundersøkelser i 14 magasiner	Norconsult for BKK	2018	12359092

Vedlegg F Oversikt over avholdte skjønn

Det ble holdt elleve kraftverksskjønn (skjønn) i forbindelse med utbyggingene av Evanger og Myster kraftverk. Det var vanlig at underskjønnene ble anket slik at det også er holdt overskjønn, men en del saken er bare behandlet i underskjønnene. For å få full oversikt over erstatningsoppgjørene må en derfor ta med både under- og overskjønn. Det ble i tillegg hold noen mindre avtaleskjønn for mindre forhold som uttak av grusmasser, kjøp av areal til boliger og brakker på Evanger.

Tabell 30 Oversikt over avholdte skjønn.

Dato	Skjønn
10.11.1967	Evanger kraftverk - Skjønn 1 Teigdalen. Underskjønn
27.11.1968	Evanger kraftverk - Skjønn 1 Teigdalen. Overskjønn
09.02.1971	Evanger kraftverk - Skjønn 2 Eksingedalen. Underskjønn
10.03.1972	Evanger kraftverk - Skjønn 2 Eksingedalen. Overskjønn
20.08.1973	Evanger kraftverk - Skjønn 3 Askjelldalen. Underskjønn
19.081974	Evanger kraftverk - Skjønn 3 Askjelldalen. Overskjønn
05.061974	Evanger kraftverk - Skjønn 4. Virkning på Vosso
22.11.1976	Evanger kraftverk - Skjønn 4 Vosso. Overskjønn
25.04.1978	Evanger kraftverk - Skjønn 5 vedr. påvirkning i Modalen
23.01.1980	Evanger kraftverk - Skjønn 5 vedr. påvirkning Modalen. Overskjønn
25.04.1985	Skjønn for utbygging av Myster kraftanlegg

Følgende er gitt en kort omtale av de ulike skjønnene.

Evanger kraftverk - skjønn 1 Teigdalen

Av praktiske grunner ble det tidlig bestemt på dele oppgjøret etter utbyggingen opp i flere deler for å få et håndterlig antall grunneiere og saker i hvert skjønn. Inndelingen fulgte også i noen grad takten i utbyggingen da kraftstasjonen ble tatt i bruk før hele utbyggingen var klar. Evanger - skjønn 1 ble holdt i 1967 – 1968 med underskjønn og etter anke av underskjønnet ble det holdt et påfølgende overskjønn. Skjønnet behandlet en rekke forhold som avståelse av grunn til dammer, veier og andre hjelpeanlegg, erstatning for neddemmet utmarksbeite, gjerdeulemper og andre ulemper for grunneierne. Noe fallerstatning ble også fastsatt der fallretten ikke allerede var kjøpt. Fisk var her et sentralt tema, og fiskerisakkyndige fant i 1968 at uten regulering og planlagt kultivering kunne Teigdalselva gi et årlig sportsfiskeutbytte på 3500 kr, - per km etter datidens priser. De kom frem til at sportsfiskeavkastningen etter reguleringen vil bli redusert til ca. 30 % av det den kunne ha vært, noe som også ble fastsatt i retten.

Evanger kraftverk - skjønn 2 Eksingedalen

Evanger - skjønn 2 ble holdt 1971 – 1972 med under- og overskjønn. Skjønnene gjaldt området langs Ekso, fra fjorden og helt til Grønsdalsvatnet, men unntak av Norddalen som ble behandlet i Skjønn 3. Ekso ble overført til Evanger som lå i et annet vassdrag, og skjønnet fastsatte erstatning for den ulempe dette gav grunneierne. I tillegg ble de vanlige erstatningstema som i Skjønn 1 behandlet. Bygging av terskler i Ekso på grunn av redusert vassføring var også et sentralt tema. Fallrettene i Ekso var nesten fullt ut kjøpt av Bergen kommune og overført til BKK før utbyggingen startet, men det ble gitt noe fallerstatning for sidefelter som heller ikke her var innløst.

Evanger kraftverk - Skjønn 3 Askjelldalen

Evanger - Skjønn 3 ble holdt 1973 –1974 og gjelder forholdene i Norddalen med Askjelldalsvatnet, Skjerjevatnet, Vassøyane og Holskardvatnet. Gjennom dette fjellområdet går kommunegrensene

mellom Vaksdal, Vik og Modalen slik at grunneiere fra alle disse kommunene er berørt. Også i dette område var fallrettene for en stor del allerede anskaffet via Bergen kommune som i sin tid hadde kjøpt disse fra tidligere selskap og oppkjøpere. Skjønn og overskjønn behandlet de vanlige tema som også var behandlet i de ovenfor nevnte skjønn.

Evanger kraftverk – Skjønn 4 Vosso

Evanger - Skjønn 4 ble holdt 1974 – 1976 og behandlet ulemper langs Vosso som følge av utbyggingen av Evanger. Dette gjaldt erstatning vedrørende frafört felt i Vosso oppstrøms Evanger og ulemper i Vosso nedstrøms utløpet av kraftverket. Sentralt stod innvirkningen på fiske i Vosso og at det ble dårligere islegging i Vosso nedstrøms kraftstasjonen som ville føre til tap av isveier over elva og fram til skogsteiger. Det ble også sett på skaden på fiske som følge av «forslamming» fra tunneler og magasiner. Retten fant ikke at BKK var erstatningspliktig for tilslammingen da den var av begrenset omfang og forholdsvis kortere varighet. Det ble gitt fiskeerstatning for tapt fiske i anleggsperioden og fremtidig garnfiske til noen av grunneieren i skjønnet. Grunnlaget for erstatning er tapt garnfiske som følge av endret strøm- og bakstrøms-effekt fra avløpstunnelen ved Evanger kraftverk. For øvrig er retten enig med de fiskerisakkyndige at det ikke kan oppstå tap på fiske ved endret strøm. Spesielt bemerkes det at strøm fra kraftstasjonen på sommertid, neppe kan ha betydning, det naturlige strømdraget i vassdraget tatt i betraktning.

Evanger kraftverk - Skjønn 5 vedr. påvirkning i Modalen

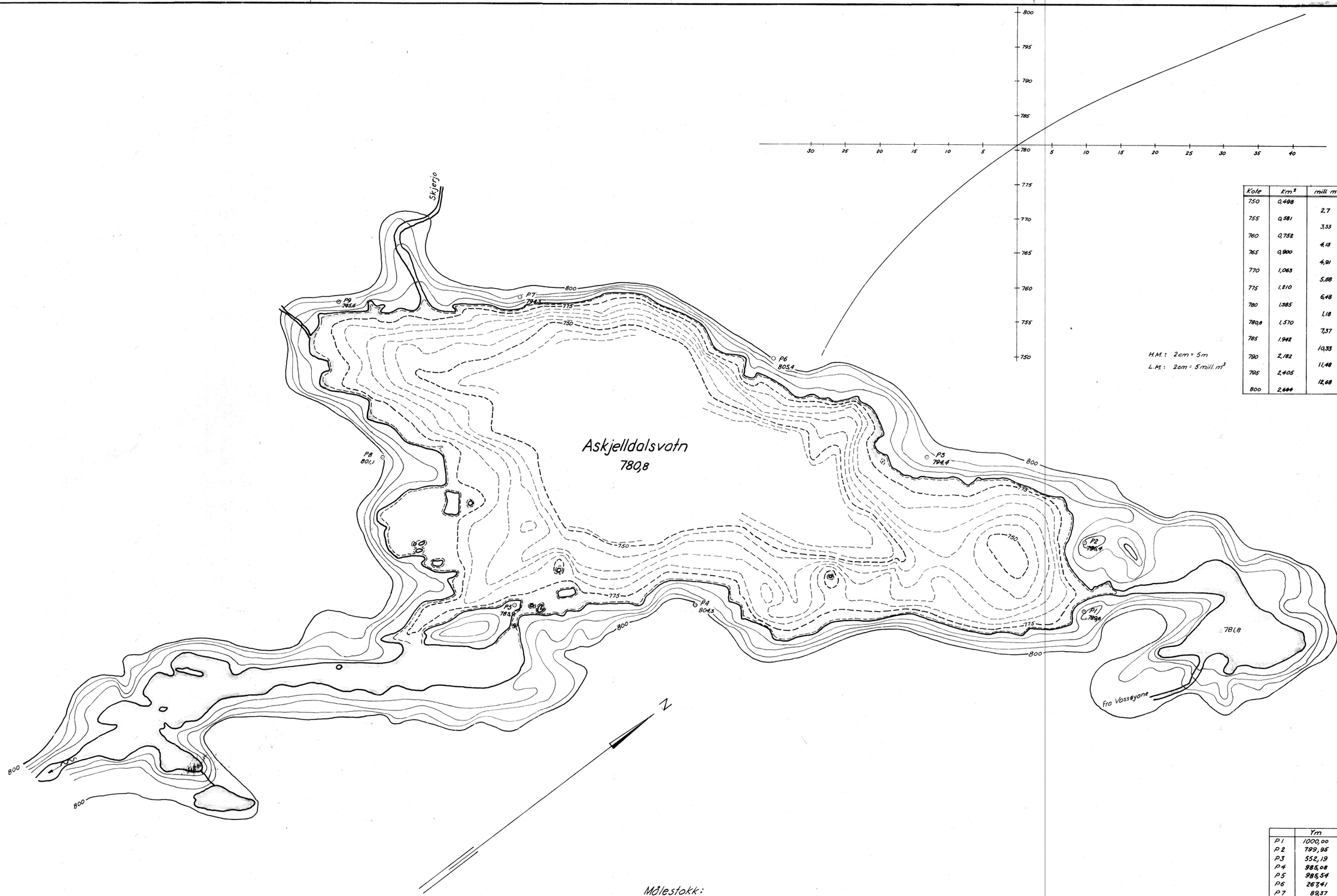
Evanger - skjønn 5 ble holdt 1978 – 1980 og omhandler utbyggingens påvirkning i Modalen etter at flere felt ble overført til Evanger. Da utbyggingen av Steinsland kraftverk og Evanger kraftverk griper så inn i hverandre i dette området ble det holdt felles skjønn i dette området. Evanger Skjønn 5 er altså identisk med det som også benevnes som Steinsland kraftverkssjønn. Også i Modalen var fallrettene for en stor grad anskaffet via Bergen kommune lenge før utbyggingen startet. Bergen kommune hadde kjøpt fallrettene fra tidligere selskap eller oppkjøpere. Skjønnene behandlet de vanlige tema som tap av beite, tapt fiske, redusert jakt, tap av selvgjerde, fare for tørkeskader i Modalen og andre ulemper.

Skjønn for Myster kraftanlegg

Skjønnet ble holdt i 1985 og omhandlet ekspropriasjon av grunn og rettigheter for bygginga av Myster kraftverk som utnytter restvannføringen nederst i Ekso. Det ble gjennomgått en rekke forhold som tap av vann til føting, sag, kvern, skjemmet utseende, tapte isveger og fallerstatning for sideelven Leiro som ble overført til kraftstasjonen. Retten kunne ikke se at det var grunnlag for erstatning for tapt fiske for områdene av Ekso som ble berørt av skjønnet**.** Derimot fastsatte de en årlig erstatning p 3410 kr. til Myster fellesskap for tap av fiske i Leiro. BKK pliktes ellers til å bygge to fisketerskler.

Vedlegg G Magasinkart

- Magasinkart for Askjelldalsvatnet
- Magasinkart for Grøndalsvatnet
- Magasinkart for Holskardvatnet
- Magasinkart for Kvanndalsvatnet
- Magasinkart Nesevatnet
- Magasinkart for Volavatnet



H.M.: 2cm = 5m
L.M.: 2cm = 5mill. m³

Kote	km²	mill. m³	Sum M.m³
750	0,498		28,41
		2,7	
755	0,581		25,71
		3,33	
760	0,752		22,38
		4,13	
765	0,900		18,25
		4,91	
770	1,063		13,34
		5,68	
775	1,210		7,66
		6,48	
780	1,385		1,18
		1,18	
780,8	1,570		0
		7,37	
785	1,942		7,37
		10,33	
790	2,182		17,70
		11,48	
795	2,405		29,18
		12,68	
800	2,664		41,86

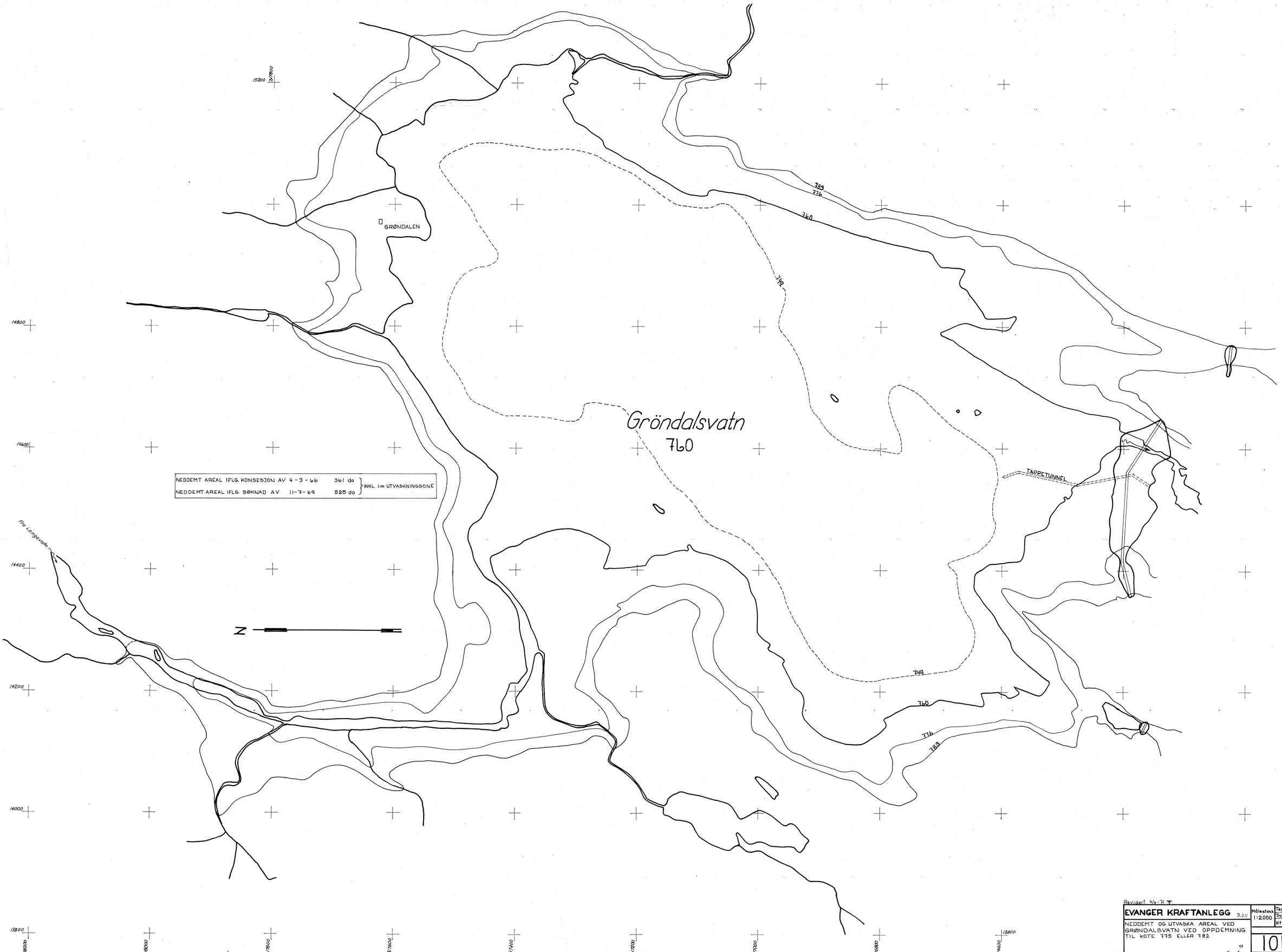
	Ym	Xm
P1	1000,00	3000,00
P2	799,95	3000,00
P3	552,19	2540,33
P4	985,08	1866,93
P5	985,54	1342,75
P6	267,41	2093,86
P7	89,37	1357,51
P8	556,69	956,46
P9	105,36	823,47

Høydekurvene over vatnet er tatt fra Bonde sin blåkopi.

Teigdals-Eksingedalsvassdraget	Mål: 1:5000	Tegn. RtH.	1/12 -61
		Målt. N.S, PtH	aug-61
		Kontr.	
Magasinkart over Askjelldalsvatn	4033		
Bergenshalvöens Kommunale Kraftselskap	Erstattet av: 4630		

Bilag 9.

4033



NEDDEMT AREAL IFLG. KONSESJON AV 4-3-66	361 da	INKL. 1m UTVASKNINGSONE	
NEDDEMT AREAL IFLG. SØKNAD AV 11-7-69	525 da		

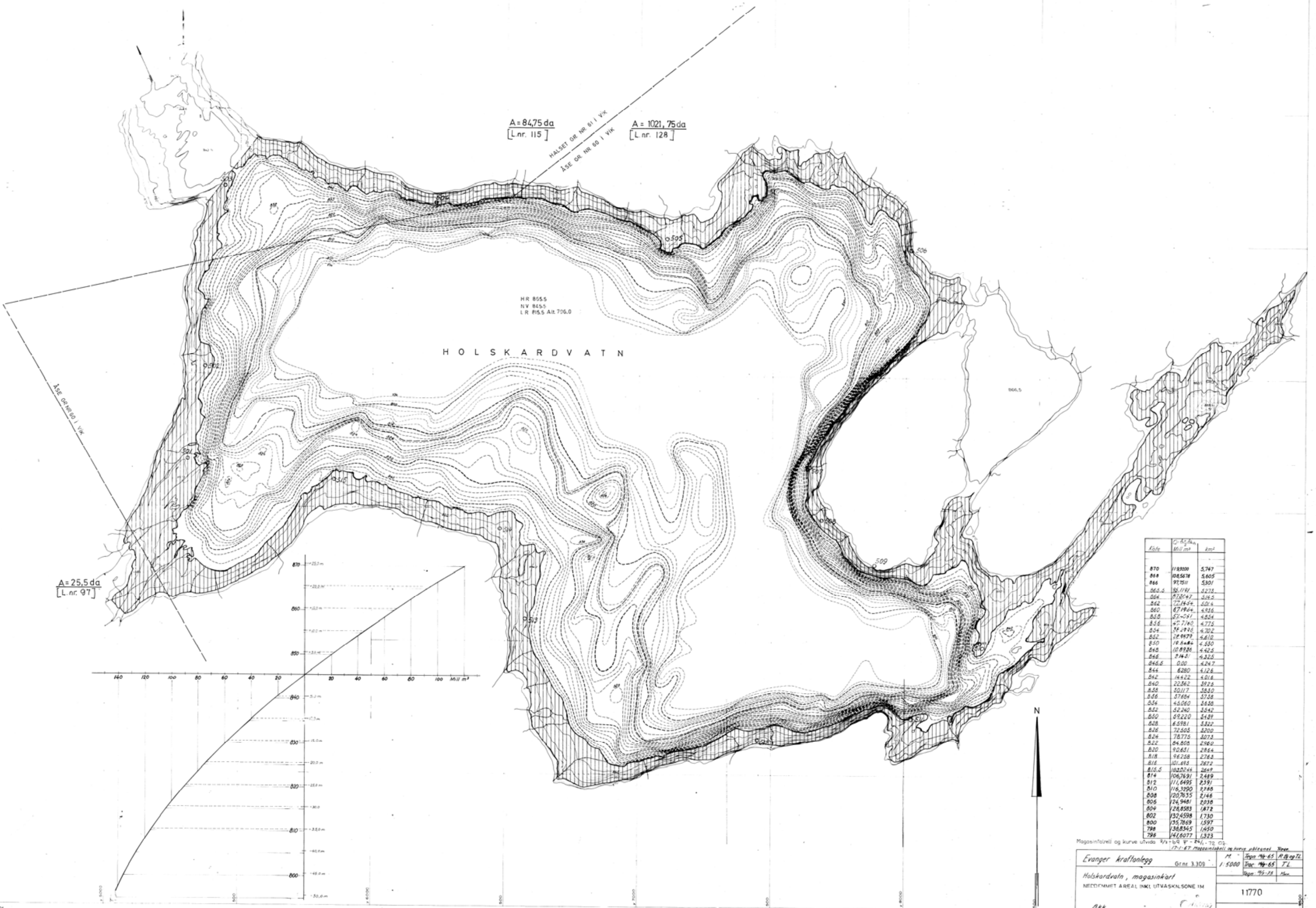
Revidert 6/9-71

EVANGER KRAFTANLEGG 3.311

NEDDEMT OG UTVASKA AREAL VED GRØNDALSVATN VED OPPDEMNING TIL KOTE 775 ELLER 782

Målestokk 1:2000	Tegn.	29/8-70
	Trac.	— " —
	Ktr.	

10664



Kote	$Q=\frac{A_1+A_2}{2}h$ Mill m³	km²
870	119,9100	5,747
868	108,5678	5,605
866	97,7511	5,301
865.5	95,1191	5,278
864	87,3047	5,145
862	77,1464	5,014
860	67,1964	4,936
858	57,-051	4,854
856	47,7160	4,775
854	38,2976	4,702
852	28,9879	4,610
850	19,8484	4,550
848	10,8986	4,425
846	2,1431	4,325
846.5	0.00	4,247
844	6,280	4,126
842	14,422	4,016
840	22,362	3,926
838	30,117	3,830
836	37,684	3,738
834	45,060	3,658
832	52,240	3,542
830	59,220	3,439
828	65,981	3,322
826	72,505	3,200
824	78,775	3,073
822	84,808	2,960
820	90,631	2,864
818	96,258	2,763
816	101,693	2,672
815.5	103,0244	2,649
814	106,7691	2,489
812	111,6495	2,391
810	116,3290	2,288
808	120,7635	2,146
806	124,9481	2,038
804	128,8583	1,872
802	132,4598	1,730
800	135,7869	1,597
798	138,8345	1,450
796	141,6077	1,323

Magasintabell og kurve utvida 2/3-69 - 24/1-72

17-1-67 Magasintabell og kurve påtegnet

Evanger kraftanlegg Gr.nr. 3.309	M. 1:5000	Tegn 1/6-65	R.B. og T.L.
Holskardvatn, magasinkart NEDDEMMET AREAL INKL UTVASKN.SONE 1M		Trac 1/6-65	T.L.
		Tegn 1/5-78	
Bkk	11770		

HOLSKARDVATNET BL1

Konstruert av:

EVANGER KRAFTANLEGG
PL.2 M.1:5000 Ekv. 5m

Målestokk 1:5000

Ekvidistanse 5 m

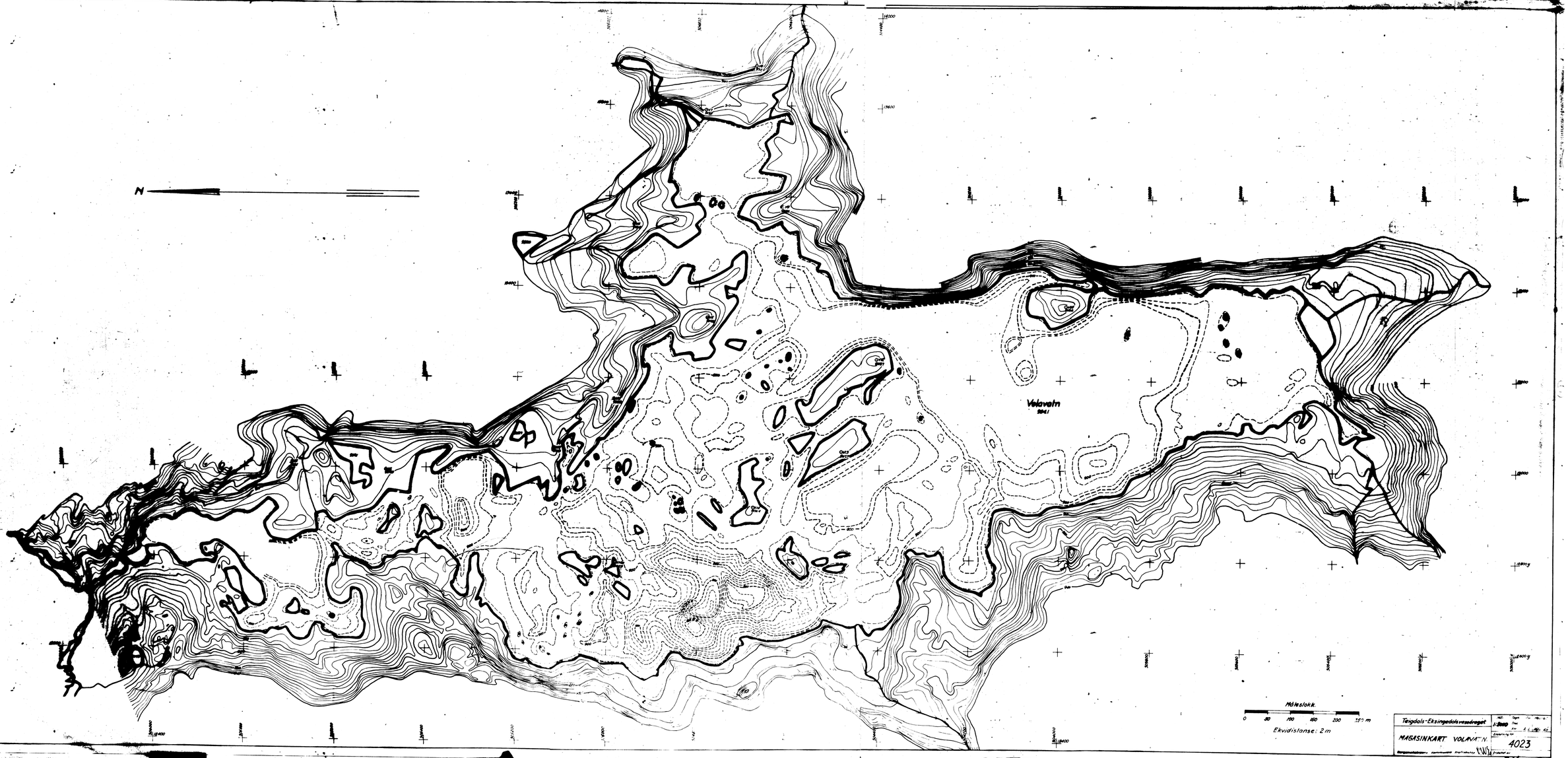
Revidert 16/3-81

MAG.KURVE OG KART OVER
Holmavatn; Kvanndalsvatn
B.K.K.

Ørnr.:	Mål:	Tegn.:	
4.500	1:5000	Trac.:	16/3-81
		Ktr.:	

4899

Furskogen
Midtstølen
Lonenden
Illesvadbotten
Bulegena
Kalveneset
Nese
Storebotten
Storneset
Stornesbotten
Vetlaneset
Bekkene
Fugeroyna
Fjell-botten
Klövstallen
Kvernhusbekk
Kammatanakken
Tp Likhaugen 583.83
Stikshölmen
Tp Flatekvål 370.89
Flatekvål
Öyatangen
Storholmen
Vårholmen
Öyna 262.0
Flatekvålfoss
Furumoen
UR
254.0
254.5
279.0
263.0
748.0
134.75
MYSTER KRAFTANLEGG
A
Erstatning for:
Erstattet av:
15744
KART NESEVATN
BERGEN KRAFTVERKERS FORMÅLSSELSKAP
5-5-81
Okt
1:5000
Henvisning:
Beregning.
Bilag nr 6
E8/ NS 1402, NS 1417, NS 141


N
Volavatn
Målestokk
0 50 100 150 200 250 m
Ekvidistanse: 2 m
Teigdals-Eksingedalsvassdraget
MAGASINKART VOLAVATN
4023
Bilag 6

Vedlegg H Fotodokumentasjon

Her er samlet bilder som viser vannføring ved utvalgte punkter i vassdragene, reguleringsmagasin ved ulik vannstand, vassdragstiltak samt kraftverk og reguleringsanlegg.

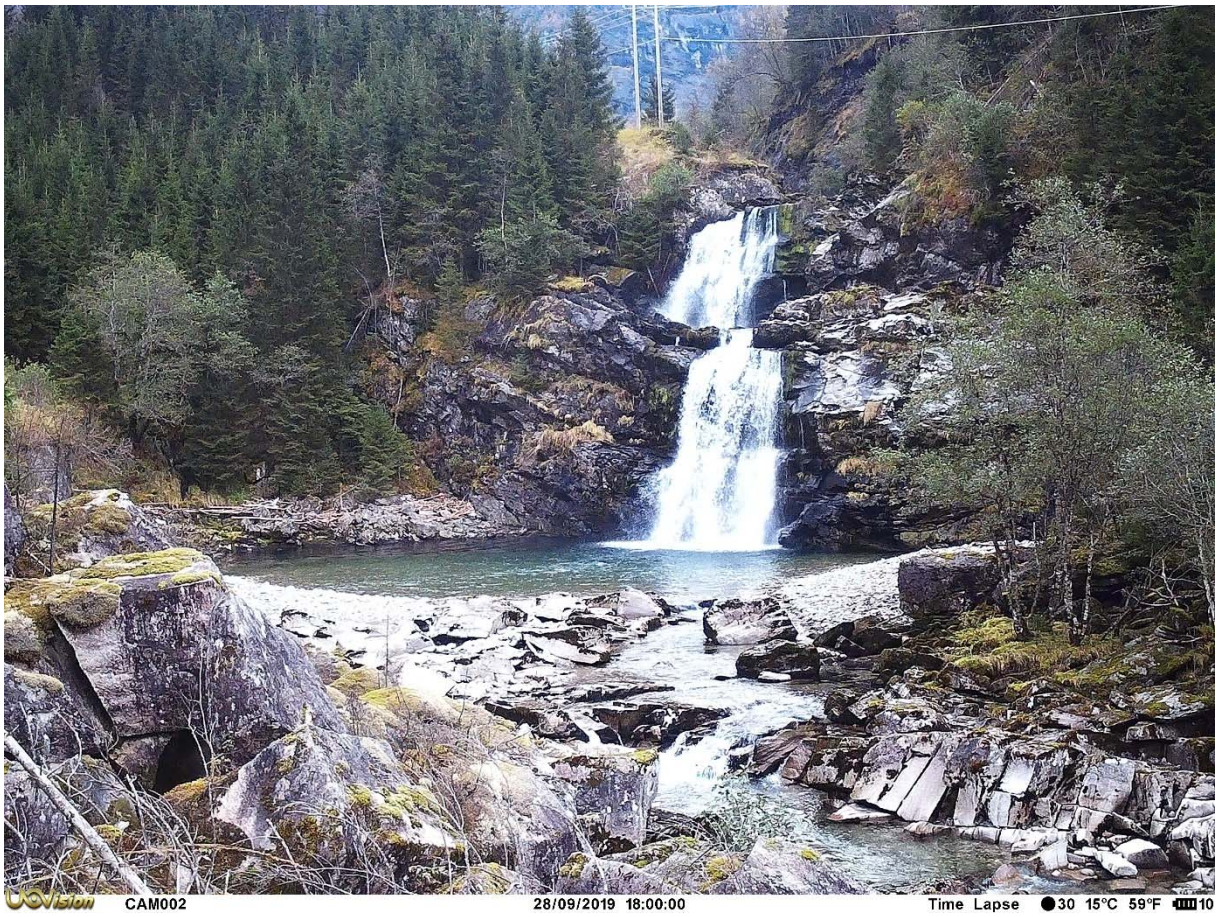
Fotodokumentasjon av vannføring ved ulike punkter i vassdragene

Fotodokumentasjon av ulike vannføringer på ulike punkter i vassdraget. Bildene er tatt på utvalgte punkter i vassdragene for å illustrere ulik vannføring, både når det gjelder vanndekt areal og det visuelle inntrykket.

Kråkefossen (Teigdalsvassdraget)

Figur 104 Kråkefossen i Teigdalselva. Bildet er tatt 24.10.2016 kl. 17. Vannføring ca. 150 l/s.

Figur 105 Kråkefossen i Teigdalselva. Bildet er tatt 28.07.2019 kl. 22. Vannføring ca. 250 l/s.



Figur 106 Kråkefossen i Teigdalselva. Bildet er tatt 28.09.2019 kl. 18. Vannføring ca. 400 l/s.

Figur 107 Kråkefossen i Teigdalselva. Bildet er tatt 04.09.2019 kl. 12. Vannføring ca. 14 m³/s (OBS! Stor usikkerhet knyttet til størrelsen på vannføringen).

Langefossen i Norddalselva (Eksingedalsvassdraget)

Figur 108 Langefossen i Norddalselva. Bildet er tatt 29.09.2019 kl. 12. Vannføring estimert til 80 l/s (ca. 50 l/s målt ved Beinhelleren).

Figur 109 Langefossen i Norddalselva. Bildet er tatt 24.09.2019 kl. 14. Vannføring estimert til 160 l/s (ca. 100 l/s målt ved Beinhelleren).

Figur 110 Langefossen i Norddalselva. Bildet er tatt 10.10.2019 kl. 14. Vannføring estimert til 1,34 m³/s. (ca. 870 l/s målt ved Beinhelleren).

Figur 111 Langefossen i Norddalselva. Bildet er tatt 22.10.2019 kl. 18. Vannføring estimert til 17 m³/s. (ca. 11 m³/s målt ved Beinhelleren). OBS! Stor usikkerhet knyttet til størrelsen på vannføringen.

Bergofossen (Eksingedalsvassdraget)

Figur 112 Bergofossen i Ekso. Bildet er tatt 24.09.2019 kl. 14. Vannføring estimert til ca. 1 m³/s (døgnmiddelvannføring).

Figur 113 Bergofossen i Ekso. Bildet er tatt 05.09.2019 kl. 16. Vannføring estimert til ca. 12 m³/s (døgnmiddelvannføring).

Figur 114 Bergofossen i Ekso. Bildet er tatt 16.09.2019 kl. 17. Vannføring estimert til ca. 20 m³/s (døgnmiddelvannføring).

Gunnhildafossen (Eksingedalsvassdraget)

Figur 115 Gunnhildafossen i Ekso. Bildet er tatt 10.07.2019 kl. 18.

Figur 116 Gunnhildafossen i Ekso. Bildet er tatt 10.10.2019 kl. 14.

Figur 117 Gunnhildafossen i Ekso. Bildet er tatt 23.10.2019 kl. 12.

Magasin

Bilder av reguleringsmagasinene Askjelldalsvatnet og Grøndalsvatnet ved forskjellig magasinvannstand.

Askjelldalsvatnet (Eksingedalsvassdraget)

Figur 118 Askjelldalsvatnet med dammen i forgrunnen. Bildet er tatt 22.09.2019 kl. 10. Vannstand ca. 791 m.o.h.

Figur 119 Askjelldalsvatnet med dammen i forgrunnen. Bildet er tatt 20.10.2019 kl. 14. Vannstand ca. 797 m.o.h.

Grønndalsvatnet (Eksingedalsvassdraget)

Figur 120 Grøndalsvatnet. Bildet er tatt 22.09.2019 kl. 12. Vannstand ca. 776 m.o.h.

Figur 121 Grøndalsvatnet. Bildet er tatt 07.10.2019 kl. 12. Vannstand ca. 772 m.o.h.

Figur 122 Grøndalsvatnet. Bildet er tatt 10.10.2019 kl. 12. Vannstand ca. 771 m.o.h.

Vassdrag og vassdragstiltak

Figur 123 Tiltak i Teigdalselva. Foto: 30.09.2014.

Figur 124 Tiltak i Teigdalselva. Foto: 18.03.2015.

Figur 125 Tiltak i Teigdalselva. Foto: 04.09.2018.

Figur 126 Tiltak i Teigdalselva. Steingrupper.

Figur 127 Ungfisk i skjul bak rotvelt, Teigdalselva.

Figur 128 Utlegg av gytegrus i Ekso.

Figur 129 Fjerning av terskel i Ekso – bildet er tatt før terskelen ble fjernet.

Figur 130 Fjerning av terskel i Ekso – bildet er tatt etter terskelen er fjernet.

Figur 131 Fjerning av terskel i Ekso. Bilder er tatt etter terskelen er fjernet og det er gjort miljøtiltak Foto: 30.10.2017.

Figur 132 Bergofossen (Ekso). Foto: 26.06.2019. Vannføring estimert til ca. 5 m³/s.

Figur 133 Gunnhildafossen (Ekso). Foto: 26.06.2019.

Figur 134 Krakåsfossen (Ekso). Foto: 01.08.2019.

Figur 135 Pøylefossen (Ekso). Foto: 26.06.2019.

Figur 136 Storeglupen (Ekso). Foto: 23.05.2012.

Figur 137 Storeglupen (Ekso). Foto: 16.08.2012.

Figur 138 Raufossen fisketrapp. Foto: 12.10.2018.

Figur 139 Raufossen fisketrapp. Foto: 16.08.2011.

Kraftverk, reguleringsanlegg og massedeponi

Kraftverk

Figur 140 Oksebotn kraftverk.

Figur 141 Utløp av avløpsløpstunnelen til Myster kraftverk.

Figur 142 Evanger kraftverk.

Dammer og reguleringsanlegg

Figur 143 Dam Holskardvatnet.

Figur 144 Dam Holskardvatnet. Foto 15.09.2020.

Figur 145 Overløp Holskardvatnet. Foto 15.09.2020.

Figur 146 Dam Holskardvatnet sett fra nedstrøms side. Utløp av flomtunnel sees til høyre. Foto 15.09.2020.

Figur 147 Dam Askjelldalsvatnet sett fra nedstrøms side. Foto: 22.06.2021.

Figur 148 Dam Askjelldalsvatnet sett fra oppstrøms side.

Figur 149 Dam Askjelldalsvatnet sett fra oppstrøms side. Flomtunnel til venstre og overløp til høyre. Foto: 22.06.2021.

Figur 150 Overløp i Askjelldalsvatnet. Foto 14.09.2020.

Figur 151 3D-modell av dam Askjelldalsvatnet (Juli 2020).

Figur 152 Dam Vassøyane høst 2019.

Figur 153 Overløp ved dam Vassøyane. Foto 14.09.2020.

Figur 154 Dam Skjerjevatnet. Foto: 22.06.2021.

Figur 155 Dam Skjerjevatnet sett fra nedstrøms side. Foto: 22.06.2021.

Figur 156 Dam Skjerjevatnet.

Figur 157 Dam Grøndalsvatnet (etter oppgradering). Overløp og flomtunnel ligger til høyre for hoveddammen.

Figur 158 Utløp av flomtunnel like til høyre for portalen inn til Grøndalsvatnet pumpe.

Figur 159 Grøndalsvatnet sekundærdam vest. Fotoet viser hvorledes veien til sekundærdam vest er innpasset i terrenget.

Figur 160 Overløp fra dam Grøndalsvatnet. Foto 26.09.2018.

Figur 161 Utløp av flomtunnel fra Grøndalsvatnet. Foto 26.09.2018.

Figur 162 Dam Volavatnet. Arbeid med oppgradering av dammen startet høsten 2020 og er planlagt ferdig 2021-2022.

Figur 163 Dam Volavatnet sett fra nord mot overløpet. Foto 20.04.2020.

Figur 164 Overføringskanal fra Kaldåni til Volavatnet.

Figur 165 Hoved/overløpsdam Piksvatnet.

Figur 166 Sekundærdammer Piksvatnet.

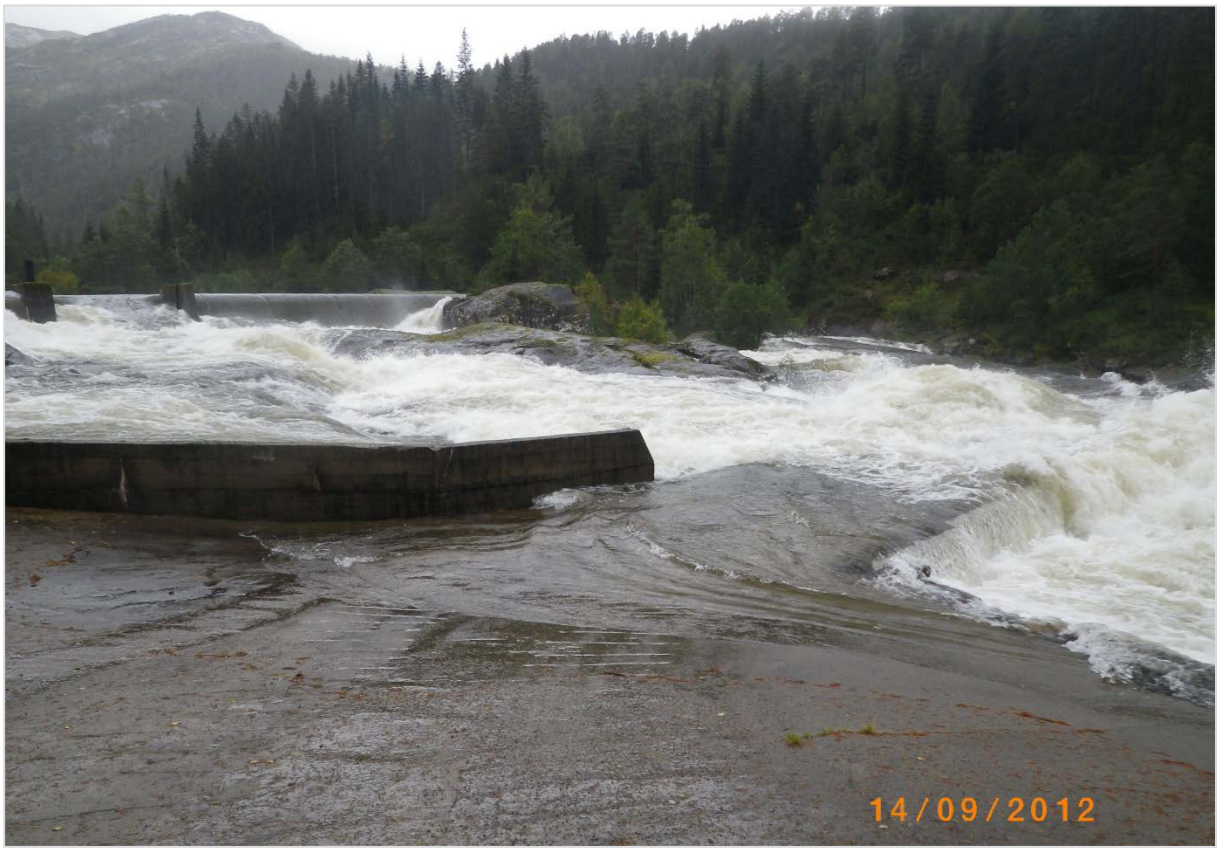
Figur 167 Dam Torvedalstjørna.

Figur 168 Dam Kvanndalsvatnet.

Figur 169 Kvanndalsvatnet. Vannstand ca. LRV. Foto 21.01.2002.

Figur 170 Overløp på dam Eide-Fannadalen. Oksebotn kraftverk (til høyre). Værstasjonen ved Oksebotn sees til høyre.

Figur 171 Dam Nesevatnet.



Figur 172 Dam Nesevatnet med 70 cm overløp.

Bekkeinntak

Figur 173 Harkavatnet. Tunnelinntaket ligger midt i bildet.

Figur 174 Utløp av tappetunnel fra Harkavatnet med tipp.

Figur 175 Bekkeinntak i Grasdalen.

Figur 176 Bekkeinntak i Bjørndalen.

Figur 177 Bekkeinntak i Sødalen.

Figur 178 Bekkeinntak i Sødalen.

Figur 179 Ekse-Torvedalen Sør.

Figur 180 Ekse-Torvedalen Nord.

Figur 181 Ekse-Torvedalen Nord.

Figur 182 Kvitanosdalen.

Figur 183 Bekkeinntak Eitro.

Figur 184 Overføring av Blyfjellsbekken til Eitro.

Figur 185 Bekkeinntak Beinhelleren. Beinhellervatnet øverst i bildet.

Figur 186 Bekkeinntak Askjelldalen Øst.

Figur 187 Bekkeinntak Askjelldalen Vest. Oversiktsbilde mot Askjelldalsvatnet.

Tipper/Massedeponi

Figur 188 Tipp ved Styveshorgi. Foto 2011.

Figur 189 Massedeponi ved tverrslaget ved Storskredvatnet i Teigdalen.

Figur 190 Massedeponi i Sødalen. Deponiet vart arrondert i 2018.

Figur 191 Massedeponi fra tappetunnel Volavatnet skimtes midt i bildet ved snøfonn. Foto: August 2020.

Figur 192 Massedeponi ved Oksebotn kraftverk (fra bygging av Oksebotn kraftverk). Foto: August 2020.

Figur 193 Massedeponi ved Beinhelleren sett fra vestsiden av Beinhellervatnet. Tverrslag på tunnelen ligger i høyre side av deponiet.

Figur 194 Tipp ved utløpet av tappetunnel fra Piksvatnet til Volavatnet.

Figur 195 Tipp i Indre Askjelldalen.