

# REVISJONSDOKUMENT

Revisjon av konsesjonsvilkår for regulering av Rauvatn med Ildgrubfossen kraftverk, Rana kommune-Nordland Fylke.

16.06.2021

## Innholdsfortegnelse

1	Sakens bakgrunn .....	1
1.1	Revisjonsdokumentet .....	1
2	Om konsesjonæren og konsesjoner .....	2
2.1	Kort om konsesjonæren/regulanten .....	2
2.2	Oversikt over gitte konsesjoner i vassdraget .....	2
2.3	Omfang og virkeområde for de konsesjoner som skal revideres .....	2
3	Om området som er berørt av utbyggingen .....	3
4	Beskrivelse av utbyggingen .....	4
4.1	Hoveddata .....	4
4.2	Oversikt over reguleringsanlegg, magasiner, berørte elvestrekninger og kraftanlegg .....	8
4.3	Hydrologiske grunnlagsdata .....	10
4.4	Flom .....	11
4.5	Karakteristiske lave vannføringer .....	13
4.6	Vanntemperatur .....	14
4.7	Isforhold .....	14
4.8	Beskrivelse av manøvreringsreglement og manøvreringspraksis .....	14
4.9	Kraftproduksjon og anleggenes betydning for kraftsystemet .....	17
4.10	Anleggenes betydning for håndtering av flom .....	17
5	Oversikt over eventuelle utredninger, skjønn og avbøtende tiltak .....	18
5.1	Utredninger og avbøtende tiltak .....	18
5.2	Pågående og avholdte skjønn .....	21
6	Status i forhold til vannforskriften .....	21
7	Erfarte skader og ulemper som følge av reguleringen .....	22
8	Relevante utfordringer og muligheter i vassdraget .....	23
8.1	Interessekonflikt – Minstevannføring i Tverråga eller høy vannstand i Rauvatn .....	23
8.2	Potensielle viktige gyteområder i Tverråga .....	23
8.3	Vannføring som sikrer funksjonsområder for anadrom fisk i Tverråga .....	24
8.4	Alternative vannføringer anadrom strekning .....	26
9	Konsesjonærens vurdering av innkomne krav .....	32
9.1	Minstevannføring Tverråga .....	32
9.2	Ombygging av terskler i nedre Tverråga .....	34
10	Konsesjonærens forslag til endringer i vilkårene og aktuelle avbøtende tiltak .....	35
10.1	Endring av konsesjonsvilkår .....	35
10.2	Avbøtende tiltak .....	36
11	Mulige O/U-prosjekter .....	36
12	Videre saksgang .....	36
13	Referanser .....	37
14	Vedlegg .....	37

# 1 Sakens bakgrunn

Tverråga i Rana kommune har blitt brukt til kraftproduksjon ved anlegget i Ildgrubfossen i over 100 år, men fikk først konsesjon for kraftproduksjon og regulering av Rauvatnet i 1948. I 1967 ble Tverrvatnet overført til Rana kraftverk og dermed ble ca. 51 % av nedbørfeltet til anadrom strekning i Tverråga fraført, noe som også medførte redusert produksjon i kraftverket.

I forbindelse med vilkårsrevisjon av Statkrafts konsesjon for Bjerka-Plura regulering ble det fremmet krav om slipp av minstevannføring fra Tverrvatnet, noe kravstiller forventer vil gi positiv effekt for hele Tverråga. Det ble også spilt inn krav om forbedring av vandringsforhold forbi terskler på anadrom strekning.

Helgeland Kraft Vannkraft AS har i dag god praksis med å holde vannstanden høyt i Rauvatnet om sommeren etter sterkt ønske fra brukerne der. Samtidig ønsker andre at vannføringen nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk skal være stor nok til å ivareta alle funksjonsområder for anadrom fisk. Dette er et dilemma da det i dag ikke er nok vann i dagens nedbørfelt til å tilfredsstille begge disse behovene.

Helgeland Kraft Vannkraft AS har tidligere kommentert disse kravene, og har vært positiv til at det åpnes for revisjon av vilkårene for reguleringen av Rauvatn og Ildgrubfossen kraftverk. Samtidig er det påpekt at med kun dagens restvannføring i Tverråga anses det som urealistisk å oppnå miljømålene for nedre del av Tverråga eller å tilfredsstille krav fra kravstiller. Det må derfor slippes vann fra Tverrvatn hvis dette skal oppfylles.

Gjennom NVEs vedtak av 26.06.2020 ble det besluttet å gjennomføre revisjon av konsesjonsvilkårene for reguleringen av Rauvatn med Ildgrubfossen kraftverk. Hovedformålet med en revisjon av konsesjonsvilkårene er å bedre miljø- og naturforholdene ved å avbøte ulemper og negative virkninger ved utbyggingen. Bestemmelser i konsesjonen om høyeste og laveste regulerte vannstand (HRV og LRV), samt overføringer, kommer ikke inn under hva som kan revideres. Revisjonen åpner imidlertid for å vurdere blant annet endring i manøvreringspraksis, minstevannslipp og biotopjusterende tiltak.

## 1.1 Revisjonsdokumentet

Formålet med revisjonsdokumentet er å fremstille informasjon som er relevant i arbeidet med revisjon av konsesjonsvilkårene for vassdragskonsesjoner. Dette utarbeides av konsesjonæren og skal legge vekt på de forholdene som kommer frem av kravsdokumentet og NVEs begrunnelse for åpning av revisjonssak. Det gir også konsesjonæren mulighet til å vurdere eksisterende vilkår, og de innkomne kravene.

Gjennom NVEs vedtak om åpning av revisjon og påfølgende kommunikasjon har NVE ønsket at det særskilt gis svar ut rundt utfordringer tilknyttet:

- Interessekonflikt ved å opprettholde høy vannstand i Rauvatn sommerstid og sikre høy vannføring på anadrom del av Tverråga, ettersom det ikke er tilstrekkelig vann i systemet for å tilfredsstille begge behov.
- Funksjonsområder for anadrom fisk i Tverråga, og hvilken vannføring som må til for å sikre at disse er vanndekt.
- Alternativer for krav til minimumvannføringer på anadrom del i Tverråga, med og uten vannføringslipp fra Tverrvatn, og hvilken konsekvens disse vil ha på produksjon og driftsforhold ved regulering av Rauvatn og Ildgrubfossen kraftverk.

NVE påpeker også at siden krav om minstevannføring nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk og krav om minstevannføring fra Tverrvatnet henger nært sammen, ser NVE det som naturlig at Helgeland Kraft Vannkraft ber Statkraft om å bidra til å svare på spørsmålene ovenfor. Statkraft har derfor i eget notat vurdert teknisk løsning og tap av produksjon ved slipp av minstevannføring fra Tverrvatnet, og de momenter som er Statkrafts anliggende i saken.

Dette dokumentet, som omhandler revisjon av konsesjonsvilkår for regulering av Rauvatn med Ildgrubfossen kraftverk, er utformet etter NVEs mal for revisjonsdokument per 27.03.2020, med tilpasninger til denne saken og de innkomne kravene.

Navnsettingen følger i hovedsak Statens Kartverks offentlig registrerte stedsnavn. Reguleringsmagasinet Rauvatnet benevnes også Raudvatnet i kart, men vi har videre brukt førstnevnte ettersom dette er det som fremgår av konsesjonen. Nederste del av Tverråga omtales i enkelte kart, litteratur og på folkemunne som Revelåga, men for enkelthets skyld skriver vi hele elva som Tverråga i dette dokumentet.

## 2 Om konsesjonæren og konsesjoner

### 2.1 Kort om konsesjonæren/regulanten

Helgeland Kraft AS er eid av 14 kommuner på Helgeland, og er delt opp i tre datterselskap; Linea AS, Helgeland Kraft Vannkraft AS og Helgeland Kraft Strøm AS.

Helgeland Kraft Vannkraft AS har ansvar for utvikling og drift av kraftproduksjonen i 17 kraftverk på Helgeland, deriblant Ildgrubfossen kraftverk.

For enkelthet skyld omtales Helgeland Kraft Vannkraft videre som HKV.

### 2.2 Oversikt over gitte konsesjoner i vassdraget

Ildgrubfossen kraftverk ble etablert konsesjonsfritt i 1919. I 1948 ble det gitt konsesjon til regulering av Rauvatn, Tverrvatn og Østre Sauvatn for økt kraftproduksjon i kraftverket gjennom følgende konsesjon:

- «Tillatelse for Ildgrubfossen kommunale elektrisitetsverk til å regulere Tveråvassdraget i Nord- Rana Herred», fastsatt ved kongelig resolusjon 4. november 1948.

I forbindelse med Bjerka-Plura utbyggingen ble reguleringsområdet til kraftverket redusert ettersom nedslagsfeltet oppstrøms Rauvatn ble overført til Rana kraftverk, uten minstevannføring fra Tverrvatnet til Rauvatnet. Dette førte til en endring av konsesjonen for Ildgrubfossen. Gjeldende konsesjon og gjenstand for revisjon er derfor:

- «Tillatelse for Helgeland Kraftlag til å erverve fallrettigheter i Tveråvassdraget i Rana kommune og til regulering av Rauvatn» meddelt ved kongelig resolusjon 21. desember 1967.

### 2.3 Omfang og virkeområde for de konsesjoner som skal revideres

Adgang til revisjon av vannkraftkonsesjoner gjelder konsesjoner som er gitt med hjemmel i Vassdragsreguleringsloven og Industrikonsesjonsloven. For Tverråvassdraget gjelder dette konsesjonen til regulering av Rauvatn (reguleringshøyde 1,8 m), gitt etter *Kgl. res. Av 21.12.1967*.

Manøvreringsreglementet angir reguleringsgrensene, det vil si høyeste og laveste regulerte vannstand, for Rauvatnet. Konsesjonen omfatter dermed vannstand og vannføring fra Rauvatn til Tverråvassdragets samløp med Ranaelva.

Konsesjon med konsesjonsvilkår er inkludert i dokumentet i vedlegg 2, og med følgende reguleringsgrenser for Rauvatnet:

1.

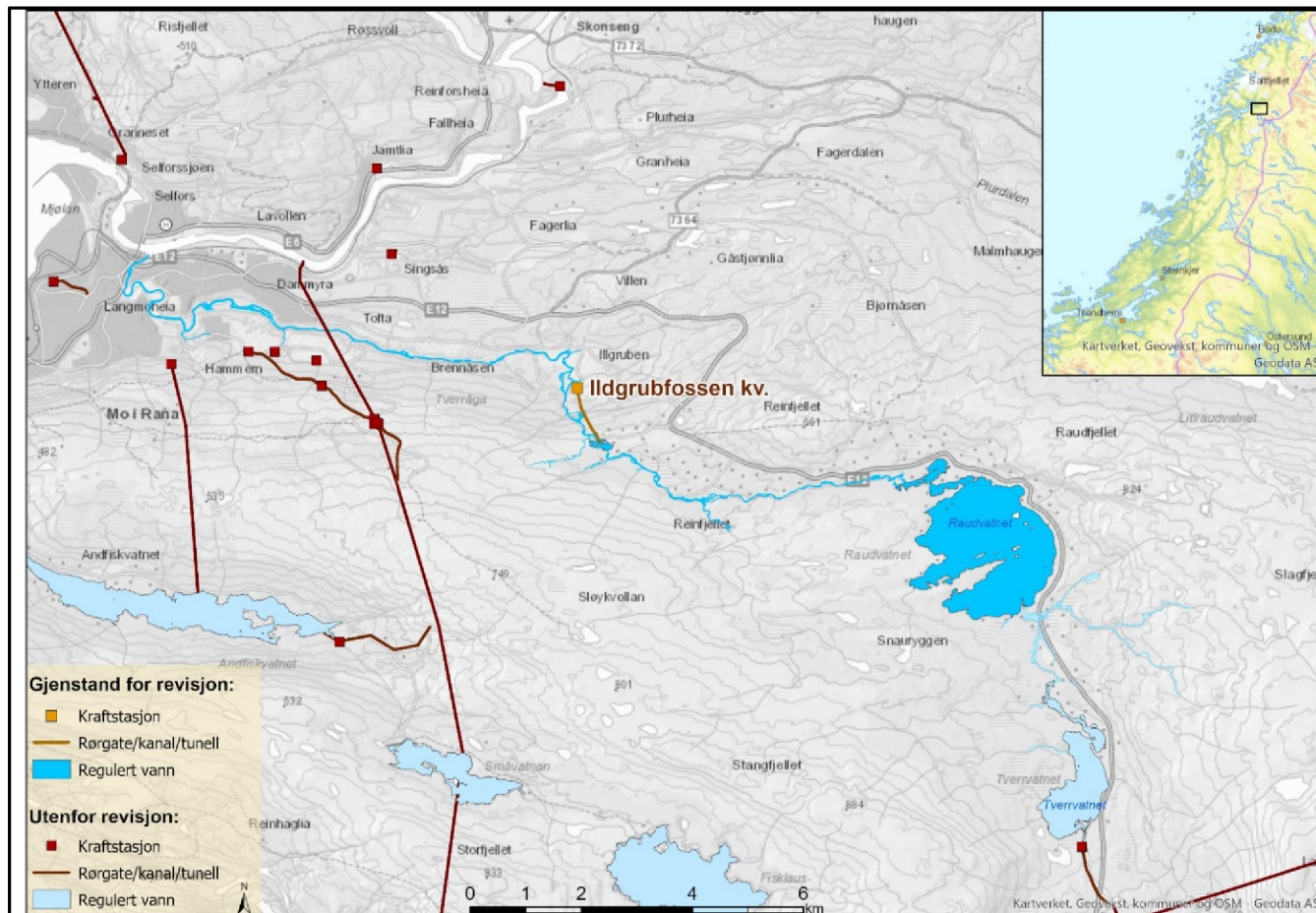
Reguleringsgrensene er:

Øvre grense ..... kote 489,05

Nedre grense ..... kote 487,25

Reguleringshøyde ..... 1,80 m

Figur 2-1 oversiktskart over vassdraget med reguleringsanleggene og kraftverkene.



Figur 2-1. Kart over området der reguleringer som er gjenstand for revisjon, og andre regulerte vann og kraftinstallasjoner fremgår. Større kart er finnes i vedlegg 1.

### 3 Om området som er berørt av utbyggingen

Tverråga i Rana kommune er et sidevassdrag til Ranaelva med samløp vel 3 km oppstrøms Ranaelvas utløp i Ranfjorden. Fra Rauvatn til samløpet med Ranaelva er det vel 19 km. Se kart figur 2-1.

Vassdraget er regulert uten krav om minstevannføring på de berørte strekningene.

Tverrvatnet (500,6 - 497,6 moh.) er i dag regulert (Statkraft) og blir overført til Rana kraftverk. Regulering av Tverrvatnet inngår ikke i konsesjonen som behandles gjennom dette revisjonsdokumentet.

Rauvatnet er regulert av HKV (489,05 - 487,25 moh.) og er et populært hytte- og utfartsområde for regionen. Vatnet er mye brukt til fritidsfiske sommer og vinter, og det er flere båtnaust langs vannkanten. I nord-vestre del ligger

damanlegget, en vel 65 meter lang betongdam med lukehus og forbislippingsarrangement. Like ved anlegget er det parkering og hengebru over elva som er et populært utgangspunkt for fjellturer. Hovedferdselsåren til Sverige passerer også Rauvatnet.

På strekningen mellom Rauvatnet og Inntaket til Ildgrubfossen kraftverk (326 moh.), er det flere hytter og det er også bygd en rekke terskler for å opprettholde vannspeilet her. Damkonstruksjonen ved inntaket består av fire hovedelementer i betong, med samlet lengde på ca. 180 meter.

Nedstrøms kraftverket renner Tverråga i noe mer meandrerende form med lite fall. Vannstanden er her påvirket av terskel ved brokryssing og avkjørsel Ildgrubveien. Videre renner elva i mer skjult landskapsrom i Tverrådalen med flere fosser og strykpartier før landskapet åpner seg, og elva renner i mer stilleflytende partier ned mot Revelforsen. Her er det en terskel som virker styrende på vannstanden i de nedre delene. Områdene her brukes mye av lokale til friluftsliv, idrett, mosjon og rekreasjon. Fra Revelforsen til Ranaelva er det vel 500 meter.

Det er tidligere etablert fisketrapp i Revelforsen som gjør at anadrom fisk potensielt kan vandre opp til områdene rundt Ildgrubfossen kraftverk. Denne har vært stengt i flere år i forbindelse med rotenonbehandling av Ranavassdraget grunnet lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* som ble påvist i Ranavassdraget i 1975. Vassdraget ble friskmeldt fra parasitten i 2020, og fisketrappene er under rehabilitering og planlegges åpnes igjen i løpet av 2021. Ranavassdraget inkludert Tverråga inngår i nasjonale laksevassdrag.

Det er ellers ingen verneområder eller registrerte vanntilknyttede verdifulle naturtyper (etter Miljødirektoratets HB 13 eller HB 15) tilknyttet Tverråga.

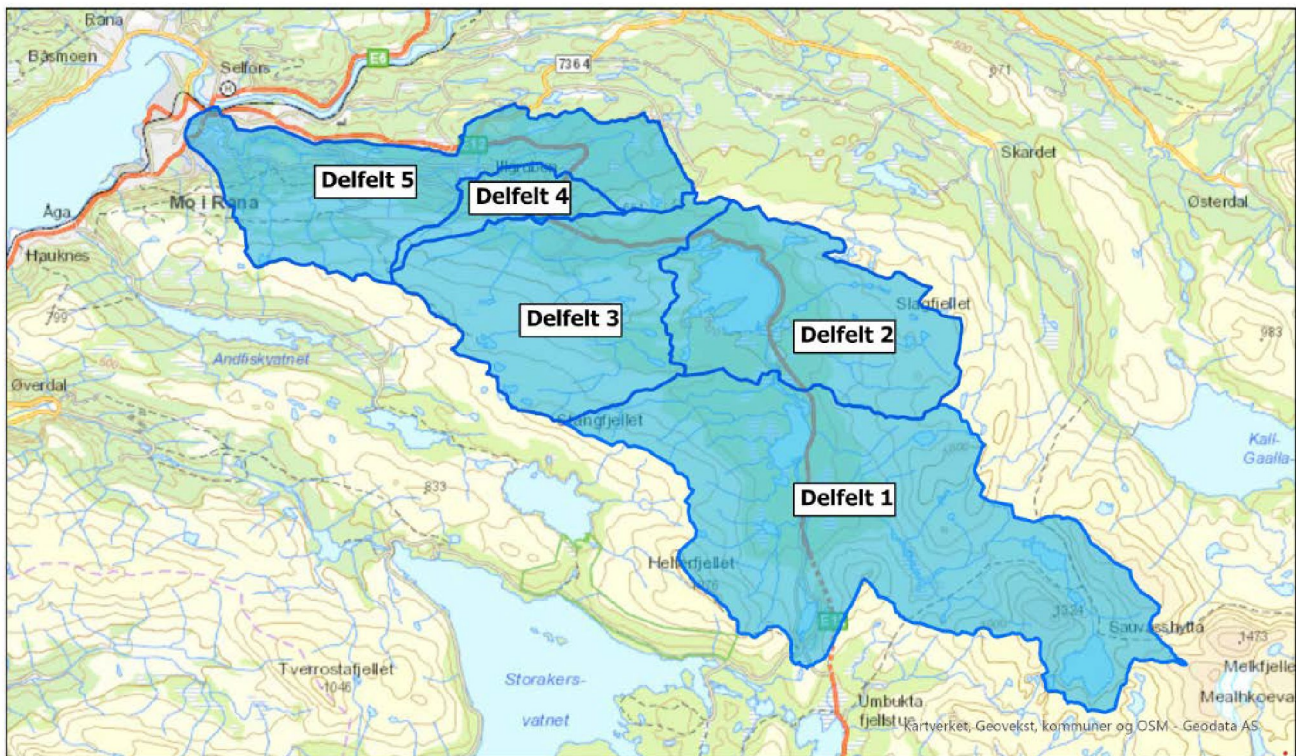
## 4 Beskrivelse av utbyggingen

### 4.1 Hoveddata

I dette kapitlet er det gitt en beskrivelse av Tverråga vassdraget med informasjon om hydrologi, kraftverk, reguleringsmagasiner, flomforhold, karakteristiske lave vannføringer, vanntemperatur og isforhold.

Figur 4-1 viser delfeltene i det naturlige nedbørfeltet til Tverråga, mens hoveddata for hydrologi i delfeltene til Tverråga er presentert i tabell 4-1. Delfelt 1 som tilsvarer Tverrvatnet er overført ut av feltet til Tverråga. Delfelt 2 omfatter kun delfeltet til Rauvatnet eksklusive Tverrvatnet. Delfelt 3 er feltet mellom utløp Rauvatnet og til og med Inntak Ildgrubfossen. Delfelt 4 er feltet mellom Inntak Ildgrubfossen og til referansepunkt for anadrom strekning. Delfelt 5 er feltet mellom referansepunkt for anadrom strekning og til samløp med Rana.

Det er beregnet feltareal, tilsig, alminnelig lavvannføring, 5-persentiler etc. for delfeltene i Tverråga. Nedbørfeltet til Inntak Ildgrubfossen er summen av delfelt 2 og 3. I dag består Tverråga av vanntilsig fra delfelt 2, 3, 4 og 5, og dette omtales som regulert tilstand. Summen av delfeltene 1-5 tilsvarer Tverråga i uregulert tilstand (fra naturens side).



Figur 4-1. Delfelt i naturlige nedbørfeltet til Tverråga. Delfelt 1 er i dag overført ut av feltet til Rana kraftverk

Tabell 4-1. Hoveddata hydrologi (Fra Nevina)

HYDROLOGISKE DATA	Delfelt 1	Delfelt 2	Delfelt 3	Delfelt 4	Delfelt 5
Navn på delfelt	Tverrvatnet – overført ut	Rauvatnet	Inntak Ildgrubfossen krv.	Nedstrøms kraftverk*	Restfelt til samtløp Rana**
Øvre kote i vassdrag (moh)	1322	497,6	487,3	324,0	96,0
Nedre kote i vassdrag (moh)	497,6	487,3	324,0	96,0	2,0
Nedbørfelt inntak (km <sup>2</sup> )	81,6	34,4	36,9	7,1	36,0
Årlig tilsig til inntaket (Mm <sup>3</sup> )	95,0	35,0	45,8	3,4	32,4
Middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)	3,00	1,11	1,45	0,11	1,02
Alminnelig lavvannføring, (l/s)	163	115	104	34	172
5-persentil sommer (1/5-30/9), l/s	449	247	328	224	261
5-persentil vinter (1/10-30/4), l/s	131	90	85	14	150
5-persentil år, l/s	155	112	100	33	168
Minstevannføring (l/s)	0	0	0	0	-

\* Øverste referansepunkt anadrom strekning. Se figur 4-2.

\*\* Tverrågas utløp i Ranaelva

Lokalisering av referansepunkt for øvre del av anadrom strekning er vist på figur 4-2. Det er henvist til referansepunktet flere ganger i revisjonsdokumentet, ettersom det representerer øvre del av anadrom strekning i Tverråga.



Figur 4-2 Referansepunkt vist på kart

Tabell 4-2 viser hydrologiske data for referansepunktet i Tverråga med og uten overføring av Tverrvatnet. Det kan leses fra tabellen hvor mye overføringen av Tverrvatnet utgjør i det naturlige/uregulerte feltet til Tverråga. Tabellen viser nedbørfelt, tilsig, alminnelig lavvannføring og 5-persentiler for Tverråga for følgende tilstander:

- Tverråga i naturlig tilstand / uregulert tilstand
- Tverråga i dag / regulert tilstand
- Tverrvatnet som er overført ut

Tabell 4-2 Hydrologiske data for ref.pkt. i Tverråga med og uten overføring av Tverrvatnet.

HYDROLOGISKE DATA, REF. PKT.	Naturlig tilstand	Tverråga ved ref.pkt. i dag	Overført ut	Overført ut i prosent
Nedbørfelt inntak (km <sup>2</sup> )	160,0	78,4	81,6	51,0 %
Årlig tilsig til inntaket (Mm <sup>3</sup> )	179,2	84,2	95,0	53,0 %
Middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)	5,7	2,7	3,0	53,0 %
Alminnelig lavvannføring, (l/s)	416	253	163	39,2 %
5-persentil sommer (1/5-30/9), l/s	1248	799	449	36,0 %
5-persentil vinter (1/10-30/4), l/s	320	189	131	40,9 %
5-persentil år, l/s	400	245	155	38,8 %



Hoveddata for Ildgrubfossen kraftverk er presentert i tabell 4-3, mens hoveddata for magasinene fremgår av tabell 4-4. I Tabell 4-3 ser man blant annet at minste slukeevne for Ildgrubfossen kraftverk er 0,2 m<sup>3</sup>/s som i dag er den laveste vannføringen kraftverket kan kjøres med. Det er opprettet en simuleringsmodell i nMag som er kalibrert mot historiske data for Ildgrubfossen kraftverk og Rauvatnet, se vedlegg 4.

Tabell 4-3 Hoveddata for Ildgrubfossen kraftverk

KRAFTVERK	Ildgrubfossen Kraftverk	
	Historiske data	Simuleringsmodell
Årlig tilsig til inntaket (mill. m <sup>3</sup> )	80,8	
Lengde på berørt elvestrekning (km)	1,7*	
Tilsig fra restfeltet (m <sup>3</sup> /s)	0,149	
Midlere brutto fallhøyde (m), oppgi også magasinnotene fallhøyden er referert til	216,0	
Midlere energiekvivalent (kWh/m <sup>3</sup> ) ved midlere brutto fallhøyde og maksimal slukeevne	0,482	0,482
Turbin	1 Francis + 1 Pelton	
Maksimal slukeevne (m <sup>3</sup> /s)	Francis: 2,6 + Pelton: 1,1 = 3,7	
Minimal slukeevne (m <sup>3</sup> /s)	Francis: 1,1 og Pelton: 0,2	
Installert effekt (MW)	Francis:4,5+Pelton:2,0=6,5	Francis:4,5+Pelton:2,0=6,5
Midlere årsproduksjon (GWh/år) og tilhørende referanseperiode og beregningsgrunnlag	28,0 (2010 – 2019)	28,8 (1990-2019)
Flomtap (mill. m <sup>3</sup> )	21,3 (2010 – 2019)	22,2 (1990 – 2019)
Bruktid /driftstid	4300	4400

\*Kun strekningen mellom inntak og utløp kraftverk.

Tabell 4-4. Hoveddata for magasinene

Magasinnavn	HRV konsesjon	LRV konsesjon	Normal-vannstand	HRV innmålt NN2000	Regulerings-høyde	Magasinvolum (Mm <sup>3</sup> )
Tverrvatnet*	500,60	497,60			3,00	2,40
Rauvatnet	489,05	487,25	487,25	489,194	1,80	7,00
Inntak Ildgrubfossen, inntaksmagasin	326,00	324,00	324,00	325,989	2,00	0,06

\* Inngår ikke i HKVs revisjon

HRV og LRV som er angitt i dette revisjonsdokumentet er i henhold til data angitt i konsesjonen. Når det gjelder Inntak Ildgrubfossen så er ikke HRV-LRV beskrevet i reguleringsreglementet, men angitt i gamle tegninger og

dokumentasjon. HRV og LRV i konsesjonen anses som et lokalt høydesystem. HRV for overløp Rauvatnet og Inntak Ildgrubfossen er angitt med bolter. Disse høydene er avmerket på infoskilt. Det ble utført innmåling av HRV i henhold til NN2000 i november 2020. NN2000 høydene stemmer ikke helt overens med det lokale høydesystemet, men det lokale høydesystemet benyttes videre. For Rauvatnet er det ca. 14,4 cm differanse mellom lokalt høydesystem og innmålinger etter NN 2000. For Inntak Ildgrubfossen er det ikke nevneverdig avvik mellom HRV angitt etter det lokale høydesystemet og innmålinger etter NN 2000.

Både Rauvatnet og Inntak Ildgrubfossen er hevingsmagasin. Vannstanden ble hevet med reguleringshøyden.

## 4.2 Oversikt over reguleringsanlegg, magasiner, berørte elvestrekninger og kraftanlegg

Vassdraget strekker seg fra Tverrvatnet (HRV 500,6) til Tverrågas utløp i Ranaelva. På strekningen er det i dag følgende vannkraftsinstallasjoner (fra øverst til nederst i vassdraget):

- **Damanlegg Tverrvatnet**

I 1968 fikk Statkraft tillatelse til å overføre Tverrvatnet til Rana kraftverk. Det ble derfor bygget en terskeldam samme året som hevet vannstanden i Tverrvatn med 0,9 meter. Tilsiget til vatnet pumpes over til Akersvatn, og det er derfor ingen vannføring ut av Tverrvatn og videre ned i Tverråga utenom flomsituasjoner med overløp over terskeldammen. Dette anlegget inngår i Statkrafts revisjonssak; Bjerka-Plura reguleringen.

- **Damanlegg Rauvatnet**

Rauvatnet er hovedmagasinet til Ildgrubfossen kraftverk. Dammen ble bygd i 1950. Reguleringshøyden er 1,8 m mellom 489,05 og 487,25 og magasinivolum er 7 mill.m<sup>3</sup>. Det er mange hytter rundt Rauvatnet og mellomriksveien til Sverige går langs vatnet.



Figur 4-3 Dam Rauvatnet

- **Damanlegg Inntak Ildgrubfossen**

Inntaksmagasinet til Ildgrubfossen kraftverk er et lite reguleringsmagasin som er hevet som følge av fire betongdammer som ble bygd i ca. 1950. Reguleringshøyden er 2 m mellom 324 -326 og magasinivolum er 0,06 mill.m<sup>3</sup>.



Figur 4-4 Damanlegg Inntak Ildgrubfossen kraftverk

– **Ildgrubfossen Kraftverk.**

Kraftverket ble bygd i 1916. Det er installert en Pelton turbin med effekt 2,0 MW i tillegg til Francis turbinen på 4,5 MW. Midlere produksjon for Ildgrubfossen kraftverk er ca. 29 GWh og dette forsyner ca. 1500 husstander med elektrisitet.



Figur 4-5 Ildgrubfossen kraftverk

Lokalisering av tekniske installasjoner fremgår av figur 2-1 og nærmere beskrivelse av dammer, magasin og kraftverk fremgår av vedlegg 3.

I forbindelse med Statkrafts konsesjon om overføring av Tverrvatnet til Akersvatnet ble det etablert en rekke terskler i Tverråga, både på anadrom del nedstrøms Ildgruben kraftverk og oppstrøms strekninger. Dette i hovedsak for å sikre vannspeil av landskapshensyn. Eierforholdet og vedlikeholdsansvaret for disse ligger på Statkraft. En terskel på øvre anadrom del i Tverråga vises i figur 4-6.



Figur 4-6. Betongterskel øverst på anadrom strekning som hever vannspeilet oppstrøms

### 4.3 Hydrologiske grunnlagsdata

I dette kapitlet er det presentert data for vannstands- og vannføringsvariasjoner, ekstremverdier i vannstand og vannføring, restvannføringer og lavvannskarateristika for berørte elvestrekninger og informasjon om flomtap på representative eller spesielt viktige steder i vassdraget ut fra driften i konsesjonsperioden.

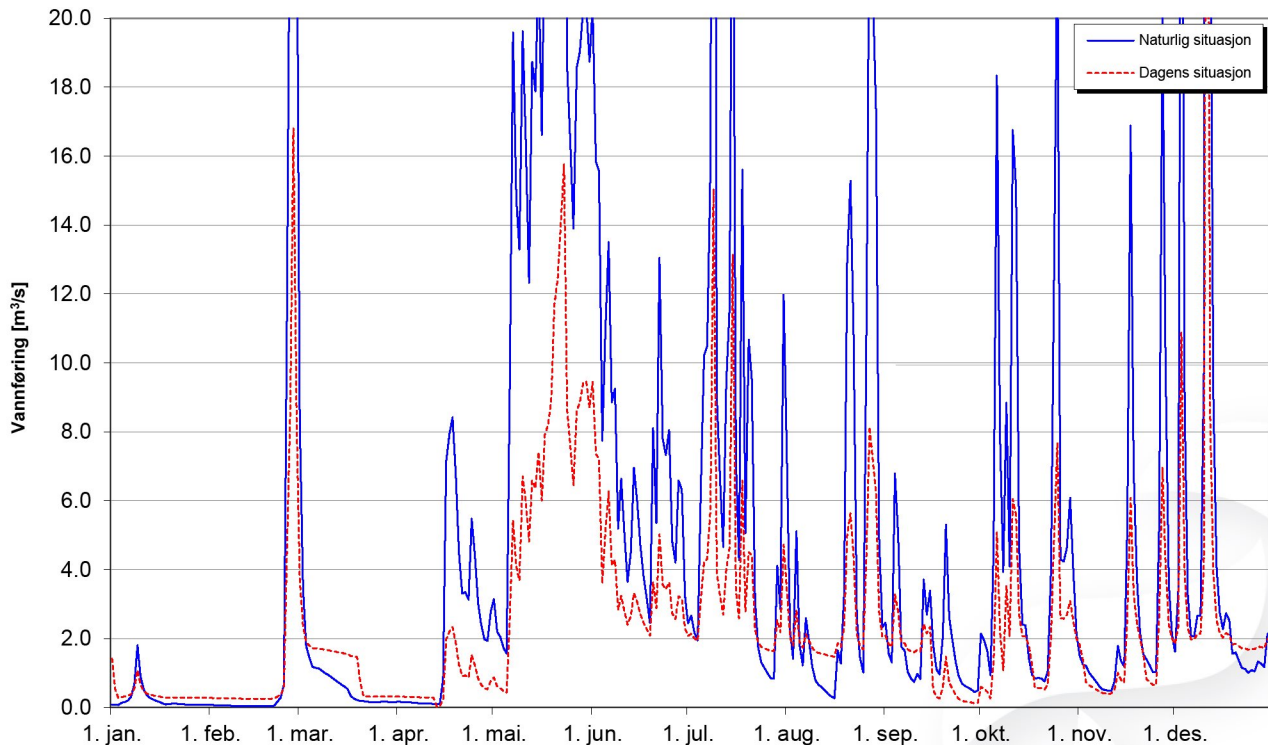
Det er ikke hydrologiske målestasjoner i vassdraget. Hydrologiske beregninger er basert på skalering av data fra sammenlignbare målestasjoner (se vedlegg 4).

På bakgrunn av kalibrering av simuleringsmodell mot historiske data for produksjon og flomtap, er 156.15 Forsbakk (1990 – 2019) valgt som sammenligningsfelt. NVE har samtykket i valg av sammenligningsfelt. Ytterligere utredning vedrørende hydrologi og valg av sammenligningsfelt er presentert i vedlegg 4.

Informasjon om restvannføringer, minstevannføring, alminnelig lavvannføring og 5-persentiler er presentert i hoveddata tabell i kap. 4.1 og 4.5.

Figur 4-7 viser vannføringen i et utvalgt middels år i referansepunktet for øvre del av anadrom strekning for situasjonen før og etter regulering av Tverråga. Blå kurve viser naturlig situasjon hvor Tverrvatnet ikke er overført ut, samt at Rauvatnet er uregulert. Rød kurve viser dagens situasjon med Tverrvatnet overført ut av feltet til Tverråga, samt at Rauvatnet og Inntak Ildgrubfossen er regulert. Avviket mellom blå og rød kurve skyldes i hovedsak overføringen av Tverrvatnet. Flere vannføringskurver er presentert i vedlegg 5.

### Tverråga i referansepunkt for øvre del av anadrom strekning - middels år - 2013



Figur 4-7 Vannføring i Tverråga i referansepunktet for øvre del av anadrom strekning

Vannstandskurver for Rauvatnet er vist i figur 4-10 og i vedlegg 6.

## 4.4 Flom

Det er ikke registrert data for flomtap fra Tverrvatnet.

Flomtap for Ildgrubfossen kraftverk foregår som overløp over inntaksmagasinet til Ildgrubfossen kraftverk.

Vannstandskurver for magasinene er presentert i kap. 4.5.

Det er presentert flomdata for referansepunktet for øvre del av anadrom strekning (like nedstrøms utløpet fra Ildgrubfossen kraftverk). Disse vises for situasjonen med og uten regulering av Rauvatnet oppstrøms.

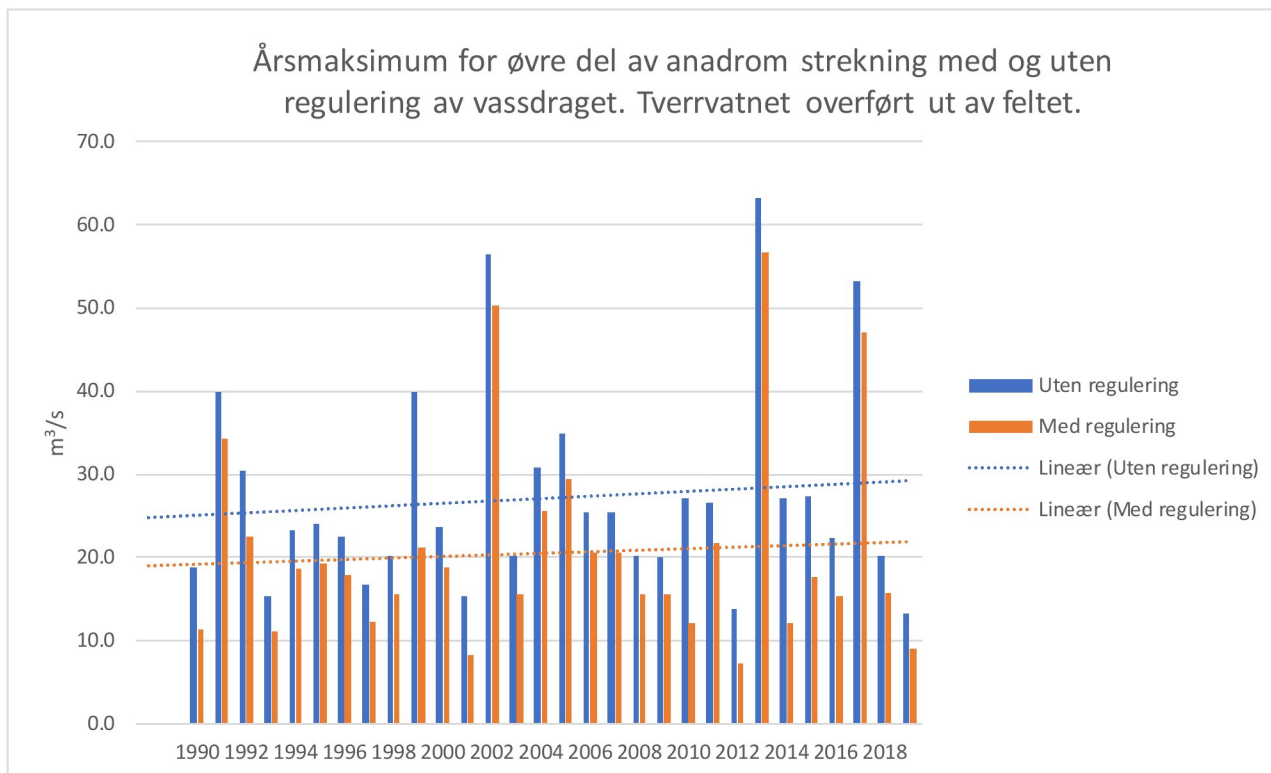
Det er beregnet flomverdier for referansepunktet både med og uten overføring av Tverrvatnet. Worst-case scenario med tanke på flomskader vil være om overføringen til Rana kraftverk ikke er i drift og at flomvann går i Tverråga.

Det er tatt utgangspunkt i simuleringsmodellen i nMag basert på 156.15 Forsbakk for både situasjonen med- og uten regulering av magasiner i vassdraget. Uten-situasjonen for flomdata for referansepunktet er basert på at det ikke er kraftverk eller magasin i vassdraget. For med-situasjonen er det forutsatt at magasin og kraftverk kjøres slik situasjonen er i dag. Det er presentert årsmaksimumsverdier for situasjonen med og uten overføring av Tverrvatnet ut av feltet til Tverråga.

#### Tverrvatnet overføres til Rana kraftverk:

Døgnmaksimumsverdi (flomverdiene) for hvert år i perioden 1990 – 2018 for med- og uten-situasjonen er presentert i Figur 4-8. Flomverdiene for «uten – situasjonen» varierer mellom ca. 13 - 63 m<sup>3</sup>/s. Flomverdiene for «med-situasjonen» varierer mellom ca. 7 - 57 m<sup>3</sup>/s. Figur 4-8 viser at flomverdiene er lavere for referansepunktet

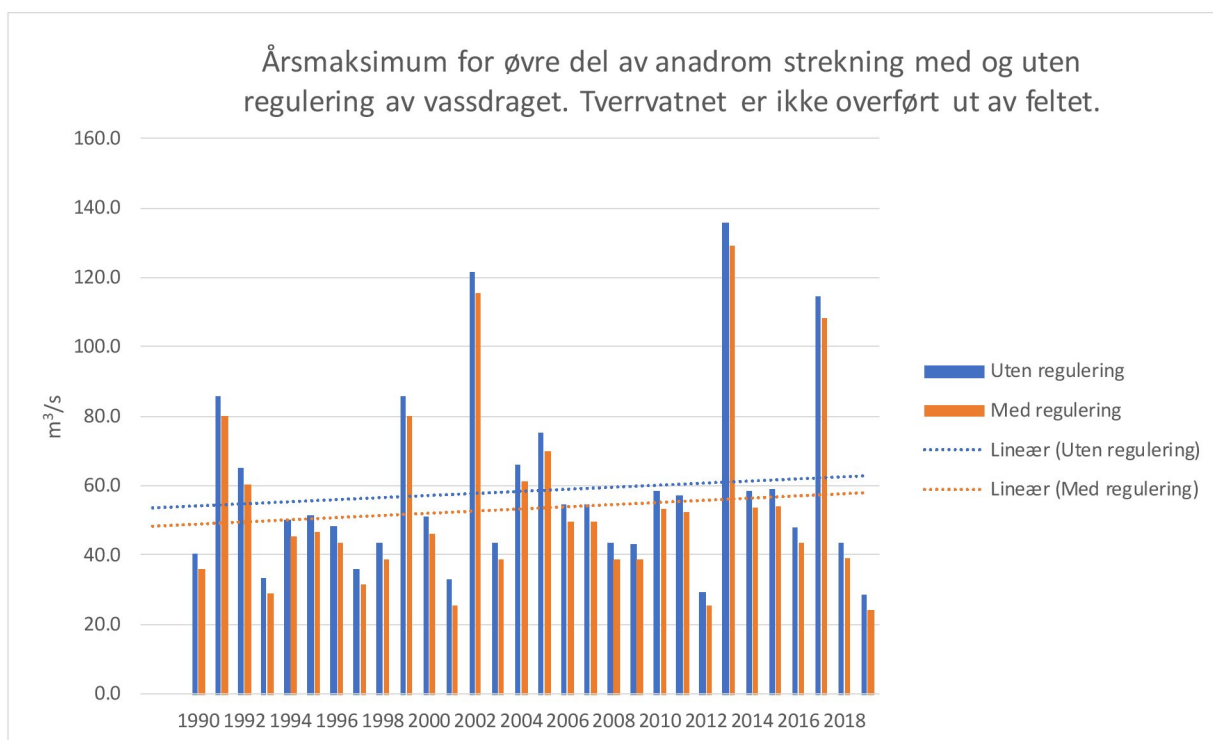
etter etablering av magasin og kraftverk i vassdraget. Det er også vist trendlinjer for både med- og uten - situasjonen. Trendlinjene viser en økning i flomstørrelsene over tid.



Figur 4-8 Årsmaksimumsverdier for situasjonen med og uten regulering av vassdraget for øvre del av anadrom strekning. Det er forutsatt at Tverrvatnet er overført ut av feltet til Tverråga i sin helhet.

Tverrvatnet overføres ikke til Rana kraftverk, men renner til Tverråga:

Døgnmaksimumsverdi (flomverdiene) for hvert år i perioden 1990 – 2018 for med- og uten-situasjonen er presentert i figur 4-9. Med-situasjonen omfatter regulering av Rauvatnet. Både med- og uten-situasjonen omfatter at tilsiget fra Tverrvatnet overføres uregulert til Tverråga. Flomverdiene for «uten-situasjonen» varierer mellom ca. 28- 136 m<sup>3</sup>/s. Flomverdiene for «med-situasjonen» varierer mellom ca. 24 - 129 m<sup>3</sup>/s. Figur 4-9 viser at flomverdiene er lavere for referansepunktet etter etablering av magasin og kraftverk oppstrøms i vassdraget. Det er også vist trendlinjer for både med- og uten-situasjonen. Trendlinjene viser en økning i flomstørrelsene over tid.



Figur 4-9 Årsmaksimumsverdier for situasjonen med og uten regulering av vassdraget for øvre del av anadrom strekning. Det er forutsatt at Tverrvatnet ikke er overført ut av feltet til Tverråga.

#### 4.5 Karakteristiske lave vannføringer

Det er beregnet karakteristiske lave vannføringer for utvalgte steder i vassdraget. Estimerte verdier er hentet fra NVE sin kartapplikasjon Nevina. Erfaringer fra Statkraft tilsier at lavvannskarakteristikk for Tverrvatnet hentet fra Nevina ser ut til å stemme godt. Det er god overensstemmelse mellom resultater fra Nevina (61-90) og målt middelvannføring (61-90) for flere av NVEs målestasjoner i området. Totalt sett gir dette en indikasjon på av resultater fra Nevina kan stemme godt for Tverråga, til tross for at det på generelt grunnlag ligger en usikkerhet i beregninger fra Nevina.

Tabell 4-5 viser en tabell for lavvannskarakteristika for delfeltene slik situasjonen er i dag. Tabellen viser verdier for vassdraget i en uregulert tilstand, men med Tverrvatnet overført ut av det naturlige feltet til Tverråga. Begrepet  $Q_{95}$  betyr 5-persentil. 5-persentilen er den vannføringen som er tilgjengelig i 95 % av den gitte perioden. F.eks.  $Q_{95}$  sommer tilsvarer den vannføringen som er tilgjengelig i 95 % av sommerperioden. Alminnelig lavvannføring representerer også en årlig lav vannføring for et felt, men beregnes med en annen metode enn 5-persentiler. Tabellen viser eksempelvis at 5-persentilen i vinterperioden i naturlig tilstand ville vært  $0,306 \text{ m}^3/\text{s}$  (Akkumulert  $Q_{95}$  verdi ved inntaket + bidrag fra Tverrvatnet:  $0,175 + 0,131$ ) ved inntak Ildgrubfossen kraftverk. Med naturlig tilstand menes da at Tverrvatnet renner i naturlig elveløp og overføres til Rana kraftverk.

Tabell 4-5 Lavvannskarakteristika for delfeltene basert på Nevina. Verdiene viser akkumulerte verdier i Tverråga.

Delfelt	Areal	Estimerte lavvannskarakteristika fra Nevina (1961-1990)							
		ALV		Q <sub>95</sub> året		Q <sub>95</sub> sommer (1/5-30/9)		Q <sub>95</sub> vinter (1/10-30/4)	
		km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s
Tverrvatnet – overført ut	81,6	0,163	2,0	0,155	1,9	0,449	5,5	0,131	1,6
Rauvatnet	34,4	0,115	3,3	0,112	3,3	0,247	7,2	0,090	2,6
Inntak Ildgrubfossen	71,3	0,219	3,1	0,212	3,0	0,575	8,1	0,175	2,5
Restfelt til samløp med Rana	114,4	0,425	3,7	0,413	3,6	1,060	9,3	0,339	3,0

#### 4.6 Vanntemperatur

Reguleringen av magasinene Rauvatnet, og Inntak Ildgrubfossen bidrar generelt til en begrenset utjevning av temperaturen i vassdraget. Oppstrøms inntak og nedstrøms utløp fra kraftstasjonen er gjennomsnittlig temperatur trolig litt lavere på sommeren og høyere på vinteren på grunn av at det slippes oppmagasinert vann og ikke overflatevann som i en uregulert elv. Generelt vil lavere vannføring føre til noe høyere vanntemperatur om sommeren og noe lavere om vinteren.

Det er ikke målt vanntemperatur i Tverråga. Fra Nevina er det hentet ut data for middels lufttemperatur for sommerhalvåret; 5,6°C, vinterhalvåret: -6,8°C og årstemperatur -1,6°C.

#### 4.7 Isforhold

Med unntak av strekningen mellom inntak og utløp for Ildgrubfossen kraftverk, har reguleringen av magasinene Rauvatnet og Inntak Ildgrubfossen liten påvirkning på isforholdene i Tverråga-vassdraget. Det er ikke start-stopp kjøring av kraftverket, så det er ingen raske endringer i vannstanden som påvirker isdannelse. Det legger seg is på Rauvatnet og Inntak Ildgrubfossen ved juletider, og isen går i løpet av mai. I de siste årene er magasinet Rauvatnet kjørt uten store nedtappinger, og det har ikke vært store utfordringer med oppsprukket isdekke på vatnet.

På vinteren legger det seg et snø/isdekke over Tverråga, og vatnet renner under dette dekket.

#### 4.8 Beskrivelse av manøvreringsreglement og manøvreringspraksis

I dette kapitlet er det beskrevet hvordan magasinene manøvreres, samt at det er presentert vannstandskurver for Rauvatnet. HRV og LRV, reguleringshøyde og magasinivolum er presentert i kap. 4.1. Det er ikke krav om slipp av minstevannføring forbi Dam Rauvatnet, inntaksdammen til Ildgrubfossen kraftverk eller fra Dam Tverrvatnet. Det praktiseres heller ikke noen selvpålagt minimumsvannføring gjennom dammen for Ildgrubfossen kraftverk, men man planlegger driften slik at full stans av kraftverket unngås (unngå tørrlegging nedstrøms kraftverket). Ved revisjoner på vannvei eller lignende vil tilsig til Inntak Ildgrubfossen gå som overløp i Tverråga.



Beskrivelse av manøvreringspraksis er basert på historiske data for vannstand og flomtap for Dam Rauvatnet.

#### 4.8.1 Dam Tverrvatnet (Statkraft):

Det er ingen krav om slipp av minstevannføring forbi damanlegget i Tverrvatnet.

Det har ikke vært tilgang på informasjon om tappehistorikk eller tappestrategi for Tverrvatnet, da dette styres av Statkraft.

Magasinet i Tverrvatnet pumpes opp til Sauvassåga og overføres til Storakersvatnet som er inntaksmagasinet for Rana kraftverk.

#### 4.8.2 Dam Rauvatnet:

Det er ingen krav om slipp av minstevannføring forbi damanlegget i Rauvatnet.

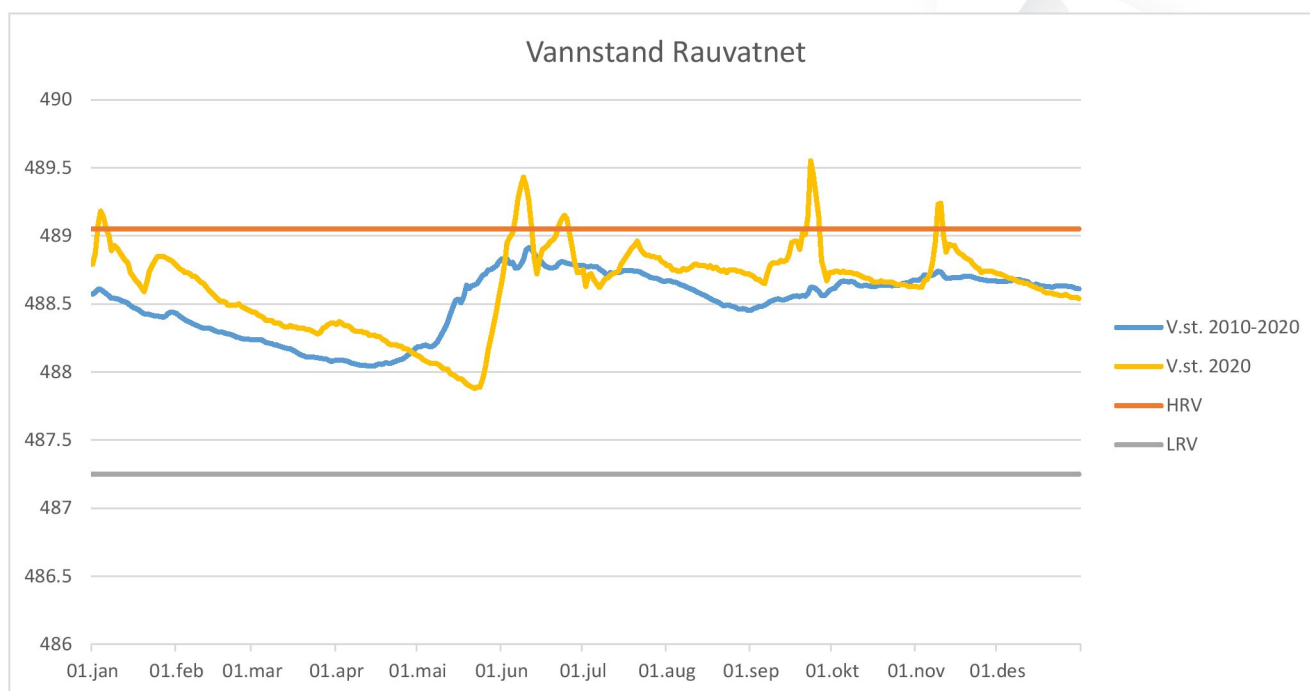
Manøvreringsreglementet for Rauvatnet ble fastsatt ved kgl. Resolusjon den 21.des.1967. I manøvreringsreglementet står det anført at vassdragets flomvannføring ikke skal økes. Lavvannføringen må heller ikke reduseres slik at andres rettigheter skades.

Det er ikke flomtap fra Rauvatnet, da alt vann renner i Tverråga videre ned mot inntaksmagasinet til Ildgrubfossen kraftverk.

I tappestrategien for Rauvatnet tas det sikte på å senke magasinet til kote 487,5 – 488,0 før snøsmeltingen starter. Snøsmeltingen starter ca. 1 mai og ved normale snøforhold vil magasinet være fullt ca. 1.juni eller evt. tidligere. Luken er normalt sett stengt i snøsmeltingsperioden og Ildgrubfossen kraftverk kjører på resttilsiget inntil det nærmer seg overløp. Det tappes fra magasinet fra ca. 1.juni til magasinet er ca. halvfullt ved årsskiftet.

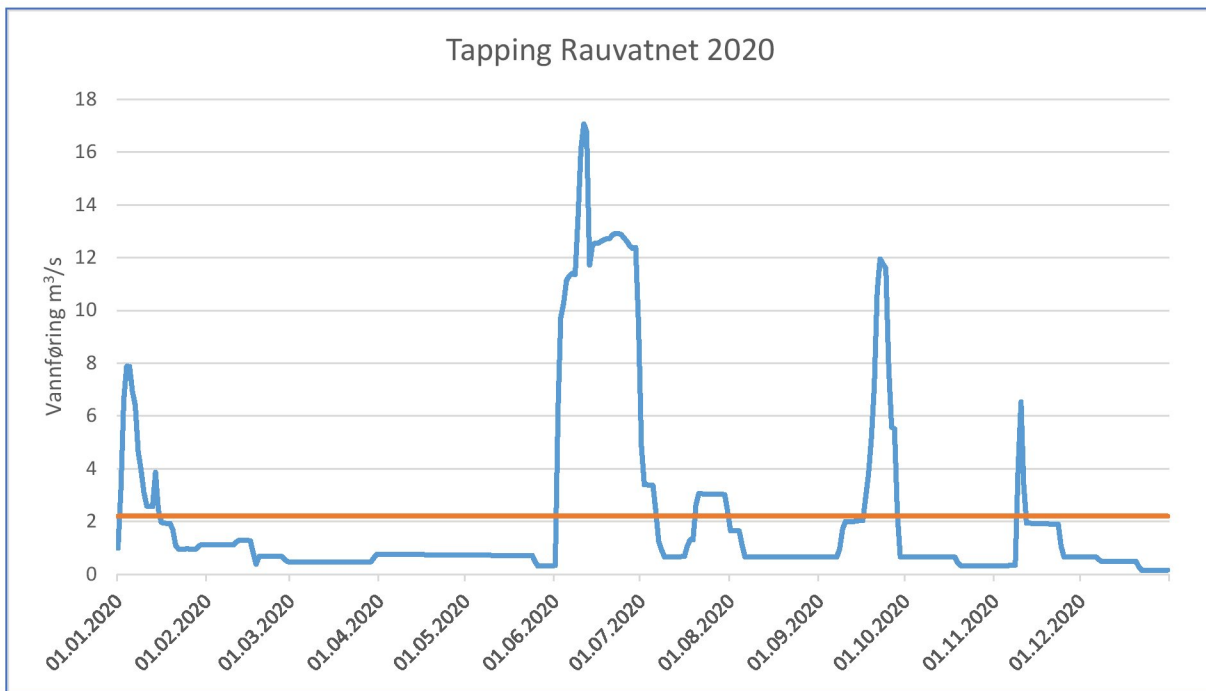
Av hensyn til natur- og friluftslivinteresser tilstrebes det å holde vannstanden i Rauvatnet høy og stabil på sommeren, og det henvises til nærmere beskrivelser i kap. 5.1.2.

Historiske vannstandskurver for Rauvatnet er vist i vedlegg 6 og Figur 4-10.



Figur 4-10 Vannstandskurver Rauvatnet

Det er to automatisk styrte luker i Dam Rauvatnet; en flomluke (1,9 m x 2,5 m) og en driftsluke (0,5 m x 1 m). Figur 4-11 viser tappehistorikk fra Rauvatnet for året 2020. Denne figuren viser at flomløpene åpnes for å dempe overløp i flomsituasjoner.

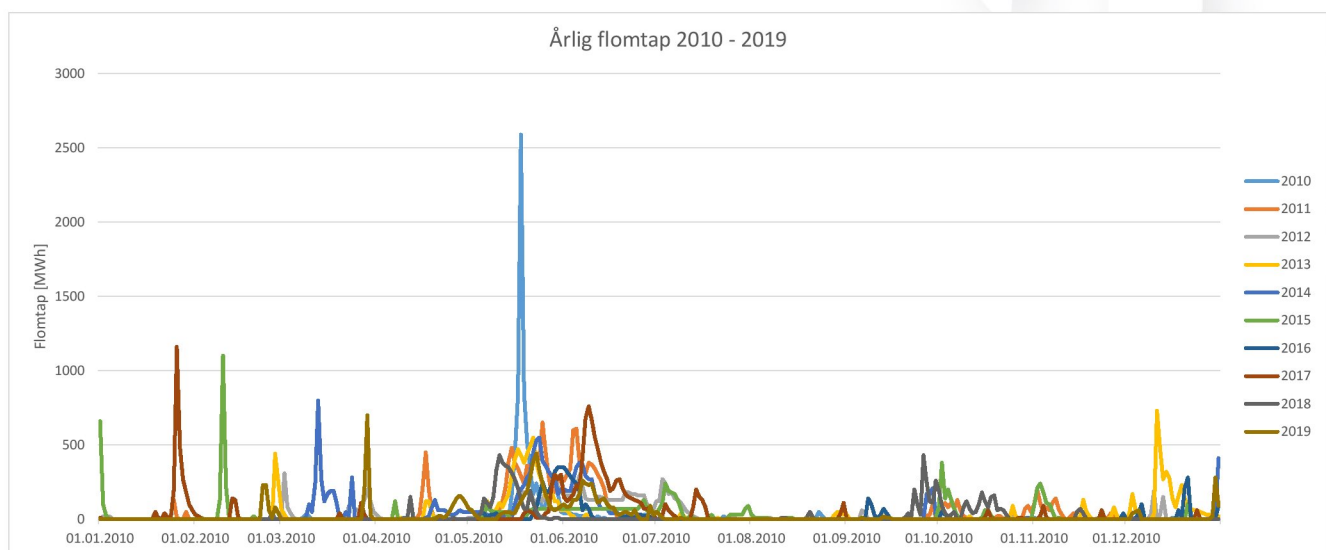


Figur 4-11 Tapping Rauvatnet år 2020 (oransje kurve viser gjennomsnittet)

#### 4.8.3 Inntak Ildgrubfossen

Inntak Ildgrubfossen, inntaksmagasinet for Ildgrubfossen kraftverk, er relativt lite, og vannstanden varierer i hovedsak ca. 0,5 -1 m under HRV. Det er ikke et gjentakende mønster for styring av vannstanden i Inntak Ildgrubfossen, da formålet med dette i hovedsak er å fungere som inntaksmagasin for Ildgrubfossen kraftverk.

Figur 4-12 viser flomtap for Ildgrubfossen kraftverk.



Figur 4-12 Årlig flomtap Ildgrubfossen kraftverk i perioden 2010 - 2019

I gjennomsnitt fra perioden 2010 – 2019 er det 10,5 GWh i flomtap for Ildgrubfossen kraftverk. Omregnet til tilsig, så utgjør dette ca. 21,3 mill. m<sup>3</sup>. Midlere tilsig til Ildgrubfossen kraftverk er 80,8 mill. m<sup>3</sup>, og midlere flomtap er i dag ca. 26 %.

#### **4.9 Kraftproduksjon og anleggenes betydning for kraftsystemet**

Ildgrubfossen kraftverk har stor betydning lokalt, moderat betydning regionalt og mindre betydning nasjonalt. Kraftverket bidrar med en kraftproduksjon på ca. 29 GWh/år. Dette gir strøm til ca. 1500 husstander. I en normal situasjon har kraftverket en marginal betydning for forsyningssikkerheten i området, i tilfelle linjebrydd eller i en knapphetssituasjon vil bidraget fra kraftverket være svært viktig for lokale husstander.

Kraftverket bidrar med inntekter til konsesjonshaver HKV, som bidrar til utbetaling av utbytte til eierne, 14 kommuner på Helgeland. Anlegget er for lite til at det betales naturressursskatt og grunnrenteskatt, men det betales eiendomsskatt til Rana kommune.

Magasinet i Rauvatnet er i hovedsak sesongmagasin. Dersom det forekommer overføring av magasinivolum fra år til år, så utgjør dette kun en marginal andel.

Det forekommer ikke effektkjøring av kraftverket. Kraftverket er kjørt med myke overganger ved lastendringer.

#### **4.10 Anleggenes betydning for håndtering av flom**

Vedlagte vannføringskurver (vedlegg 5) viser vannføring pr. døgn i et vått, middels og tørt år for tre referansepunkt i Tverråga. For vått år er det tatt med en ekstra kurve som viser de høyeste vannføringene dette året. Følgende kan leses ut fra vannføringskurvene for de tre referansestedene:

- Like oppstrøms Rauvatnet er det størst forskjell mellom naturlig situasjon og dagens situasjon. I 2011 som var et vått år, er vannføringen på den våteste dagen redusert fra 36,6 m<sup>3</sup>/s i naturlig situasjon til 6,0 m<sup>3</sup>/s for dagens situasjon.
- Tilsvarende for referansepunktet for øvre del av anadrom strekning er vannføringen på den våteste dagen redusert fra 57,0 m<sup>3</sup>/s i naturlig situasjon til 26,5 m<sup>3</sup>/s for dagens situasjon.
- Tilsvarende for like oppstrøms utløp i Ranaelva er vannføringen på den våteste dagen redusert fra 67,4 m<sup>3</sup>/s i naturlig situasjon til 36,9 m<sup>3</sup>/s for dagens situasjon.

Vannføringskurvene viser at flomverdiene er vesentlig lavere for Tverråga etter overføring av Tverrvatnet og etablering av magasiner i vassdraget. En evt. minstevannføring fra Tverrvatnet vil ikke påvirke flomforholdene i Tverråga i nevneverdig grad.

Det har ikke vært klager i forbindelse med flomsituasjoner, men det er spor etter noe erosjon noen steder langs elva.

## 5 Oversikt over eventuelle utredninger, skjønn og avbøtende tiltak

### 5.1 Utredninger og avbøtende tiltak

Det er gjennomført flere utredninger i området der de mest relevante for konsesjonen er knyttet til anadrom fisk og friluftsliv. Disse oppsummeres under:

#### 5.1.1 Akvatisk miljø inkludert anadrom fisk

Det er gjennomført flere undersøkelser tilknyttet anadrom fisk i vassdraget. Et utvalg relevante rapporter nevnes under:

- Nord - Norske lakseelver (Magnus Berg 1964).  
Generell beskrivelse av forhold for tilrettelegging for fisketrapp i Revelfossen. Konkluderer med «ypperlige gyte og oppvekstområder for laks oppstrøms Revelfossen».
- Regulantprosjektet (Kanstad Hansen Ø. 2012):  
Prøvefiske i Rauvatn, samt ungfiskundersøkelse og bonitering Tverråga. Konkluderer med følgende:
  - Prøvefiske Rauvatn: Ørret og røye med svak dominans av sistnevnte. Grei balanse mellom næringstilgang og tetthet i sjøen. Vurderes å tilby et meget godt fiske. Anbefales ikke utsett av ørret.
  - Elektrofiske på fem stasjoner på anadrom del i Tverråga: Kun fangst ørret. Ingen fangst på de nederste stasjonene grunnet dårlige habitatforhold. Bra tettheter registrert på lokaliteter ved bro oppstrøms Sagfossen og bro «Anleggshammeren».
  - Enkel bonitering (5 punktobservasjoner): Nedre del uegnet for gyting og oppvekst av laksefisk. Også dårlig for gyting ved lokalitetene nevnt over, mens bra med oppvekst ved bro anleggshammaren.
  - Anbefaler utsetting av ørretyngel frem til åpning av trapp.
- Bunndyr i Tverråga. (Bongard 2015)  
Bunndyrundersøkelser i forbindelser med vurdering av påvirkning fra Mo industripark. Resultater viste god til svært god økologisk tilstand, og det kunne ikke påvises skadelig påvirkning på vannforekomsten
- Reetableringsplan, (Statsforvalteren 2016).  
Skisserer plan for reetablering av anadrom fisk iblant annet Tverråga. Verifiserer behov for tiltak på laksetrapp i Revelfossen.
- Tiltaksplan for sjøørret i Ranaelva – aktuelle sideelver og bekker (Statsforvalteren 2017).  
Plan for forbedring av forholdene i Tverråga for sjøørret. Befart øverste to km av anadrom strekning. Konkluderer;
  - 2-3 betongterskler bør utbedres for fiskevandring.
  - Aktuelt med fisketrapp i Sagfossen dersom den er oppvandringshinder.
  - Bør settes ut sjøørret øyerogn/plommeseekyngel.
  - Fisketrapp i Revelfossen bør utbedres.
  - Tverråga ansett å ha stort potensiale for produksjon av sjøørret.
  - Tverråga er prioritert for slipp minstevannføring ifbm. revisjonsprosess.

- Kartlegging og tiltaksvurdering av Sweco 2020

I forbindelse med vilkårsrevisjonen er det gjennomført kartlegging etter prinsipper i miljødesign og tiltaksvurdering på anadrom strekning i Tverråga. Det ble også gjennomført oppmåling av vassdraget med ADCP for etablering av terrengmodell og simulert ulike vannstandsparametere på strekningen ved forskjellige vannføringer. Resultater og konklusjon finnes i vedlegg 8, men oppsummert her:

- Anadrom fisk kan potensielt vandre opp til Ildgrubfossen. Likevel vurderes Sagfossen, vel to km nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk, som en vandringsutfordring og begrenser tilgangen til de øvre deler av strekningen.
- De nedre delene av Tverråga er dominert av finpartiklet substrat og stilleflytende vannhastighet, og anser å ha få eller ingen funksjonsområder for anadrom fisk.
- Det er flere spredte potensielle gyteområder for laks og sjørret i midtre del av vassdraget, og hoveddelen er mellom bro anleggshammaren og Sagfossen. Disse ligger mer spredt og fordelt på mindre områder langs midtre del av elva, med kun enkelte noe større arealer med slike potensialer. Det er også enkelte partier med potensielle gyteområder like nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk.
- I midtre deler av elva er det partier med gode skjulområder for oppvekst av ungfisk, mens dette er det begrenset av i øvre del.
- Sammenhengen mellom vannføring og vanddekt areal viser et knekkpunkt mellom 0,5 – 1 m<sup>3</sup>/s. Dette vil si at over dette sjiktet så må det slippes mer vann for å få samme effekt i % mer vanddekket areal enn under dette sjiktet.
- Det er mulig å gjennomføre habitattiltak for å øke andelen funksjonsområder i flere deler av elva. Dette være seg enten i form av etablering av «elv-i-elv», gyteområder eller øke mengden skjul. Sidebekker kan også i større grad tilrettelegges for sjørret. Det kan i noen grad være utfordringer knyttet til fiskevandring forbi terskler ved lave vannføringer.
- Vurdert på bakgrunn av substrat/feltundersøkelser og vannstandsregninger, forventes det at gode funksjonsområder vil være vanddekket og opprettholde sin funksjon ved vannføringer > 0,75 m<sup>3</sup>/s, og dette er optimal vannføring for å utnytte elvas kapasitet. Til tross for at elvas potensiale vil være best utnyttet ved vannføringer som overstiger 0,75 m<sup>3</sup>/s vil det også være potensiale for betydelig produksjon også ved lavere vannføringer, men da noe redusert. En av de sterkeste flaskehalsene på bestandsutvikling av laksefisk vurderes å være lavvannføringer vinter. Dagens lavvannføring vinterstid (Q<sub>95</sub>) i øvre del av anadrom strekning er beregnet til 0,19 m<sup>3</sup>/s.

### **Oppsummering anadrom fisk**

Etter etablering av fisketrapp i Revelforsen kan anadrom fisk potensielt vandre opp til Ildgrubfossen. Denne strekningen ble åpnet for anadrom fisk etter at konsesjonen for regulering av Rauvatn trådte i kraft. Påvirkningen fra reguleringen må derfor allerede da ha vært vurdert ved åpning av denne anadrome strekningen i Tverråga.

Fisketrappen i Revelforsen har vært stengt for oppvandring i forbindelse med rotenonbehandling av vassdraget, men denne er nå planlagt rehabilitert og tilpasset for større laks. Det er vurdert tidligere at Tverråga har stort potensiale for produksjon av sjørret, der sidebekker til Tverråga i nedre del har vist gode ørretttheter. Det er satt ut ørret oppstrøms fisketrappen for produksjon av sjørret.

Tverråga innehar flere områder som er gode for produksjon av laks og sjørret, spesielt i midtre del. Likevel ser en områder, spesielt nederste kilometerne mot Revelforsen der ansamling av finsediment har medført at disse mangler typiske funksjonsområder.

Høsten 2020 ble Ranaelva og Tverråga friskmeldt fra Gyrodactylus og Rana Laksefiskerforening planlegger åpning av fisketrappen for laks og sjørørret i løpet av 2021.

### 5.1.2 Friluftsliv

Det er gjennomført friluftskartlegging i regi av kommunen, der det meste av vassdraget er inkludert som verdifulle områder (naturbase.no).

Områdene tilknyttet Rauvatnet, og elvestrekningen ned mot Inntak Ildgrubfossen inngår i et større område som er verdsatt som *svært viktig friluftslivsområde*, grunnet blant annet høy brukerfrekvens og god tilgjengelighet. Det er mange hytter i området med nær tilknytning til vannforekomstene, der disse også brukes til fiske og vannaktiviteter. Det er flere naust og tilrettelagte områder for friluftsliv her. Brukerne av området ved Rauvatnet har hatt ønske om at vannstanden her holdes høy sommerstid av hensyn til brukervennlighet og landskap. HKV har tilpasset seg dette ønsket og kjører reguleringen slik i dag.

Nedre deler fra Tverråga fra bro Anleggshammeren til Europaveien er tilrettelagt med stier sommer og vinterstid, nærfriluftslivsområder, idrettsarenaer og har høy brukerfrekvens hele året av private og organiserte brukere. Disse områdene er dermed også vurdert å være svært viktige friluftslivsområder.

Resterende arealer fra Inntak Ildgrubfossen til broen ved Anleggshammaren er vurdert å ha begrenset verdi for friluftsliv.

Ved reetablering av laks- og sjørørretbestanden i Tverråga vil elva ha en betydelig verdi for fiskeinteresserte i regionen. Det anses en elv med betydelig potensiale for gode fiskeopplevelser og det forventes høy brukerfrekvens i sesongen i spesielt nedre deler av elva. Midtre deler oppstrøms anleggshammeren har mindre potensiale for tilrettelagt fiske.



Figur 5-1. Tilrettelegging for utfart ved damanlegget Rauvatn.

## 5.2 Pågående og avholdte skjønn

Det er ingen pågående skjønn mellom HKV og andre parter i området. Det er ikke informasjon om avholdte skjønn i vassdraget etter at konsesjonen fra 1967 trådte i kraft.

## 6 Status i forhold til vannforskriften

Nedbørfeltet til Tverråga inngår i helhet i Vannområde Ranfjorden. Dette er ett av de 10 vannområdene i vannregion Nordland og Jan Mayen.

Regional plan for vannforvaltning for vannregionen (2016-2021) ble vedtatt av Nordland Fylkesting i 2015 og godkjent av Klima og miljødepartementet (KLD) i 2016. Denne planen inkluderer vannforvaltningsplan og tiltaksprogram for vannforekomster i vannregionen. Samlet skal disse planen bidra til å styre og samordne vannforvaltning- og arealbruk på tvers av kommune- og fylkesgrenser. Disse planen er ikke juridisk bindende, men som presisert; «*all ny aktivitet. Herunder arealplanlegging, skal vurderes opp mot vedtatte miljømål*» (Fylkestingets vedtak). Det er også et vesentlig prinsipp at miljønyttens skal veies opp mot kostnader av tiltakene (KLDs godkjenningbrev). Regionale vannforvaltningsplaner for Nordland for 2022-2027 er nå på høring. Momenter fra høringsdokumentet er ikke inkludert her ettersom dette ikke er vedtatt.

Hele Tverråga fra Tverrvatnet til samløp med Ranaelva er vurdert til å være sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) grunnet overføringen av Tverrvatnet uten minstevannføring. Denne overføringen vurderes som hovedgrunn for påvirkning i beskrivelse av påvirkning i vannforekomstene. Anadrom strekning i Tverråga er blitt kategorisert som vannforekomst der oppnåelse av vedtatte miljømål kan medføre krafttap, ref. KLDs vedlegg 2.

Vannforekomstene som berøres av reguleringen vises i tabell 6-1.

Tabell 6-1 Status for relevante vannforekomster (vann-nett.no)

Vann-ID	Vannforekomst navn	Økologisk tilstand/ potensial	Miljømål innen 2027	Relevante foreslåtte tiltak
156-743-L	Store Rauvatn	GØP	GØP	- Vurdere behov for utsetting av ørret.
156-537-R	Tverråga mellom Rauvatn og inntaksdam	DØP	GØP	- Minstevannføring fra Rauvatn
156-536-R	Tverråga mellom Ildgruben kraftverk og inntaksdam - Reinkollbekken	DØP	GØP	- Minstevannføring fra Rauvatn
156-452-R	Tverråga nedstrøms Ildgruben kraftverk, anadrom del	MØP	GØP	- Biotoptiltak og miljøtilpasning av terskler - Miljøbasert vannføring

## **7 Erfarte skader og ulemper som følge av reguleringen**

I dette kapitlet beskrives kjente erfarte skader og ulemper som reguleringen har på flere miljøtema. Ifølge NVEs veileder skal alle tema omtales, der fisk, biologisk mangfold, erosjon, friluftsliv, landskap og kulturminner er særskilt viktige tema.

De viktigste ulempene i reguleringsammenheng er knyttet til fraføring av vann og reguleringer av magasiner. Ved etableringen av dam ved Tverrvatn og overføring av 51 % av nedbørfeltet til Rana kraftverk, ble vannføringen i Tverråga tilsvarende redusert, noe som er bakenforliggende årsak til de fleste erfarte skader og ulemper også i nedre del av elva. Dette skyldes altså ikke HKVs konsesjon til regulering av Rauvatnet, som nå er gjenstand for revisjon, men skyldes Statskrafts overføring av Tverrvatnet. For å kunne se hele vassdraget under ett, vurderes her også de skader og ulemper som ikke følger av HKVs regulering.

### **Reguleringsvariasjon Rauvatn**

Rauvatnet er regulert med 1,8 meter, noe som opprinnelig medførte ulemper knyttet til landskapsbildet og brukerinteressene her. Av hensyn til brukerne og interessentene i området har HKV de senere årene etablert en praksis om å holde vannstanden høy i sommermånedene, slik at ulempen reduseres. HKV har inntrykk av at det er godt samspill mellom dem og brukerinteressene rundt denne problemstillingen i dag.

Fraføring av vann fra Tverrvatnet medfører at det kan være større utfordring å holde HRV i Rauvatn, samt at det tar lengre tid før Rauvatn når HRV etter nedsenkning.

### **Rauvatn erosjon**

Reguleringen har medført noe erosjon på utsatte lokaliteter rundt vannet, og HKV har vært i dialog med brukere angående dette. Dagens praksis med å holde vannstanden høy i sommermånedene reduserer også erosjonsulemper.

### **Tverråga - redusert vannføring anadrom strekning**

Det er kjent at redusert vannføring på anadrome strekninger kan ha negativ effekt på produksjon av laks og sjøørret på strekningen. Dette skyldes faktorer som mindre vanddekt arealer gjennom året, lavere vannhastighet og vanddybde, reduserte flommer for utvasking av fínsediment, mindre produksjon av næring og vanskeligere vandringsforhold. Dette vurderes også å være aktuelle problemstillinger for Tverrågavassdraget.

Hovedgrunnen for denne reduserte vannføringen på anadrom strekning er overføringen av Tverrvatnet til Rana kraftverk, og kun i mindre grad HKVs konsesjon.

### **Tverråga – utfall av kraftstasjon Ildgrubfossen kraftverk**

En enkelthendelse med utfall av kraftstasjonen medførte hurtig vannstandsreduksjon på potensiell anadrom strekning nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk. Slike hendelser kan medføre betydelig negative konsekvenser for akvatisk liv, spesielt hvis dette skjer ved høy produksjon i kraftverket, lav vannstand i inntaksmagasin og i perioder med begrenset tilsig. HKV bemerker at dette var en svært uheldig enkelthendelse og ønsker ikke at slike hendelser skal inntreffe. Flexibiliteten med to aggregater vil i de aller fleste tilfeller sikre at utfall ikke skjer, men HKV er åpen for å se på kjørerutiner for kraftverket for å minimere sannsynligheten for slike utfall ytterligere.

Det kjennes ikke til ytterligere erfarte ulemper eller skader som følge av reguleringen som er gjenstand for konsesjon.



## 8 Relevante utfordringer og muligheter i vassdraget

Ved revisjon av konsesjonsvilkår skal relevante problemstillinger være tilstrekkelig belyst for at det skal kunne fattes vedtak i hver sak. I slike vedtak skal miljøeffekten alltid sees opp mot kostnaden av tiltakene.

I NVEs oversendelse av vedtak om revisjon av konsesjonsvilkår av 26.06.2020 er det listet opp flere spørsmål som det ønskes at revisjonsdokumentet skal svare særskilt ut. Samtidig er det flere problemstillinger som er relevant i denne revisjonen, og de viktigste er vurdert under:

### 8.1 Interessekonflikt – Minstevannføring i Tverråga eller høy vannstand i Rauvatn

I dag har HKV god praksis med å bevare høy vannstand i Rauvatn sommerstid. Dette er en selvpålagt praksis som gjennomføres av hensyn til bruks- og landskapshensyn for friluftss- og hytteinteressene her. For å opprettholde denne praksisen medfører det dermed at en naturligvis må holde tilbake noe av tilsiget til vannet vår og sommerstid.

Det er ønske blant brukere, og da spesielt fiskere i Tverråga at det skal være en minimumsvannføring på anadrom del av Tverråga for å ivareta forholdene for laks- og sjørret. Dette krever at en større del av tilsiget til Rauvatnet må slippes i Tverråga, enn det som er dagens praksis.

Disse to forholdene medfører en interessekonflikt mellom å opprettholde høy vannstand sommerstid i Rauvatn og tilfredsstillende krav til vannføring på anadrom strekning. Det er ikke nok tilgjengelig vann i vassdraget for å tilfredsstillende begge disse forholdene fullt ut, uten slipp av vann fra Tverrvatn.

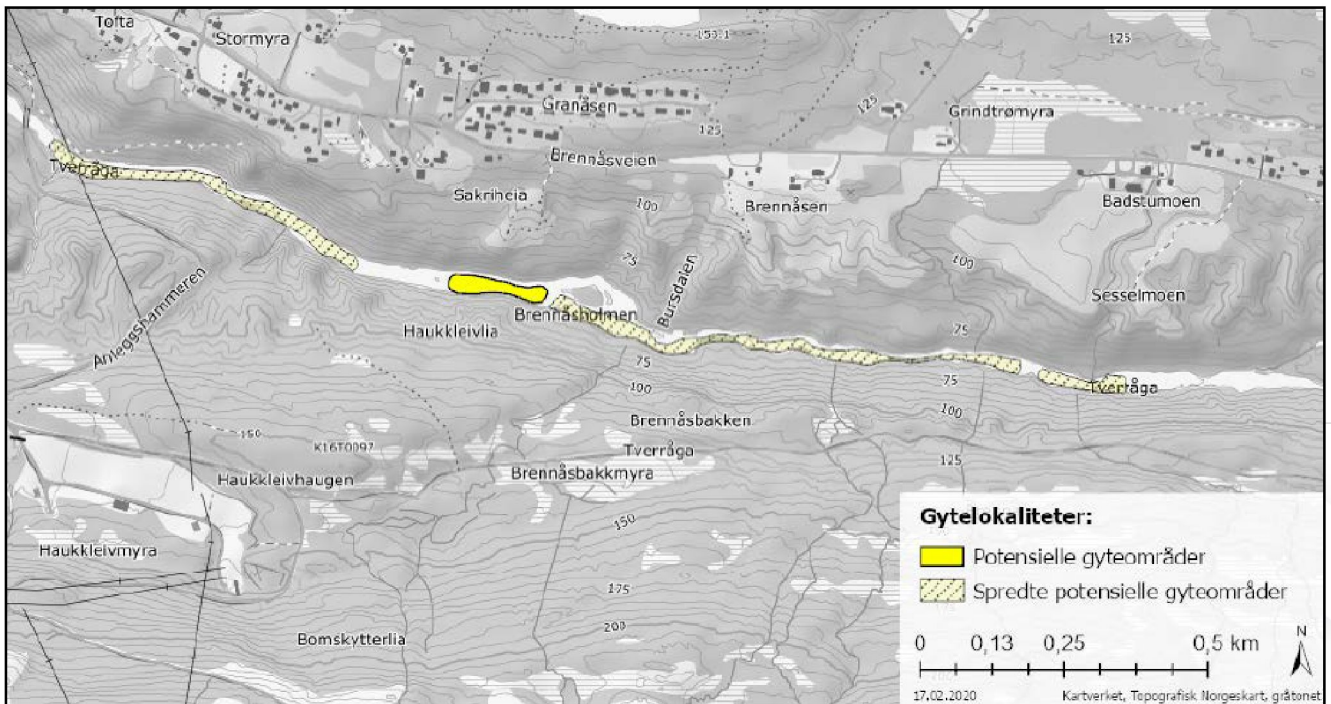
Det er derfor vurdert ulike muligheter for minstevannføringer på anadrom del av Tverråga, med vurdering av konsekvenser av disse. Disse omtales nærmere i kapittel 8.4.

### 8.2 Potensielle viktige gyteområder i Tverråga

Høsten 2020 gjennomførte fiskebiologer (Sweco) undersøkelse av hele den anadrome strekningens potensiale for funksjonsområder, deriblant gyteområder. Dette inkluderer søk etter arealer som har riktig substratstørrelse og fordeling, samt kan inneha tilfredsstillende vannhastighet og vanddybde som kreves av slike gyteområder (Forseth & Harby 2013). Nærmere beskrivelse fremgår av hydrologisk og fiskefaglig fagnotat vedlagt i vedlegg 8.

Fisken kan potensielt vandre opp til Ildgrubfossen, vel 300 meter oppstrøms utløpet av kraftverket. I øvre del, ned til terskel nedstrøms Ildgrubmoen er det flekkvis spredte muligheter for gyting. I midtre del mellom Sagfossen og bro over elva ved Anleggshammeren er de områdene med mest potensiale, men også her mer spredte forekomster av potensielle gyteområder. Det er kun enkelte arealer av noe størrelse. I de nedre tre kilometerne før Revelfossen er potensialet for gyting dårlig grunnet mye sand og finsubstrat.

Utsnitt av potensielle gyteområder er vist i figur 8-1. Tilsvarende for hele elva finnes i vedlegg 7. Figur 8-2 viser bilder fra potensielle gyteområder i midtre del på anadrom strekning.



Figur 8-1. Utsnitt av potensielle gyteområder.



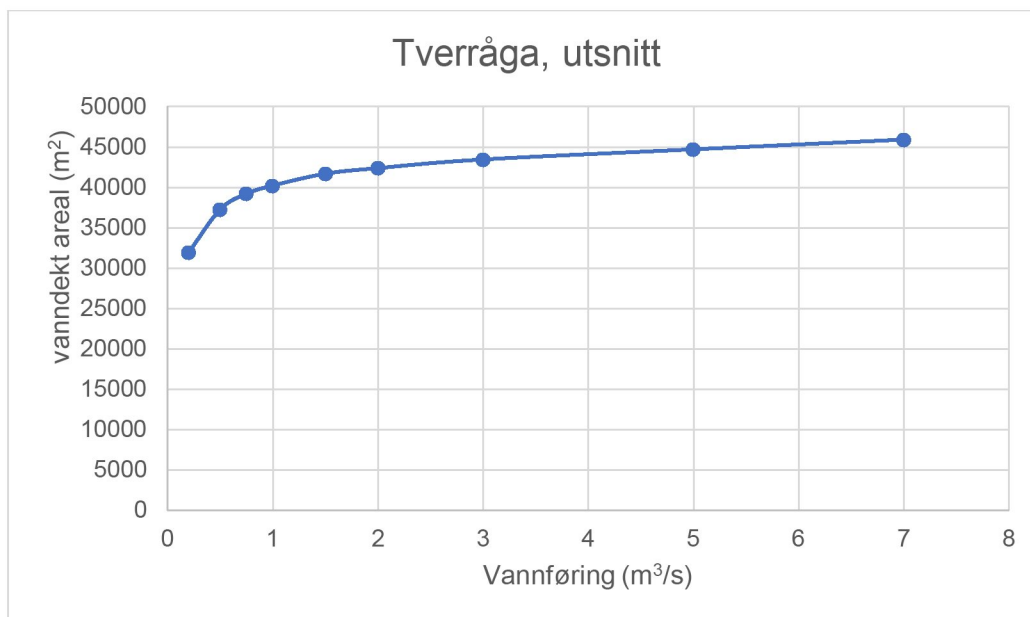
Figur 8-2. Bilder fra potensielle gyteområder i midtre deler av anadrom strekning.

### 8.3 Vannføring som sikrer funksjonsområder for anadrom fisk i Tverråga

For vurdering av hvilken vannføring som må til for å sikre de viktigste, potensielle gyte- og oppvekstområdene for anadrom fisk i Tverråga, er resultater etter fiskehabitatkartlegging sammenstilt mot resultater fra terrengmodellen og simuleringer av parametere som vannhastighet og vanddybde ved ulike vannføringer i øvre del av anadrom strekning.

Figur 8-3 viser hvor mye areal som er vanddekt ved forskjellige vannføringer på et utvalgt område med gyte- og oppvekstområder i midtre del av anadrom strekning i Tverråga. Dette området vurderes å representere store deler av midtre elveavsnitt, der hovedforekomstene av gyteområder er lokalisert (for mer metodisk vurdering se vedlegg 8). Her ser en at det er for vannføringer opp mot 0,5 m<sup>3</sup>/s at det er høyt stigningstall for kurven som

viser vanddekt areal ved ulike vannføringer og at % - vis større deler av elvearealet fylles pr. tilført  $m^3/s$ . Etter dette flater kurven ut og det må tilføres mer vann for å få samme prosentvise økning. I et kost-nytteperspektiv gis det derfor størst miljøgevinst pr. ekstra vannmengde opp til ca.  $1 m^3/s$ .



Figur 8-3. Vanddekket areal i Tverråga i midtre del av anadrom strekning ved forskjellige vannføringer.

I Tverråga er det i hovedsak tidsperioden med lite tilsig vinterstid som er kritisk med tanke på tilfrysing av gyteområder, og dette må anses som en hydrologisk flaskehals for produksjon av laksefisk i vassdraget. I gytetiden er det erfaringsvis høyere vannføring enn i disse kritiske periodene vinterstid. Det er derfor sannsynlig at fisk gyter på lokaliteter som senere blir tørrlagt og/eller tilfrost. En må da ha en viss dybde over områdene (i disse tilfeller vurdert til 5 cm) samtidig som en viss sirkulasjon/vannhastighet over substratet for at slike gyteområder ivaretas også i vinterperioden.

Ved nærmere kart- og modelleringsstudier av de aktuelle elvestrekningene med funksjonsområder (gyte – og oppvekst) ser en at betydelig deler av elvebunnen er vanddekket ved vannføring på  $0,2 m^3/s$ , men da at dybde og vannhastighet ikke tilfredsstillende kravene til enten vanddybde for oppvekstområder, eller vanddybde og vannhastighet for gyteområder. Dette grunnet relativt flat elveutforming. Ved liten vanddybde i slike elver er gyteområder utsatt for tilfrysing.

Det er først ved vannføringer rundt  $0,75 m^3/s$  at en ser vanddybder og vannhastigheter som tilfredsstillende slike krav for funksjonsområder i hele elveløpet. Dette vil også medføre at tilfrysing av gytelokaliteter ikke foregår i samme grad. Høyere vannføringer øker vanddybder og vannhastigheter.

Elveløpet er i stor grad bredt og flatt og tilpasset høyere vannføringer enn dagens situasjon. Noe som er grunnen til at en må opp i  $0,75 m^3/s$  før hele elvas potensiale er utnyttet.

Dette betyr at det vil være potensiale for betydelig produksjon av laksefisk ved lavere vannføringer, men da noe redusert. En av de sterkeste flaskehalsene på bestandsutvikling av laksefisk vurderes å være lavvannføringer vinter. Dagens lavvannføring vinterstid ( $Q_{95}$ ) i øvre del av anadrom strekning er beregnet til  $0,19 m^3/s$ .

## 8.4 Alternative vannføringer anadrom strekning

Sweco har i sine vurderinger konkludert at 0,75 m<sup>3</sup>/s er optimal lavvannføring for å ivareta funksjonsområder i Tverråga. Likevel er det også forhold for bestandsutvikling ved lavere vannføringer, men da redusert potensiale.

0,75 m<sup>3</sup>/s er mye høyere enn naturlige lavvannføringer i vassdraget. 5-persentil året for Tverråga i uregulert tilstand, inkludert Tverrvatnet, er 0,40 m<sup>3</sup>/s. 5-persentil året for Tverråga med Tverrvatnet overført ut, er 0,25 m<sup>3</sup>/s.

For å få frem de mest relevante minstevannføringene der alle hensyn blir ivaretatt, er det gjennomført en vurdering av hvilken minimumsvannføring på anadrom strekning som er mulig å oppnå ved ulike slipp fra Tverrvatnet, ulik driftsstrategi for Rauvatnet etc. Tabell 8-1 viser et oppsett av alternativer for minimum vannføring på anadrom strekning med og uten slipp fra Tverrvatnet. Det er ikke forutsatt minstevannføringslipp forbi inntaket til Ildgrubfossen kraftverk, da dette ikke sees på som relevant i kost-nytte perspektiv. Med unntak av flomvann, kan da alt vann til Inntak Ildgrubfossen benyttes til kraftproduksjon i kraftverket.

Det bemerkes at disse vurderingene bruker referansepunktet i øvre del av anadrom strekning, som i fiskefaglig notat (vedlegg 8) vurderes å være begrenset tilgang til på grunn av vandringshinder ved Sagfossen. Beregningene vil derfor være mer enn tilstrekkelig for å sikre gode gyte- og oppvekstområder i den viktigste delen av anadrom strekning, da de områdene også får noe tilsig fra restfelt nedstrøms referansepunkt i beregningen.

Det har vært vurdert å opprette en målestasjon ved anadrom strekning som styrer eventuelt variabelt slipp fra Tverrvatnet. Dette er en løsning som gir utfordringer som frostproblemer ved tappeanordning Tverrvatnet, samt tidsforsinkelse på flere dager. Dette anses dermed som en lite forutsigbar løsning, og er ikke vurdert videre.

Tabell 8-1 viser alternative minimumsvannføringer på anadrom strekning, med og uten slipp fra Tverrvatnet og ulik praksis med vannstandsstyring for Rauvatn. I tabellen er det også en vurdering av konsekvens for drift og produksjon i HKVs anlegg, vist som følgende fargekoder:

- Grønn: Ingen nevneverdige avvik fra dagens praksis.
- Gul: Mindre fleksibilitet i tapping av Rauvatn og drift av kraftverket.
- Rød: Liten sikkerhetsmargin for innfrielse av evt. krav om minimum vannføring.

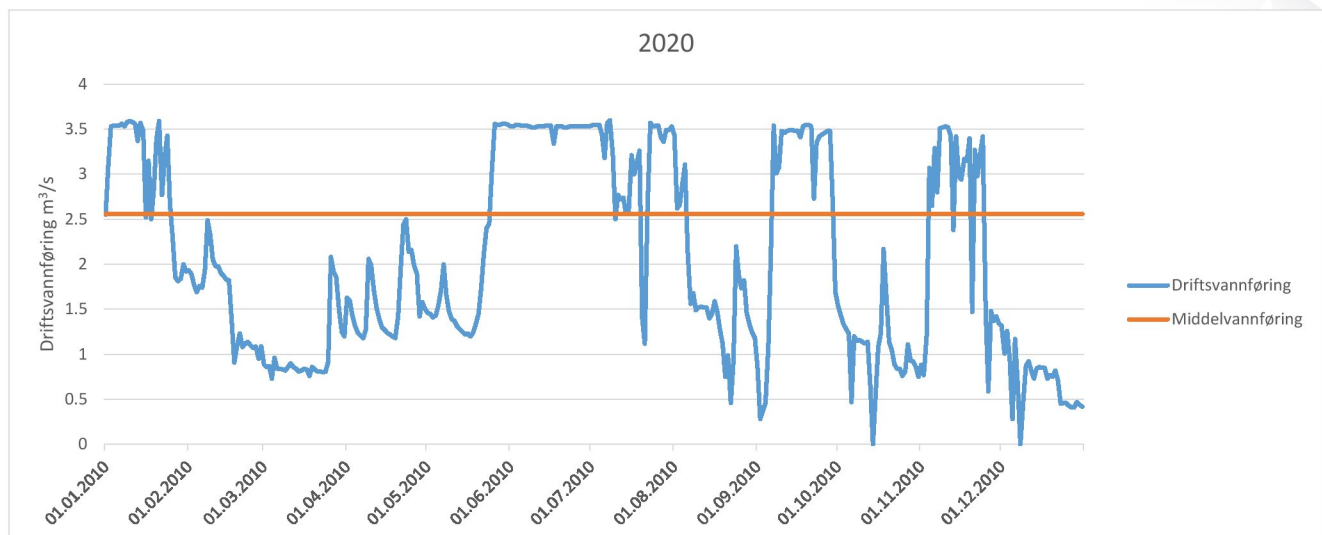
Tabell 8-1 Alternative minimumsvannføringer på anadrom strekning, med vurdering av konsekvens for drift og produksjon for HKV. Videre beskrivelse av hvert alternativ følger under tabellen..

Alt.	Beskrivelse	Minimum vannføring anadrom strekning (l/s)	Rauvatn -praksis	Tverrvatn	Konsekvens for drift og produksjon
<b>Uten bidrag fra Tverrvatnet</b>					
0	Kjøres som i dag		Dagens praksis med høy vannstand sommerstid	Ingen bidrag	Ingen
1	5-persentilen for dagens felt vinterstid. Sommer som i dag.	189 (30/9 – 1/5)	Dagens praksis med høy vannstand sommerstid	Ingen bidrag	Ingen
2	Høyeste minimums vannføring uten slipp fra Tverrvatnet, med dagens praksis i Rauvatnet	250 hele året (Beregnet verdi fra modell)	Dagens praksis med høy vannstand sommerstid	Ingen bidrag	Noe endring av dagens praksis Rauvatnet. Mindre fleksibilitet i tapping av Rauvatn og drift av kraftverket.
3	Høyeste minimums vannføring uten å tenke på vannstand Rauvatn utover fastsatt HRV og LRV.	360 hele året (Beregnet verdi fra modell.)	Følger manøvreringsreglement for magasinet	Ingen bidrag	Endret reguleringspraksis for Rauvatnet
4	Laveste ukemiddel vinter	149 l/s	Følger manøvreringsreglement for magasinet	Ingen bidrag	Ingen
<b>Med bidrag fra Tverrvatnet</b>					
5	5-persentilen vinter for hele feltet.	320 l/s	Dagens praksis med høy vannstand sommerstid	131 l/s (5-persentil vinter)	Potensiale Ildgrubf. kr. +2,0 GWh
6	5-persentil året for hele feltet	400 l/s	Følger manøvreringsreglement for magasinet	155 l/s (5-persentil året-Tverrvatn)	Potensiale Ildgrubf. kr. +2,4 GWh. Endret reguleringspraksis for Rauvatnet
7	Optimal minimumsvannføring for anadrom fisk (ref. fiskebiologisk rapport)	750 l/s	Følger manøvreringsreglement for magasinet	Minimum 312 l/s	Potensiale Ildgrubf. kr. +2,7 GWh. Endret reguleringspraksis for Rauvatnet
8	Innspill fra revisjonsprosessen om å slippe 1 m <sup>3</sup> /s fra Tverrvatnet.	750 l/s	Dagens praksis med høy vannstand sommerstid	1000 l/s	Potensiale Ildgrubf. kr. +15,2 GWh. Betydelig større flomtap.

Tabell 8-1 viser maksimalt potensiale for produksjonsøkning ved slipp fra Tverrvatnet. Noe av dette produksjonspotensialet kan gå tapt på grunn av økt flomtap grunnet økt tilsig og evt. krav til minimum vannføring på referansepunktet. I perioder med lavt tilsig fra restfeltet nedstrøms Rauvatnet må det tappes mindre og jevnere fra Rauvatnet, sammenlignet med dagens situasjon. Dette medfører at magasinet i Rauvatnet primært må styres med tanke på å tilfredsstille evt. krav om minimum vannføring. Periodene hvor det er mangel på vann er hovedsakelig i vinterperioden. Ved en lavere og jevnere tapping fra Rauvatnet blir det strengere føringer for magasinstyring, noe som igjen kan gi høyere flomtap i Ildgrubfossen kraftverk.

#### 8.4.1 Alternativ 0 – Ildgrubfossen kraftverk kjøres som i dag

I henhold til historiske data, så er det sjelden eller aldri at Ildgrubfossen kraftverk står, med unntak av korte og sjeldne perioder med utfall. Det veksles mellom å kjøre det ene eller det andre, eller begge aggregatene. Kraftverket kjøres i dag ned mot minimum 0,2 m<sup>3</sup>/s, og det er Pelton turbinen (aggregat 2) som benyttes på lav last. Figur 8-4 under viser laveste driftsvannføring for Ildgrubfossen kraftverk i 2020. Kraftverket har hatt to korte utfall dette året. Med unntak av disse to tidspunktene har vannføringen vært større enn 0,2 m<sup>3</sup>/s. I tillegg til vannføringen i figur 8-4 er det flomtap i perioder.



Figur 8-4 Driftsvannføring Ildgrubfossen kraftverk i 2020.

#### 8.4.2 Alternativ 1 – Minimumsvannføring lik 5-persentilen i dagens felt vinterstid. Høy vannstand i Rauvatnet sommerstid

I dette alternativet er det forutsatt at minimumsvannføringen på anadrom strekning er 189 l/s i vinterperioden og 200 l/s i sommerperioden. Disse kravene til minimumsvannføring oppfylles med dagens praksis for styring av magasinet i Rauvatnet og uten slipp fra Tverrvatnet. Dette har ingen konsekvens for drift eller produksjon ved Ildgrubfossen kraftverk.

#### 8.4.3 Alternativ 2 – Høyeste minimumsvannføring for situasjonen med dagens praksis for Rauvatnet og uten slipp fra Tverrvatnet

Det er beregnet hvilken minimum vannføring som kan oppnås på anadrom strekning med dagens driftsstrategi for Rauvatnet, samt at det ikke slippes minstevannføring fra Tverrvatnet. En minimum vannføring lik 250 l/s har relativt små konsekvenser for vannstanden i Rauvatnet og produksjon ved Ildgrubfossen kraftverk. Det vil likevel

gi mindre fleksibilitet i tapping av Rauvatn og drift av kraftverket. I en 30-årsperiode må vannstanden i Rauvatnet senkes under dagens praksis i 1 – 10 dager hvert tredje år. Det ble også utført en simulering av minimum vannføring lik 300 l/s, men dette ville medført flere og lengre perioder med avvik fra dagens reguleringspraksis for Rauvatnet.

#### **8.4.4 Alternativ 3 – Minimumsvannføring ved å følge manøvreringsreglementet for Rauvatnet og uten slipp fra Tverrvatnet**

Det er beregnet hvilken minimum vannføring som kan oppnås på anadrom strekning med å kun hensynta manøvreringsreglementet for Rauvatnet, samt at det ikke slippes minstevannføring fra Tverrvatnet. Det vil si at vannstanden i Rauvatnet ikke følger samme driftsstrategi med høy vannstand på sommeren. En minimum vannføring lik 360 l/s kan gjennomføres hver dag i simuleringperioden med noe avvik i styringskurvene for magasinet Rauvatnet. Hvert tiende år vil magasinet senkes helt ned mot LRV ca. 1.april, og dette er lavere enn hva som har vært praktisert hittil. Vannstanden vil også senkes ca. 0,5 m under dagens praksis på sommeren hvert tiende år. For dette alternativet er det ekstra viktig å bemerke at dette er resultater fra en teoretisk modell, og sikkerhetsmarginene vil være noe lavere ved praktisk drift. Dette kan innebære større risiko for feilvurderinger og dermed øke reguleringsbehovet for Rauvatnet, innenfor manøvreringsreglementet.

#### **8.4.5 Alternativ 4 – Minimumsvannføring lik laveste ukesmiddel vinter, manøvreringsreglementet følges og uten slipp fra Tverrvatnet**

For vurderinger av hydrologiske flaskehalsen for laks benyttes større grad begrepet laveste ukesmiddel som nivå for minimum vannføring på anadrom strekning. I Tverråga er det spesielt vintervannføringene som vurderes som kritiske og laveste ukesmiddel for anadrom strekning i regulert tilstand er 70 l/s. Laveste ukesmiddel for anadrom strekning i uregulert tilstand (uten overføring av Tverrvatnet) lik 149 l/s. Som grunnlag for laveste ukesmiddel for fisken på anadrom strekning benyttes 149 l/s i de videre betraktninger. 149 l/s på anadrom strekning oppfylles i dag ved at Ildgrubfossen kraftverk kjøres på minimum 200 l/s hele året.

#### **8.4.6 Alternativ 5 - Minimumsvannføring lik 5-persentil vinter for uregulert tilstand, og det slippes 131 l/s fra Tverrvatnet. Høy vannstand i Rauvatnet sommerstid**

I dette alternativet er det forutsatt at minimumsvannføringen på anadrom strekning er 320 l/s hele året og at det slippes 131 l/s fra Tverrvatnet i vinterperioden (1/10 – 30/4). 320 l/s er 5-persentilen for vinter for anadrom strekning i naturlig tilstand (uregulert). 131 l/s er 5-persentil for Tverrvatnet som er overført ut. Dette kravet til minimumsvannføring oppfylles med dagens praksis for styring av magasinet i Rauvatnet med høy vannstand sommerstid. Ca. hvert 8. år må vannstanden i Rauvatnet senkes under dagens praksis i april måned for å ivareta minimum vannføring lik 320 l/s på anadrom strekning.

Slippet fra Tverrvatnet benyttes til kraftproduksjon i Ildgrubfossen kraftverk, da referansepunkt for anadrom strekning er like nedstrøms utløpet fra kraftverket. Nytt produksjonspotensiale for Ildgrubfossen kraftverk er 4,1 Mm<sup>3</sup>. Basert på energiekvivalent lik 0,483 kWh/m<sup>3</sup> for Ildgrubfossen kraftverk blir økningen i produksjonspotensialet lik ca. 2,0 GWh. Noe av dette kan gå tapt på grunn av økt flomtap grunnet økt tilsig og evt. krav til minimum vannføring på referansepunktet.

#### **8.4.7 Alternativ 6 – Minimumsvannføring lik 5-persentil året uregulert tilstand, manøvreringsreglementet følges og det slippes 155 l/s fra Tverrvatnet**

Det forutsettes at minimumsvannføring på anadrom strekning er 400 l/s og at det slippes 155 l/s fra Tverrvatnet hele året. 400 l/s tilsvarer 5-persentil året for anadrom strekning i naturlig tilstand. 155 l/s tilsvarer 5-persentil året

for Tverrvatnet som er overført ut. Dette kravet til minimumsvannføring oppfylles ved å kun hensynta manøvreringsreglementet for Rauvatnet. Det vil si at i prinsippet følger ikke vannstanden i Rauvatnet samme driftsstrategi som i dag. Det er ikke store avvik for de teoretiske vannstandskurvene, men vannstanden vil senkes ca. 0,5 m under dagens praksis på sommeren hvert tiende år.

Grunnet slipp fra Tverrvatnet er nytt produksjonspotensiale for Ildgrubfossen kraftverk lik 4,9 Mm<sup>3</sup>. Økningen i produksjonspotensialet er ca. 2,4 GWh. Noe av dette kan gå tapt på grunn av økt flomtap grunnet økt tilsig og evt. krav til minimum vannføring på referansepunktet.

#### **8.4.8 Alternativ 7 – minimum vannføring lik 0,75 m<sup>3</sup>/s på anadrom strekning, manøvreringsreglementet følges og det slippes 312 l/s fra Tverrvatnet**

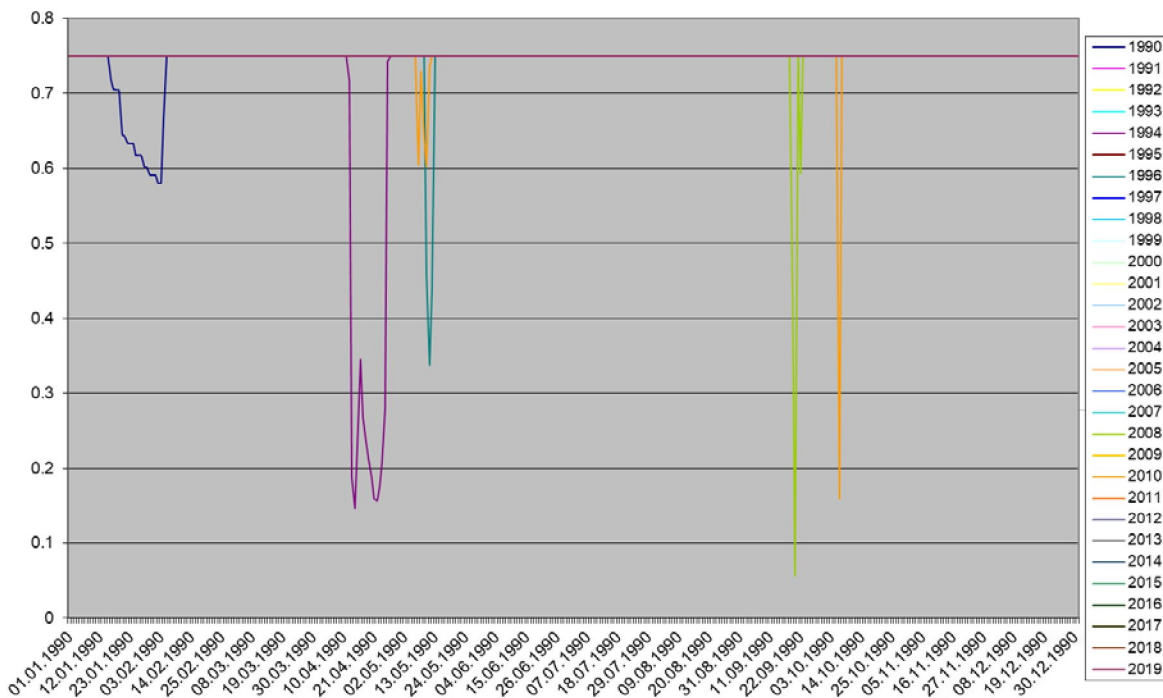
Det er utført en beregning av hvilket slipp fra Tverrvatnet som muliggjør en minimumsvannføring lik 750 l/s på anadrom strekning. Med utgangspunkt i det tørreste året i en 30 årsperiode, anbefales det et slipp på 312 l/s fra 1.okt. – 1. mai (tilsvarende 5,7 mill. m<sup>3</sup> for et år) fra Tverrvatnet. Det forutsettes av magasinet i Tverrvatnet styres på en slik måte at det kan slippes nødvendig minstevannføring fra Tverrvatnet til enhver tid i den gitte perioden.

Kravet til minimumsvannføring på anadrom strekning oppfylles ved å kun hensynta manøvreringsreglementet for Rauvatnet, og ikke dagens praksis for vannstandsstyring. Det vil tilstrebes å holde vannstanden i Rauvatnet høy på sommeren. Hvert 15. år vil det være behov for å senke vannstanden under dagens praksis i mars/april for å innfri 750 l/s på anadrom strekning. Størrelse på slipp fra Tverrvatnet og justert vannstandstyring for Rauvatnet er beregnet fra en teoretisk simuleringsmodell, og praktisk drift vil kreve detaljert overvåking for å til enhver tid kunne innfri krav om minimum vannføring på anadrom strekning. Dette alternativet innebærer en relativt stor risiko for avvik fra forutsatte styringskurver for Rauvatnet, samt risiko for episoder hvor det ikke er tilstrekkelig vannreserve til å oppfylle 750 l/s på anadrom strekning.

Grunnet slipp fra Tverrvatnet er nytt produksjonspotensiale for Ildgrubfossen kraftverk lik 5,7 Mm<sup>3</sup>. Økningen i produksjonspotensialet er ca. 2,7 GWh. Noe av dette kan gå tapt på grunn av økt flomtap grunnet økt tilsig og evt. krav til minimum vannføring på referansepunktet. En årvåken styring av magasinet i Rauvatnet er viktig for å oppnå høyest mulig produksjon i situasjonen med et såpass høyt krav om minimum vannføring på anadrom strekning, samt opprettholdelse av høy vannstand på sommeren i Rauvatnet. Et grovt anslag på hva som vil være realistisk produksjonsøkning (langtidsmiddel) for Ildgrubfossen kraftverk er 1,0 – 1,5 GWh. Det er kjørt en del simuleringer som resulterer i dette anslaget. Det er et vesentlig moment at dette er dobbel så høyt som 5-persentil vinter og år for elva i naturlig tilstand. Det vil være unaturlig at en vilkårsrevisjon ender opp med et krav som forbedrer situasjonen i forhold til naturlig tilstand.

*Figur 8-5* er hentet fra simuleringsmodellen og den viser teoretisk sett hvor mange dager Rauvatnet må avvike fra dagens driftsstrategi for å oppnå 750 l/s på anadrom strekning ved slipp av 312 l/s fra 1.okt. – 1. mai fra Tverrvatnet.





Figur 8-5 Vannføring ved referansepunkt på anadrom strekning ved slipp av 312 l/s fra Tverrvatnet.

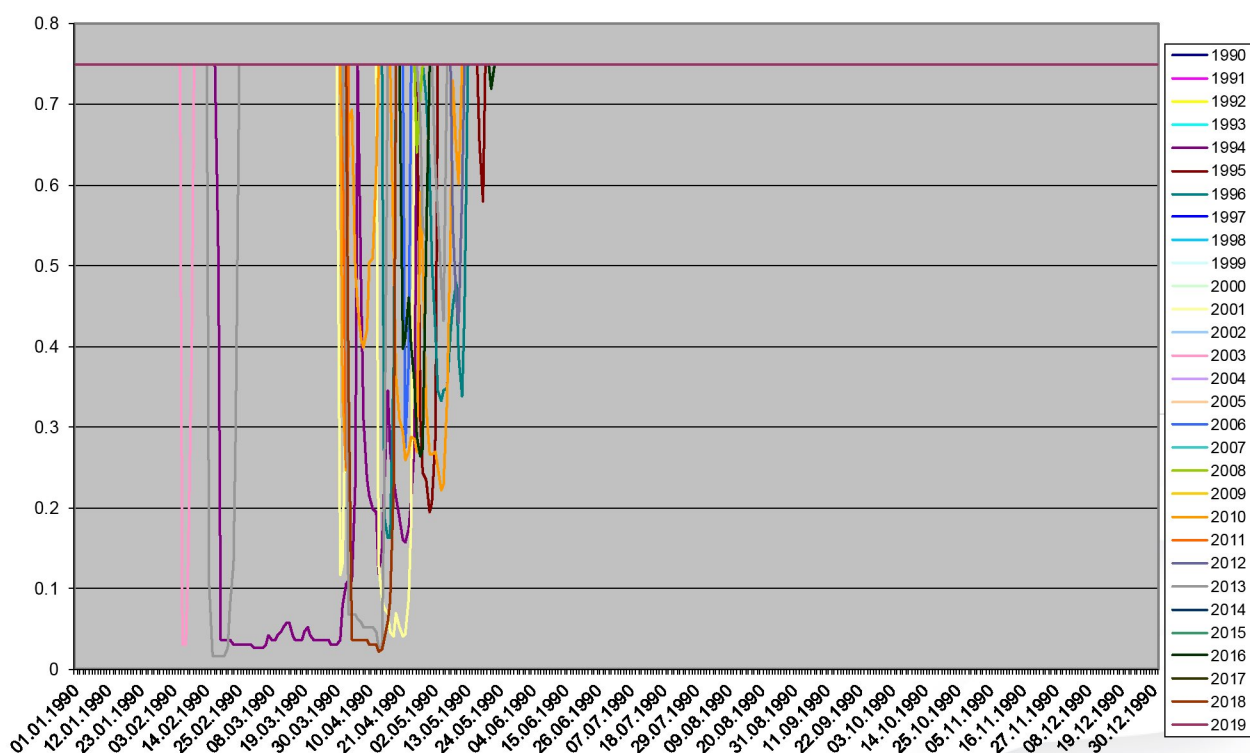
Alle andre dager i 30 årsperioden er kravet om 0,75 m<sup>3</sup>/s ved anadrom strekning oppfylt. I disse til sammen 60 dagene må det slippes fra Rauvatnet for å tilfredsstille vannføringskrav på anadrom strekning. Det vil trolig bli flere dager hvor HKV må tappe Rauvatnet mer enn dagens praksis, da en teoretisk betraktning ikke vil treffe 100 % med praktisk drift.

For løsningene presentert over, er det HKV som må sørge for at det er tilstrekkelig resterende volum i Rauvatnet til å kjøre gjennom kraftverket også i de tørre periodene på vinteren. Statkraft sitt bidrag er å slippe jevnt gjennom vinteren, og HKV sitt bidrag er å sørge for å fordele denne vannmengden som produksjonsvann til også dekke opp de tørre periodene.

#### Uten slipp fra Tverrvatnet:

Det kan nevnes at det er utført beregninger uten slipp fra Tverrvatnet og disse viser at det vil være lengre perioder hvor vannføringen er lavere enn 0,75 m<sup>3</sup>/s på anadrom strekning, selv med fri styring av magasinet i Rauvatnet.

Figur 8-6 viser at det er lange perioder på senvinteren hvor 0,75 m<sup>3</sup>/s på anadrom strekning ikke vil oppfylles, når det ikke slippes minstevannføring fra Tverrvatnet. Figur 8-6 er generert i nMag, og verdiene på x-aksen viser dato for de forskjellige årene, og y-aksen viser om vannføringen er minimum 0,75 m<sup>3</sup>/s gjennom referansepunktet for anadrom strekning i Tverråga.



Figur 8-6 Vannføringer på anadrom strekning som er lavere enn 0,75 m<sup>3</sup>/s uten slipp fra Tverrvatnet

#### 8.4.9 Alternativ 8 – Slipp av 1 m<sup>3</sup>/s fra Tverrvatnet

Dette alternativet er tatt med bakgrunn i et innspill fra revisjonsprosessen om å slippe 1 m<sup>3</sup>/s fra Tverrvatnet hele året. Dette alternativet vil innfri 750 l/s på anadrom strekning til enhver tid. Ildgrubfossen kraftverk vil kunne øke produksjonspotensialet med inntil 31,5 mill. m<sup>3</sup>. Noe av dette kan gå tapt på grunn av økt flomtap grunnet økt tilsig og evt. krav til minimum vannføring på referansepunktet. Det er et vesentlig moment at dette er dobbel så høyt som 5-persentil vinter og år for elva i naturlig tilstand. Det vil være unaturlig at en vilkårsrevisjon ender opp med et krav som forbedrer situasjonen i forhold til naturlig tilstand.

## 9 Konesjonærens vurdering av innkomne krav

### 9.1 Minstevannføring Tverråga

#### Krav:

Statsforvalteren i Nordland, Rana jeger- og fiskeforening og FNF Nordland mener det må slippes minstevannføring i nedre deler av Tverråga, av hensyn til anadrom fisk.

Rana kommune og Tverråga elveeierlag krever at det skal slippes en minstevannføring på 1 m<sup>3</sup>/s i Tverråga mellom Tverrvatn og Rauvatn, noe de forventer vil ha positive virkninger også i nedre deler av Tverråga.

HKV ser at det å ha en minstevannføring i Tverråga nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk vil være positivt for anadrom fisk og andre miljøtema. Det registreres også at dette anses som en nødvendighet for å oppfylle forvaltningsplanens miljøkrav. Samtidig er det viktig at en til enhver tid følger prinsippet om kost – nytte, der en avveier avbøtende tiltaks positive sider med kostnader i form av tapt produksjon av regulerbar fornybar kraft.

Med kun dagens restvannføring i Tverråga er det urealistisk å oppnå miljømålene eller sette noe betydelig krav til minstevannføring for nedre del av Tverråga, ettersom det ikke er nok vann i restfeltet for dette.

Vurderinger av lavvannføringer for å få full utnyttelse av funksjonsområder for anadrom fisk i Tverråga er satt til 750 l/s som beskrevet i avsnitt 8.3. Det er likevel betydelige funksjonsområder som er tilgjengelig ved lavere vannføringer. Lavvannføringer vinter regnes som flaksehals for bestandsutviklingen av laksefisk i Tverråga, der laveste ukemiddel vintervannføring for regulert vassdrag var 0,15 m<sup>3</sup>/s. HKVs kjøringspraksis av Ildgruben kraftverk medfører at det ikke skal være mindre enn 0,2 m<sup>3</sup>/s på anadrom del av Tverråga.

Det er en utfordring i vassdraget at det ønskes både å holde vannstanden høyt i Rauvatn sommerstid av hensyn til friluftinteressene der, samt å ha høyt krav til minstevannføring på anadrom strekning. Det er ikke nok vann tilgjengelig i vassdraget til å tilfredsstille begge disse behov. Det er uansett et viktig prinsipp for HKV at miljøverdier ikke reduseres gjennom revisjon, og at reguleringspraksisen ved Rauvatn opprettholdes som i dag med høy vannstand sommerstid. Ved innføring av krav til minstevannføring som kan redusere fleksibiliteten i Rauvatnet er det derfor nødvendig med slipp av vann fra Tverrvatnet.

Det er alltid usikkerheter tilknyttet slike nyetablerte rutiner og krav. Dette kan være knyttet til praktisk drift av kraftverket i enkelte tidsperioder som utfordring i utnyttelse av vannføringen fra Tverrvatn optimalt, utfordringer knyttet til drift av arrangement for slipp fra Tverrvatn, eller vannslippets beregnede dimensjonering eller periode. Det kan også være usikkerheter knyttet til miljøgevinsten av minstevannføringen.

I de tilfeller de pålegges minstevannføring i Tverråga eller endre reguleringspraksis ser vi det som hensiktsmessig at dette etableres som et prøvereglement, der en kan evaluere tiltakene etter en 3-5 års prøveperiode.

## 9.2 Ombygging av terskler i nedre Tverråga

**Krav:**

Statsforvalteren mener det er behov for ombygging av terskler nedstrøms utløpet av Ildgrubfossen kraftverk, for å bedre vandringsforholdene for anadrom fisk

Det er tre registrerte terskler på anadrom strekning i Tverråga:

- Ved bro over til skytebane, vel 1,5 km nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk. Betongterskel i betong med bredt overløp. Utfordrende vandringsforhold ved lave vannføringer.
- Like oppstrøms Revelforsen, 500 meters oppstrøms samløp med Ranaelva. Betongterskel med bredt overløp i tilknytning til fossen og fisketrappen. Det gjennomføres i disse tider planlegging for opprusting av fisketrappen i Revelforsen, og det forventes at dette inkludere også fiskens passasje forbi denne terskelen.
- Ved bru for Europavei 12, vel 350 meter oppstrøms samløp med Ranaelva. Dette er en løsmasseterskel bygget med bredt overløp over hele terskelen. Dette medfører noe mer vandringsutfordringer ved spesielt lave vannføringer, sett opp mot terskel som samler vannføringen i slike situasjoner.

Det er Statkraft som har eier- og vedlikeholdsansvar for disse tersklene, da det er bortføringen av vann fra Tverråvassdraget gjennom Bjerka-Plura utbyggingen som gjorde tersklene nødvendig.

HKV ser verdien i at forholdene for fiskevandring er optimale, og at det bør vurderes tiltak på tersklene for å bedre vandringsforhold for anadrom fisk. Likevel anses ikke den nederste terskelen å være et betydelig vandringshinder, og det forventes at terskel Revelforsen tilpasses fiskevandring i forbindelse med oppgradering av fisketrappen. Den øverste terskelen ligger oppstrøms Sagforsen som er en betydelig vandringsutfordring, og det er usikkert hvor mye fisk som faktisk vandrer opp hit. Oppstrøms områder har også noe begrenset produksjonspotensiale, så det kan spørres om nytten av tiltak her.

Samtidig ser en at mye av hovedutfordringene her er tilknyttet lave vannføringer, noe som i betydelig grad skyldes fraføring av Tverrvatn fra vassdraget og inngår dermed i mindre grad i HKVs reguleringskonsesjon.

HKV mener derfor det er Statkraft som eier av disse tersklene som må vurdere behov for utbedring eller ombygging.

## 10 Konsesjonærens forslag til endringer i vilkårene og aktuelle avbøtende tiltak

I henhold til retningslinjer fra OED vil standardvilkår for vassdragskonsesjoner bli innført for konsesjonen for regulering av Rauvatn og Ildgrubfossen kraftverk. Dette er oppdaterte standardvilkår som gir myndigheter mulighet til å pålegge HKV å gjennomføre undersøkelser og tiltak som øker kunnskapsgrunnlaget for miljøaspekter i vassdraget, eller som reduserer reguleringens negative påvirkning for miljøtema, allmenne interesser eller 3. person.

HKV er opptatt av å ivareta miljøhensyn ved alle kraftinstallasjoner. Likevel er det viktig at en til enhver tid følger prinsippet om kost-nytte, der en avveier et avbøtende tiltaks positive effekt, opp mot evt. reduksjon i produksjon av regulerbar fornybar kraft. En reduksjon av kraftproduksjon i eksisterende anlegg pga nye vilkår, vil måtte erstattes med ny eller økt kraftproduksjon et annet sted, med de nye naturinngrep og miljøkonsekvenser det vil medføre.

Det er også viktig for HKV at revisjon ikke forverrer driftsforhold ved kraftverket, miljøforhold og/eller gode relasjoner vi har til brukerinteressene i området.

I de tilfeller det vurderes å pålegge minstevannføring i Tverråga eller endre reguleringspraksis i Rauvatn, ser vi det som hensiktsmessig at dette etableres som et prøvereglement, der en kan evaluere tiltakene etter en 3-5 års prøveperiode.

### 10.1 Endring av konsesjonsvilkår

Momenter som anses som mest relevant gjennom vilkårsrevisjonen er endring i magasinrestriksjoner og minstevannføring. Om dette mener HKV:

#### Magasinrestriksjoner Rauvatn

Rauvatn er et område med stor bruks- og landskapsmessig verdi for brukere tilknyttet fritidshytter, friluftsliv og rekreasjon. HKV har derfor praksis med å holde vannstanden høyt i sommerhalvåret, etter sterkt ønske fra brukerne. Både brukerne og regulant har gode erfaringer med denne praksisen og vil tilstrebe å opprettholde denne praksisen fremover. Samtidig ser vi at et fastsatt reglement kan kunne gi utfordringer med opprettholdelse av kraftproduksjon ved dårlige tilsigsforhold, og ønsker mulighet for noe fleksibilitet i slike situasjoner sett i forhold til et kost nytteperspektiv.

HKV ser dermed ikke nødvendigheten av magasinrestriksjoner i Rauvatn.

#### Krav til vannføring på anadrom strekning

HKV ser fordelene av å opprettholde en vannføring som dekker viktige funksjonsområder for anadrom fisk på anadrom strekning i Tverråga. Med kun dagens restvannføring i Tverråga anses det som utfordrende å oppnå miljømålene for nedre del av Tverråga. Samtidig vil det være urimelig hvis miljøforholdene tilknyttet Rauvatnet forverres grunnet økt tapping herfra. Det er ikke nok vann til å tilfredsstille begge behovene.

Dagens produksjonspraksis i Ildgruben Kraftverk medfører at det ikke blir lavere enn 0,2 m<sup>3</sup>/s på anadrom del i Tverråga. Dette overgår laveste ukemiddel vinter fra før reguleringen. Dagens praksis har dermed bidratt til å forbedre denne hydrologiske flaskehalsen for bestandsutvikling av laks og sjøørret, og vi ser fordeler med at dette videreføres.

Ved et evt. betydelige høyere krav til minstevannføring på referansepunkt for anadrom strekning forutsetter HKV at det også tilføres vann gjennom slipp av minstevannføring fra Tverrvatn. Det ønskes i så fall da å kjøre dette som et prøvereglement, for å få bedre grunnlag for å fastsette det mest hensiktsmessige vilkåret sett i et kost-nytte perspektiv.

## 10.2 Avbøtende tiltak

### Kjøreplan i Ildgrubfossen kraftverk

En enkelthendelse med utfall av kraftstasjonen medførte hurtig vannstandsreduksjon på potensiell anadrom strekning nedstrøms Ildgrubfossen kraftverk.

I etterkant av denne hendelsen har HKV endret kjørerutiner for kraftverkets to turbiner, og gjennom dette minimert sannsynligheten for utfall på begge aggregater.

### Habitattiltak – anadrom strekning

Flaskehals for bestandsutvikling av anadrom fisk i Tverråga er i dag tilknyttet fraføringen av vann, redusert vanddekket areal, begrenset med skjulområder og lite spredning i gyteareal. Dette kan i en viss grad kompenseres gjennom habitattiltak som «elv-i-elv», gyteområder eller øke mengden skjul. Sidebekker kan også i større grad tilrettelegges for sjørret.

Ettersom fraføringen av vannføring i hovedsak er Statkrafts anliggende ser vi det som naturlig at de tar initiativ til videre detaljplanlegging og gjennomføring av slike habitattiltak.

### Tiltak på terskler

HKV ser det ikke som urimelig at det gjøres tiltak på terskler for å forbedre vandringsforholdene hvis dette sees nødvendig. Denne vurderingen er Statkrafts ansvar, som er eier av tersklene. Den reduserte vannføringen på anadrom strekning skyldes ikke HKVs kraftproduksjon i vanndraget.

### Magasinrestriksjoner Rauvatn

HKVs praksis med å holde vannstanden i Rauvatnet høyt i sommerhalvåret vil vi tilstrebe å opprettholde etter ønske fra brukerne. Dersom økt vannføring i anadrom strekning vurderes å veie tyngre enn brukernes ønske om høy vannstand for å bevare områdets verdi tilknyttet fritidshytter, friluftsliv og rekreasjon, må det kommuniseres ut på en ordentlig måte. Hvis aktuelt ønsker HKV at NVE (og gjerne Statkraft) deltar i denne kommunikasjonen ut til lokalbefolkningen.

## 11 Mulige O/U-prosjekter

Å se muligheter for økt produksjon i et vassdrag er en kontinuerlig prosess. Det er i 2005 installert anlegg nr. 2 i Ildgrubfossen kraftverk. For tiden ser vi ikke noe betydelig muligheter for O/U – prosjekter innenfor konsesjonens virkningsområde

## 12 Videre saksgang

NVE vil sende revisjonsdokumentet på høring med en frist for å komme med kommentarer og innspill. Helgeland Kraft Vannkraft AS får videre anledning til å kommentere alle høringsuttalelsene.

NVE utarbeider så en innstilling som oversendes OED. Etter OEDs behandling av NVEs innstilling vil nye konsesjonsvilkår bli vedtatt av Kongen i Statsråd.

Følgende er kontaktpersoner i den videre saksgangen:

Helgeland Kraft Vannkraft AS: Torkil Nersund, tlf: 902 16 538, e-post: [torkil.nersund@helgelandkraft.no](mailto:torkil.nersund@helgelandkraft.no)

NVE: Ragnhild Stokker, e-post: [rast@nve.no](mailto:rast@nve.no), tlf: 480 056 30

## 13 Referanser

Berg M. 1964. Nord - norske lakseelver.

Bongård T. 2015. Bunndyr i Tverråga og konsekvenser av utslipp fra Mo industripark. NINA minirapport 591

Kanstad Hansen Ø. 2012. Fiskefaglig aktivitet i 2007 – 2011. Bedre fiske i regulerte vassdrag. Prosjektrapport. Ferskvannsbiologen.

Miljødirektoratet 2001. Kartlegging av ferskvannlokaliteter. DN-håndbok 15-2001.

Miljødirektoratet 2007. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-Håndbok 13-2007.

NVE 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022: nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. NVE rapport 49-2013.

OED 2012. Retningslinjer for revisjon av konsesjonsvilkår for vassdragsreguleringer.

Statsforvalteren i Nordland 2016. Plan for reetablering av lokale fiskebestander etter fjerning av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* fra Ranavassdraget. Notat

Statsforvalteren i Nordland 2017. Ranavassdraget – sideelver/-bekker nedstrøms Reinforsen. notat

## 14 Vedlegg

- Vedlegg 1: Kart over vassdraget
- Vedlegg 2: Konsesjon og konsesjonsvilkår
- Vedlegg 3: Beskrivelse av anlegg
- Vedlegg 4: Valg av målestasjon
- Vedlegg 5: Vannføringskurver
- Vedlegg 6: Vannstandskurver for Rauvatnet
- Vedlegg 7: Potensielle gyteområder
- Vedlegg 8: Tverråga – Hydrologisk og fiskefaglig fagnotat. Sweco