

# Skibotn kraftverk Revisjonsdokument

11. oktober 2024

## Sammendrag

NVEs vedtak av 20. desember 2022 åpnet revisjon av Troms Kraft Produksjon AS (TKP) sine konsesjoner for regulering av Skibotnelva, Signaldalnelva og Kitdalselva i Storfjord kommune (konsesjoner av 25. juni 1976 og 7. desember 1979). Vedtaket har sin bakgrunn i krav fremsatt av Storfjord kommune på vegne av allmenne interesser. Storfjord kommune har rettet flere krav, og de fleste kravene er knyttet til bedring av bestandene av sjøvandrende (anadrome) laksefisk i de berørte vassdragene. Det kreves minstevannføring, habitattiltak og tiltak mot gassovermetning i Skibotnelva.

Skibotn og Lávka kraftverkssystem har omfattende reguleringsanlegg bestående av to kraftverk, fire reguleringsmagasiner og om lag 42 km med vannfylte tunneler. Reguleringsanlegget er i hovedsak beliggende i Skibotn-vassdraget, men inkluderer også overføringer fra vassdragene i Signaldalen og Kitdalen. Skibotn og Lávka kraftverk (hhv. 72 og 8,7 MW) leverer midlere 402 GWh, hovedsakelig som vinterkraft. Skibotn kraftverk har avløp til elv og er av den grunn underlagt restriksjoner på manøvreringsfrihet og minste driftsvannføring. Disse kravene er preget av "tenk-på-et-tall"-metodikk fastsatt etter beste skjønn under en hektisk konsesjonsprosess på 70-tallet og er moden for modernisering. Elva har samlet ca. 19 km anadrom strekning, hvorav 11 km er nedstrøms kraftverket og litt over 8 km på fraført strekning oppstrøms kraftverket. Vilkår og status for vassdragenes anadrome bestander har vært i fokus i hele konsesjonens virke, men er nå på dagsorden med fornyet kraft etter at vassdragene i 2022 ble friskmeldt etter lang tids smitte av lakseparasitten Gyrodactylus salaris. Av spesiell forvaltningsmessig verdi er tilstedeværelse av elvelevende sjørøye.

Flaskehalsanalyser av forholdene for anadrom fisk i Skibotnelva viser at elva har et gunstig substrat for gyting og oppvekst nedstrøms kraftverket, men at det dels er inaktivt som følge av sedimentering/fortetting. Det er ventet gode forhold for gyting og oppvekst dersom en utbedrer substratet ved harving/lufting med gravemaskin. Den samme strekningen er eksponert for gassovermettet avløpsvann fra kraftverket. Gassmetningens omfang er mindre enn ventet, men utlegg av steinblokker i elvestrømmen kan fremskynde uttynninga med friskt elvevann og skape turbulens som lufter ut gassmetningen. Andre tiltak er også foreslått.

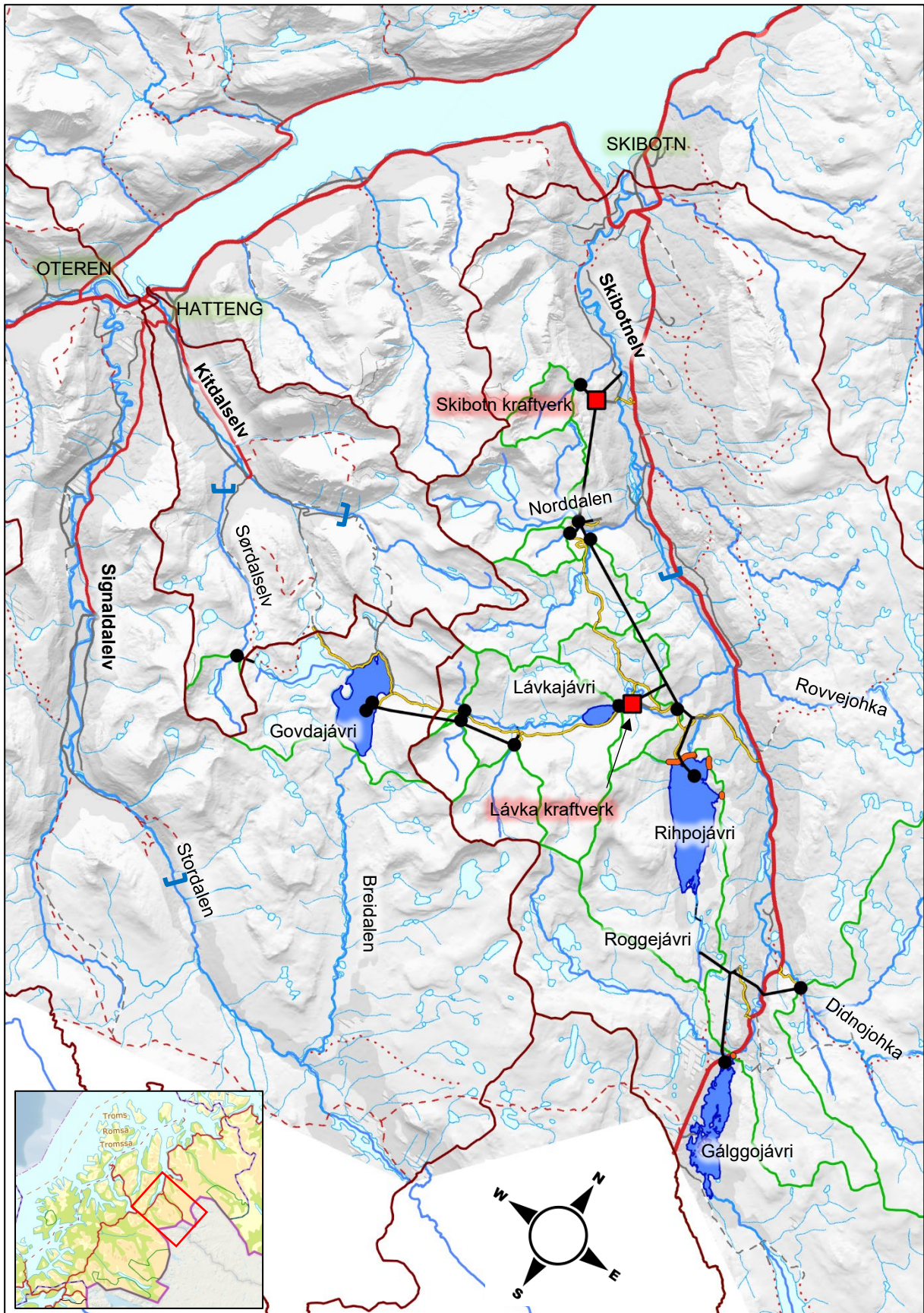
Skibotnelva oppstrøms kraftverket lider av mangel på gytehabitat og begrenset vanddekt (produktivt) areal. Habitatet kan forbedres ved gytegrusutlegging, hvilket er ventet å gi god og varig effekt. Produktivt areal kan økes ved minstevannføring og/eller korreksjoner på elvegeometrien slik at vatnet fordeles gjennomtenkt utover elveløpene og at produktivt areal får årviss vanddekking. TKP mener at det er sannsynliggjort habitattiltak med tilstrekkelig effekt slik at et minstevannføringspålegg vil være for inngripende i forhold til merverdien dette representerer for vassdraget. Ungfiskundersøkelser viser at det er gode tettheter av ungfisk i alle årsklasser oppstrøms kraftverket, så bekymringen for at vassdraget tørrlegges pga. manglende restvannføring vinter synes ubegrunnet.

Ved analyse av flyfoto av Skibotnelva nedstrøms kraftverket har utreder funnet en nedre grenseverdi på 10,2 m<sup>3</sup>/s hvor tørrfall av sideløp og grusører starter. Ved vannføringer over denne grenseverdien er elva lite sensitiv for tørrfall. TKP foreslår derfor et revidert manøvreringsreglement der det ikke stilles restriksjoner på lastendringer ved totalvannføring over 10 m<sup>3</sup>/s, men at det stilles krav til skånsom nedregulering når totalvannføring er lavere enn 10 m<sup>3</sup>/s (målt ved Skibotn bru). Undersøkelser viser at nedreguleringer på opptil 8 MW (2 m<sup>3</sup>/s) pr time er tilstrekkelig skånsomt for å hindre stranding. Etter TKPs skjønn representerer denne nye effektrestriksjonen et godt kompromiss mellom vassdragsmiljø og kraftverksdrift, hvor kraftverket blir rustet til å levere etterspurt effektflexibilitet og systemtjenester inn i neste generasjons elforsyning i Nord-Norge, uten at det går på bekostning av vassdragsmiljøet.

Videre mener TKP at det ikke bør stilles formelle restriksjoner på oppregulering. Eksisterende restriksjoner på oppregulering har vært av hensyn til isulemper, men dette er forhold som uansett ivaretas av regulantens internkontroll.

TKP søker om at minimumsvannføringen ved Skibotn bru reduseres fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s. Nedstrøms kraftverket vil redusert vannføring føre til midlertidig redusert produktivt areal. Oppstrøms kraftverket vil redusert minimumsvannføring være fordelaktig ved at det ikke blir behov for å slippe vatn fra fjellet for å opprettholde minimumsvannføringen under vedlikeholdsstanser i kraftverket. Slike vannslipp fra fjellet fungerer i dag som "lokkeflommer" for fisk som lokkes inn i lange sideløp oppstrøms kraftverket; sideløp som tørrlegges når tappingen termineres. For kraftverksdriften vil redusert minimumsvannføring gi fordeler da det reduserer krafttapet og gjør kraftverket mer tilgjengelig for vedlikehold. En lavere minstevannføring vil også tilrettelegge for bedre magasinutnyttelse ved at kraftverket kan "legges i dvale" for å spare på vatnet når markedet tilsier så. TKP vurderer at en redusert minimumsvannføring samlet har relativt nøytrale konsekvenser for vassdragsmiljøet, men positive virkninger for kraftverksdriften, som i sum vil gi en positiv effekt i samfunnets kost nytte betraktning. Nedkjøringshastigheten fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s bør reguleres for å unngå stranding.

Det er og stilt krav om bedre forhold i Signaldal- og Kitdalsvassdragene. TKP vurderer det som hensiktsmessig at dette følges opp gjennom faglige kartlegginger og analyser, og at funnene i disse legges til grunn for gjennomtenkte tiltaksprogram. Prosessene med det bør styres av riktig sektormyndighet slik at undersøkelsene blir godt faglig fundert og at tiltakene blir relevante i et kost/nytteperspektiv. Hjemmelen til slike pålegg finnes allerede, og hjemmelen vil bestå. TKP mener videre at det er sannsynliggjort at minstevannføring ikke vil ha stor effekt på forholdene som påpekes og at tiltaket vil være for inngripende overfor kraftproduksjonen.



Figur 0-1 Oversikt over reguleringsanlegg og berørte vassdrag. Anadrome vandringshindre markert med blå hakeparentes

# Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>INNHOLDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>6</b>
1.1 OM TROMS KRAFT PRODUKSJON AS .....	6
1.2 OM VILKÅRSREVISJONEN .....	6
1.3 OVERSIKT OVER KONSESJONSFORHOLD .....	7
1.4 KORT HISTORIKK .....	8
1.4.1 <i>Generelle trekk ved samfunnsutviklingen og saksbehandlingen</i> .....	8
1.4.2 <i>Generasjoner av utbyggingsplaner</i> .....	9
1.5 ORIENTERING OG STEDSNAVN .....	9
<b>2. REGULERINGSANLEGG OG KONSESJON</b> .....	<b>11</b>
2.1 OVERORDNET VANNFLYT .....	11
2.2 GENERELL OMTALE AV VASSDRAGENE .....	11
2.3 KRAFTSTASJONER .....	15
2.4 REGULERINGSMAGASIN .....	16
2.4.6 <i>Høydegrunnlag NN2000</i> .....	18
2.5 VEGBYGGING .....	18
2.6 ØVRIGE LANDSKAPSIINGREP .....	19
2.7 FORBYGNINGER UAVHENGIG AV VASSDRAGSREGULERINGEN .....	20
<b>3. HYDROLOGI</b> .....	<b>22</b>
3.1 HYDROLOGISKE GRUNNLAGSDATA .....	22
3.1.1 <i>Hydrometri</i> .....	22
3.1.2 <i>Tilgjengelige observerte data</i> .....	23
3.2 RESTVANNFØRING OG FRAFØRINGSGRAD .....	23
3.2.1 <i>Beregning av restvannføring Skibotn bru</i> .....	23
3.2.2 <i>Skalering av restvannføring i Skibotnvassdraget</i> .....	24
3.2.3 <i>Fraføringsgrad</i> .....	26
3.2.4 <i>Fraføring over året, Signaldalelva og Kitdalselva</i> .....	27
3.3 LAVVANNFØRINGER .....	28
3.3.1 <i>Karakteristiske lavvannføringer</i> .....	28
3.3.2 <i>Eventuelt minstevannføringslipp Skibotn</i> .....	28
3.4 RETENSJONSEFFEKTER (BØLGEFORPLANTING) I SKIBOTN ELV .....	29
3.4.1 <i>Absolutte vannstandsendringer</i> .....	29
3.4.2 <i>Senkningshastighet ved lastreduksjon</i> .....	30
3.5 VANNTEMPERATUR .....	30
3.5.1 <i>Skibotnelva</i> .....	31
3.5.2 <i>Signaldalelva og Kitdalselva</i> .....	31
<b>4. MANØVRERINGSPRAKSIS</b> .....	<b>32</b>
4.1 KRAFTVERKSDRIFTEN .....	32
4.1.1 <i>Produksjonshistorikk</i> .....	32
4.1.2 <i>Årshjul</i> .....	32
4.1.3 <i>Flomtap</i> .....	34
4.2 MARKED .....	34
4.2.1 <i>Kraftmarkedet Elspot</i> .....	34
4.2.2 <i>Frekvensmarked (primærreserver)</i> .....	35
4.2.3 <i>RK-markedet (tertiærreserver)</i> .....	35
4.2.4 <i>Prisavhengige produksjonsplaner</i> .....	35
4.2.5 <i>Statnetts myndighet til å overstyre manøvreringsreglementet</i> .....	36
4.3 FREMTIDIG BETYDNING .....	36
4.3.1 <i>Etterspørsel etter regulerbar produksjon</i> .....	36
4.3.2 <i>Spenningskvalitet og reaktiv effekt</i> .....	36
4.3.3 <i>Lokal og regional forsyningssikkerhet</i> .....	37
4.3.4 <i>Virkningene av et evt. NO6 prisområde</i> .....	37
4.4 RESTRIKSJONER PÅ EFFEKTKJØRING .....	37
4.4.1 <i>Gjeldende manøvreringsreglement</i> .....	37
4.4.2 <i>Timesregulering</i> .....	37
4.4.3 <i>Døgnregulering</i> .....	38
4.4.4 <i>"Så myke overganger som mulig"</i> .....	39
4.4.5 <i>Forholdet til skånsom manøvrering i fellsituasjoner</i> .....	39
4.4.6 <i>Definisjon av vintersesongen</i> .....	39
4.4.7 <i>Historisk bakgrunn og formål</i> .....	40

4.5	MINIMUMSVANNFØRING 6 M <sup>3</sup> /S VED SKIBOTN BRU .....	41
4.6	LOKKEFLOM FRA GÁLGGOJÁVRI .....	43
4.7	FORESLÅTTE, MEN IKKE VEDTATTE RESTRIKSJONER 1973-76 .....	44
4.7.1	<i>Restriksjon på sommervannføring</i> .....	44
4.7.2	<i>Minstevannføring fra Gálggojávri</i> .....	44
<b>5.</b>	<b>INNKOMNE KRAV OG UTFØRTE AVBØTENDE TILTAK</b> .....	<b>45</b>
5.1	INNKOMNE KRAV .....	45
5.1.1	<i>Storfjord kommune på vegne av allmenne interesser</i> .....	45
5.1.2	<i>TKPs søknad om revidering av manøvreringsreglement</i> .....	46
5.1.3	<i>Miljømål i vannforvaltningsplanene og NVE-rapport 49/2013</i> .....	47
5.2	UTFØRTE AVBØTENDE TILTAK .....	48
5.2.1	<i>Lakseterskler Skibotn elv oppstrøms kraftverket</i> .....	48
5.2.2	<i>Landskapsterskler øvre Skibotn elv</i> .....	50
5.2.3	<i>Øvrig terskelbygging vurdert, men avslått</i> .....	51
5.2.4	<i>Bru, Roggekanalen</i> .....	52
5.2.5	<i>Fiskeutsetting</i> .....	53
5.2.6	<i>Fiskesperre i kraftverkets avløpskanal</i> .....	54
<b>6.</b>	<b>ANADROM FISK I SKIBOTN ELV</b> .....	<b>55</b>
6.1	BESTANDSSITUASJON .....	55
6.2	HABITATKARTLEGGING (BONITERING) .....	56
6.3	GASSOVERMETNING .....	59
6.3.1	<i>Årsak</i> .....	59
6.3.2	<i>Økologisk tålegrense</i> .....	59
6.3.3	<i>Omfang</i> .....	60
6.3.4	<i>Biologisk konsekvensvurdering</i> .....	61
6.3.5	<i>Avbøtende tiltak gassmetning</i> .....	62
6.4	VANNDDEKT AREAL OG STRANDINGSRISIKO .....	64
6.5	FLASKEHALSANALYSE .....	65
6.6	AVBØTENDE TILTAK .....	66
6.6.1	<i>Nedstrøms kraftverksutløpet</i> .....	66
6.6.2	<i>Oppstrøms kraftverksutløpet</i> .....	67
6.6.3	<i>TKPs sammenfatning og vurdering</i> .....	68
6.7	MINIMUMSVANNFØRING 4 M <sup>3</sup> /S .....	69
6.8	MANØVRERINGSRESTRIKSJONER .....	71
<b>7.</b>	<b>ANDRE ERFARTE SKADER OG ULEMPER</b> .....	<b>74</b>
7.1	ANADROM FISK SIGNALDALELVA .....	74
7.2	ANADROM FISK KITDALSELVA .....	77
7.3	STASJONÆR FISK (INNLANDSFISK) .....	79
7.4	EROSJON OG MASSETRANSPORT .....	86
7.4.1	<i>Govdajávri</i> .....	86
7.4.2	<i>Erosjon Skibotn elv</i> .....	87
7.5	REINDRIFT .....	88
7.5.4	<i>Utfordringer og avbøtende tiltak</i> .....	90
7.6	TURISME, FRILUFTSLIV OG LANDSKAPSOPPLEVELSE .....	92
7.7	ISULEMPER I SKIBOTNVASSDRAGET .....	93
7.7.1	<i>Problembeskrivelse</i> .....	94
7.7.2	<i>Konsekvenser av isoppstuvning</i> .....	96
7.7.3	<i>Forutsetningene for isdannelse</i> .....	96
7.7.4	<i>Hensiktsmessige manøvreringsrestriksjoner mot isulempes</i> .....	97
<b>8.</b>	<b>TKPS OPPSUMMERING OG FORSLAG TIL ENDREDE VILKÅR</b> .....	<b>99</b>
8.1	VASSDRAGSMILJØ SKIBOTN ELV .....	99
8.2	MANØVRERINGSRESTRIKSJONER .....	101
8.3	MINIMUMSVANNFØRING SKIBOTN BRU .....	102
8.4	MINSTEVANNFØRING TIL SIGNALDALSELV OG KITDALSELV .....	102
8.5	ANDRE KRAV .....	103
8.6	FORSLAG TIL MANØVRERINGSREGLEMENT .....	104
<b>9.</b>	<b>VEDLEGG</b> .....	<b>105</b>

# 1. Innledning

## 1.1 Om Troms Kraft Produksjon AS

Skibotn kraftverk eies og drives av Troms Kraft Produksjon AS (TKP), et datterselskap i Troms Kraft-konsernet. Konsernet eies av Troms Holding AS (60 %) og Tromsø kommune (40 %), hvor førstnevnte er et holdingselskap som eies i fellesskap av alle kommunene i Troms fylke. TKP er således å betrakte som offentlig eid. TKP eier 10 vannkraftverk med en samlet årlig produksjon på 969 GWh. Det er 27 ansatte i selskapet.

Kjerneområdene til Troms Kraft-konsernet er kraftproduksjon, kraftdistribusjon og salg av strøm til sluttbrukere. Kraftproduksjonen ivaretas av TKP, kraftdistribusjonen ivaretas av Arva og sluttbrukersalg ivaretas av Ishavskraft. Troms Kraft Vind eier Fakken vindpark (54 MW, 133 GWh) og er konsernets aktør innen utvikling av ny vindkraft.

Troms Kraft og eierskapet til Skibotn og Lávka kraftverk har gått gjennom noen endringer siden konsesjonen ble innvilget i 1976:

- 1976: Konsesjonen ble opprinnelig meddelt *Troms Kraftforsyning*. Selskapet var eid av Troms Fylkeskommune og Tromsø kommune med samme eierbrøk 60/40.
- 1998: *Troms Kraftforsyning* ble omgjort til aksjeselskapet *Troms Kraft AS*, organisert som konsern med fire datterselskaper; produksjon (TKP), nett, varme og marked.
- 2012: Konsesjonen og eierskapet til Skibotn og Lávka kraftverk overføres til Troms Kraftforsyning og Energi AS, et datterselskap i Troms Kraft-konsernet der Jämtkraft AB (svensk kraftselskap) hadde 33,33 % eierskap.
- 2017: Konsesjon og eierskap til Skibotn kraftverk føres tilbake til TKP med 100 % eierskap.
- 2019: Troms Fylkeskommunes eierpost i Troms Kraft-konsernet overføres til Troms Holding AS.

Det midlertidige deleierskapet fra Jämtkraft AB i perioden 2012-2017 var en følge av en utfordrende økonomisk situasjon i Troms Kraft-konsernet (kjent som Kraft og kultur-skandalen) i perioden etter 2011.

## 1.2 Om vilkårsrevisjonen

Hovedformålet med en revisjon er å bedre miljø- og naturforholdene ved å avbøte uforutsette ulemper og negative virkninger ved utbyggingen, det vil si eventuelle ulemper og negative konsekvenser som ikke ble vurdert eller ble feilvurdert på konsesjonstidspunktet. 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 endring av blant annet manøvreringspraksis, minstevannslipp, biotopjusterende tiltak og utsetting av fisk. Privatrettslige forhold omfattes ikke og normalt er heller ikke konsesjonens økonomiske vilkår gjenstand for revisjon.

Det vises i den forbindelse til uttalelser i OEDs retningslinjer for revisjon, der det blant annet uttales følgende om hovedformålet med en vilkårsrevisjon:

*"Hovedformålet med en revisjon av vilkår vil være muligheten for å bedre miljøforholdene i regulerte vassdrag. Revisjonsadgangen er ment å innebære en modernisering eller ajourføring av konsesjonsvilkårene. Revisjonen gir mulighet til å sette nye vilkår for å rette opp skader og ulemper for allmenne interesser som har oppstått som følge av reguleringene. Dette er særlig aktuelt ved skader og ulemper som ikke var forutsatt på konsesjonstidspunktet eller som i dag vurderes annerledes som følge av endrede samfunnsforhold og verdsetting av miljøkvaliteter".<sup>1</sup>*

Hvorvidt det faktisk skal gjøres endringer i konsesjonsvilkårene i forbindelse med en revisjon beror på en forholdsmessighetsvurdering, der behovet for endringer og de miljømessige fordelene ved de tiltak som foreslås gjennomført ved revisjonen må veies mot ulemper for så vel konsesjonæren som for samfunnets behov for kraftproduksjonen generelt og bidrag fra dette kraftverket spesielt.

Myndighetene og Stortinget har i flere sammenhenger uttalt seg om denne forholdsmessighetsvurderingen og hvilke hensyn som skal tas i betraktning, der følgende føringer er sentrale:

*"Det er grenser for hvor tyngende vilkår som kan pålegges. Det må foretas en avveining mellom de fordeler tiltaket medfører og ulempene for konsesjonæren, økonomisk og eventuelt ved tapt kraftproduksjon.*

*Utgangspunktet vil være at endringer ikke skal være vesentlige for konsesjonæren i denne sammenheng* (vår understrekning).<sup>2</sup>

*"Komiteen mener at både revisjon og fornyelsene av reguleringskonsesjoner gir muligheter til å rette opp forhold som er fremkommet etter mange års erfaringer med reguleringen og fornye vilkårene i samsvar*

<sup>1</sup> Jf OEDs Retningslinjer for revisjon side 10.

<sup>2</sup> Ot prp nr 50 (1991-1992) side 110.

*med dagens aktiviteter og politiske målsetninger. Det blir derfor nødvendig å foreta avveininger mellom behovet for produksjonskapasiteten for elektrisk kraft og de strenge reguleringsbetingelsene som har utviklet seg i de siste tiårene. Nye krav til naturmiljø og endret samfunnssyn vil medføre andre og mer restriktive konsesjonsvilkår enn det som ble krevd for opp til 80 år siden. Samtidig er det viktig å søke etter muligheter for å øke eller opprettholde produksjonen i vassdrag som allerede er regulert" (våre understrekinger).<sup>3</sup>*

*"Det må tas i betraktning at alle skjerpelser i utgangspunktet medfører dyrere kraftproduksjon. For de fleste vilkår vil en skjerpelse kun føre til økonomisk belastning for konsesjonæren (eks konsesjonsavgifter, næringsfond og naturvernsvilkår), mens en skjerpelse i form av nytt/strengere vilkår om minstevassføring også vil medføre produksjonstap som vil kunne få betydning for landets totale kraftproduksjon. Dette tap må veies mot den miljømessige vinning" (vår understreking).<sup>4</sup>*

*"Ved handsaming av både revisjon og fornying av reguleringskonsesjonar vil ein leggja stor vekt på å halde oppe det eksisterande produksjonsgrunnlaget for vasskraftproduksjonen".<sup>5</sup>*

Endelig vises det til OEDs retningslinjer for revisjon der det blant annet fremgår at:

*"I avveiningen av nye eller endrede vilkår skal det gjøres en helhetlig vurdering av en rekke hensyn for å veie fordelene og ulempene. Et viktig hensyn er i hvilken grad de nye eller endrede vilkårene gir muligheter for vesentlige miljøforbedringer, det vil si at det må gjøres en vurdering av det berørte områdets verdi og de foreslåtte vilkårenes virkning på den berørte verdien. Et annet viktig hensyn vil være i hvilken grad nye eller endrede vilkår vil medføre redusert krafttilgang for samfunnet sett opp mot hensynet til forsyningssikkerhet, behovet for fornybar energi, kostnaden ved tiltaket for konsesjonæren med videre".<sup>6</sup>*

### 1.3 Oversikt over konsesjonsforhold

Skibotn kraftverksystem reguleres av to vassdragskonsesjoner som representerer kraftverksystemets to byggetrinn i perioden 1976 til 1982. Begge disse konsesjonene er åpnet for revisjon og behandles her. Konsesjoner etter energiloven o.a. omtales ikke her.

Det er åpnet vilkårsrevisjon for følgende to konsesjoner:

- Kgl. res. av 25. juni 1976: "Tillatelse for Troms kraftforsyning til erverv av fallrettigheter og bruksrett til fallrettigheter samt til å regulere Skibottselva m.v."
- Kgl. res. av 7. desember 1979: "Tillatelse for Troms Kraftforsyning til erverv og utbygging av Lavkajåkka"

Begge konsesjonene ble gjennom vedtak fra OED av 30. april 2003 endret til å gjelde på ubegrenset tid, dog begrenset til den tid det foreligger leieavtale for bruk av fallrettighetene.

14. september 2012 og 5. mai 2017 ble konsesjonene overført henholdsvis til og tilbake fra Troms Kraftforsyning og Energi AS, men på uendrede vilkår og er derfor ikke relevant for revisjonssaken.

#### 1.3.1 Første byggetrinn, Skibotn kraftverk (idriftsatt 1980)

Første byggetrinn av Skibotn kraftverk (idriftsatt 1980) er kraftverksystemets mest omfattende konsesjon og hjemler de fleste reguleringene og overføringene i reguleringsanlegget. Følgende er omfattet:

Kraftverk:	- Skibotn kraftverk (72 MW)
Reguleringer:	- Govdajávri (24 m) - Rihpojávri (41 m) - Gálggojávri (0,5 m) - Roggejávri (permanent senket)
Overføringer:	- Ett bekkeinntak i Sördalselva, Kitdalen - Overføring av Govdajávri - Overføring av Didno- og Gálggojohka - Tre bekkeinntak i Lávkadalen - Fem bekkeinntak på sørsiden av Skibotndalen.

<sup>3</sup> Innst s nr 263 (2000-2001) side 4.

<sup>4</sup> Ot prp nr 50 (1991-1992) side 47.

<sup>5</sup> St meld nr 37 (2000-2001) side 4.

<sup>6</sup> OEDs retningslinjer for konsesjon s 24.

### 1.3.2 Andre byggetrinn, Lávka kraftverk (idriftsatt 1982)

Konsesjonen hjemler byggingen av Lávka kraftverk inkludert tilløps- og avløpstunneler. Den eneste vassdragsreguleringen som er hjemlet i Lávkakonsesjonen er altså reguleringa av Lávkejávri magasin og fraføringa av vatn på den 3,3 km lange strekningen mellom Lávkejávri og bekkeinntak B1 i Lávkejohka kt. 492. Alle øvrige vassdragsreguleringer tilhører Skibotnkonsesjonen.

Kraftverk:	- Lávka kraftverk (8,7 MW)
Reguleringer:	- Lávkejávri magasin (1,5 m)

## 1.4 Kort historikk

### 1.4.1 Generelle trekk ved samfunnsutviklingen og saksbehandlinga

Utover 60- og 70-tallet var det vekst i etterspørselen av kraft i landsdelen og vassdragsutbyggingene ble realisert på rekke og rad. Kraftbehovet i regionen var beregnet å øke fra 2624 GWh i 1971 til 5218 GWh i 1980<sup>7</sup>, altså en dobling på 10 år. Dette ble først dekket av Kildal, Dividalen, Adamselv og Skjomen, deretter Skibotn og Alta. Det er åpenbart at man hadde det travelt med å realisere vassdragsutbyggingene.

Generelt må sies at saksbehandlingen gikk svært raskt. Fagpersoner hos forvaltninga på alle sider av bordet utviste beslutningsdyktighet og evne til å effektivt treffe skjønsmessige beslutninger basert på tilgjengelig informasjon. Samtidig må sies at faggrunnlaget var spinkelt sammenlignet med dagens standarder. Skjønsmessige betraktninger uten nødvendig forutgående kartlegging og dokumentasjon synes å være en rød tråd innenfor alle fag, både fra miljøforvaltninga, vassdragsforvaltninga og hos utbygger.

Konsekvensutredningene ble påbegynt etter at den primære konsesjonssøknad var levert, og ble utført under tidspress. Tromsø Museum, som hadde paraplyansvaret for konsekvensutredningene til konsesjonssøknaden, åpner sin KU-rapport av 29. november 1973 med følgende forbehold:

*"Tromsø museum tok på seg dette arbeidet fordi det så det som sin plikt ovenfor landsdelen å vurdere, på et naturvitenskapelig og kulturhistorisk grunnlag, de skadevirkninger og ulemper en regulering av Skibotn- og tilstøtende vassdrag kunne medføre. Dette var 26. mars 1973, og budsjettforslaget ble diskutert 18. mai, det vil si 1 måned før en feltsesong kunne begynne. Det viste seg at på et så kort tidsrom var det meget vanskelig å skaffe kvalifiserte folk fordi de fleste allerede var engasjert annet sted eller de var ikke interessert i den type arbeid som utredningsarbeide ville representere. Resultatet var at flere av de som til slutt påtok seg arbeidet også var opptatt annet steds og Skibotnarbeidet ble sideordnet. For fleres vedkommende var det ikke mulig å engasjere seg fullt ut i felten pga. dette forholdet. Flere fag, særlig terrestrisk botanikk og zoologi vil trenge flere feltsesonger eller årssykluser for å kunne samle nok data for skikkelig å kunne evaluere forholdene på et vitenskapelig grunnlag. Her har man altså fått en feltsesong. I tillegg får man tidsfrist til 1. oktober 1973 (som nå er forlenget til 1. januar 1974) for å skrive ferdig den endelige rapport og vurdering. Resultatet av alt dette er et arbeid foretatt under press i siste liten før konsesjonssøknaden skal til behandling. Man har hverken hatt tid eller muligheter til å samle inn alle relevante opplysninger eller å etablere et skikkelig internt/eksternt samarbeid. Dette er meget uakseptable arbeidsforhold og resultatet må sees i forhold til dette."*

Også "Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms" påpeker i sin rapport at konsekvensutredningene ble utredet under tidspress og ikke holder de faglige standarder som de skulle ønske. Dette er konsesjonsprosessens eneste fagutredning innen fiskefaget og har dermed stått helt sentralt i det fiskefaglige beslutningsunderlaget og direktoratenes og departementenes forvaltningsskjønn er i all hovedsak fattet på bakgrunn av denne fagrapporten. De starter sin rapport av 11. november 1973 med følgende forbehold:

*"Undersøkelser er mangelfulle pga tidsnød, mangel på kvalifisert arbeidskraft og mangelfulle data om temperatur og vannføring i de forskjellige deler av Skibotnelva. En har derfor ikke fullgodt materiale for bedømmelsen av skadevirkningene på laksefisket. (...) Det er dessverre ikke blitt foretatt noen omfattende undersøkelser i de berørte elver. Rapporten baserer seg vesentlig på intervjuer med fiskeforeninger, fiskere, elfiske i de enkelte elver, mm. samt befaring av de vesentligste deler av de berørte elver."*

Samtidig som vi påpeker at konsekvensutredningene var magre så er det også verdt å nevne at både naturvern og reindriftas interesser hadde fått sterkere stemmer i denne konsesjonsbehandlingen gjennom hhv. opprettelsen av Miljøverndepartementet i 1972 og presiseringen av hensynet til samisk naturgrunnlag og kultur i St. mld. nr. 33 (1973-74)<sup>8</sup>.

Prosessens fra den primære konsesjonssøknad i 1972 til endelig vedtatt planløsning i 1976 har bydd på mange kompromisser som følge av motstand mot regulering. Konsesjonsbehandlinga av Skibotn skjedde forut for, men dels overlappende med behandlingen av Altasaken, som var et vendepunkt for konsesjonsbehandling av vannkraftsøknader i Norge.

<sup>7</sup> NVE, Hovedstyrets uttalelse til konsesjonssøknadene, 1. juli 1975

<sup>8</sup> Stortingsmelding 33 (1973-74) "Om et utbyggingsprogram for Nord-Norge" (3. mars 1974)



### 1.4.2 Generasjoner av utbyggingsplaner

TK lanserte først den primære konsesjonssøknad 29. desember 1972. Denne søknaden inneholdt en stor regulering (17,5 m) av Gálggojávri og en moderat regulering av Rihpojávri (37 m). Installert effekt var planlagt til 100 MW, dvs. 26 m<sup>3</sup>/s slukeevne. Konsekvensutredningen ble startet under hastverk i 1973, dvs. etter at konsesjonssøknad var levert.

Konsesjonssøknaden møtte kvist hos Miljøverndepartementet og især fra reindriftshold. Den store debatten lå i at en vesentlig oppdemming av Gálggojávri ville innebære svært store konsekvenser for reindriften, men også for andre fag. Av denne grunn ble det etter sterk anmodning fra myndighetene levert en subsidiær konsesjonssøknad den 2. august 1974. Den subsidiære konsesjonssøknad reduserte reguleringen av Gálggojávri fra 17,5 m til 2,5 m. For å beholde den totale magasinkapasiteten ble imidlertid reguleringen av Rihpojávri øket betydelig (45 m). Maskininstallasjonen var opprinnelig uendret 100 MW (26 m<sup>3</sup>/s), men ble seinere redusert til 80 MW (21 m<sup>3</sup>/s).

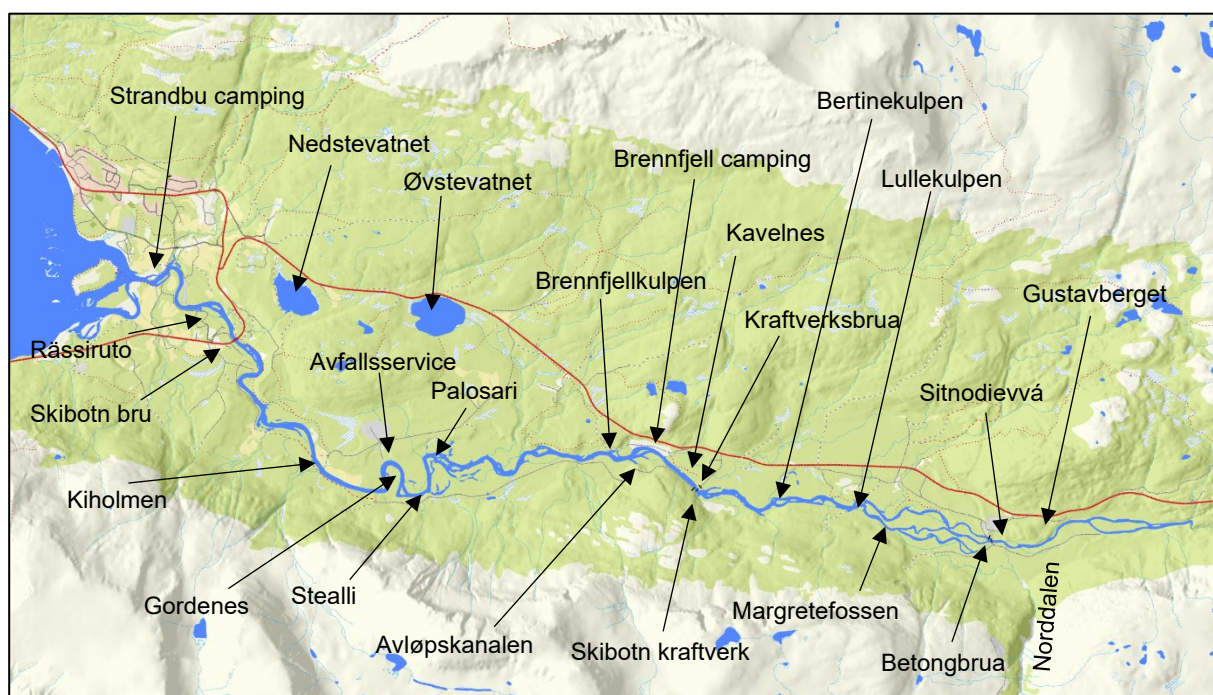
Det lå an til at det ville bli fatta positivt konsesjonsvedtak i tråd med det subsidiære alternativet, men den 11. mars 1976, like før stortingsbehandlingen, ble det avdekket vesentlige avvik i det hydrologiske grunnlaget. Avrenningen ved Helligskogen vannmerke ble redusert til 75 %. Departementet satte videre saksbehandling i bero og TK leverte den 22. mars 1976, en revidert utbyggingsplan (vi kan kalle den tertiær utbyggingsplan). Endringene lå i at reguleringen i Gálggojávri ble ytterligere redusert til 0,5 m (= "sløyfet") og at reguleringen av Rihpojávri ble redusert til 41 m. Maskininstallasjonen ble redusert til 65 - 70 MW (bygget 72 MW).

NVE fattet positiv innstilling én måned seinere, den 6. april 1976, og den terciære utbyggingsplanen ble til slutt vedtatt (på vilkår) den 25. juni 1976.

Rekkefølgen i utbyggingsplanene er på flere punkt relevant i forhold til den endelige ordlyden i de ulike konsesjonsvilkårene. Denne tidslinja er også et viktig bakteppe sammenholdt med høringsuttalelsene og konklusjonene i KU-rapportene. Spesielt viktig er vendepunktet den 11. mars 1976 da det hydrologiske grunnlaget blir revidert.

### 1.5 Orientering og stedsnavn

I revisjonsdokumentet refereres ofte til lokale stedsnavn langs Skibotnvassdraget; mange av dem er ikke anført på offisielle kart. Under følger en oversikt over de viktigste stedsnavnene.



Figur 1-1: Kart over sentrale stedsnavn langs Skibotnelva. Detaljert oversikt er vist i vedlegg 15.

En overvekt av stedsnavnene i området er samiske, et mindretall er hhv. norske, kvenske eller finske.

De opprinnelige konsesjonsdokumentene har primært benyttet norske navn der dette finnes og samiske navn skrevet etter rettskrivning anno 1976. Samisk rettskrivning har utvikla seg siden den tid.

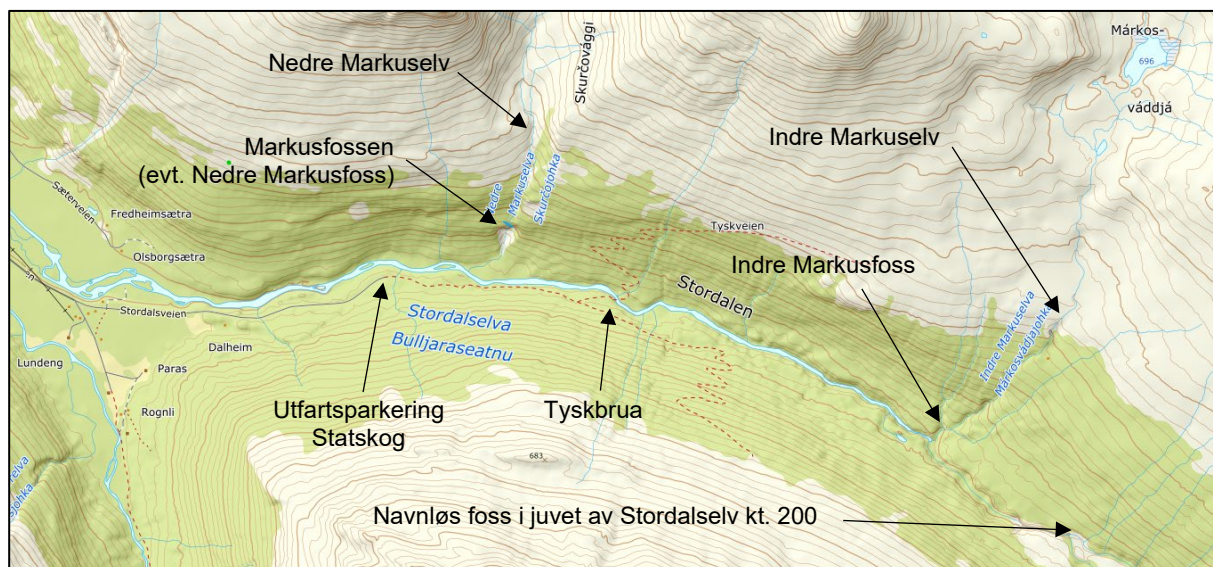
TKP vil i denne revisjonsprosessen forholde seg til stedsnavnene slik de er vedtatt hos Kartverket i tråd med gjeldende rettskrivningsnorm. Dette innebærer at visse stedsnavn skrives annerledes i revisjonsdokumentet enn i de opprinnelige konsesjonsdokumentene. Følgende endringer er mest iøynefallende, se tabell 1 på neste side:

Tabell 1: Samiske stedsnavn

1976	2024	Norsk
-jav'ri	-jávri (finsk: -jávri)	-vatn, innsjø
-jåkka	-johka	-elv, bekk
Galgu-	Gálggo-	(hustru)
Rieppe-	Rihpo-	(botndal/hengedal)
Did'nu-	Didno-	(flint)
Lav'ka-	Lávka-	
Gáv'da-	Govda-	(brei)

I tillegg vil vi presisere at bekkeinntaket øverst i Sjørdalselva, Kitdalen, i konsesjonen er omtalt som "Boikiharjojav'ris nedbørfelt", men det riktige skulle antakelig vært "Halordalvatnets nedbørfelt". Feilen må bero på en misforståelse av lokale stedsnavn i konsesjonsbehandlingen, for Poikkiharjunjärvi (kt. 829) ligger 3 km øst om den aktuelle bekken. Poikkiharjut brukes også om en åskam nær overføringstunnelen. All den tid denne bekken ikke har et offisielt navn så vil vi referere til dette bekkeinntaket som Halordalsbekken, men stedvis er nok også Poikkiharjut (i ulike versjoner) og Sjørdalselv benyttet om dette bekkeinntaket.

Anadrom strekning i Signaldalva strekker seg opp til Indre Markuselv. Vi har omtalt dette stedet som "Indre Markusfoss", og at dette betegner fossen nederst i Indre Markuselv. Dette stedsnavnet er ikke brukt på kart, men har vært brukt av ulike andre kilder. Begrepet "Markusfossen" er imidlertid ensbetydende med fossen i Nedre Markuselv 2,9 km lengre ned. Vi tar forbehold om at navnbruken kan være feiloppfattet av oss.



Figur 1-2: Markusfossen i Stordalen/Signaldalen

Til en viss grad har vi også tatt oss den frihet å oppdatere samisk rettskriving i direkte sitater fra kilder fra 70-tallet uten at dette er eksplisitt opplyst ved sitatene.

## 2. Reguleringsanlegg og konsesjon

Se oversiktskart over reguleringsanlegg og berørte vassdrag i figur 0-1 på side 3.

### 2.1 Overordnet vannflyt

Skibotnreguleringen er i all hovedsak beliggende i Skibotnvassdraget, men henter også vann fra de øvre nedslagsfelt (> 700 moh) av Signaldal- og Kitdalsvassdraget. Reguleringens planløsning er vist i figur 0-1, side 3.

Avløpet fra Sørðalselva (> 830 moh) i Kitdalsvassdraget er overført gjennom en kort tunnel til Sørðalsmåvatnan (Signaldalsvassdraget) med videre avrenning gjennom Čazajávri til Govdajávri. Govdajávri har naturlig avløp til Breidalselva/Signaldalelva, men er regulert med 24 m senkning (684 - 708 moh) og i sin helhet overført gjennom en lang overføringstunnel med avløp til Lávkadalen (Skibotnvassdraget). På denne overføringstunnelen er det bygget tre bekkeinntak som henter inn avløpet fra øvre nedslagsfelt av Lávkaajohka. Bekkeinntakene er av oss navngitt G1, G2 og G3. Sistnevnte heter på kart Ruksesjohka, de to førstnevnte er navnløse. Under fyllingssesongen vil tilsiget til bekkeinntakene i Lávkadalen overføres til magasinering i Govdajávri. Overføringen fra Govdajávri slippes ut midtveis i Lávkadalen og renner om lag 2,4 km i elveleiet til Lávkaajohka før det ankommer Lávkaajávri magasin. Bekkeinntakene fra Kitdalen og Lávkadalen er ikke utrustet med avstengingsorganer.

Lávkaajávri magasin er beskjedent regulert med 1,5 m (612,5 - 614,0 moh) og fungerer som inntaksmagasin for Lávka kraftverk. Lávka kraftverk ligger i fjell med avløp til tilløpstunnelen til Skibotn kraftverk, men for alle praktiske formål kan det jamføres med å ha avløp direkte til Rihpoajávri magasin. Overløp fra Lávkaajávri magasin føres nedover naturlig elveleie i Lávkaajohka til bekkeinntak B1, 490 moh.

Didnoajohka og avløpet fra Gálggoajávris nedslagsfelt er overført gjennom et felles tunnelsystem til Roggeajávri og videre til Rihpoajávri. Roggeajávri har naturlig avrenning til Rihpoajávri, men er permanent senket for å bedre vannflyten. Elveleiet (kanalen) mellom Rihpo- og Roggeajávri har betydelig høyere vannføring enn normalt. Gálggoajávri er beskjedent regulert med 0,5 m (512,5 - 513,0 moh).

Rihpoajávri er reguleringens hovedmagasin og fungerer som inntaksmagasin for Skibotn kraftverk. Magasinet er regulert med 41 m (445 - 486 moh) fordelt på 17 m heving og 24 m senking. Fra Rihpoajávri er det sammenhengende tunneler langs Skibotndalens vestside til Skibotn kraftverk ved Kavelnes (31 moh). På strekningen mellom magasinet og kraftverket er det hentet inn fem bekkeinntak, av oss navngitt B1 til B5 beliggende med B1 i Lávkaajohka nærmest magasinet, B2-4 i hhv. Luhčajohka, navnløs bekk og Leaibejohka (ubekreftet stavemåte) og sist B5 i Kvittielva nærmest kraftverket. Når kraftverket ikke er i drift føres avløpet fra bekkeinntakene til magasinering i Rihpoajávri.

Alle bekkeinntakene i Skibotndalen har overløp til naturlig elveleie, men det er kun overføringen fra Didno og Gálggo som har avstengingsorganer slik at de kan stenges under flom. Dette innebærer at Rihpoajohka (elveløpet nedstrøms Rihpoajávri) under overløpssituasjoner kan ha en flomvannføring vesentlig forøket fra naturlig tilstand.

### 2.2 Generell omtale av vassdragene

Skibotnreguleringen berører tre store vassdrag i Storfjord kommune; Skibotnvassdraget, Signaldalsvassdraget og Kitdalsvassdraget. Skibotnvassdraget er åpenbart mest berørt av reguleringen. De to øvrige vassdragene berøres kun gjennom fraføringer av deler av de øvre nedslagsfeltene, og et tidlig tilskudd av sidebekker gjør at de tross fraføringen får økt vannføring raskt.

Både Skibotn- og Signaldalsvassdraget er i nordnorsk målestokk mektige vassdrag. De er typiske for Indre Troms, hvor vassdragene i all hovedsak drenerer et større fjellplatå på 4-600 moh, faller bratt i elvegjel eller V-dal ned til ca. 100 moh før de renner i rolige, meanderende bevegelse mot havet. Disse to vassdragene har også til felles at de i forbindelse med nedsmelting av innlandsisen mot slutten av siste istid, drenerte en isdemt sjø som lå mellom den nedsmeltende isen i øst og fjellene i vest. De hadde da en vannføring som langt oversteg dagens naturlige vannføring. Det dramatiske landskapet med store elvegjel som finnes langs Skibotnelva og Signaldalsvassdraget er skapt av denne voldsomme vannføringen fra den smeltende innlandsisen, og bærer derfor et geologisk vitnesbyrd fra den perioden. De skiller seg derfor fra de fleste elver i området og spesielt fra de kystnære vassdragene i fylket, som er kortere, brattere og med mindre vannføring. Alle vassdragene fører de tre artene av sjøvandrende laksefisk over relativt lange strekk i lavlandet.

Tabell 2: Oversikt berørte vassdrag

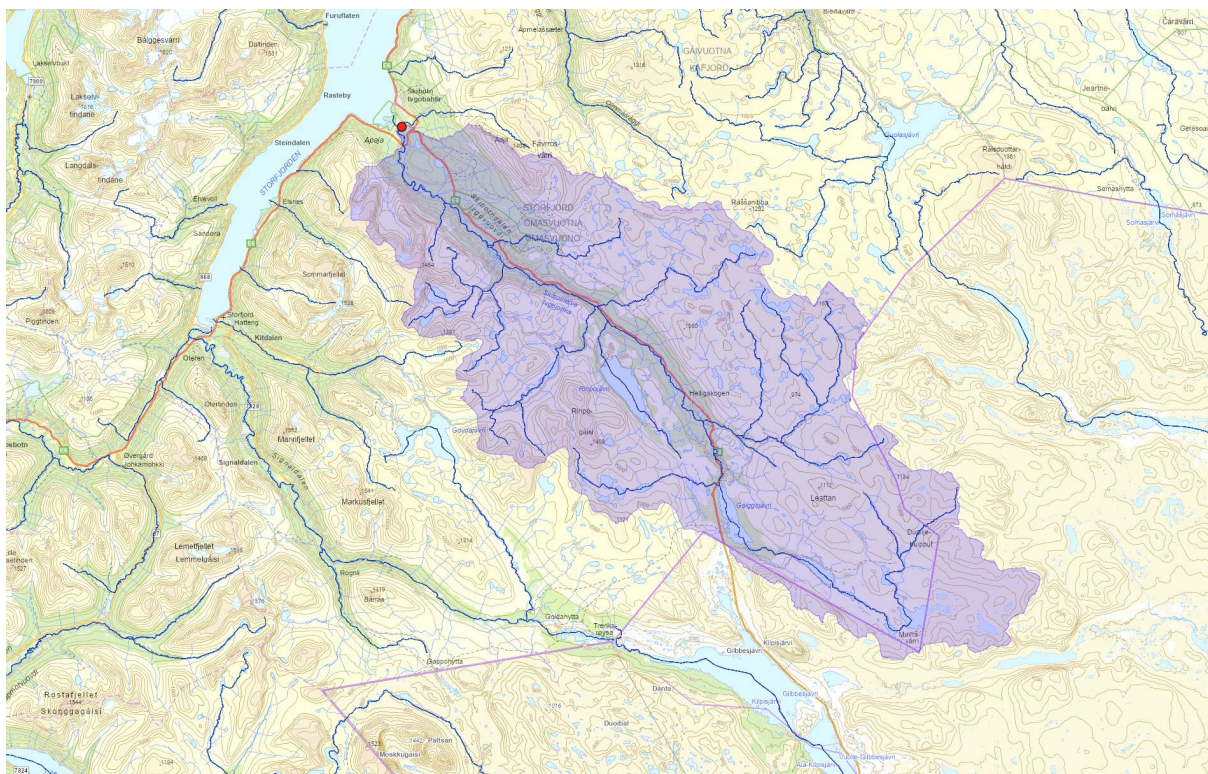
		Skibotnelva*	Signaldalelva**	Kitdalselva
Nedslagsfelt	km <sup>2</sup>	730	440	100
Middelvannføring	m <sup>3</sup> /s	15,1	13,6	3,4
Elvelengde	km	72	62	20
Anadrom strekning	km	19	35	12

\* Olderelva og Okselva som samløper med Skibotnelva i Skibotn sentrum er holdt utenfor.

\*\* Balsfjordelva som samløper med Signaldalelva ved Oteren er holdt utenfor.

## 2.2.1 Skibotnelva

Skibotnelva har utløp i Storfjorden i Skibotn og har sine kilder ved vannskillet nær riksgrensen mot Finland.



Figur 2-1: Oversikt Skibotnelvas nedbørsfelt

Det er områdene oppstrøms Gálggojávri som må sies å være kildene til Skibotnvassdraget. Kildeelevene starter oppe på høyfjellet og renner i raske stryk og mange konsentrerte fallstrekninger. De øvre vannene i feltet er Sáđgejávri, Čoahppejávri og Gállajávri, forbundet med korte elvestrekninger. Det er et rolig fjellandskap med topper opp mot 1000 moh og dalbunner rundt 800 moh i de øverste partiene. Vannet kommer til slutt ned i Gálggojávri (503 moh) som er Skibotnutbyggingens største delfelt. Didnojhka er også et viktig tilslag til øvre del av Skibotnvassdraget. Denne elva har sine kilder noe lengre vest, men på samme høydenivå som kildene oppstrøms Gálggojávri. Utløpselva fra Gálggojávri kalles Gálggojhka som er det samiske navnet på Skibotnelva helt ned til utløpet i sjøen. Gálggojhka og Didnojhka renner sammen på kote 350. Begge elvene er imidlertid hentet inn på høyde drøyt 500 moh og overført til Roggejávri (se kart figur 0-1).

Fra samløpet mellom Didnojhka og Gálggojhka starter en roligere strekning på drøyt sju kilometer i en relativt åpen og flat dalbunn. Elva veksler mellom stryk og roligere strekninger, men ingen fosser. Det er bygget terskler i denne delen av elva for å dempe det visuelle inntrykket av at elva har redusert vannføring. Tverrsnittet i denne delen av Skibotndalen har ganske typisk U-form. Flere små elver og bekker kommer inn fra sidene i den store dalen og bidrar til restvannføringen i elva. Viktigste av disse er Slättelva og Rovvejohka fra nord og Rihpojohka og Lávkaohka fra sør; de to siste regulerte.

Ved ca. kote 300 går elva inn i en trang kløft som er gravd ut av den voldsomme vannføringen i dalen under nedsmeltingen av innlandsisen. Dalen har på denne ca. åtte kilometer lange strekningen typisk V-form og stedvis er det dramatiske former og gjel. Strekingen kan under optimale forhold ha vandringsforhold for laks, men defineres likevel ikke som anadrom strekning.

De nederste ca. 19 km av vassdraget har 100 meter fall og elva går stort sett i moderate stryk. Tendensen er at det blir noe roligere strømhastighet nærmere sjøen, men det er få stilleflytende deler. Elveløpet deler seg flere steder i parallelle løp over den flate elvesletta og det er en viss dynamikk med skiftning av løp og flomløp.

Kraftverket har sitt utløp til elva ved Brennfjell ca. 11 km fra havet, men elva er tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk videre forbi kraftverket helt opp til Slemelva/Hengen. Skibotnelva er på den nedre strekningen typisk ca. 35 m bred med en naturlig middelvannføring over året på ca. 15 m<sup>3</sup>/s.

De nedre/nordvestlige deler av Skibotndalen har et stort relieff og er omgitt av topper og høydeplatåer som rager over 1400 moh. Dalsidene er høye og bratte med hengedaler og stor inntrykksstyrke. I midtre deler snevrer dalen seg inn til en vid V-form før terrenget nærmere riksgrensen åpner seg med roligere landskap, avrundete former og vesentlig mindre høyderelieff. Det er verdt å merke seg at hele 90 % av nedslagsfeltet til Skibotnvassdraget er beliggende over 450 moh, det er altså i all hovedsak avrenning fra høyfjellet.

Store deler av vassdraget er lett tilgjengelig fra E8 som passerer igjennom hele Skibotndalen. E8 er hovedferdselsåre mellom Troms og Finland/Sverige. Det er mange interessehavere langs hele strekningen. Det er flere turiststopp langs E8, og det er tilrettelagt for skuelystne forbipasserende, f.eks. der Rovvejohkas foss kaster seg ut i Skibotnelvas gjel. Det er flere campingplasser i dalen, noe som øker tilgjengeligheten og besøksfrekvensen blant tilreisende. Både lokale og tilreisende bruker naturområdene til turgåing, stisykling, jakt og fiske. Arealene rundt Skibotnelva er populære i den forbindelse.

Det finnes en del spor av eldre småskala gårdsdrift i nedre deler av Skibotndalen, i all hovedsak etter kvenske boplasser som nå er forlatt med igjengroddengr. Noen få steder sees mindre slåtter som er konvertert til moderne drift. Det er kun nede ved utløpsområdet til Skibotnelva at det drives nevneverdig jordbruk i dag. Her er det gode vekstforhold på sedimentene til Skibotndeltaet som nå er hevet noen meter over havnivået.

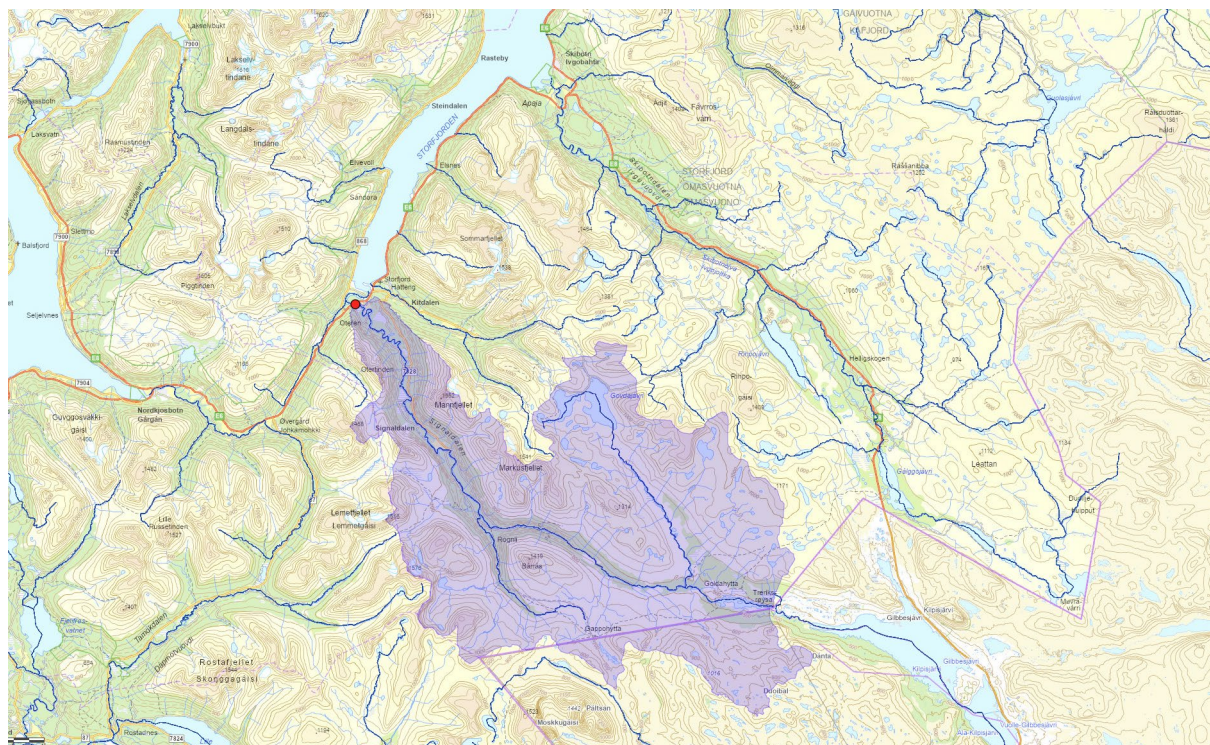


Utløpsdeltaet til Skibotnelva i sjøen har for øvrig temmelig aktive prosesser, og er i mindre grad kontrollert enn utløpene til Signaldalelva og Kittalselva, der spesielt sistnevnte bærer preg av forbygninger og kanalisering.

*Bilde 2-1: Skibotndalen i nedre del av fallstrekningen, mellom Gustavsvingen og Hengen. Europavei 8 sees i bakgrunnen. Dalen har en typisk V-form på denne strekningen og et betydelig elvegjel er gravd ut i bunnen av dalen. Foto: Geir Arnesen.*

### 2.2.2 Signaldalsvassdraget

Signaldalelva hadde opprinnelig sine kilder rundt Govdajávri som nå er reguleringsmagasin for Skibotn kraftverk og overført østover mot Låvkadalen. Det øverste tilsiget til Signaldalsvassdraget er med det avgrenset til sidefeltene til Breidalen. Dette området ligger over skoggrensen og bunnen av Breidalen faller fra ca. 600 moh med et slakt fall nedover i et bredt U-formet dalføre til 500 moh. I et geologisk tidsperspektiv kan en merke seg at Breidalen drenerer sørøstover før elva gjør en helomvending vestover igjennom Stordalen, og siden nordover mot utløp i Storfjorden. Dette er et eksempel på at vannskillet gjennom hundretusener av år har beveget seg østover og hentet inn Breidalselva som opprinnelig drenerte østover inn mot Golddajávri og Kilpisjärvi.



*Figur 2-2: Oversikt Signaldalelvas nedbørsfelt. Øvre deler av Signaldalsvassdraget starter nå i Breidalen som har redusert vannføring på grunn av Govdaoverføringen. Elva renner sammen med elva fra Golddajávri som svinger nesten 180 grader mot nordvest igjennom Stordalen. I tillegg til elva fra Golddajávri er det sidefeltene til Breidalen og Stordalen og Parasdalen som skaper vannføringen.*

På grunn av fraføringen av Govdajávri er elva i Breidalen nær tørrlagt i øvre deler og det gamle brede elveløpet har lite vann store deler av sesongen. Ved ca. kote 465 møtes Breidalselva og elva fra Golddajávri, der samløpet nedenfor endrer navn til Stordalselva. Fra dette punktet får elva også betydelig mer vannføring da området rundt Golddajávri er et stort nedbørsfelt. Elva svinger også vestover og kommer inn i den bratte Stordalen. Øver deler går i stryk og små fosser før elva rundt kote 350 kaster seg inn i et svært trangt og dypt elvegjel. Dette gjelet er i likhet med gjelene i Skibotnelva skapt av drenering fra isdemt sjø under nedmeltingsperioden mot slutten av siste istid og en voldsom vannføring. Det er godt fall i kløfta som er drøyt tre kilometer lang. Elva kommer ut av kløfta ved kote 170 og samløp med Márkosvájajohka (Indre Markuselva). Akkurat her ligger også vandringshinder for anadrom fisk, 33 km innenfor utløpet i sjøen ved Hatteng.

Nedenfor kote 170 fortsetter Stordalselva i stryk videre til ca. kote 100, hvor den kommer ned i selve Signaldalen og får et roligere tempo. Her i området omdøpes elva til Signaldalelva, møter Paraselva fra sør og de siste 100 høydemetrene med fall til sjøen skjer over et strekk på hele 27 km. Elva renner for en stor del rolig og meanderende med moderate strømhastigheter. Det er noen få mindre stryk og to kortere strekninger med konsentrerte fall og kraftige stryk. Langs denne generelt rolige strekningen er det flat dalbunn i en U-formet dal som har sin opprinnelse fra glasiasjon. Navnet "Signaldalen" stammer fra samisk Čiekŋal som betyr "dyp", og har ingen sammenheng med det norske ordet "signal" slik noen tror. I indre deler av dalen er det jordbruksdrift på de flate elveslettene og gamle flommarkene. Nærmere munningen har elva gravd ned i marine leirsedimenter og andre sedimenter som egner seg mindre for jordbruk. Disse arealene har derfor et massetak og mer skogkledde naturområder som blir utnyttet til skogbruk. Elva er om lag 30 - 40 m bred og midlere årlig vannføring (naturlig) på ca. 14 m<sup>3</sup>/s; med dette er elva høvelig sammenlignbar med Skibotn, men en anelse mindre vannførende. 90 % av nedslagsfeltet er over 380 moh.

De omkringliggende fjellene er store massiv med majestetiske fjell som Márkos (Markusfjellet), Bárrás (Paras), Márkos Malla og Goachteortrášša som alle kommer opp i en høyde på 14-1500 moh. Spesielt må nevnes Otertind (1356 moh) som fra indre deler av Signaldalen får en helt spesiell siluett med to pyramideformede tvillingtopper. Dette fjellet har vært høyt oppe i karingene av Norges nasjonalfjell. I likhet med Skibotndalen fremstår derfor også Signaldalen som et mektig dalføre med mange geologiske vitnesbyrd om prosessene som har vært aktive for å forme et spektakulært landskap.

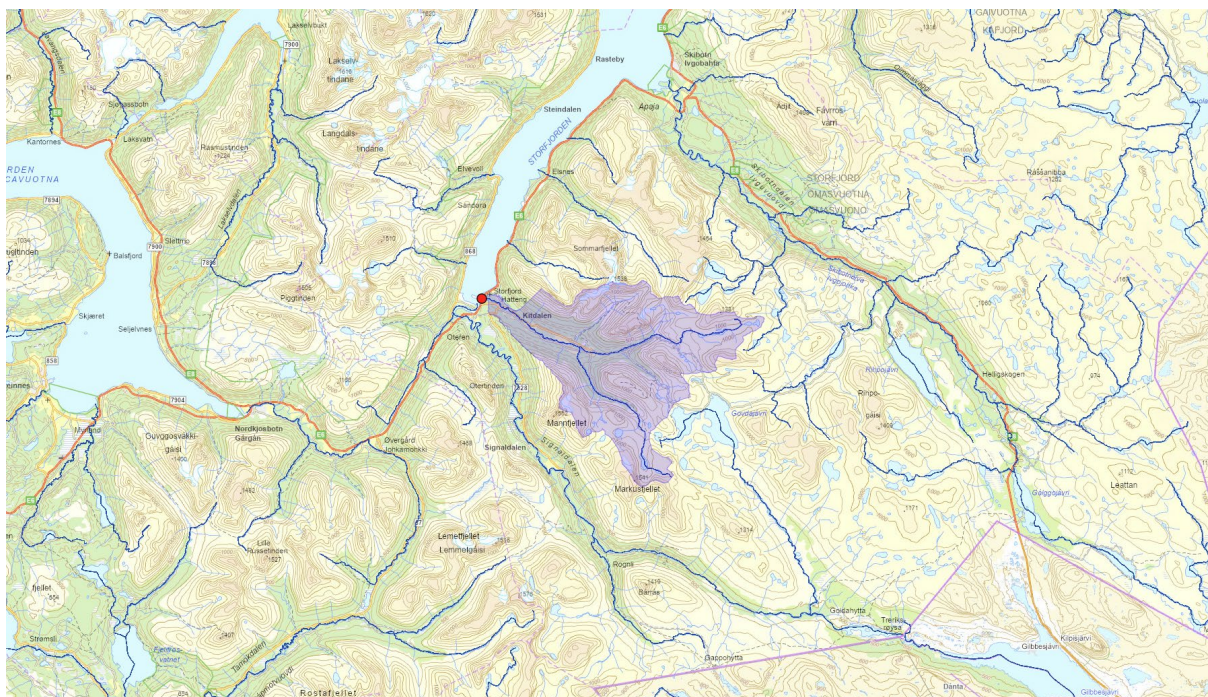
Inn til den siste gården innerst i Signaldalen går det bilvei. De nedre og flate delene av vassdraget er derfor lett tilgjengelig, selv om veien ikke alltid går nær elva. Det fortsetter en traktorvei et kort stykke innover Stordalen til gamle militærbunkere ved Sløkbekken, og deretter kan man følge stier som bl.a. er tufter av "veier" bygget av tyske krigsfanger høsten -44. Området er populært blant kjennere, men kan av andre oppfattes som ulendt og vanskelig farbart terreng, særlig gjelet ovenfor samløpet med Indre Markuselva. De øvre delene av vassdraget må derfor betegnes som temmelig mer skjermet for menneskelig tilstedeværelse. Via den sørvestre sideelva fra Parasdalen går det en merket løype inn til Turistforeningens hytte- og stinett i grenseområdene mot Sverige. Den merkede ruta går inn til Gappohytta og herfra kan en gå dagsmarsjer videre nordover eller sørover til andre hytter i grenseområdene. Om høsten drives det småviltjakt, spesielt etter rype, innover dalene og omkringliggende fjellområder. Sammenlignet med Skibotndalen som har en gjennomgående hovedvei, blir Signaldalen mindre brukt av folk som ikke er har tilknytninger til dalen. Det er langt innover dalen og det er ikke mange som tar seg turen med mindre de har et gjøremål eller tilhørighet i området.

### 2.2.3 Kitdalselva

Kitdalselva er et kortere vassdrag enn Signaldalelva og Skibotnelva. Kildene ligger blant annet i fjellene nord for Govdajávri rundt Viessogasvággi. Denne temmelig høytliggende dalbunnen ligger på drøyt 900 moh, og er omgitt av fjell opp mot 1400 moh. Det er også flere mindre botnbreer i dette området. Elva kaster seg ut i den bratte Norddalen som har et sammenhengende bratt fall over en strekning på rundt sju kilometer ned til flatlandet i selve Kitdalen. På tilsvarende vis er det kilder på Olmmáivárri (Mannfjellet) som også har små botnbreer. Disse feltene samles i Sördalen. Et av disse feltene (det sørligste, som kommer fra Halordalsvatnet under Markusfjellet) er ved 830 moh overført mot Govdajávri magasin. Denne overføringen fører til redusert vannføring i Sördalselva og Kitdalsvassdraget. Elvene fra Norddalen og Sördalen møtes innerst i Kitdalen og danner Kitdalselva eller på samisk Čoaigedanvuovdijohka. Vi gjør oppmerksom på at begrepet "Norddalselva" er brukt både om denne østre armen av Kitdalselva og det nærliggende sidevassdraget av Skibotnelva hvor Skibotnreguleringas bekkeinntak B2, B3 og B4 befinner seg. Disse to navnetvillingene har også felles vannskille.

Videre nedover i Kitdalen renner elva stort sett i moderate til raske stryk i løsmasser og har hatt en dynamikk med skiftende elveløp i en svakt fallende dalbunn (160 høydemeter over en strekning på ca. 8 km). De naturlige prosessene forbundet med løpsendringer har imidlertid for en stor del opphørt på grunn av omfattende elveforbygninger langs store deler av elva. Se kapittel 2.7. Kitdalen er en typisk breformet dal med U-tverrsnitt. Indre deler er omgitt av mektige og majestetiske fjellmassiv som Moskkogáisi, Ráigegáisi og Mannfjellet. Sistnevnte rager 1533 moh. Med en dalbunn på rundt 100 moh. er høyderelieffet derfor inntryksfullt.

Kitdalselva både er og oppleves mindre enn naboelvene i Skibotn og Signaldalen. Med en middelvannføring på 3,5 m<sup>3</sup>/s er den bare en fjerdedel i størrelse, vassdraget er vesentlig kortere og smalere, ca. 12 m bred.



Figur 2-3: Oversikt Kitdalselvas nedbørsfelt

Kitdalen har tradisjonelt mye kvensk bosetning, noe som gjenspeiler seg i de mange finske stedsnavnene innover dalen. Kvenene slo seg ned for å drive jordbruk, og det er derfor en del gårder på de gamle elveslettene innover dalen, spesielt på sørvestsiden av elva. Dalsidene er stedvis preget av omfattende utmarksbeite og naturbeitemark som strekker seg oppover i høyden.

## 2.3 Kraftstasjoner

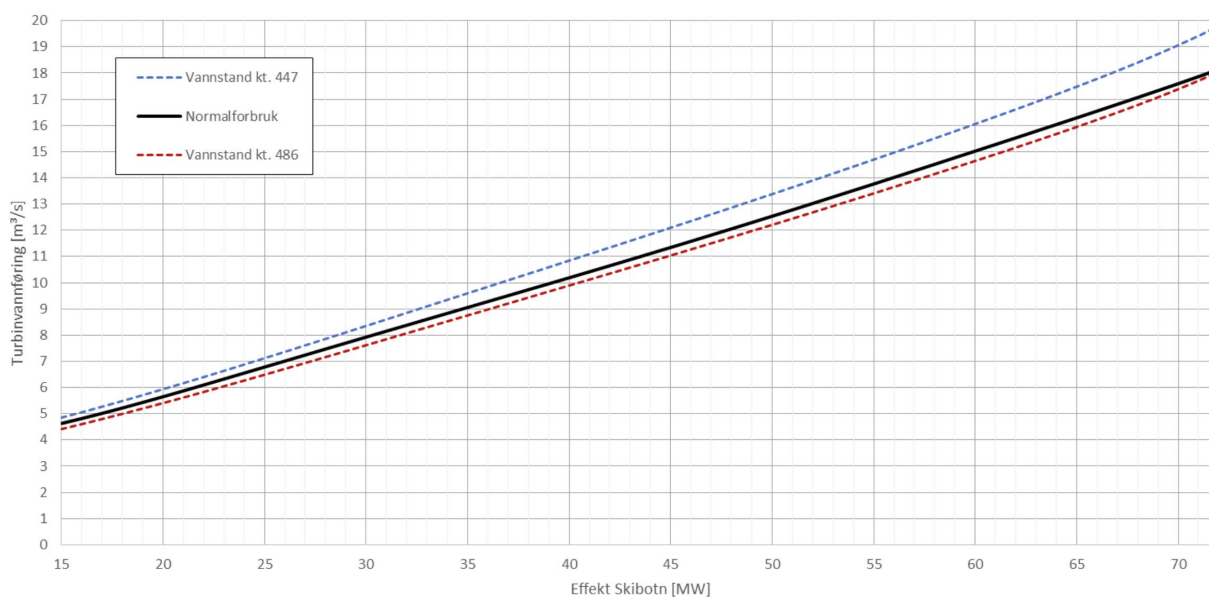
Tabell 3: Vitale data for Skibotn og Lávka kraftverk

		Skibotn kraftverk	Lávka kraftverk
Idriftsatt	år	1980	1982
Installert ytelse	MW	72	8,7
Årsproduksjon*	GWh	377 ± 80	26 ± 9
Brukstid*	timer	5240	2930
Energiekvivalent	kWh/m <sup>3</sup>	1,051	0,326
Øvre slukeevne	m <sup>3</sup> /s	18,5	7,5
Nedre slukeevne	m <sup>3</sup> /s	5,7	2,6
Midlere magasin vannstand	kt	472	613,8
Undervann	kt	31	480,5-486,0
Brutto fallhøyde	m	441	133
Turbintype		Francis	Francis
Innmating		132 kV (Statnett)	22 kV (Arva)

\* Årsproduksjon er 10 års middel 2014-2023

### 2.3.1 Skibotn kraftverk

Skibotn kraftverk er utrustet med ett enkeltstående francisaggregat på 72 MW. Aggregatet har robuste elektromekaniske egenskaper og leverer sin produksjon direkte til Statnetts 132 kV linjenett. Av denne grunn er kraftverket en nyttig ressurs for nettdriften i området. Dette forsterkes av kraftverkets sentrale beliggenhet i nettet med nærhet til lastsenteret i Tromsø. Francisaggregatet har normalt en laveste last på rundt 32 MW, men ettermontert utstyr har tillatt kjøring på last helt ned til 25 MW og i visse situasjoner ned mot 20 MW. Turbinvannføringen vil da typisk kunne variere mellom ca. 5,7 og 18,5 m<sup>3</sup>/s. Det er nærmere redegjort for vannforbruket i figur 2-4 under.



Figur 2-4: Vannforbruk Skibotn kraftverk

Turbinvannføringen i Skibotn kan forenklet beskrives som proporsjonal med ytelsen etter dette forholdet:

$$Vannføring = \frac{18,5 \text{ m}^3/\text{s}}{72 \text{ MW}} \times \text{Effekt}$$

Kraftverket er utrustet med en omløpsventil med kapasitet 4 m³/s som er programmert til å åpne automatisk for å ivareta krav til minimumsvannføring i tilfelle plutselig og uforutsett stans i kraftverket. Manøvrering av denne ventilen er nærmere omtalt i kapittel 4.5.3. Omløpsventilen er i enkelte sammenhenger også omtalt som ringventil, hvilket refererer til ventiltypen.

### 2.3.2 Lávka kraftverk

Lávka kraftverk er bygget i fjellhall, har sitt inntak i Lávkaávrí og avløp direkte til tilløpstunnelen til Skibotn kraftverk. Kraftverket er utrustet med et francisaggregat på 8,7 MW og leverer strøm på produksjonslinjen (22 kV) til Skibotn kraftverk før det mates inn til Arva (nettselskapet) sitt distribusjonsnett. Adkomsten til kraftverket er via anleggsveien fra Dalmunningen. Veien brøytes vanligvis ikke på vinteren slik at adkomst om vinteren primært utføres med snøskuter. Veien brøytes opp om våren og det hender i sjeldne tilfeller at veien brøytes opp om vinteren, da primært i forbindelse med større arbeider. Tappingen fra Govdajávri magasin (til åpent elveleie gjennom Lávkaádal til Lávkaávrí) vil alltid være synkronisert med kraftverkskjøringen i Lávka kraftverk. Mindre effektvariasjoner fra dag til natt bufres imidlertid i inntaksmagasinet.

## 2.4 Reguleringsmagasin

Skibotn kraftverk har fire reguleringsmagasiner, men i realiteten er det kun Rihpoávrí og Govdajávri som brukes til aktiv sesongregulering. De to mindre magasinene Gálgoávrí og Lávkaávrí har liten reguleringshøyde, lite magasinvolum og har i all hovedsak den tekniske funksjonen å sørge for stabil drift av nedstrøms kraftverk og overføringer.

Tabell 4: Vitale data for magasinene

		Rihpoávrí	Gálgoávrí	Lávkaávrí	Govdajávri	Sum
Høyeste regulerte vannstand (HRV)	kt.	486,0	502,5	614,0	708,0	
Laveste regulerte vannstand (LRV)	kt.	445,0	503,0	612,5	684,0	
Naturlig sommervannstand	kt.	469,0	502,5	613,0	709,3	
Reguleringshøyde	m	41,0	0,5	1,5	24,0	
Heving	m	17,0	0,5	1,0	-	
Senking	m	24,0	-	0,5	24,0	
Magasinvolym	M m³	145,6	1,7	0,9	60,2	208
Magasinkapasitet	GWh	153,0	1,8	1,2	82,8	239
Magasinprosent	%	47 %	2 %	3 %	97 %	
Areal ved HRV	km²	5,79	3,48	1,3	4,02	



### 2.4.1 Rihpojávri

Rihpojávri er hovedmagasinet i reguleringen og utgjør inntaksmagasinet til Skibotn kraftverk. Alt vatn som sirkuleres igjennom Skibotn kraftverk skal derfor veien via Rihpojávri før det kommer til produksjon. Magasinet er stort, men er likevel, etter forholdene, underdimensjonert i forhold til tilsiget som sirkulerer igjennom magasinet. Dette gjør at det år om annet er vanntap fra magasinet. Magasinet er hevet 17 m ved hjelp av tre demninger, og hoveddammen er nær én kilometer lang. Vannstanden reguleres rolig igjennom året.

Magasinet er utrustet med en bunntappelupe som primært er et organ for beredskapsmessig nedtapping av magasin vannstand i tilfelle overlast eller feil på dammen, krig og terror ol. I tillegg nyttes luka til å lede vatn kontrollert til Rihpojohka og dernest Skibotnelva, f.eks. vannslipp for å opprettholde minimumsvannføring ved Skibotn bru ved stans i kraftverket.

Magasinet har usikker is over inntakshullet samt ved innløpet fra Roggejávri. I tillegg er strandsonen preget av oppsprukken is.

Til tross for magasinets størrelse og sentrale beliggenhet i reguleringsanlegget så er det lokale tilsiget meget lite. De store vannvolumene til kraftverket stammer primært fra Gálggo, Didno, Govda og Lávka.

### 2.4.2 Gálggojávri

Gálggojávri er lite regulert og manøvreres rolig. Den beskjedne reguleringsgraden gjør at magasinet ikke oppleves veldig avvikende fra naturtilstand, og vannstandsvariasjonene er i grove trekk innenfor variasjonsbåndet til uregulert situasjon. Flomresponsen til magasinet er imidlertid formidabel, og vannstanden kan stige raskt til tross for at tappingen mot Rihpo står helt åpen. Magasinet er lett tilgjengelig langs E8 med mye ferdsel. Avløpet fra Gálggojávri føres i tunnel og kanal til Rihpojávri magasin. På denne overføringstunnelen tilføres også tilløpet fra bekkeinntak i Didnojohka, nord for Skibotndalen.

Overføringssystemet gjennom tunnel og kanal til Rihpojávri har ikke tilstrekkelig kapasitet, og av den grunn oppstår det årlige flomtap fra magasinet. Dette er nærmere omtalt i kapittel 4.1.3.

### 2.4.3 Lávkejávri

Lávkejávri er inntaksmagasinet til Lávka kraftverk. Reguleringsgraden her er vesentlig mindre enn Govdajávri oppstrøms, og magasinet brukes hovedsakelig som et inntaksbasseng for å sikre jevn produksjon i kraftverket. Magasin vannstanden holdes normalt så høy som mulig, dette for å ha god trykkehøyde i kraftverket, men også for å unngå at det fryser ispropp i inntakskanalen.

Demningen er en løsmasseterskel med forhudning av rullestein/elvestein og overløp over hele damkrona.

Lávkejávri har HRV kt. 614,00, men demningen har i praksis en utilsiktet tetthet helt opp til kt. 614,50. Det er altså teknisk mulig å regulere magasinet en halv meter høyere enn tillatt. Vi opererer derfor med interne restriksjoner for å sikre at kraftverket kjøres på tvungen fullast når vannstanden er høyere enn HRV og aggregatet er tilgjengelig. Hvorfor demningen er bygd slik vites ikke, men den er bygd i tråd med godkjente tekniske planer fra byggeåret. Gjennom mange år før en ble oppmerksom på denne problemstillingen har kraftverket vært operert med normalvannstand kt. 614,20.

### 2.4.4 Govdajávri

Magasinet har naturlig avrenning mot Signaldalelva, men er regulert og overført i tunnel nordover mot Lávkadalen og Skibotnelva. Avløpet fra magasinet tappes til naturlig elveleie i Lávkadalen og magasinernes deretter i Lávkejávri magasin. Tappingen til Lávkadalen er fjernstyrt og dels automatisert. Govdajávri har en reguleringsgrad på nær 100 %, dvs. at magasinet har kapasitet til å lagre et helt årstilsig uten vanntap. Denne reguleringsgraden er svært nyttig for Skibotn kraftverk siden det bidrar med ren vinterkraft og avlaster Rihpojávri for høstvannføring. Det er sjelden overløp fra Govdajávri til naturlig elveleie. De gangene overløp forekommer så er det i våte år når både Govda- og Rihpojávri er fulle. I slike situasjoner tilsier manøvreringsreglementet at tappingen fra Govda skal opphøre for å skåne Skibotnelva fra forøket flombelastning. Magasinet er et rent senkingsmagasin, så overløp skjer over naturlig utløpsterskel til Breidalen (Signaldalsvassdraget).

Govdajávri har HRV på kt. 708,0 og naturlig sommervannstand på kt. 709,3. Kontrollmålinger etter idriftsettelse viser at det naturlige overløpet er høyere enn HRV og overløp av betydning inntreffer ikke før kt. 708,7. Likt som for Lávkejávri har vi altså teknisk evne til å regulere 70 cm høyere enn hva vi har tillatelse til. Vi har derfor innført interne prosedyrer om tvungen tapping til Lávkadalen dersom vannstanden stiger over HRV, forutsatt at tappingen ikke forårsaker overløp i nedenforliggende magasiner i Skibotnvassdraget. Dersom det ikke er tilgjengelig magasinkapasitet i Skibotnvassdraget så strupes tappingen slik at Govda etter hvert kjøres til overløp i sitt naturlige elveleie mot Signaldalen.

Govdajávri deler seg i to basseng ved nedtappet vannstand. Det er derav to dykkede inntak i magasinet og begge inntakene gir usikker is sent på sesongen. Vannstanden senkes synkront i begge basseng.

### 2.4.5 Roggejávri

Roggejávri er opprinnelig et lite anonymt fjellvann, men har fått betydelig økt vanngjennomstrømning etter at både Didnojhka og Gálggojhka er blitt ledet igjennom her. Vannet er permanent senket fra normal sommervannstand kt. 502,75 til > 497,4 for å skape nødvendig fall fra Gálggojávri. Vannstanden i Rogge er avhengig av vannføringen, men varierer normalt mellom kt. 498 og 500, kan hende høyere under flom. Vannstandsvariasjonen og vanngjennomtrekken er altså høy. Vinterstid går det åpen isråk fra tunnelåpningen og langt ut i Rogge, i noen tilfeller helt ned til kanalen mot Rihpojávri.

### 2.4.6 Høydegrunnlag NN2000

Alle reguleringsgrensene oppgitt i gjeldende manøvreringsreglement viser til NVEs nivellement og må forstås som et lokalt høydesystem. Høydegrunnlaget fra NVEs nivellement er videreført i Fjellanger Widerøes nivellementer av reguleringsanlegget i forbindelse med utbyggingen.

Innmålinger utført av Norsurvey landmålere i 2023 viser at NN2000 er 4 cm høyere enn manøvreringsreglementet tilsier. For Govdajávri er avviket 36 cm. Vi har ingen forklaring på hvorfor fastmerkene i Govdajávri ikke har samme avvik som det øvrige reguleringsanlegget; men det kan skyldes feil i polygondragene fra byggetida og at den absolutte høyden på Govdajávri ikke har vært relevant for nedstrøms kraftverksdrift. Innmålingene i 2023 har vært utført med GNSS og er presis innenfor avvik mindre enn 1 cm.

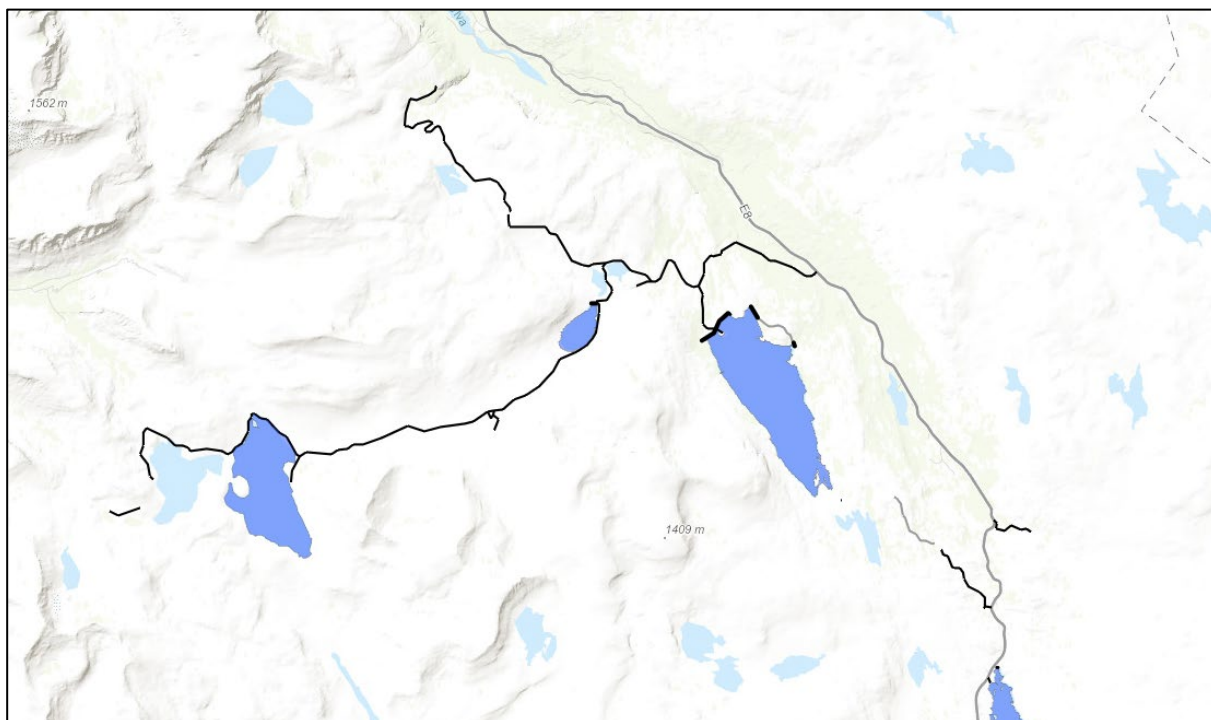
Tabell 5: HRV oppmålt i NN2000

	Manøvreringsreglement	NN2000	Avvik
Rihpojávri	486,00	486,04	+0,04
Gálggojávri	503,00	503,04	+0,04
Lávkajávri	614,00	614,04	+0,04
Govdajávri	708,00	708,36	+0,36

Merk: Revisjonsdokumentet viser kun til høydegrunnlaget slik det er oppgitt i gjeldende manøvreringsreglement.

## 2.5 Vegbygging

Nærmest hele reguleringsanlegget til Skibotn og Lávka kraftverk er tilgjengelig med anleggsveier. Anleggsveiene er gruset til 4WD-standard, men er stengt for allmenn ferdsel etter ønske fra reindriftsnæringen. Kun Kvitlia bekkeinntak (B5, like ovenfor Skibotn kraftstasjon) og bekkeinntaket i Halordalsbekken er uten veiforbindelse. Vegene brøytes ikke åpen om vinteren med mindre det foreligger spesielle driftsmessige behov for det. Aktører med begrunnet behov har permanent adgang til fjellet, utover det er det NVE som etter begrunnet søknad tildeler enkelttillatelser til å kjøre på veinettet. NVE har av hensyn til reindriften, vært restriktive med slike tillatelser. Dessverre har det vært utfordringer knyttet til ulovlig kjøring på anleggsveiene.



Figur 2-5: Etablerte veier i reguleringsanlegget

Det er i alt bygget ca. 42 km veier i reguleringsområdet, fordelt som følger:

- 1,2 km fra E8 til bekkeinntaket i Didnojhka.
- 2,0 km fra E8 til tverrslag Gårdebor.
- 5,4 km fra E8 v/ Dalmunningen til Rihpojávri magasin.
- 14,7 km fra høyden vest for Rihpojávri til Govdajávri.
- 5,6 km fra Govdajávri til Čazajávri (ytterligere 3,4 km vei til tunnelpåhugg Sørdalssmávatnan er nedlagt).
- 9,4 km fra Lávkaluoppal til Norddalen (B2-B4).

Ved Govdajávri møter TKPs veinett et utvidet veinett fra Forsvaret med veiforbindelser nedover Kitdalen. Det er derfor et sammenhengende veinett over fjellet fra Kitdalen til Skibotndalen. Veinettet brukes bl.a. til terrengsykling, herunder Lávkarittet som arrangeres årlig.

Konsesjonens vilkårssett pkt. 13 hjemler i utgangspunktet at veiene skal være åpne for allmennheten;

*(...) Veger, bruer og kaier som konsesjonæren anlegger, skal kunne benyttes av allmennheten med mindre NVE treffer annen bestemmelse. Spørsmålet om stenging av anleggsveier i fjellet blir å avgjøre av NVE i samråd med Landbruksdepartementet og Storfjord kommune. (...)*

Med brev datert 28. mars 1980 meddelte NVE stenging av vegene slik:

*"Anleggsvegene som er bygget i forbindelse med Skibotn (og Lávka) kraftverk skal stenges ved anleggstidens slutt. Unntatt fra denne bestemmelse er den transport som er nødvendig av hensyn til anleggets drift og det offentlige tilsyn med anleggene. Utforming og plassering av stengselsanordninger m.v. skal skje i samråd med de militære myndigheter"*

Slik stenging av anleggsveiene har vært drøftet allerede under konsesjonsbehandlingen.

Anleggsveiene er også beskrevet under "avbøtende tiltak" under fagtema reindrift i kapittel 7.5.4.

## 2.6 Øvrige landskapsinngrep

### 2.6.1 Tipper, steinbrudd og massetak

Alle tunnelene har etablerte tipper (massedeponi) i forbindelse med tverrslagene. Tippene er arrondert etter datidens standard, dvs. planert ut som en stor slette med høvelig steile kanter. Det ble ikke lagt ut organisk jordsmonn på tippene og i dag, 45 år seinere, er tilgroinga kun beskjeden. Det er likevel med årene startet en viss tilvekst med begynnende jordsmonn og spredte kjerr og kratt. Følgende tipper finnes:

- Skibotn kraftverk kt. 30
- Norddalen kt. 500
- Rihpojohka kt. 400
- Lávka kraftverk kt. 550
- Tipp Gardebor kt. 480
- Lávkadalen kt. 670

Demningene ved Rihpojávri er bygget med masser fra morenetak og steinbrudd lokalt i området. Disse er dels tatt ut under høyeste regulerte vannstand i magasinet.

### 2.6.2 Linjebygging

Lávka kraftverk mater sin produksjon til en 22 kV produksjonslinje som går nordvestover over fjellet til bekkeinntakene i Norddalen og videre til innmating på Arva sitt nett ved Skibotn kraftverk. Utover denne produksjonslinja er det ført 22 kV-linje til Rihpojávri samt til påhugget for overføringstunnelen til Govdajávri i Lávkadalen.

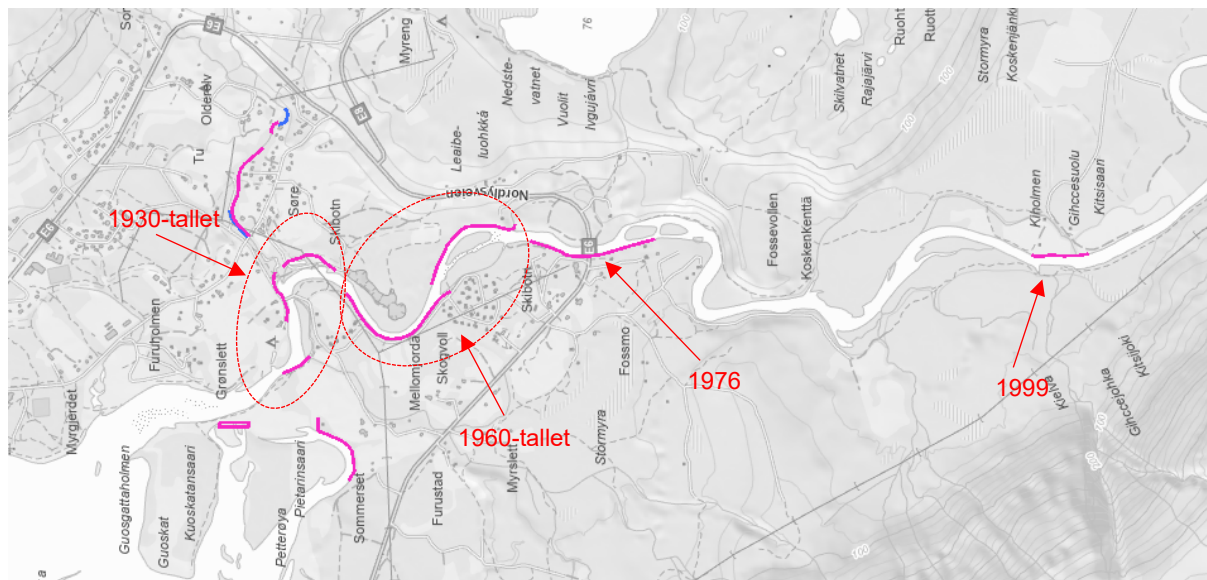
### 2.6.3 Andre aktører

Utover TKPs anlegg har Statnett en 132 og en 420 kV-linje gjennom fjellområdet. Forsvaret har også tilstedeværelse i området.

## 2.7 Forbygninger uavhengig av vassdragsreguleringen

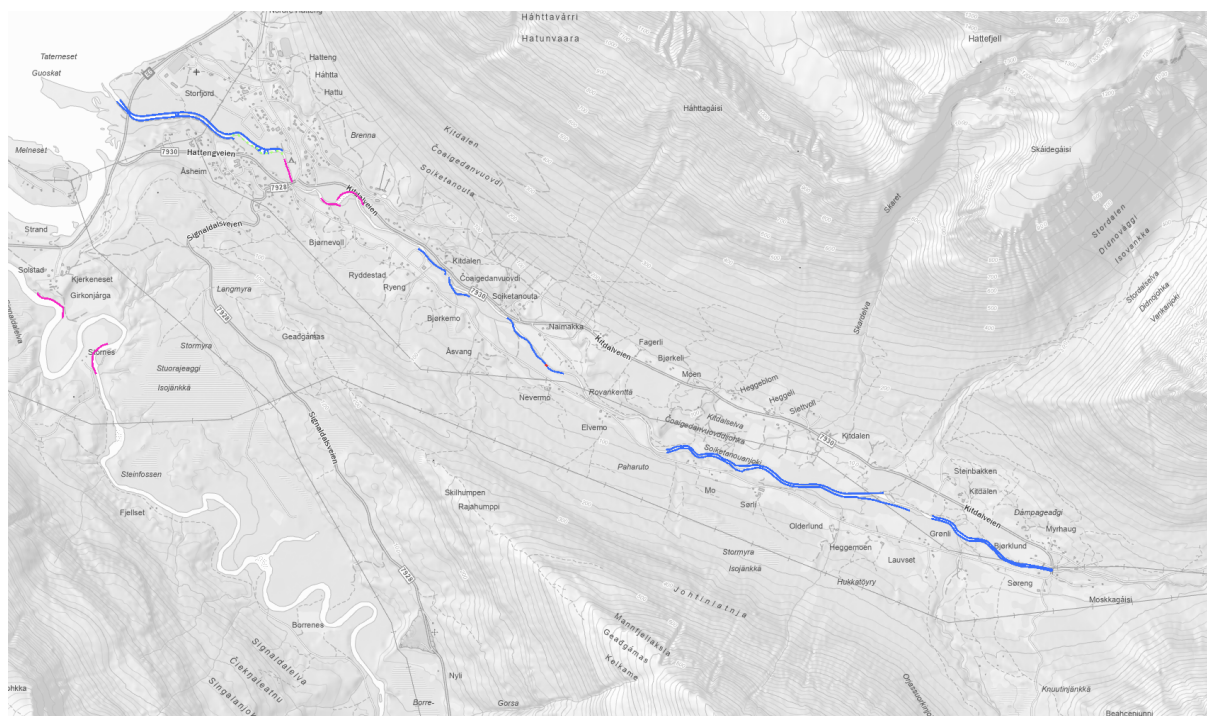
Alle de tre berørte vassdragene har flom- og erosjonssikring, men i ulik grad.

Skibotnelva ble forbygd med erosjonssikring i elvas yttersvinger gjennom det tettbygde området fra Skibotn bru og ned mot sjøen. Disse forbygningene ble i hovedsak etablert i perioden fra 1962 til -76. Vassdraget er ellers minimalt forbygd. Signaldalelva har også tilsvarende lokal, spredt erosjonssikring på sårbare steder bygd i perioden frem mot 90-tallet, men helhetlig fremstår vassdraget som uforbygd.



Figur 2-6: Erosjonssikring Skibotnelva (kilde: NVE Atlas)

Kitdalselva har imidlertid blitt vesentlig hardere forbygd og elveløpet må nær sagt sies å være kanalisert over store strekninger i bebygd område av dalen. Over den samlede 8,5 km strekningen nedstrøms Kittal bru, så er 50 % av strekningen forbygd med tosidig flomsikring, 25 % er ensidig forbygd og kun 25 % er helt uforbygd. Forbygningene er i hovedsak utført på 90-tallet, men det har også vært arbeid på 80-tallet og tidligere.



Figur 2-7: Flomsikring (blått) og erosjonssikring (rosa) Kitdalselva (kilde: NVE Atlas)

Figur 2-8 under viser situasjonen i 1977 (før regulering) til venstre og 2019 til høyre. Elveløpet er retta ut og kanalisert. I tillegg til forbygningene i seg selv så er også elveutløpet korrigert. I 1977 hadde elva sitt utløp mot sør, dvs. ut i utløpsosen av Signaldalelva (til venstre i bildet), men har etter forbygningstiltak blitt dreid i nordlig retning slik at det har fått et eget utløp i Storfjorden.



Figur 2-8: Kitdalselva ved Hatteng, hhv. 1977 (venstre) og 2019 (høyre). Kilde Norge i bilder.

Forbygningsarbeidene i alle vassdragene har vært utført av andre tiltakshavere enn TKP og uavhengig av vassdragsreguleringen. TKP har ikke oversikt over forbygningenes virkninger for habitatforholdene for fisk, eller om det har blitt tatt slike hensyn under prosjektering og utførelse. Når vilkårsrevisjonen her skal evaluere kraftutbyggingens miljømessige fotavtrykk så er det samtidig relevant å ta i betraktning de øvrige tiltak som kan ha bidratt til dagens bestandssituasjon. TKP er kjent med at det er igangsatt et prosjekt for å åpne enkelte av forbygningene, men vi har ikke oversikt over status på dette arbeidet.

## 3. Hydrologi

### 3.1 Hydrologiske grunnlagsdata

#### 3.1.1 Hydrometri

Nedbøren i Troms kommer i all hovedsak med vindretning fra sørvest til nordvest, og er derfor generelt størst i kystnære fjellområder og avtar gradvis innover i landet, mot øst-sørøst. Topografien innover i landet påvirker forholdene lokalt, og Lyngsalpene skaper en barriere for luftmassene der nedbøren forsterkes og gir høy nedbør på vest- og nordvestsiden av Lyngsalpene. Østover blir det tørrere og breene er færre og mer høytliggende, men også her vil høytliggende fjellområder forsterke nedbøren lokalt. Det vil likevel være vesentlig tørrere enn i tilsvarende høytliggende fjellområder lengre mot vest og nordvest.<sup>10</sup>

Nedslagsfeltet til Skibotn kraftverk strekker seg helt fra de tørre viddepregede fjellområdene ved finskegrensen i øst til det alpine fjellterrenget hvor nedbøren forsterkes utover mot Storfjorden i vest. Det er svært store gradienter i avrenningsforholdene; primært øst-vest. Dette er også synlig i fjellene lokalt, ved at den nordvestre delen av området har fjell med flere mindre breer, men ikke den østre. Videre østover avtar nedbøren ytterligere, og i grenseområdene mot Finland og Sverige er det mer tradisjonelt innlandsklima. Gradientene i nedslagsfeltet gjør det utfordrende å beskrive avrenningsforholdene presist.

TKP har god kontroll på vannflyten innad i reguleringsanlegget og beregner derav det årlige tilsiget til hele reguleringsanlegget. Tilsig beregnes både til kraftverkene i sum og til hvert magasin separat. I tillegg har vi fire målepunkt for vannføring internt i reguleringsanlegget; målepunkt som ikke er en del av det nasjonale målenettverket for vannføring. Tilsigsberegningene har vist til dels betydelige avvik fra NVEs avrenningsnormaler, både 1930-60-normalen og 1960-90-normalen. Dette har ledet oss til dypere kontroll av regionens avrenningsfordeling; først gjennom en fagrapport fra Sweco<sup>9</sup> i 2013. Fagrapporten konkluderte med at den da gjeldende avrenningsnormalen 1960-90 overestimerte variasjonene i avrenningsforhold innad i reguleringsanlegget, og tendenserte til samlet å være 20-50 % overestimert. Fagrapporten konkluderte med at det eldre avrenningskartet 1930-60 med en generell 10 % økning burde gjøres gjeldende som ny representativ avrenningsnormal. En senere vurdering fra Norconsult i 2018<sup>10</sup> bekrefter avviket, men tilsier at Swecos vurdering kan ha vært underestimert.

Tabell 6: Beregnet tilsig til de regulerte delfelt etter NVEs avrenningskart 1991-2020\*

	Areal km <sup>2</sup>	Avrenning l/s/km <sup>2</sup>	Middelvannføring m <sup>3</sup> /s	Produksjon GWh
<b>Skibotnvassdraget</b>				
Didnojojka	111,1	20,2	2,25	74,4
Gálggojávri	196,0	17,2	3,38	112,1
Rihpojávri	33,5	21,8	0,73	24,2
B1 - Lávkajojka	11,7	24,9	0,29	9,7
B2 - Luhčajojka	16,5	27,4	0,45	15,0
B3 - Navnløs bekk	2,6	26,8	0,07	2,3
B4 - Leaibejojka	18,2	28,3	0,52	17,1
B5 - Kvitlielva	4,5	25,4	0,11	3,8
G1 - Lávkajojka nord	3,0	31,5	0,09	4,0
G2 - Lávkajojka sør	4,5	28,0	0,13	5,4
G3 - Ruksesjojka	8,3	29,8	0,25	10,8
Lávkajojka	26,3	28,3	0,74	32,3
<b>Sum regulert Skibotn elv</b>	<b>436,2</b>	<b>20,7</b>	<b>9,01</b>	<b>311</b>
<b>Signaldalsvassdraget</b>				
Govdajávri	32,8	35,3	1,16	50,3
<b>Kitdalsvassdraget</b>				
Poikkiharjut	5,1	35,4	0,18	7,9
<b>Sum Skibotn og Lávka kraftverk</b>	<b>474,2</b>	<b>21,8</b>	<b>10,35</b>	<b>369</b>

\* TKP erfarer at reelt tilsig i snitt er om lag 10 % høyere

<sup>9</sup> Kjetil Sandsbråten og Jan-Petter Magnell, 4. april 2013

<sup>10</sup> Jon Olav Stranden, 9. november 2018

I 2022 publiserte NVE nye reviderte avrenningsnormaler<sup>11</sup>, denne gang gjort gjeldende for perioden 1990-2020. Vi erfarer at det nye reviderte avrenningskartet er om lag 10 % underestimert for våre reguleringsanlegg. For enkelhets skyld velger vi likevel å legge dette avrenningskartet ukorrigert til grunn for de hydrologiske analysene i dette revisjonsdokumentet slik at man kan benytte NVEs hydrologiske verktøy og kan sammenligne mot totalnedslagsfeltene på en innbyrdes riktig måte.

### 3.1.2 Tilgjengelige observerte data

Det er tre aktive, langvarige målestasjoner for vannføring i Skibotnelva:

- Didnojhoka (1979-dd)
- Helligskogen (1927-dd)
- Skibotn bru (1970-dd)

Alle disse tre stasjonene er sentrale for analysene i revisjonsdokumentet, der Didnojhoka representerer høyfjellsavrenningen og Skibotn bru representerer summen av regulert kraftverksvannføring og uregulert restfelt nedenfor demningene.

Det finnes også eldre, nedlagte målestasjoner for vannføring både i Signaldalva (1927-94) og i diverse sidefelt av Skibotnvassdraget (1970-tallet). Disse måleseriene har kun i liten grad vært benyttet.

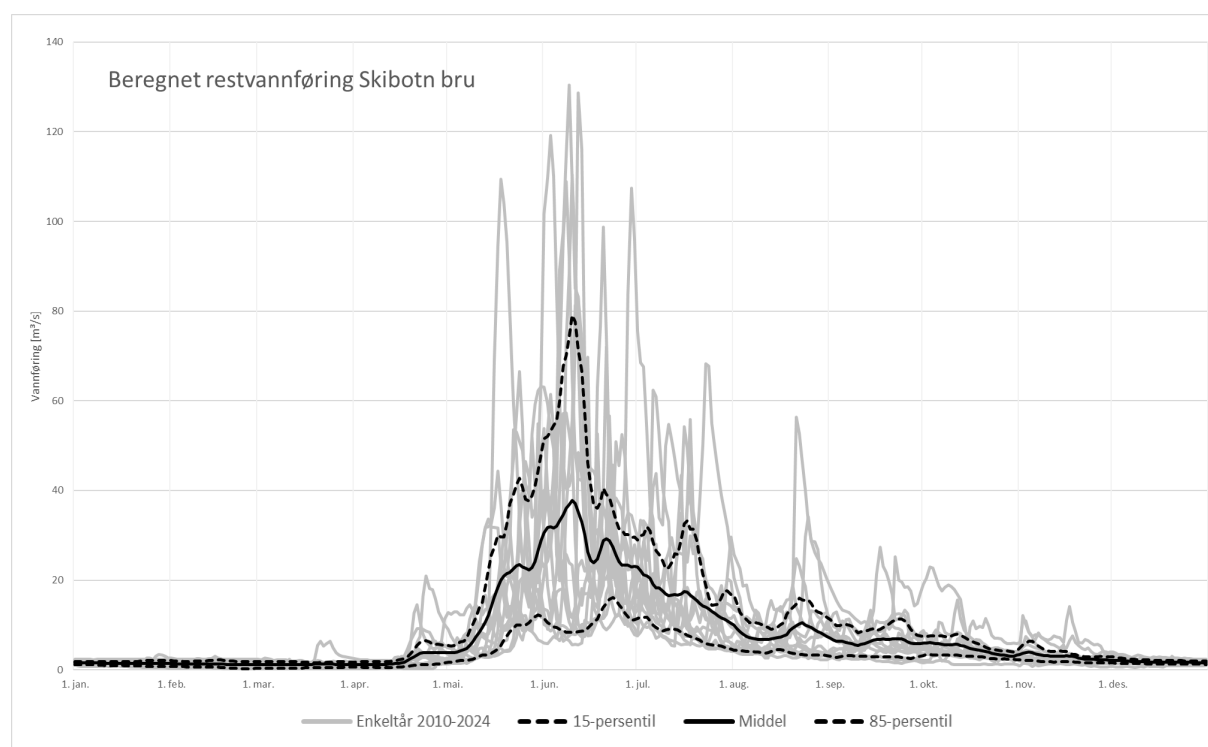
Statskog har tilgjengeliggjort kortere tidsserier (2009-2015) ved Rovvejohka (Skibotn), Paraselva og Stordalselva (de to sistnevnte i Signaldalen). Data fra disse måleseriene har vært benyttet til kontroll.

## 3.2 Restvannføring og fraføringsgrad

### 3.2.1 Beregning av restvannføring Skibotn bru

Målestasjonen ved Skibotn bru står nedstrøms kraftverksutløpet og måler således totalvannføringen i Skibotnelva, inkludert den regulerte vannføringen fra Skibotn kraftverk. Den uregulerte restvannføringen til Skibotn bru kan imidlertid beregnes som målt totalvannføring minus turbinvannføring.

Slik restvannføringsserie er beregnet og vist for årene 2010-2023 under.



Figur 3-1: Beregnet restvannføring Skibotn bru 2010-2023

Vårflommen kommer normalt 13. mai, med normalspredning fra 8. til 18. mai. Beregningen er ikke korrigert for overløp fra magasinene, så flomtoppenes størrelse vil inkludere vanntap fra reguleringsanleggene. Vi erfarer at vassdraget har kapasitet til å avlede flommer opptil 120 m<sup>3</sup>/s, og at det over dette kan oppstå vannulempes ved tiltak som er etablert i naturlige flomløp etter kraftutbyggingen, f.eks. enkelte hus, campingplasser o.l.

<sup>11</sup> Stein Beldring et al. "NVE rapport 36/2022, avrenningskart for Norge 1991-2020"

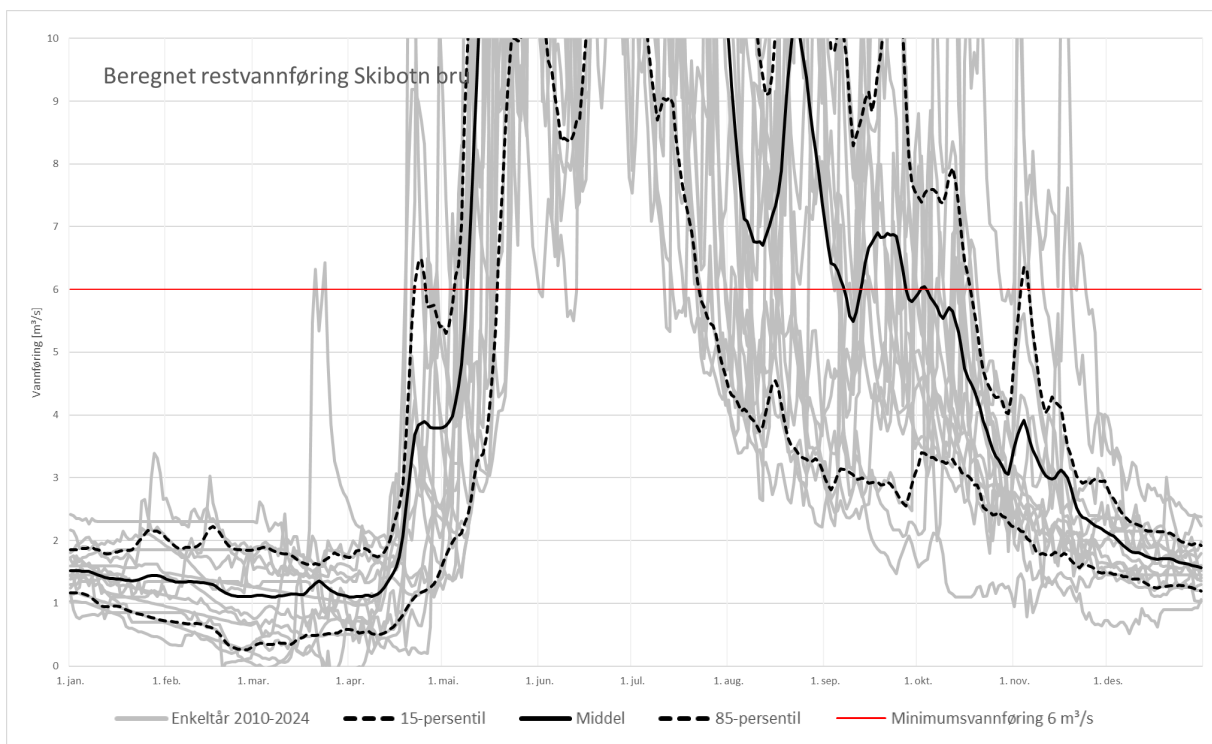
Beregningen viser et representativt inntrykk av restvannføringen gjennom året. Metoden for beregning av restvannføring vil imidlertid introdusere usikkerhet ved lavvannføringer all den tid et mindre kalibreringsavvik vil gi seg store utslag når man subtraherer så store tall. Dette kan illustreres ved følgende eksempler:

- Eksempelsituasjon 1: 20 m<sup>3</sup>/s totalvannføring minus 18 m<sup>3</sup>/s turbinvannføring (høylastsituasjon), hver med antatt 2 % standardavvik:  $(20 \pm 0,40) \text{ m}^3/\text{s} - (18 \pm 0,36) \text{ m}^3/\text{s} = 2 \pm 0,54 \text{ m}^3/\text{s}$  (NB, det er variansen, ikke standardavviket som summeres). Usikkerheten på beregnet restvannføring øker i dette tilfellet til 27 %. Dersom standardavviket på de observerte seriene hadde vært 5 % (mot 2 % over) så ville usikkerheten på restvannføring økt til 67 %.
- Eksempelsituasjon 2: 8 m<sup>3</sup>/s totalvannføring minus 6 m<sup>3</sup>/s turbinvannføring, hver med antatt 2 % standardavvik:  $(8 \pm 0,16) \text{ m}^3/\text{s} - (6 \pm 0,12) \text{ m}^3/\text{s} = 2 \pm 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Usikkerheten reduseres til 10 % i lavlastsituasjoner vinter.

Usikkerhetene ved beregninga av restvannføring forsterkes ved at målestasjonen står på løsmassegrunn slik at de årlige flommene kan bidra til mindre profilforandringer som ikke nødvendigvis avdekkes umiddelbart. Felthydrologene ønsker derfor ikke å uttale seg om hvor store absolutte usikkerheter som er befestet med Skibotn bru til enhver tid. I tillegg er målestasjonen isoppstuvet store deler av vinteren slik at vintervannføringa i høy grad må estimeres.

Tilsvarende vises også den samme figur 3-1, men her fokusert på lavvannføringene <10 m<sup>3</sup>/s.

Til tross for usikkerhetene ved lavvannføring vinter så vil vi presisere at vi opplever på skjønnet at vintervannføringene kan stemme høvelig bra. Som regel er det om lag 1-2 m<sup>3</sup>/s vannføring fra restfeltet vinterstid, men tidvis kan vannføringene også være lavere enn dette. Vår opplevelse bekreftes av enkelthendelser ved utfall av kraftverket vinterstid hvor kun omløpsventil åpner med en kapasitet på 4 m<sup>3</sup>/s; i disse situasjonene vil restvannføringsberegninga være høvelig presis.



Figur 3-2: Beregnet restvannføring Skibotn bru, lavvannføringer. Nivået for krav til minimumsvannføring 6 m<sup>3</sup>/s er anført med rød strek.

Metoden og beregningene vurderes å være gyldig og god ved normalvannføring og høyere enn dette. Kurven må imidlertid brukes med varsomhet ved lavvannføringer vinter pga. usikkerhetene omtalt over. På grunn av måleusikkerhetene er det utfordrende å trekke ut enkeltperioder eller enkelttidspunkt fra analysen, men en bør heller støtte seg på normalvariasjonen (gjennomsnitt og persentiler); det vil til en viss grad eliminere enkeltår med profilforandring osv.

### 3.2.2 Skalering av restvannføring i Skibotnvassdraget

Det er viktig å presisere at når vi i dette dokumentet omtaler "restvannføring i Skibotnelva" så refererer vi til restvannføring ved Skibotn bru. Restvannføringen ved kraftverksutløpet vil nødvendigvis være lavere all den tid nedslagsfeltet reduseres dess lengre oppover vassdraget du går.



I situasjoner uten overløp fra reguleringsanlegget så kan restvannføringen ved Skibotn bru tilnærmes til et valgfritt punkt oppover i vassdraget ved hjelp av skaleringsnøkkel i tråd med avrenningskartet (kapittel 3.1.1). Vær oppmerksom på at dette er overslag. I situasjoner med snøsmelting vil det ofte være ulik avrenning i lavlandet og høyfjellet slik at skaleringsnøkkelene ikke lengre er gyldig.

Tabell 7: Skaleringsnøkkel for Skibotn bru restfelt oppover vassdraget

Navn	Middelvannføring (1990-2020) [m <sup>3</sup> /s]			Reduksj. <sup>12</sup>
	Naturlig	Regulert	Ureg. rest	
1, Skibotn bru	15,0	9,0	6,0	100 %
2, Kraftverksutløpet	13,7	8,9	4,8	80 %
3, Lullekulpen	13,2	8,9	4,3	72 %
4, Betongbrua	12,5	8,9	3,6	60 %
5, Slemelva	11,3	7,9	3,4	57 %

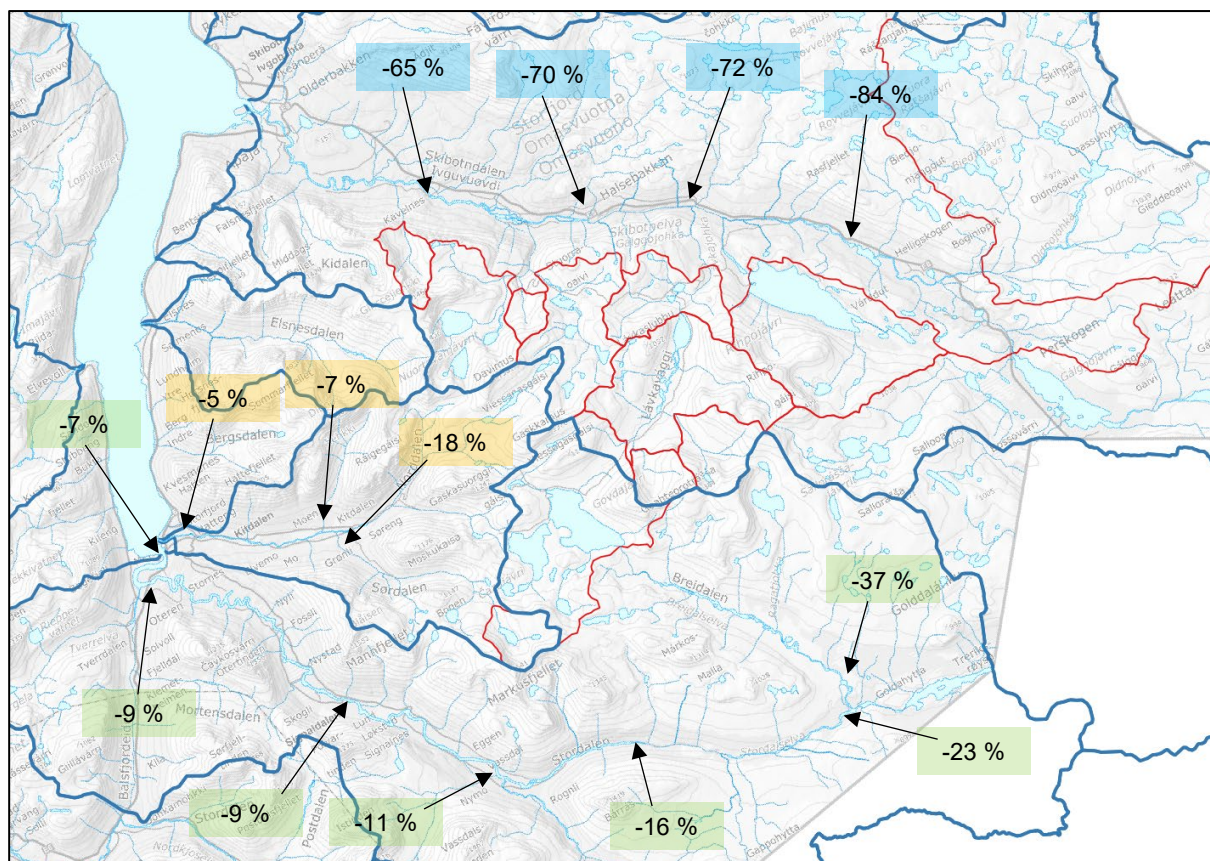
<sup>12</sup> Med dette menes reduksjon fra restvannføringsberegningen til Skibotn bru.

### 3.2.3 Fraføringsgrad

Vassdragsreguleringen innebærer at vatnet føres ut av sine naturlige elveløp. Fraføringsgraden beregnes i tråd med avrenningskartet fra kapittel 3.1.1:

Tabell 8: Fraføringsgrad

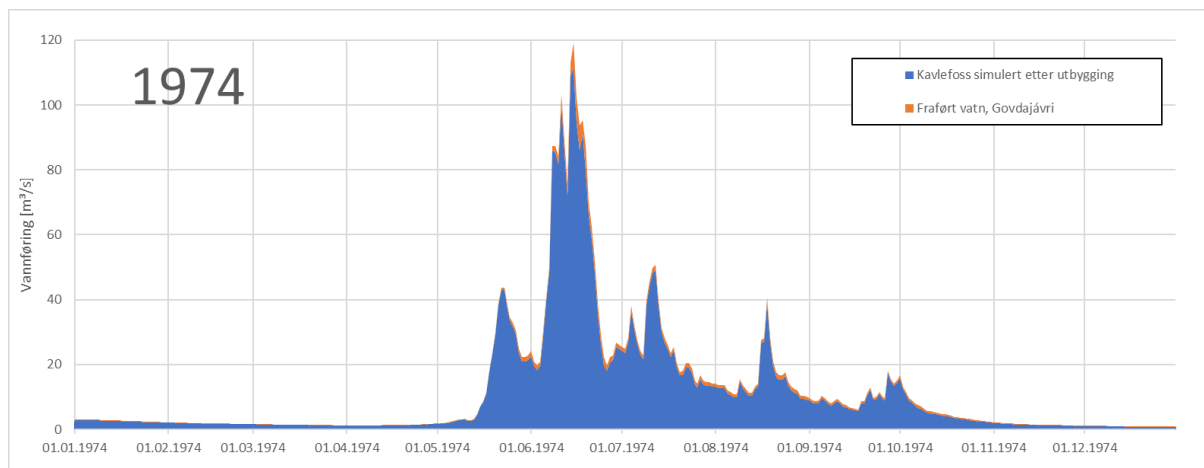
Kontrollpunkt	Høyde moh	Middelvannføring Naturlig tilstand m <sup>3</sup> /s	Etter regulering m <sup>3</sup> /s	Endring %
<b>Skibotnelva</b>				
Helligskogvatnet	kt. 324	6,7	1,1	84 %
Ved samløp Låvkajohka	kt.	10,9	3,1	72 %
Skibotnelva v/ Slemelva	kt. 100	11,2	3,4	70 %
Skibotnelva v/ kraftverksbrua	kt. 35	13,7	4,8	65 %
<b>Signaldalelva</b>				
Breidalselva	kt. 480	3,1	2,0	37 %
Stordalselva		5,0	3,9	23 %
Stordalselva v/Indre Markusfoss	kt. 150	7,3	6,1	16 %
Samløp Paraselva	kt. 90	10,3	9,1	11 %
Kavlefossen	kt. 55	12,3	11,2	9 %
Oteren bru	kt. 1	13,6	12,4	9 %
Utløp i havet	kt. 0	16,4	15,3	7 %
<b>Kitdalselva</b>				
Sørdalselva v/ Sørdal bru	kt. 120	1,0	0,8	18 %
Kitdalselva v/ Grønli	kt. 110	2,5	2,3	7 %
Kitdalselva v/ E6	kt. 1	3,4	3,2	5 %



Figur 3-3: Fraføringsgrad

### 3.2.4 Fraføring over året, Signaldalelva og kitdalselva

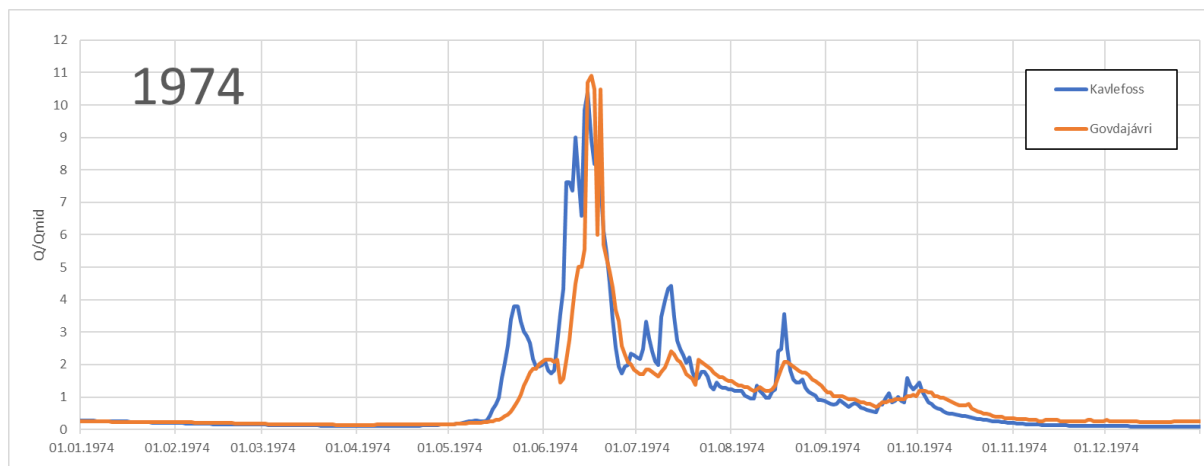
Fraføringen av Govdajávri fra Signaldalelva er liten; begrenset til 16 % ved Indre Markuselva (topp anadrom strekning) og 9 % ved Kavlefossen (midt i dalen). Det nedslagsfeltet som er fjernet er imidlertid et høyfjellsfelt med annen avløpskarakteristikk enn vassdraget for øvrig. Under vises en figur fra et enkeltår (1974) før utbyggingen, hvor vannføringen ble målt både i Govdajávri og i Kavlefossen. Blå kurve viser vannføring simulert "etter utbygging" og den røde kurva viser fraføringen fra Govdajávri.



Figur 3-4: Simulert fraføring Signaldalelva 1974

Fraføringsgraden er så liten at det er vanskelig å tyde forskjellene. Presisjonen i måleseriene er heller ikke tilstrekkelig presis til at det lar seg gjøre å presentere en %-fracføring over året. Under vises imidlertid de to avløpskarakteristikkene relativ til middelvannføringen i hvert sitt felt ( $Q/Q_{\text{middel}}$ ), hvor "1" tilsvarer middelvannføring. Ut fra dette kan vi observere følgende:

- Vårflommen starter seinere fra Govdajávri enn fra Kavlefossens nedslagsfelt for øvrig. Dette er naturlig siden snøsmeltinga starter seinere i høyden.
- Fraføringen har redusert vårflommens kulminasjonsverdi.
- Govdajávri bidrar (trolig på grunn av sin høye andel store innsjøer) med en dempet avrenningsprofil, dvs. at flomtoppene dempes og sparkles jevnt avtakende utover de påfølgende ukene.



Figur 3-5: Sammenligning av relativ avløpsprofil Govdajávri og Kavlefoss 1974.

Vintervannføringen (spesielt Govdajávri) er ikke pålitelig siden måleserien var kort og dårlig oppmålt.

Hydrologiske analyser bør ikke konkludere på bakgrunn av ett enkeltår; dette er i hovedsak vist som illustrasjon. Ytterligere utdyping er gitt i vedlegg 10.

Det er ikke utarbeidet tilsvarende kurver for Kitdalen (har ikke tilstrekkelig godt grunnlag). Vi kan imidlertid legge resonnementet for Signaldalen til grunn, men med følgende korreksjoner:

- Kitdalen har en større andel av nedslagsfeltet sitt i lavlandet (25 % av feltet lavere enn 490 m og Signaldalen har 25 % lavere enn 650 m). Dette gjør at forskjellen i vårflomavvikling kan være enda tydeligere i Kitdalen.
- Fraføringen av bekkeinntaket i Sjørdalselva har ikke den samme innsjødempingen som Govdajávri, og har derfor ikke den samme dempede avrenningsprofil. Det fraførte feltet kan altså ha et ganske kontant flomforløp.

### 3.3 Lavvannføringer

#### 3.3.1 Karakteristiske lavvannføringer

Norconsult har på vegne av TKP vurdert karakteristiske lavvannføringsverdier for de ulike fraførte delfeltene. De har analysert de nærliggende vannmerkene i regionen, men har ikke klart å finne en signifikant korrelasjon med enkelte nedbørfeltparametrene. De vurderer derfor at de lokale variasjonene i lavvannføring best beskrives gjennom det vesentlig bredere datagrunnlaget for ligningssettet i Nevina, NVEs hydrologiske beregningsverktøy. Observerte lavvannføringer i regionen benyttes imidlertid for å korrigere Nevinas resultater til de lokale nedslagsfeltene.

Med bakgrunn i forholdstall mellom Nevina og observert lavvannføring er det valgt følgende metode:

- Alminnelig lavvannføring = 0,6x tilsvarende verdi fra Nevina.
- 5%-persentil sommer = 3,0x alminnelig lavvannføring.
- 5%-persentil vinter = 0,75x alminnelig lavvannføring.

Tabell 9: Karakteristiske lavvannføringer

Nedslagsfelt	Areal <i>km<sup>2</sup></i>	Alm. lavvf. <i>l/s</i>	Q95 sommer <i>l/s</i>	Q95 vinter <i>l/s</i>
<b>Regulerte delfelt Skibotn</b>				
Gálggojávri	198,8	140	430	110
Didnojojka	111,5	74	220	55
Rihpojávri	33,7	59	180	44
Lávkajohka (B1 totalfelt)	53,8	36	110	27
Bekkeinntak Norddalen (sum B2-4)	37,6	49	145	36
Kvitlielva (B5)	4,6	8	23	6
<i>Sum alle regulerte felt i Skibotn</i>	<i>440</i>	<i>370</i>	<i>1110</i>	<i>280</i>
<b>Regulert felt Signaldalen</b>				
Govdajávri	32,6	51	150	38
<b>Regulert felt Kitdalen</b>				
Sørdalselva	5,1	5	16	4
<b>Andre felt</b>				
Skibotn bru (reguleringen tenkt bort)	728	700	2100	520
Skibotn bru restfelt	288	330	990	240

Beregningen av lavvannføring er ytterligere dokumentert i fagrapport i vedlegg 7.

TKP vil bemerke at beregnede lavvannspersentiler presentert for Skibotn bru restfelt (tabellens siste linje) er lavere enn hva vi selv erfarer at den *normale* vintervannføringen er i Skibotnvassdraget, se figur 3-2. Restvannføringsberegningen har visse måleunøyaktigheter, men TKP mener likevel at denne representerer restvannføringa høvelig presist; i overordnede trekk, og at disse trekkene bekreftes at vår subjektive opplevelse. Det er imidlertid slik at visse enkeltår står ut som usedvanlig tørre (eksempel 2012 og 2015) hvor mange elver i fylket hadde ekstremt lave vintervannføringer og enkelte naturlige vassdrag bunnfrøs. Vi ser ikke bort fra at slike enkeltår alene vil bidra til å sette nivået for de karakteristiske lavvannføringene.

Vi har utfordret Norconsult på dette forholdet og de har utdypet svar på dette i sin fagrapport. Der bekrefter de at valgte metoder for å tallfeste karakteristiske lavvannføringer er gjengse hydrologiske metoder og beregningene av lavvannføringer ved denne saken er sammenlignbare med tilsvarende beregnede lavvannføringer i andre vassdrag. Måleusikkerhetene ved restvannføringsberegningen er store, og de har ikke funnet grunnlag for å endre sin konklusjon. Denne metodelikheten burde innebære en rød tråd på tvers av ulike konsesjonsbehandlinger hos NVE.

Sommerperioden er standard definert som månedene mai til september. Vinter er resterende oktober til april.

#### 3.3.2 Eventuelt minstevannføringslipp Skibotn

Med minstevannføring til Skibotn elv menes slipp fra reguleringsanlegget og kan jmføres med produksjonstap. Det finnes ingen steder i reguleringsanlegget som har tilrettelegging for slipping av minstevannføring i dag. Det vil imidlertid la seg gjøre å tilrettelegge for minstevannføringslipp fra ett av følgende steder:

- Gálggojávri
- Tverrslag T1 (avløp til Rihpojohka)
- Tverrslag Gardebor (avløp til Skibotnelva 2,2 km oppstrøms Helligskogvatnet)

Minstevannføring til Skibotn elv vil bidra til:

- Bedrede vandringsforhold for stasjonær fisk på strekningen opp- og nedstrøms Helligskogvatnet.
- Forskjønnet landskapsopplevelse på en 8 km lang elvestrekning fra Dalmunningen til Didnojhoka.
- Bedrede forhold for anadrom fisk på strekningen fra kraftverket og opp til Hengen/Slemelva.

Fagutredere har ikke tatt standpunkt til hvilken vannføring som er nødvendig for å oppnå de ønskede effektene annet enn at enhver økning i vannføring vil bidra til forbedrede produksjonsmuligheter for fisk.

Normal forvaltningspraksis er imidlertid å legge 95-persentil (se tabell 9) veiledende til grunn for et sesongdifferensiert slipp. TKP beregner da krafttap ved ulike veiledende tilnærminger:

Tabell 10: Krafttap ved minstevannføringslipp Skibotn

	Q95 sommer	Q95 vinter	Krafttap
	l/s	l/s	GWh*
Q95 alle regulerte felt i Skibotn	1110	280	24,9
Q95 alle regulerte felt ovenfor anadrom strekn.	940	236	21,1
Q95 Gálggojávri + Didnojhoka	650	165	14,6
Q95 Gálggojávri	430	110	9,7
Q95 Govdajávri	150	38	4,4

\* Beregningen inkluderer 20 % tillegg som følge av nødvendige tekniske/praktiske marginer for å oppfylle vilkåret.

### 3.4 Retensjonseffekter (bølgeforplantning) i Skibotn elv

I perioden 24. til 26. april 2017 ble Skibotn kraftverk prøvekjørt med hyppige og store lastvariasjoner over hele effektregisteret for å evaluere hvordan effektvariasjonene forplanta seg nedover vassdraget. Vassdraget var instrumentert med 6 vannstandssonder med 1 minuttstidsoppløsning.

Formål med analysen var å måle retensjonseffektene i vassdraget, dvs. hvordan vassdraget svarer på en vannføringsendring og hvordan en bølgefront dempes på sin vei nedover mot havet.

Testen ble utført like etter siste rotenonbehandling i 2016, men før første rognutsetting i 2017; vassdraget hadde dermed ikke levende fisk. Det ble gitt et tidsbegrenset unntak fra konsesjonsvilkår om "skånsom manøvrering". Både NVE, Statsforvalter og Veterinærinstituttet var orientert.

Forutsetninger og detaljresultater fra denne retensjonsanalysen er ytterligere dokumentert i vedlegg 8.

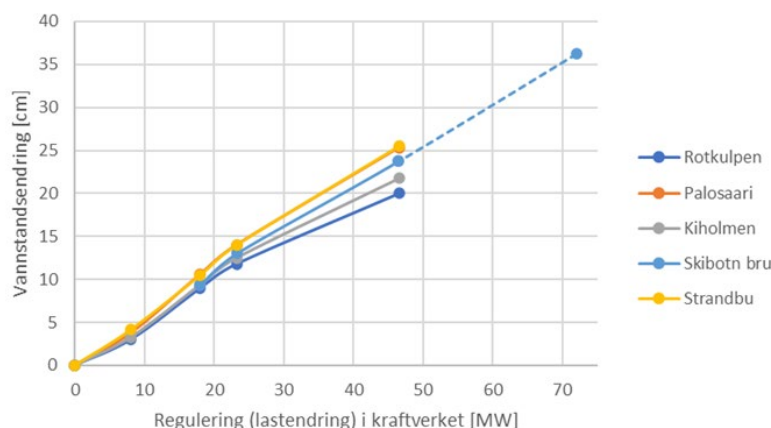
#### 3.4.1 Absolutte vannstandsendringer

Vannstanden i vassdraget varierer normalt opptil 22 - 28 cm som følge av kraftverkspåvirkning igjennom vinteren (isoppstuvning ikke medregnet). Dette er forskjellen mellom høylastkjøring og lavlastkjøring. Med dagens effektrestriksjoner tar det ca. 5 - 7 dager å veksle mellom disse lastbildene.

Vannstandsvariasjonen innenfor normalvannføring mellom fullast og lavlast varierer som følger:

- Rotkulpen: 22 cm
- Palosaari: 26 cm
- Kiholmen: 24 cm
- Skibotn bru: 25 cm
- Strandbu: 28 cm

Med dagens effektrestriksjoner forekommer ikke vannstandsfall større enn ca. 3 - 10 cm (ved hhv. lavlast og fullast) fra én time til den neste.



Figur 3-6: Absolutt vannstandsændring ved ulik lastendring i kraftverket

Følgende er målt:

- 18 MW lastreduksjon fra fullast-situasjoner (72 MW). Dette gir ca. 10 cm vannstandsfall.
- 8 MW lastreduksjon fra lavlast-situasjon (32 MW). Dette gir ca. 4 cm vannstandsfall.

Komplett avslag fra fullast til stans er ikke målt, men det er beregnet en vannstandsdifferanse ved Skibotn bru på 36 cm. Det er derfor å forvente at maksimal vannstandsvariasjon mellom fullast og stans er 35 - 40 cm generelt i vassdraget.

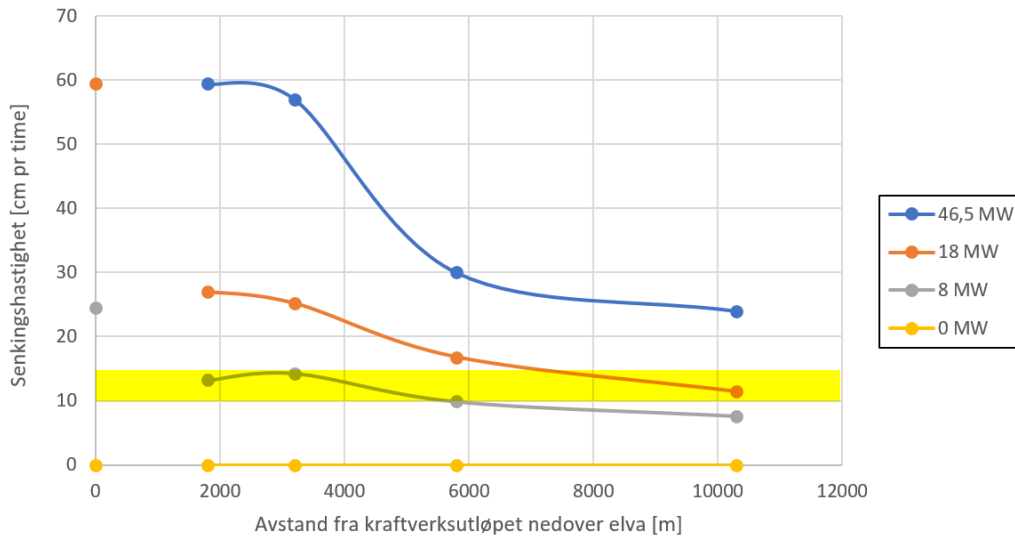
### 3.4.2 Senkningshastighet ved lastreduksjon

Senkningshastigheten benevnes som [cm pr time] og er et mål på hvor raskt vannstanden i vassdraget faller når turbinvannføringa reduseres. Slike data sammenstilles ofte mot resultatene fra laboratorie- og feltforsøk utført i Nidelva i 2001, som dokumenterte at risikoen for stranding hos laks- og ørretunger blir lav når vannstanden synker langsommere enn 10-15 cm pr time. Vi målte senkningshastigheten løpende midlet over 10 minutter.

Vannføringsvariasjonene i kraftverket dempes ut over 30 minutter øverst i vassdraget, økende til 1 time 10 minutter ved Kiholmen og 1 time og 45 minutter ved Strandbu. Dempingen er proporsjonal med reiselengden. Denne dempingen resulterer nødvendigvis også i redusert senkningshastighet nederst i vassdraget.

Følgende observeres:

- Nedregulering på 47 MW gir en senkningshastighet på 60 til 24 cm pr time
- Nedregulering på 18 MW gir senkningshastighet på 30 til 12 cm pr time
- Nedregulering på 8 MW gir senkningshastighet på 15 til 6 cm pr time



Figur 3-7: Senkningshastighet [cm/time] ved nedreguleringer i Skibotn elv. Biologisk grenseverdi 10-15 cm/time (ref Saltveit 2001) er utgulet.

Senkningshastigheten som oppgis her er maksimal senkningshastighet. Denne har begrenset varighet. Resultatene må leses i sammenheng med den totale vannstandsendringen oppgitt i 3.4.1. Ikke uventet er det de øvre strekningene som viser størst senkningshastighet (elvesegment dominert av stryk). Kiholmen og stasjonene nedstrøms (dominert av glattstrøm) viser vesentlig større demping enn de to stasjonene ovenfor.

En nedregulering på 47 MW er nær ved å være maksimal nedregulering som kan tenkes under normal drift uten at aggregatet skal tas til stopp. Dette scenario representerer altså et tilnærmet ytterpunkt.

Det må bemerkes at Strandbu er tidevannspåvirket. Tidevannspåvirkninga alene gir en senkningshastighet på ca. 40 cm/time; kraftverkspåvirkninga holdt utenfor. Det har ikke vært evaluert hvor stor senkningshastighet som oppleves i naturlige vannføringsvariasjoner.

## 3.5 Vanntemperatur

Kraftverket har medført endring av vanntemperatur i alle berørte vassdrag. TKP har montert vanntemperaturloggere i et høvelig tett nettverk i årene forut for vilkårsrevisjonen og alle disse data har vært gjort tilgjengelig for samtlige fagutredere med behov for det.

Relevansen går bl.a. på vekst- og konkurranseforhold for fisk, samt for analyse av islegging i Skibotnvassdraget. For konkurranseforholdet mellom artene gjelder generelt at røye kan tape terreng mot laks og ørret dersom vanntemperaturen stiger.

Temperaturforholdene er også i endring som følge av klimaendringene som generelt gir varmere vassdrag også i uregulerte vassdrag. Her redegjøres ikke detaljert om temperaturforholdene, men det vises heller til de aktuelle fagrapportene.



Figur 3-8: Tilgjengelige måleserier på vanntemperatur.

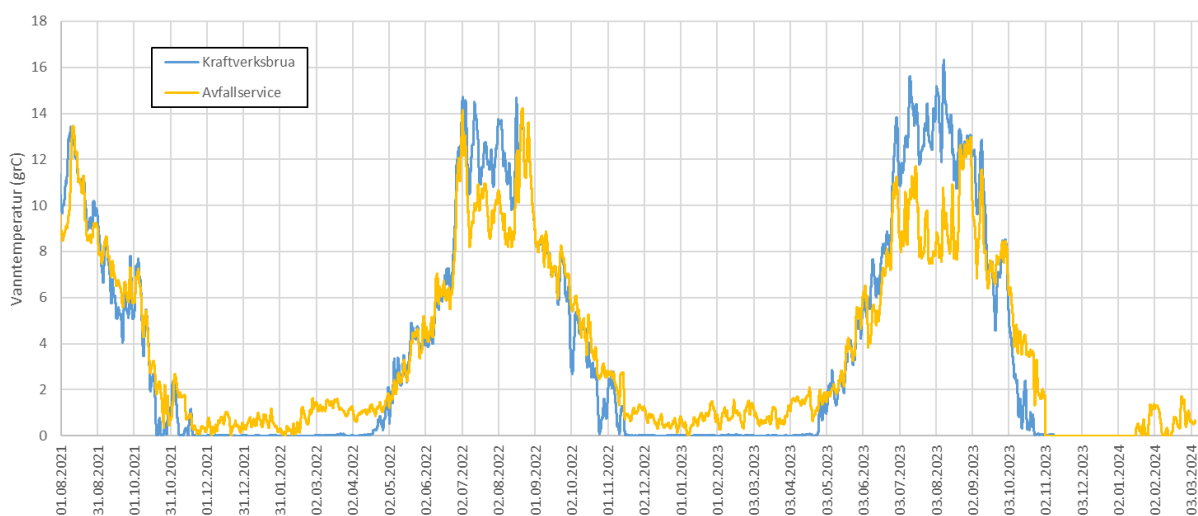
Målepunktene for de 12 tilgjengelige måle-seriene for vanntemperatur er vist på kart i figur 3-8.

Måleseriene er av varierende varighet, de fleste over perioden 2021-23. Måleseriene pågår imidlertid fremdeles.

### 3.5.1 Skibotnelva

Skibotnelva preges av at kraftverket hever vanntemperaturen om vinteren og senker vanntemperaturen om våren og sommeren. Dette skyldes forbruket av dypt magasin vann i Rihpojávri. På høy restvannføring (vår og tidlig sommer) er vanntemperaturen ved Avfallsservice nær temperaturen på øvre strekning, mens den resten av året ligger nærmere temperaturen på kraftstasjonsvannet.

Figur 3-9 nedenfor viser sammenstilling av døgngjennomsnittet vanntemperatur i restfeltet like oppstrøms kraftverksutløpet og ved Avfallsservice nedstrøms kraftverksutløpet. Det er rimelig å gå ut fra at temperaturen oppstrøms kraftverket er representative for naturlig situasjon. Vi gjør oppmerksom på at det er stor temperaturforandring på vannet fra kraftverksutløpet og nedover mot Skibotn bru, særlig vinterstid. Detaljvurderinger må derfor gjøres på grunnlag av samtlige måleserier samlet.



Figur 3-9: Vanntemperatur Skibotnelva 2021-2024 (utvalg av måleserier)

Temperaturen på kraftstasjonsvannet (mellom 2021 og 2023) antas å være gjennomsnittlig 2,2 °C lavere på vår og 3,1 °C lavere om sommeren enn vannet oppstrøms kraftstasjonsutløpet. På høsten er kraftstasjonsvannet 1,5 °C varmere og om vinteren 1,3 °C varmere enn naturlig.

### 3.5.2 Signaldalelva og Kitdalselva

Vi har ikke måleserier som er egnet til å tallfeste hvordan vassdragsreguleringen har endret temperaturforholdene i Signaldalelva og Kitdalselva. Det er imidlertid de høyestliggende, og derav må vi anta at de kaldeste, nedslagsfeltene som er fraført. Dermed kan vi forvente at vanntemperaturen i vassdragene generelt har økt som følge av reguleringen. På den annen hånd kan vi også gå ut fra at Govdajávri fungerer som et varmebasseng slik at avløpet fra Govda kan gjøre at vassdraget (i alle fall Breidalselva) i naturlig tilstand har en forsinket temperaturrespons.

## 4. Manøvreringspraksis

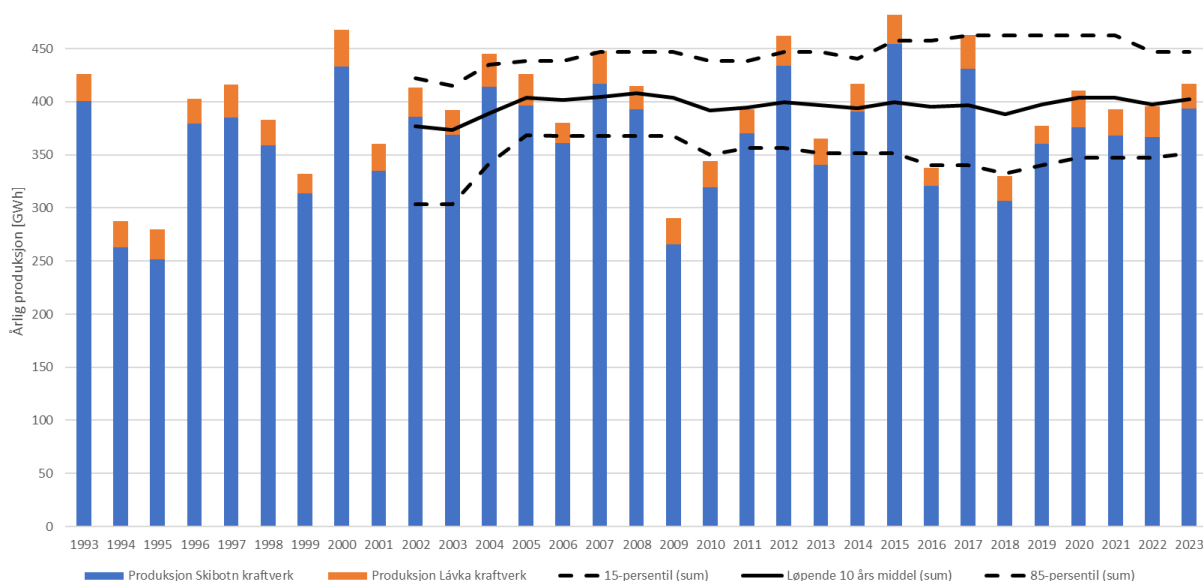
### 4.1 Kraftverksdriften

#### 4.1.1 Produksjonshistorikk

10 års middel for produksjonen til Skibotn kraftverksystem (inkludert Lávka) er 402 GWh  $\pm$  75 GWh. Variasjonen i produksjon vises av stolpediagrammet nedenfor. Her fremgår også løpende 10 års middelproduksjon (med variasjon 10/90-persentil) for perioden. Vist her er reell produksjon.

Variasjonene mellom enkeltår er store, det skyldes:

- Tilsigsvariasjoner mellom år
- Enkelte år har hatt redusert produksjon som følge av tyngre vedlikehold i kraftstasjonen og vannveien (gjelder spesielt 1994, -94, 2009, -16 og -22).
- Vedlikeholdsarbeid kan påvirke produksjonsplanene slik at magasinbalansen ved årsskifte blir vesentlig forrykket fra normalen (spesielt 2015/-16).



Figur 4-1: Produksjon [GWh] ved Skibotn og Lávka kraftverk i årene 1993 til 2023 inkl. normalvariasjon.

#### 4.1.2 Årshjul

Skibotn kraftverk har relativt god magasin kapasitet slik at brorparten av produksjonen foregår i løpet av vinterhalvåret. Likevel er magasin kapasiteten begrenset og slukeevnen i kraftverket lav slik at det er behov for å holde aggregatet i gang over store deler av sommeren for å unngå overløp i juli/august.

- Vårstans

I slutten av mai (når vårfloppen inntreffer) tas kraftverket normalt ut av produksjon for vedlikeholdsarbeider i 2 - 3 uker mens tilsiget magasineres i Rihpojávri. Så snart aggregatet er startklart så settes det normalt i drift så fremt ikke kraftprisene er svært lave. Vi foretrekker normalt at revisjonsstansen om våren holdes så kort som mulig slik at kraftverket kan kjøres for å holde magasinene under kontroll igjennom snøsmeltingsperioden.

- Hard kjøring om sommeren, rolig om høsten

Fra kraftverket settes i drift etter vårstansen så planlegges kjøringen ut fra snøsituasjonen og forventet tilsig slik at magasinet fylles uten å tape overløp i august/september. Normalt innebærer dette vedvarende høy kjøring fra medio juni til og med utgangen av juli inntil snøsmeltingen er overstått og tilsiget avtar. Utover august og september kjøres normalt kraftverket slik at magasin vannstanden holdes 1 - 2 m under overløp frem til vintertappingen starter. Ettersom det naturlige tilsiget avtar i september reduseres vannforbruket gjennom kraftverket.

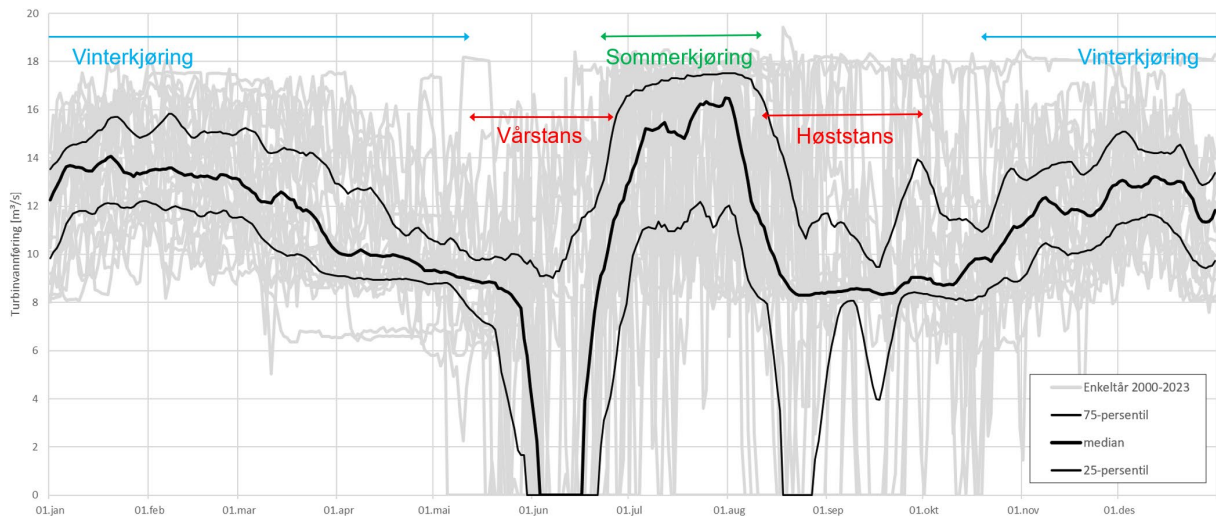
- Høststans

Når det er behov for større vedlikeholdsarbeider planlegges en lengre produksjonsstans etter fellesferien, ca. medio august. Slike stanser kan pågå til ut i september og i noen tilfeller til oktober. Lengre vedlikeholdsstanser om høsten innebærer normalt mindre overløp fra magasinet enn om tilsvarende stans hadde vært utført om våren, men på den annen hånd er det større risiko for at det må slippes vatn fra magasinet for å opprettholde minimumsvannføringen ved Skibotn bru.

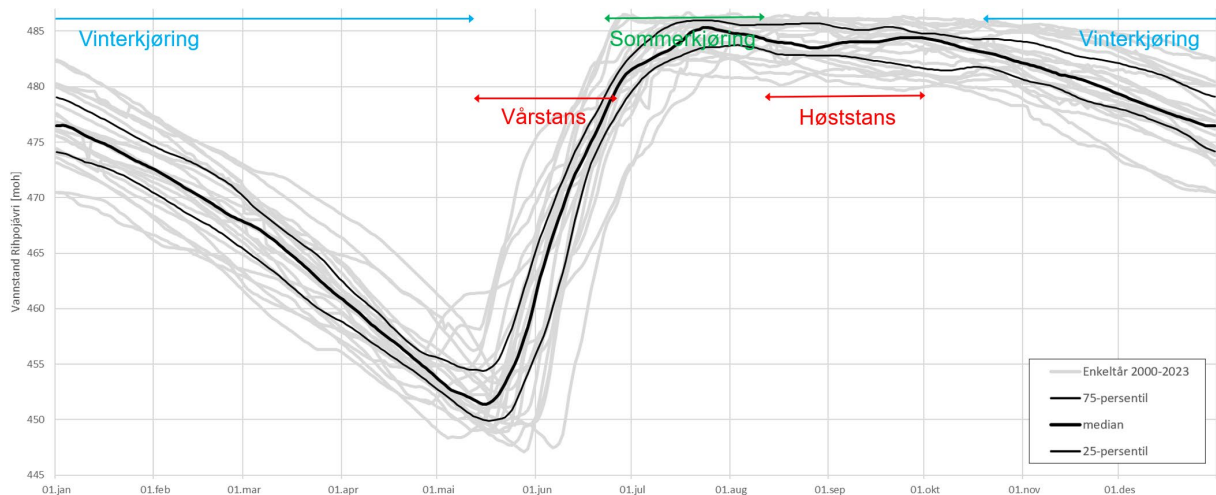


- Vinterkjøring

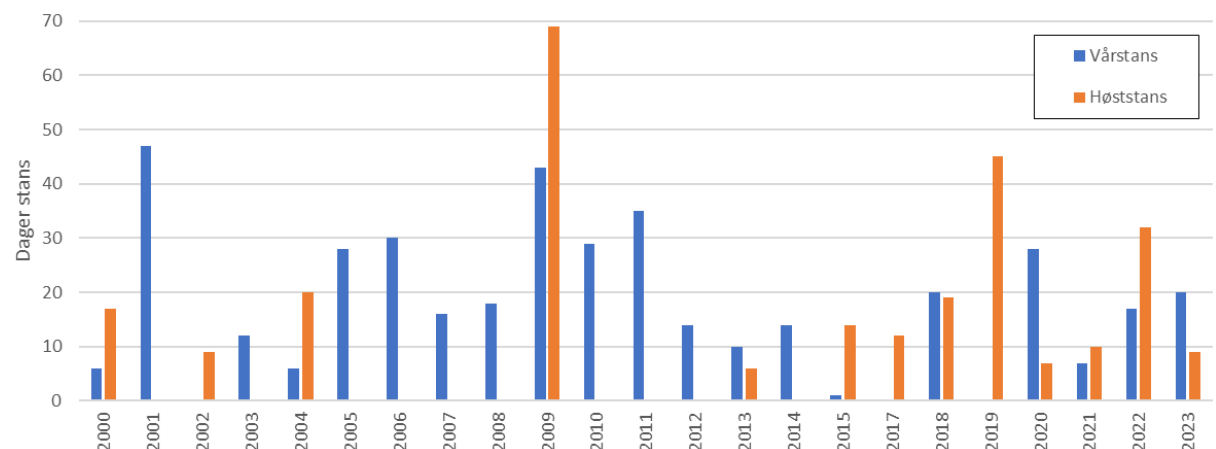
I løpet av oktober starter vintertappingen av magasinet, og den mest intensive produksjonen/tappingen foregår i perioden november til mars. Rundt 1. april reduseres som regel produksjonen for å sikre nødvendig magasin vann til å overholde minstevannføringskravene ved Skibotn bro inntil det naturlige tilsiget (vårflommen) alene oppfyller kravet.



Figur 4-2: Turbinvannføring Skibotn kraftverk 2000-2023 (2016 utelatt)



Figur 4-3: Magasin vannstand Rihpojávri magasin 2000-2023 (2016 utelatt)



Figur 4-4: Fordelingen av produksjonsstanser mellom vår og høst hvert enkelt år 2000-2023 (2016 utelatt)

De siste ti årene har det vært en økende trend at høststansene overtar for vårstansene. Dette skyldes at det i mange tilfeller er fordelaktig å ha aggregatet til disposisjon for å kjøre i snøsmeltesesongen. I tillegg vil vårstansene medføre tapt tilsig fra vårflommen i bekkeinntak B5 (Kvitlielva), dersom vannveien er nedtappet for rensk av

finvaregrind og sedimentkammer nederst i tunnelen. Høstrevisjonen, på sin side, innebærer risiko for at det må tappes vatn fra magasinet på fjellet dersom restvannføringen ikke er tilstrekkelig til å opprettholde 6 m<sup>3</sup>/s minimumsvannføring alene. Revisjonsplanene må avtales med Statnett allerede ett år i forveien, i et regime som begrenser mulighetene til å tilpasse vedlikeholdsstansene til de stedlige snø- og tilsigsforhold som observeres i nettet.

#### 4.1.3 Flomtap

Flomtapene i Skibotnreguleringen skyldes i hovedsak følgende forhold:

- Lav magasineringsgrad og lav slukeevne

Begrenset magasineringssevne og lav installert effekt ved kraftverket fører år om annet til flomtap fra Rihpojávri magasin. Reguleringsvolumet i Rihpojávri er høyt, men magasinet fylles raskt og tidlig, og det er stor omsetning på vannet. Kraftverket har ikke tilstrekkelig store maskiner til å holde unna tilsiget etter at magasinet er fylt. Av den grunn - *for å redusere risiko for overløp og vanntap i august/september* - er det ønskelig å holde høy last på aggregatet tidlig sommer. Økt aggregatinstallasjon ville innvinne flomtapene, men produksjonen ville likevel komme sommerstid. Økt magasinivolum ville tilsvarende innvinne flomtapene, men da ville merproduksjonen produseres som vinterkraft.

- Nedreguleringer fra Statnett

Troms og Finnmark er et underskuddsområde på elektrisk kraft vinterstid, men om sommeren går kraftflyten ofte med fulle overføringslinjer sørover. I slike situasjoner med begrenset overføringskapasitet i sentralnettet kan Statnett iverksette nedreguleringer av kraftprodusentene, altså at utvalgte kraftverk blir tvunget (mot et vederlag) til å redusere sin produksjon. Skibotn kraftverk opplever årlig å bli nedregulert, og tidvis kan nedreguleringen være så omfattende at det fører til fulle magasiner og overløp. Grovt forklart kan vi si at Altakraftverket og vindkraftverkene har "forkjørsrett" i nettet og at Skibotn må vike. Nedreguleringer er regulert gjennom RK-markedet (se kap. 4.2.3).

- Teknisk flaskehals fra Didno og Gálggo

Didnojohka og Gálggojávri overføres gjennom felles vannveier via Roggejávri til Rihpojávri. Overføringen har svært lite fall og har derfor ikke tilstrekkelig kapasitet til å overføre hele flomvannføringen fra Didno og Gálggo. Resultatet er et årlig flomtap på om lag 10-12 GWh samlet fra disse to inntakene. Det ble i 2016 utarbeidet planer for kapasitetsutvidelse av senkningskanalen i Roggejávri, hvilket ville innvinne deler av dette flomtapet. Planene har imidlertid ikke kommet til utførelse.

- Spesielt om manøvrering ved overløp Rihpojávri

Det er konsesjonskrav at alle overføringer inn til Rihpojávri skal stenges dersom det er overløp i magasinet. Dette skyldes en lovintensjon om at en vassdragsregulering ikke skal føre til forøkte flomvannføringer i andre vassdrag. Overføringene fra Didno, Gálggo og Govda vil derfor stenges dersom det er overløp i Rihpojávri; dette for å skåne Rihpojohka og Skibotnelva fra økt flombelastning. Denne betingelsen innebærer imidlertid at det vil oppstå en plutselig økning av vannføring i øvre Skibotn elv forbi Helligskogvatnet dersom Rihpojávri går til overløp; nettopp fordi overføringen fra Didno og Gálggo må stenges. Tilsvarende vil vannføringen i øvre Skibotn elv raskt avta så snart magasinsituasjonen i Rihpojávri er normalisert. For utenforstående kan det synes ulogisk at overløp i ett magasin kan føre til forøket vannføring andre steder i vassdraget, men dette er altså gjennomtenkt manøvrering sett i lys av at hele reguleringsanlegget forvaltes samlet.

## 4.2 Marked

Skibotn kraftverk deltar i tre ulike markeder. Deltakelse i Elspot er obligatorisk for å omsette kraft; de to øvrige markedene ("reservemarkedene") er valgfrie for produsenten, men viktig for å opprettholde nettstabiliteten. Markedsmekanismene er en avgjørende beskrankning for hvordan TKP som regulant kan legge produksjonsplaner og hvordan kraftverket tas i bruk for å stabilisere overliggende nett. Markedsoppbyggingen må derfor hensyntas i revisjonssaken når kraftverkets vassdragsforvaltning skal evalueres. Overordnet er det Elspot som utgjør grunnlasten i elforsyningen og reservemarkedene utgjør fleksibiliteten som gjør at produksjon og forbruk alltid er i balanse. Reservemarkedene er igjen oppdelt i flere undermarked ut fra hvor hurtig reservene kan utlases og hvor lang varighet som tilbys. Med "reserve" menes her et aggregat som har tilgjengelig mulighet til å øke effekten "på kommando". Her beskrives hvilke krav de ulike markedene stiller til kraftverkets manøvrering og tilgjengelighet.

### 4.2.1 Kraftmarkedet Elspot

Elspot-markedet er den ordinære børsen (Nord Pool) hvor alle kraftprodusenter omsetter sin kraftproduksjon. Hver dag kl. 12 fastsettes kjøreplanen for alle landets kraftverk for hele det påfølgende døgnet. Kjøreplanen er utformet slik at kraftverket forplikter seg til å levere et planlagt produksjonsvolum (dvs. effekt) for hver hele klokke. Produsenten (herunder TKP) forplikter seg til å produsere med konstant effekt gjennom hele klokketimen. Om kraftprodusenten senere ønsker å foreta korreksjoner i produksjonsplanen, så kan dette avtales gjennom Elbas-markedet, et mer kortsiktig marked for omsetting av strøm den samme dagen som strømmen skal leveres. Markedet er altså designet slik at alle effektreguleringer skal foretas hver hele klokke.

Alle avvik fra planlagt produksjonsplan ("ubalanse") innebærer at produsenten må kjøpe eller selge det avvikende produksjonsvolumet i det dyrere Elbas-markedet. Produsenten straffes altså for å avvike sin produksjonsplan.

Det er vedtatt at oppløsningen på Elspot skal heves fra times- til kvartersoppløsning. Denne prosessen er allerede i gang, og selv om Skibotn ennå ikke leverer bud med 15 minutters oppløsning så vil dette komme i løpet av nær fremtid. En oppløsning på 15 minutter gjør det lettere for regulanten å planlegge skånsomme opp- og nedkjøringsplaner der den nåværende timesoppløsningen gjør at enhver timesoppløst oppkjøringsplan blir "trappetrinnformet" med effektregulering på slaget hver hele klokke.

#### 4.2.2 Frekvensmarked (primærreserver)

Forbruket i strømmettet følger ikke nødvendigvis den kjøreplanen som Statnett vedtok kl. 12 dagen før. Om forbruket er høyere enn produksjonen så faller frekvensen på strømmettet til under 50 Hz. Motsatt, dersom forbruket er lavere enn produksjonen så øker frekvensen til over 50 Hz. I Norge er frekvensen i nettet normalt tillatt å svinge  $\pm 1-2$  Hz.

Statnett (den systemansvarlige) vil derfor ha behov for å kunne øke eller redusere produksjonen i kraftnettet så lenge forbruket varierer. Dette foregår slik at kraftverket til enhver tid sniffer på frekvensen på nettet: dersom frekvensen er lav så økes produksjonen, og vice versa. I praksis vil dette innebære at aggregatet under normale omstendigheter kan vandre vekk fra planlagt settpunkt. Denne vandringen er i høy grad utenfor TKPs kontroll, og kan i ekstreme tilfeller variere fra minutt til minutt. Vi har imidlertid anledning til å stille hvor fintfølede aggregatet skal være (statikken), og denne tjenesten selges som en systemtjeneste.

#### 4.2.3 RK-markedet (tertiærreserver)

Dersom det faktiske forbruket viser seg å avvike betydelig fra hva som var antatt da kjøreplanen ble vedtatt kl. 12 dagen før, så har Statnett behov for å aktivere større reserver enn hva frekvensmarkedet klarer å levere. I så fall aktiveres regulerkraftmarkedet (RK-markedet). Statnett ringer da til TKPs driftssentral og beordrer at Skibotn kraftverk skal øke eller redusere sin produksjon, altså fravike den vedtatte kjøreplanen. TKP må da imøtekomme Statnetts ønske innen 15 minutter. Kraftprodusentene kan velge fra dag til dag om hvorvidt man ønsker å delta i RK-markedet, og i så fall hvor stort volum vi stiller til disposisjon for Statnett.

#### 4.2.4 Prisavhengige produksjonsplaner

Elspot fungerer slik at produksjonsplanene skal leveres før kl. 12 dagen før produksjonsdøgnet. Deretter avstemmer markedet bud på produksjon og forbruk slik at prisen settes og tilslagene på bud (inkludert spotprisen hver time neste døgn) kunngjøres noen timer seinere. Når vi utarbeider våre produksjonsplaner, har vi to alternativer for å melde dette inn på:

##### 1. Prisuavhengige planer

Ved bruk av prisuavhengige planer, "stiv produksjonsplan", så legger vi selv en plan for morgendagens produksjon uavhengig av prisutviklingen. Dette gir oss full kontroll på produksjonsplanen, men vi må gjette på morgendagens pris og vi får ikke anledning til å utnytte eventuelle uforutsette høypristimer. Eller sagt på en annen måte: vi stiller ikke kraftverket til disposisjon for å tilpasse seg markedets behov for strøm.

##### 2. Prisavhengige planer

Ved bruk av prisavhengige planer så oppgir vi et intervall mellom "gulv" og "tak" og bestemmer samtidig en grenseverdi på pris. Dersom prisen er høyere enn grenseverdien så produserer vi høylast og dersom prisen er lavere enn grenseverdi produserer vi lavlast. Dette er forsøkt illustrert i figur 4-5 nedenfor (forenklet). Her er det anmeldt prisavhengige produksjonsplaner i intervallet 26-33 MW. Markedet bestemmer dermed produksjonsplanen for neste døgn innenfor beskrankningene vi stiller til rådighet.



Figur 4-5: Prisavhengige produksjonsplaner

Skibotn leverer normalt prisavhengige planer med mindre vi har spesielt behov for en forutsigbar kjøreplan.

Det er fordelaktig for driften av kraftsystemet at det stilles så mye kraft som mulig til rådighet på prisavhengige planer og at det stilles volum til rådighet på RK-markedet. Dette gjør at kraftproduksjonen i høyere grad tilpasses behovet hos forbrukeren. Det er altså samfunnsøkonomisk gunstig at det leveres prisavhengige planer. Dersom

Skibotn velger å levere stive produksjonsplaner og ikke stiller kraft til rådighet på RK-markedet så innebærer det at markedet må gi tilslaget til en annen regulant med større kostnader for å tilpasse sine planer.

Forholdet mellom reguleringsevne, marked og miljø ble drøftet også av NVE under konsesjonsbehandlingen av Skibotn kraftverk i forbindelse med at KU ønsket strenge manøvreringsrestriksjoner i Skibotn (NVE, 7. januar 1975):

*"Kraftverket har understreket behovet for døgnregulering. Hovedstyret vil i denne forbindelse fremheve at døgnregulering generelt sett er meget verdifull og må nøye vurderes og gjennomføres så langt det finnes rimelig. Ut fra dette kan en ikke akseptere en påstand fra skadelidende om at ved samkjøring kan korttidsreguleringen legges til andre verk. Det vil føre med seg at også skadevirkninger overføres, noe som må vurderes nøye." (vår understreking)*

Vi gjør oppmerksom på at markedet i dag ikke åpner for ramping, dvs. glidende overganger mellom lavlast og fullast, men det må produseres binært *enten* høylast *eller* lavlast. Det betyr for vårt eksempel i figur 4-5 at dersom prisen stiger over valgt grenseverdi så må du øke til 33 MW på slaget hel klokke time, faller prisen under grenseverdi så må du nedregulere til 26 MW på slaget neste hele klokke time. Ikke noe gradvis overgang. I visse tilfeller kan man oppleve å bli opp- og nedregulert flere ganger om dagen. Mangelen på mulighet for ramping gjør at det ikke er mulig å kombinere prisavhengige kjøreplaner med miljørestriksjoner om skånsomme nedkjøringsplaner time-for-time. Ved behov for slike skånsomme nedkjøringsplaner avskjæres vi fra prisavhengige planer hele det aktuelle driftsdøgnet og må levere prisuavhengige stive produksjonsplaner.

#### 4.2.5 Statnetts myndighet til å overstyre manøvreringsreglementet

Som produsent plikter vi å rette oss etter de pålegg som Statnett (systemansvarlig) skulle pålegge oss. Dette betyr at Statnett, i helt ekstreme situasjoner, kan kreve at vi kjører våre kraftverk i strid med eventuelle minstevannføringskrav. Denne hjemmelen benyttes svært sjelden, og kun for å forebygge store nettutfall med betydelige samfunnskonsekvenser. I etterkant av et eventuelt utfall på sentralnettslinjene må vi forvente at Skibotn kraftverk blir tatt i bruk med alle sine reguleringsevner for å bygge opp igjen en stabil strømforsyning, hvorpå manøvreringsreglementets krav til skånsom manøvrering blir underordnet.

### 4.3 Fremtidig betydning

#### 4.3.1 Etterspørsel etter regulerbar produksjon

Både Arva og Statnett har utført hver sine framskrivninger av forbruks- og produksjonsutviklingen. Alle framskrivninger skildrer et kraftnett i Troms og Finnmark som overskuddsområde de nærmeste årene for dernest å utvikle seg til et massivt underskuddsområde i løpet av noen få år. Melkøyavedtaket i juni 2023 satte dette ytterligere på spissen, men vi gir ikke noen dypere analyse av konsekvensen av dette vedtaket her. Det er imidlertid klart at det er behov for økt fornybar produksjon. Denne produksjonen vil, slik det ser ut nå, i all hovedsak bli uregulert vindkraft. Vi legger til grunn at dette vil øke etterspørselen etter regulert vannkraft for å balansere et nett som domineres av uregulert produksjon.

Det er i dag konsesjonssøkt og utbygd betydelige vindressurser i Finnmark, men også i Troms er vindkraftverk under planlegging. Dette kommer i tillegg til omfattende småkraftutbygging de siste årene, og solkraft som i økende grad vil implementeres også i nordligere strøk. Felles for disse kraftressursene er at de ikke er regulerbare, så forbruket på vindstille eller tørre dager må i praksis leveres fra lett regulerbare vannkraftverk. Det samme gjelder at regulerbare vannkraftverk i praksis må forestå døgnvariasjonene i forbruk fra dag til natt. Forbruksmønsteret er også i endring mot mer effektintensivt forbruk (hydrogenproduksjon, hurtigladere til transport, landstrøm o.l.), også dette vil bidra til å forsterke behovet for regulerbar kraft og frekvens. Vi ser allerede denne tendensen ved større volatilitet i markedet nå enn noen få år tilbake.

TKP forventer at behovet for lett regulerbar produksjon vil øke drastisk de kommende årene.

#### 4.3.2 Spenningskvalitet og reaktiv effekt

Vi forventer at kraftsystemet i fremtiden vil få økt behov for leveranser av systemtjenester for å holde spenningskvaliteten på nettet innenfor akseptable grenser. For Skibotn kraftverk betyr dette at manøvreringsfleksibiliteten til kraftverket vil få større verdi i fremtiden enn hva det har i dag.

Kraftsystemet preges i dag av at flere nye kraftutbygginger, herunder vindkraft og småkraft, installeres med asynkrongeneratorer som ikke har evne til å produsere eller forbruke reaktiv effekt. Reaktiv effekt er et biprodukt som oppstår ved overføring av vekselstrøm over lange avstander. Denne effekten er "unyttig" effekt som beslaglegger linjekapasiteten og øker nettapene. Når nye kraftutbygginger i mindre grad evner å balansere reaktiv effekt i linjenettet så må denne tjenesten i høyere grad forestås av eldre, større vannkraftverk som er installert med synkrongeneratorer med høy evne til slik reaktiv produksjon. Statnett har stilt krav til at nye kraftverk etter 2016 skal installeres med målere for å måle/loggføre utvekslingen av reaktiv effekt mot nettet. Samtidig er det etablert betalingsmodeller for hvordan produksjon av reaktiv effekt skal godtgjøres. TKP forventer at leveransen av slike systemtjenester vil bli mer etterspurt i fremtiden.

Skibotn kraftverk er installert med en synkrongeneratorer på 80 MVA,  $\cos \varphi$  0.9, som evner å levere/forbruke opp mot 34 MVA reaktiv effekt. Dette er forholdsvis mye sammenlignet med andre kraftverk i regionen. Full produksjon av reaktiv effekt betinger imidlertid at det produseres full aktiv effekt, med andre ord at kraftverket kjører på fullast. Tilgjengeligheten av reaktiv effekt som systemtjeneste fra dette kraftverket vil dermed være betinget av at manøvreringsreglementet tillater hurtig økning av last og med det turbinvannføring. Eventuelle restriksjoner på kraftverkets manøvreringsfleksibilitet vil altså begrense kraftverkets evne til å levere reaktiv effekt for å stabilisere nettet, redusere nettap og holde spenningen på linjenettet innenfor fastsatte krav. Tilsvarende vil friere restriksjoner øke evnen til å levere denne tjenesten.

#### 4.3.3 Lokal og regional forsyningssikkerhet

Skibotn ligger sentralt plassert i nordnettet, og sammen med Guoláš kraftverk utgjør Skibotn og Guoláš det såkalte Guolášsnittet; en kritisk flaskehals i sentralnettet. Kraftverkets ytelse og beliggenhet er derfor viktig for nettdriften og utgjør en betydelig ressurs mtp. levering av energi og effekt til den forventede forbruksøkning i Troms. Kraftverkets beliggenhet er gunstig for å opprettholde en god spenningskvalitet på nettet regionalt, dvs. bidra til å opprettholde frekvens og evne til å kompensere reaktiv effekt.

Generelt kan det sies at forsterkingen av sentralnettet har gjort at nettdriften på overordnet nett er blitt mer fleksibelt, men fortsatt vil enkeltagregater være sentrale i nettdriften, spesielt mtp. momentan effektleveranse. Overføringskapasiteten er bedret og sårbarheten inn og ut fra Troms og Finnmark er redusert etter at ny 420 kV ledning kom i drift mellom Balsfjord og Skillemoen. Likevel poengteres det at den nye linjen også kan påvirkes av vær og vind, slik at eksisterende 132 kV-nett fortsatt vil være en viktig del av strømforsyningen til landsdelen. Under hendelser med utfall og revisjoner av 420 kV linjen vil fremdeles Skibotn Kraftverk være viktig for å kunne opprettholde sikker drift av nettet.

#### 4.3.4 Virkningene av et evt. NO6 prisområde

Det diskuteres politisk om hvorvidt prisområde NO4 (Nordland, Troms og Finnmark) skal splittes i to prisområder, hhv. NO4 (Nordland) og NO6 (Troms og Finnmark). Disse regionene skiller seg fra hverandre ved at Nordland har et overskudd av godt regulert vannkraft, hvorpå Troms og Finnmark generelt er et underskuddsområde med svak reguleringsevne. Dette i sammenheng med større planlagte vindkraftutbygginger i Finnmark kan bety større volatilitet i kraftprisen over døgnet og at etterspørselen etter regulerbar kraft vil øke betydelig.

### 4.4 Restriksjoner på effektkjøring

#### 4.4.1 Gjeldende manøvreringsreglement

Manøvreringsreglementet innehar følgende formelle begrensninger vedørende skånsom manøvrering:

*Det gjelder følgende begrensning for variasjonen i tappingen for driften av Skibotn kraftverk fra vintertapping starter til vårfloppen er begynt:*

- i. I løpet av ett døgn skal minste tapping gjennom kraftverket ikke være mindre enn 75 % av den maksimale tapping i det samme døgn.*
- ii. Den maksimale tapping skal ikke endres mer enn 20 % fra ett døgn til det neste.*
- iii. Alle endringer i tappingen skal skje med så myke overganger som mulig.*

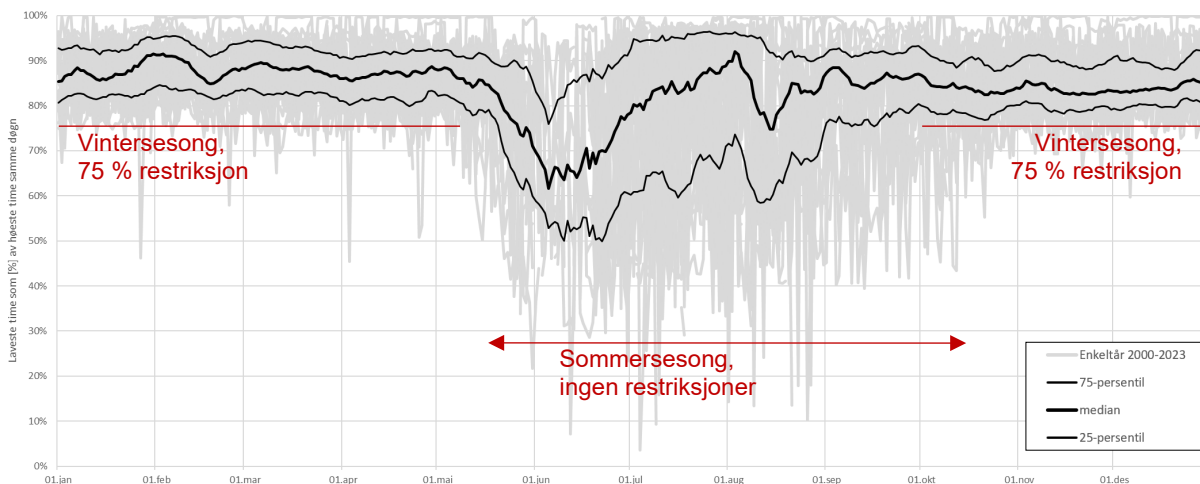
Punktnummerering er utført av oss. Punkt (i) refereres i det følgende til som timesregulering, og punkt (ii) refereres til som døgnetregulering.

#### 4.4.2 Timesregulering

Kraftverket har restriksjoner i konsesjonen om at minste tapping i løpet av ett døgn ikke skal være mindre enn 75 % av den maksimale tappingen i det samme døgn. Eksempel: dersom kraftverket i ett driftsdøgn kjører på maks 60 MW (15 m<sup>3</sup>/s) så kan ikke laveste last samme døgn være lavere enn 45 MW (11,3 m<sup>3</sup>/s). Tilsvarende: dersom døgnmaks er 35 MW så kan ikke laveste last samme døgn være lavere enn 26,3 MW. Restriksjonen gjelder kun vinterstid.

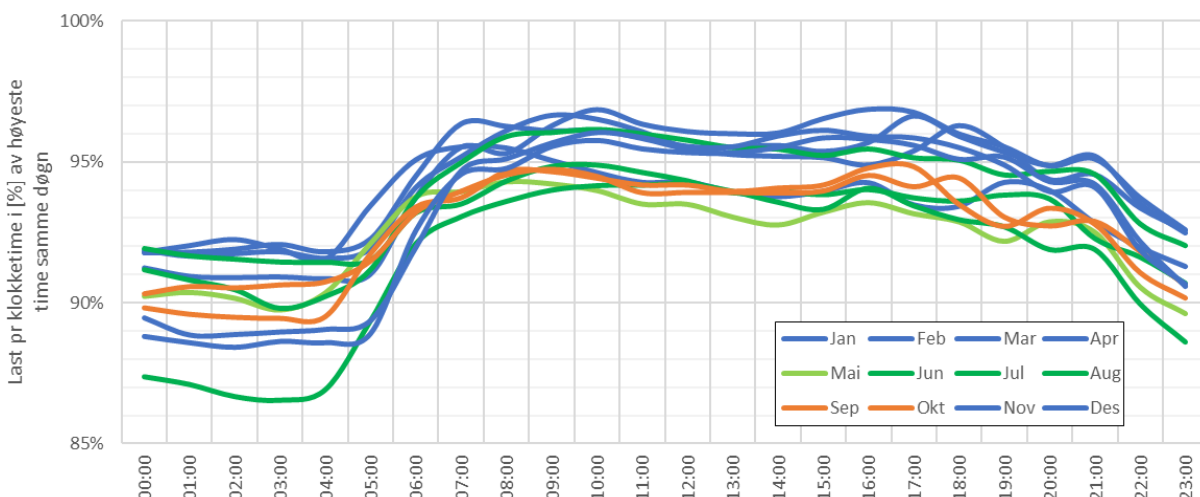
Disse rammene utnyttes som regel ved at kraftverkets begrensede fleksibilitet stilles tilgjengelig på regulerkraftmarkedet (RK-markedet) med prisavhengige bud. Prisvariasjonen i løpet av døgnet blir altså styrende for hvilke timer som hhv. opp- og nedreguleres. Det anmeldes aldri mer enn hva som er tilgjengelig innenfor 75 %-restriksjonen.

Sommerstid gjelder det ingen formelle restriksjoner på timesreguleringene og da kjøres kraftverket friere. I denne perioden er det antatt at restvannføringen utgjør så stor andel av totalvannføringen at elva er mindre sårbar for variasjoner fra kraftverket.



Figur 4-6: Omfang av timesreguleringer innad i hvert døgn under normal drift for perioden 2000-2023. Omfanget er presentert som laveste time i % av høyeste time samme døgn. Feilsituasjoner i kraftverket er utelatt fra visningen.

Effektflexibiliteten utnyttes slik at kraftverket produserer lavt når prisene er lave og vice versa. I et velfungerende marked er dette ensbetydende med at kraftverket følger behovet hos forbrukeren til enhver tid. I praksis betyr det at kraftverket kjører lavt om natt og høyt om dag. Dette er forsøkt illustrert i kurven under som viser gjennomsnittlig variasjon i produksjon over klokke-timene i døgnet; som % av høyeste time samme døgn. I helg kjøres det normalt med relativt flat, lav last.



Figur 4-7: Variasjon i effekt over døgnet vist i % av høyeste time samme døgn. Gjennomsnittlige verdier pr måned. Vintermånedene vist i blått, sommer i grønt og høst i oransje.

#### 4.4.3 Døgnregulering

Kraftverket har restriksjon i konsesjonen om at den maksimale tapping ikke skal endres mer enn 20 % fra ett døgn til det neste. Dette kravet er fundert i risikoen for stranding av fisk ved nedreguleringer og risikoen for isstevling ved oppreguleringer. Kravet gjelder bare i vintersesongen. Dette innebærer at kraftverket bruker 5-7 dager på å endre lasta fra høylast til lavlast. Dersom det er utsikter for lavere priser i de kommende flere dagene vil produksjonen tas ned, og vice versa. Ordlyden er knyttet til "døgn", dvs. makslasta må tas ned presis kl. 24:00. I en opp- eller nedkjøringssekvens så vil altså produksjonsplanen følge trappetrinn med 20 % nedregulering presis klokken 24:00. Det tar lengre tid å regulere opp lasta enn å regulere ned. Dette skyldes at ved oppreguleringer vil 20 % beregnes fra en lavere verdi.

Eksempel på opp- og nedkjøringsplan vinterstid med 20 % effektregulering i døgnet vises i figur 4-8 nedenfor.



Figur 4-8: Eksempel på opp- og nedkjøringsplan fra 33 til 68 MW og tilbake (9 døgn)

#### 4.4.4 "Så myke overganger som mulig"

Konsesjonsvilkårets punkt (iii) sier at kraftverket skal kjøres med "så myke overganger som mulig". Vi betrakter denne restriksjonen som utdatert og har derfor ikke fulgt opp betingelsen i daglig drift etter 90-tallet.

I 1991 ble det vedtatt å deregulere kraftmarkedet og opprette Nord Pool som børs for handel med produksjon og forbruk av elektrisk kraft. Nord Pool ble satt opp med kontrakter pr hele klokke-timer slik at alle produsenter ble tvunget til å levere produksjonsplaner timesoppløst. Alle avvik fra produksjonsplanen den aktuelle klokke-timen ble straffet økonomisk. På dette viset har markedet vært oppbygd på en slik måte siden starten av 90-tallet at alle endringer av effekt skal foretas ved hele klokke-timer og regulantene har ikke hatt anledning til å skru ned produksjonen med en "vribryter" som skånsomt reduserer vannføringen over 60 minutter.

I 1978 da konsesjonen til Skibotn ble utstedt så var det opp til hvert enkelt regionale kraftselskap å sørge for forsyningen i sitt eget forsyningsområde og sågar var også nettselskapet og produksjons-selskapet som regel ett og samme selskap. På den tiden var det altså andre og bedre forutsetninger for å oppfylle krav om "myke overganger".

Selv om markedet forhindrer oss fra å levere "myke overganger" trinnløst, så har vi vurdert at de strenge restriksjonene på døgn- og timesregulering i seg selv har vært tilstrekkelig til å ivareta kravet om "myke overganger".

#### 4.4.5 Forholdet til skånsom manøvrering i feilsituasjoner

Som omtalt i kapittel 4.5.3 så er kraftverket oppsatt med en omløpsventil 4 m<sup>3</sup>/s som åpner automatisk dersom kraftverket går til stopp ved feilsituasjon. Denne omløpsventilen vil imidlertid *ikke* forhindre en brå nedgang i vannføring ved utfall. I en tenkt situasjon med utfall fra 60 MW og 2 m<sup>3</sup>/s i restfeltet så vil vannføringa falle momentant fra 17,5 m<sup>3</sup>/s til 6 m<sup>3</sup>/s. Slike feilsituasjoner vinterstid vil som regel innebære brudd på kravet om rolig nedkjøring.

For å adressere slike myke overganger så har vi selv konkretisert hvordan nedkjøring og oppkjøring i feilsituasjoner skal foretas for at situasjonen skal håndteres så aktsomt som råd. Disse restriksjonene regulerer bl.a. forserte nedkjøringsplaner dersom man får et varslet behov for snarlig stans og det regulerer hvordan oppkjøringen skal foretas etter en stans; avhengig av temperaturforholdene og stansens varighet. Dette er vurderinger underlagt vår egen internkontroll, ikke direkte spesifisert i reglementet.

#### 4.4.6 Definisjon av vintersesongen

- Vintertappingens start

Konsesjonsrestriksjonene på effekt gjelder i perioden "fra vintertapping starter til vårflommen er begynt". Perioden er ikke datofestet ytterligere, men det ligger da til regulantens internkontroll å definere dette nærmere.

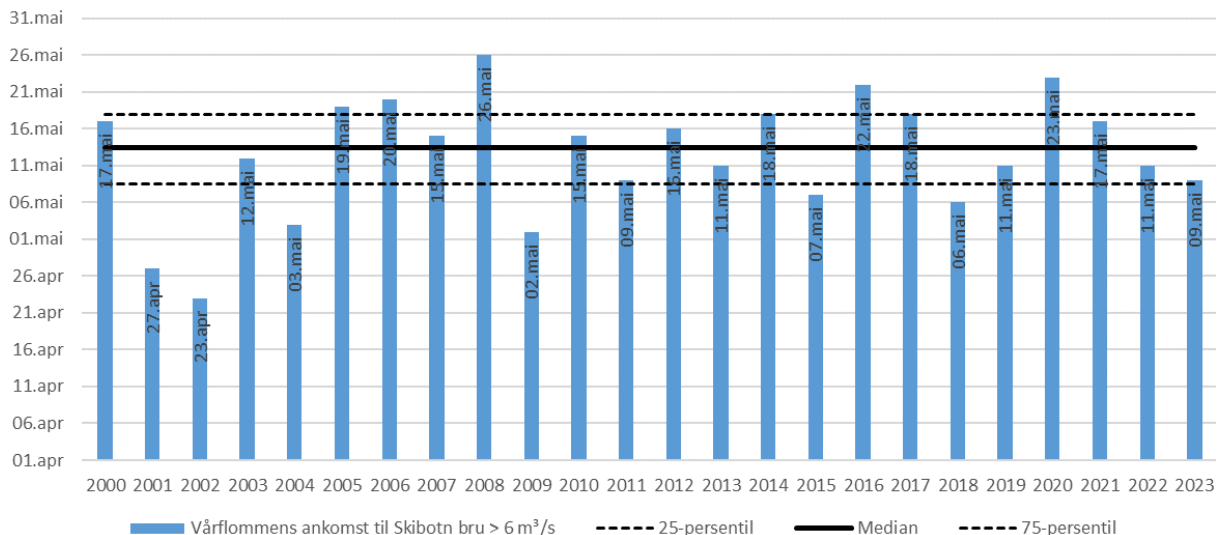
Gyting av laks i Skibotnvassdraget er forventet i perioden 25. september til 25. oktober. Kraftige vannstandsreduksjoner og tørlegginger i - og etter gytetiden, medfører større skadevirkninger enn tilsvarende vannstandsreduksjon før gyting. Vi har derfor praktisert at kravene om skånsom manøvrering normalt bør inntre før gytingen starter – med en veiledende dato satt til 1. oktober.

Behovet for kraftproduksjon, fyllingsforhold, værprognoser og annet er imidlertid faktorer som varierer fra år til år og som påvirker hva som er riktig tidspunkt for vintertapping. Om det fra et kraftforsyningsperspektiv har vært vurdert hensiktsmessig å fravike veiledende dato, har vi åpnet for at produksjonsforvalteren i dialog med TKPs fagsjef vassdrag og miljø kan sette annen dato for året etter en særskilt vurdering.

- Vårflommens ankomst

Vintersesongen varer inntil vårflommen har begynt, og det er opp til regulanten selv å konkretisere dette. Vi definerer dette løpende fra år til år. Normalt inntreffer vårflommen 13. mai med normalspredning fra 8. til 18. mai.

Her er resultat fra statistisk analyse av vårflommens ankomst, dvs. første gang om våren hvor restvannføringen til Skibotn bru kommer over 6 m<sup>3</sup>/s og forblir høyere enn 6 m<sup>3</sup>/s i minst tre uker.



Figur 4-9: historisk oversikt over vårflommens ankomst til Skibotn bru, dvs. når sommersesongen starter.

#### 4.4.7 Historisk bakgrunn og formål

Det har allerede fra konsesjonens første konsekvensutredning vært gjort klart at det burde innføres en form for restriksjon på effektkjøring i vassdraget. Behovet for en effektrestriksjon har vært begrunnet i to forhold:

- forhold for fisk (nedreguleringer)
- risiko for isulemper (oppreguleringer)

Presis utforming av ordlyden i denne restriksjonen har imidlertid utviklet seg igjennom saksbehandlingen, og vi vil grovt inndele dem i tre generasjoner jf. følgende kulepunkt:

- Første generasjon (23. november 1973)

Konsulenten for ferskvannsfiske (dvs. KU fagrapport fisk datert 23. november 1973) ønsker inntatt restriksjonen "Døgnregulering i Skibotnelva må ikke overskride 10 % av vannføringen ved utløpet av kraftstasjonen." Videre resonnerer på hvorfor presis 10 % grenseverdi er ikke fremlagt. Miljødirektorat og -departement adopterer denne restriksjonen i de påfølgende krav.

- Andre generasjon (7. januar 1975)

TKP hevdet at 10 %-restriksjonen blir for stiv og foreslår heller variasjonsbånd som kraftverket skal tillates regulert innenfor. NVE konkluderer i sin uttalelse til konsesjonssøknaden (7. januar 1975) med at "Det ligger således ikke så gunstig til rette for stor døgnregulering her" og leverer følgende utkast til manøvreringsreglement basert på en innskrenkelse av TKs ønskede variasjonsbånd:

"Det tillates følgende korttidsvariasjoner i belastningen:

- September måned: 7 til 12 m<sup>3</sup>/s
- Oktober til april: 17 til 23 m<sup>3</sup>/s " [red adm.: sistnevnte tilsvarer 75 % variasjon]

- Tredje generasjon (13. februar 1976)

TKP foreslår i brev av 6. februar 1976 en omformulering av hele effektrestriksjonen etter modell fra Dividalen kraftverk:

..."hvor forholdene med hensyn til islegging og isgang, gyte- og oppvekstområder er sammenlignbare med Skibotnelva. (...) Med utgangspunkt i at Skibotn kraftverk bør gi energi- og effektilskudd til behovsdekningen uten supplement fra andre kraftverk, må effekten kunne variere i takt med forbruket både i løpet av tappesesongen og innenfor denne gjennom uken og døgnet. Variasjonene innenfor



*vinterdøgnet mellom største og minste belastning vil normalt være 1 til 0,75-0,70. I døgn med større endringer i temperaturen vil nevnte forhold gå under 0,70, og vi mener reglementet derfor bør tillate 65 %. Forholdet fra ett døgn til det etterfølgende beror på temperaturendringer og om disse inntreffer ved overfang fra hverdag til helligdag og fra helligdag til hverdag. Vi mener dette vil være ivaretatt ved forslaget om variasjon innenfor 30 %. Som det fremgår har vi funnet å kunne gå med på noe mindre variasjonsområde enn det som gjelder i Dividalen, idet en ikke kan utelukke at isforholdene i Skibotnelva er noe mer problematiske."*

NVE aksepterer i brev til industridepartementet av 13. februar 1976 TKPs tilnærming, men med innskrenkede proportsatser:

*"Etter kraftforsyningens forslag kan vassføringen endres over to døgn til  $0,70 \times 0,65 \times 100 = 45,5$  % av den maksimale. Det nye forslaget representerer en betydelig utvidelse av variasjonsområdet. Det er imidlertid tilpasset den praktiske kraftverksdriften bedre enn det gamle forslaget og er for så vidt å foretrekke.*

*I Divielva har det vært brukt videre grenser. Representantene for fiskeriinteressene ønsker ikke større døgnvariasjon enn 10 % av vassføringen ved utløpet av kraftstasjonen. På vinterstid er tilsiget fra uregulert felt meget lite slik at denne variasjonen kan praktisk talt refereres til kraftverksdriften. En såvidt liten variasjon kan ikke forenes med en rasjonell kraftverksdrift. (...) Troms Kraftforsyning viser til erfaringer ved Dividalen kraftverk som sies å være gode. Hovedstyret finner å kunne akseptere en endring av reglementet, men mener variasjonsområdet etter forslaget uttrykker for ekstreme forhold. Normalkurven bør som nevnt legges til grunn, og det betyr at døgnvariasjonen bør holdes innenfor 75 % av maksimalbelastningen i samme døgn. Variasjonen fra døgn til døgn utvider korttidsreguleringsmulighetene ved dette forslaget, og Hovedstyret mener en heller ikke her bør gå så langt som forslaget går ut på. Reduksjoner i vassføringene er ut fra isforholdene ikke betenkelige, men opptrapping i kuldeperioder tilsier forsiktighet. Nå betyr den reduserte maskininstallasjon at vassføringene blir ca.  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  mindre enn etter den opprinnelige plan, noe som generelt reduserer risikoen for skader. Hovedstyret er imidlertid blitt stående ved å begrense døgn til døgnvariasjonene til 20 %. Man vil presisere at overgangene må være så myke som mulig, og dette er i størst grad mulig ved døgn til døgnvariasjonene."*

Endelige effektrestriksjoner blir stående i tråd med hovedstyrets innstilling.

Utforminga av vilkårene i Skibotn er således referert til vilkårene fra Dividalen kraftverk noen år tidligere. Vi vil i denne anledning anføre at "Dividalsmodellen" ikke ble utformet etter omfattende utredninger, men etter en enkelt telefonsamtale mellom TKs direktør Reutz og kontorsjef i Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, oppsummert i St.prp. 99 (1969-70) som "Etter å ha drøftet saken i telefon med kontorsjef Magnus Berg syntes han rent umiddelbart at følgende kunne aksepteres (...)". Restriksjonen er altså ikke dypt biologisk fundert.

## 4.5 Minimumsvannføring $6 \text{ m}^3/\text{s}$ ved Skibotn bru

### 4.5.1 Gjeldende manøvreringsreglement

Manøvreringsreglementet innehar følgende krav til driftsvannføring:

*Ved Skibotn bru holdes en minimumsvassføring på  $6 \text{ m}^3/\text{s}$ , men begrenset til naturlig tilsig i tiden fra vårflommen inntre til vintertapping begynner.*

Målepunktet "Skibotn bru" ligger som redegjort tidligere ca. 8 km nedstrøms kraftverksutløpet og måler også den uregulerte restvannføringa i Skibotnelva.

### 4.5.2 Praktisering

Minimumsvannføringen innebærer at kraftstasjonen ikke må manøvreres på lavere last enn 22-24 MW i vintersesongen med mindre det er gjort særskilte vurderinger av resttilsiget i øyeblikket. Ved denne lasta har aggregatet et vannforbruk på  $5,9\text{-}6,4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Det er i denne begrensninga medtatt en buffer til minimumsvannføringa pluss at det er tatt høyde for at aggregatet i perioder kan drifte vekk fra settpunktet.

Skibotn kraftverk er oppsatt med ett stort aggregat på 72 MW i motsetning til f.eks. Guoláš kraftverk som har to aggregater, hver på 40 MW. Dette gjør Skibotn mer sårbar for utfall siden aggregatet må ha rotasjon sammenhengende fra oktober til mai uten vilkårmessig anledning til vedlikeholdsstans. Guoláš kraftverk kan til sammenligning kjøre vedlikehold på det ene aggregatet mens det andre er i drift og vice versa.

Minimumsvannføringskravet impliserer dermed at alt revisjonsarbeid må utføres i løpet av sommersesongen. Som det fremkommer av figur 3-2 er det imidlertid kun juni og juli hvor restvannføringa med rimelig sikkerhet er tilstrekkelig til å ivareta minimumsvannføringa alene uten bidrag fra kraftverket. Praktiske forhold mtp. ferieavvikling for innleide leverandører og eget mannskap gjør at revisjonsarbeidet enten utføres i mai/juni eller i

august/september. Dersom restvannføringen er lav under høstrevisjonene må det tappes vatn fra Rihpojávri for å opprettholde minimumsvannføringen.

#### 4.5.3 Omløp i feilsituasjoner og ved vedlikeholdsstans

Kraftverket er oppsatt med en omløpsventil som åpnes automatisk i tilfelle kraftverket stanser utilsiktet vinterstid. Omløpsventilens formål er å sikre at kravet til minimumsvannføring ikke underskrides i slike situasjoner. Kravet til minimumsvannføring er 6 m<sup>3</sup>/s ved Skibotn bru, men kapasiteten til omløpsventilen er kun 4 m<sup>3</sup>/s, hvilket ikke er tilstrekkelig til å ivareta vannføringskravet i enhver situasjon. I kortere eller lengre perioder hver vinter vil restvannføringen til Skibotn bru være mindre enn 2 m<sup>3</sup>/s slik at det ikke finnes teknisk evne til å ivareta restvannføringen ved en uforutsett stans. Opp gjennom historiens løp har det dessverre vært hendelser hvor minimumsvannføringen har vært underskredet av ulike årsaker i forbindelse med stans vinterstid.

Kapasiteten til omløpsventilen var opprinnelig prosjektet med en kapasitet på 4 m<sup>3</sup>/s, men kontrollmålinger etter idriftsettelse gjorde det klart at reell kapasitet kun var 3 m<sup>3</sup>/s. Dette var åpenbart for lite for å ivareta kravet til minimumsvannføring og det ble derfor i 2015 igangsatt en prosess for å løfte kapasiteten. Det skulle imidlertid vise seg teknisk utfordrende å hente ut mer enn 4 m<sup>3</sup>/s uten betydelige bygningsmessige arbeider og med teknisk risiko. Av denne grunn ble vi enige med NVE om at 4 m<sup>3</sup>/s var tilstrekkelig inntil videre; vel vitende om at dette ikke vil være tilstrekkelig til å opprettholde minimumsvannføringen på ethvert tidspunkt. Parallelt har vi ROS-analysert denne iboende sårbarheten og iverksatt en rekke tiltak for å sikre korrekt åpning og at aggregatet skal holde seg feilfritt i rotasjon gjennom vinteren. Dette har gitt gode resultater, med positiv virkning for økosystemet i vassdraget. Ventilen må manøvreres binært "åpen" eller "stengt", den har ikke teknisk evne til å operere i halvåpen stilling.

Ved vedlikeholdsstans som krever nedtappet vannvei er ikke omløpsventilen tilgjengelig. I slike situasjoner må det tappes fra Rihpojávri for å opprettholde minimumsvannføringen. Vatnet vil da tappes til Rihpojohka og komme til Skibotnelva litt ovenfor Rovvejokfossen, derfra vil det følge fráført elveleie nedover dalen. Det er om lag 25 km avstand fra slippunktet i Rihpojávri til målepunktet ved Skibotn bru og det kan ta opptil 12 timer fra bunntappeluka manøvreres til responsen kan avleses ved Skibotn bru. Av denne grunn er det utfordrende å treffe "riktig nivå" og vi må erfaringsmessig overoppfylle minimumsvannføringen for å være sikker på at det tilføres nok vatn.

Fagutredet for anadrom fisk (vedlegg 1) har anført at praksisen med tapping fra Rihpojávri er utfordrende siden tappingen fungerer som en "lokkeflom" som lurer anadrom fisk til å vandre inn i elveløp som i normalsituasjonen er tørrlagt oppstrøms kraftverket. Når tappingen opphører så kan fisken strande og dø eller at og rogn tørrlegges. Disse aktuelle strekningene er opptil 2 km lange, så stenging av tapping må gå over svært lang tid for at all fisk skal trekke seg ut på egen hånd.

Under bruk støyer omløpsventilen så kraftig at det gir HMS-utfordringer i kraftstasjonen. Ved lengre vedlikeholdsstans kan avbøtende støytiltak være at det tappes fra Rihpojávri, selv om vannveien ikke er nedtappet.

#### 4.5.4 Konsekvens for magasindisponering og vinterproduksjon

Kravet til minimumsvannføring betinger at aggregatet er tilgjengelig og i drift sammenhengende til vårflommen inntreffer. Skibotnelva har normalt tilstrekkelig restvannføring til å ivareta minstevannføringskravet fra 13. mai, men ekstreme variasjoner er observert fra 23. april til 26. mai. På dette grunnlag er produksjonsplanleggeren instruert om at det skal avsettes tilstrekkelig magasinivolum til å holde aggregatet i rotasjon til 1. juni, slik at ikke kraftverket går tomt for vatn før vårflommen er kommet. Denne restriksjonen er konkretisert i beskrankningskurver for laveste magasinivannstand på ulike tidspunkt utover våren.

Konsekvensen for kraftverksdrifta er at det avsettes et magasinivolum nær LRV som "aldri" kommer til anvendelse siden ekstremåret har så høyt gjentaksintervall. Dette skjermede magasinivolumet, "reservetanken", innebærer at vi taper regulert vinterkraft til fordel for tvungen vår- og sommerproduksjon eller i verste fall til flomtapp om høsten.

De siste 24 årene har vi hver vår i snitt lagt igjen 13 ± 7 GWh i Rihpojávri (se figur 4-3). Dette skyldes at vårflommen har kommet tidligere enn "worst case" 1. juni. Tilsvarende må nevnes at i år med overløp i Rihpojávri, kan slikt restmagasin være ensbetydende med produksjonstap seinsommer, noe som er både samfunnsmessig og økonomisk uheldig.

Eventuelt redusert krav til minimumsvannføring (se kapittel 6.7) vil gjøre at vi kan redusere dette døde magasinivolumet til fordel for økt vinterproduksjon.

#### 4.5.5 Historisk bakgrunn og formål

Behovet for minimumsvannføring i Skibotnelva ble flagget allerede i den første KU-rapporten om ferskvannsfiske (23. november 1973). Fagrapporten uttaler at

*"Stenging av kraftstasjonen i tørkeperioder, spesielt om vinteren, vil kunne få katastrofale følger for fisken i elva nedenfor kraftstasjonen. Det bør derfor settes krav om minstevannføring ved Skibotn bru på 10 m<sup>3</sup>/s gjennom hele året."*

Det fremkommer ingen begrunnelse på hvorfor presis 10 m<sup>3</sup>/s er valgt som grenseverdi. En kan spekulere på om det kan skyldes at TK på dette tidspunktet (primære konsesjonssøknad, 26 m<sup>3</sup>/s turbinvannføring) selv har forventet en normal vintervannføring etter regulering på 14-17 m<sup>3</sup>/s.

Vilkåret følger konsesjonssaken frem til januar/februar 1976 da TK løfter debatten om å redusere minimumsvannføringen fra 10 til **8 m<sup>3</sup>/s**. TK viser til at minimumsvannføringskravet reduserer kraftverkets nytteverdi og at man derfor ønsker en gunstigere bestemmelse. Dog uten særlig biologisk/hydrologisk fundert argumentasjon.

TK (6. februar 1976):

*"Gjennomføres en normal produksjon i tappesesongen (...) vil minste tapping gjennom kraftverket bli nær 8 m<sup>3</sup>/s. Tar man hensyn til margin for usikkerhet i beregningsgrunnlaget og ekstremt lave tilsig mener vi at minstevassføringen Ved Skibotn bru ikke bør settes høyere enn 8 m<sup>3</sup>/s. Dette er en vesentlig forbedring ut fra dagens forhold, idet gjennomsnittlig lavvassføring er beregnet til 1,2 m<sup>3</sup>/s, slik at hensynet til gyte- og oppvekstforholdene må være mer enn tilstrekkelig imøtekommet med vårt forslag."*

Miljødirektoratet er ikke enig, men NVE skjærer igjennom i tråd med TKs krav i sin innstilling til industridepartementet 13. februar 1976:

*"Så vidt hovedstyret kan se er det vunnet erfaringer fra andre vassdrag som tyder på at en høyere vintervasstand etter en regulering har virket positivt på laksefisket. En viser for så vidt til Suldalslågen nedenfor Suldalsvatn. De nevnte 8 m<sup>3</sup>/s ved Skibotn bru ligger langt over alminnelig vintrevassføring i uregulert vassdrag, og det burde på dette grunnlag være lett å akseptere forslaget."*

Stortingets Industrikomité er enig (24. februar 1976):

*"Komitéen har kommet til at det allerede på det nåværende tidspunkt foreligger så tungtveiende grunner for å redusere vassføringen at den vil tilrå at det siste manøvreringsreglementet som Hovedstyret har fremlagt blir satt i verk ved utbyggingen. Så vidt komitéen kan se vil de skader som påføres fiske i Skibottselva bli så små at en minstevassføring på 8 m<sup>3</sup>/s bør aksepteres."*

Etter reviderte hydrologiske beregninger og reprojeksjon av planløsninga i perioden mars til april 1976 (se kapittel 1.4.2) blir det vedtatt å redusere minstevannføringen ytterligere fra 8 til **6 m<sup>3</sup>/s**. Dette var ren matematikk: Tilsiget til Skibotnelva er etter korreksjon redusert med 25 %; da reduserer man også minstevannføringskravet tilsvarende. Ingen har stilt spørsmål ved dette resonnementets biologiske gyldighet.

Hovedstyrets innstilling (6. april 1976):

*"Minstevassføringen på 8 m<sup>3</sup>/s må derfor reduseres tilsvarende endringen i de naturlige minstevassføringer til 6 m<sup>3</sup>/s. Det vil fortsatt bli en markert bedring sammenlignet med de naturlige forhold."*

Minimumsvannføringens størrelse er altså ikke fattet på bakgrunn av statistiske normaler eller vurderinger av konkrete biologiske tålegrenser i vassdraget. Den konkrete verdien på 6 m<sup>3</sup>/s synes heller satt på bakgrunn av forhandlinger mellom departementene og kraftverkets forventede kjøremønster.

## 4.6 Lokkeflom fra Gálggojávri

### 4.6.1 Gjeldende konsesjonsvilkår

Konsesjonens vilkårssett pkt. 14-I sier følgende:

*Konsesjonæren plikter å (...) slippe inntil 120.000 m<sup>3</sup> som lokkeflommer fra Gálggojávri for å lette laksens oppgang ovenfor kraftstasjonen.*

### 4.6.2 Praktisering

TKP har ingen konkret oppfølgingsplan på hvordan denne lokkeflommen skal ivaretas ut over det som beskrives i dette avsnitt. Ei heller har vi noen fysisk tappeluke i Gálggojávri som gjør oss i stand til å slippe noen slik flom "på bestilling". Vi har imidlertid årvisse flomtap fra Didno og Gálggo som samlet utgjør flere millioner m<sup>3</sup>, og betrakter med det konsesjonsvilkåret som oppfylt. Flomtapet kommer på riktig tidspunkt i forhold til formålet; å lette laksens oppgang. Forvaltninga er orientert om denne praksisen og har ikke kommet med konkretisering på hvordan dette vannvolumet skal disponeres. Brevvekslinger før og etter konsesjonsvedtak bekrefter at vilkåret må forstås som én årlig enkeltflom. Vi loggfører årlige vannvolum som går fra Gálggo til Skibotnelva.

### 4.6.3 Historisk bakgrunn og formål

Ønsket om lokkeflom fra Gálggojávri ble først fremmet av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk 3. januar 1974 med formål om å lette laksens oppgang ovenfor kraftstasjonen. Det var da tiltenkt at det skulle anlegges en demning i utløpet av Helligskogvatnet for å holde tilbake 120.000 m<sup>3</sup> flomvann (tilsvarende 35 cm heving) som skulle slippes ut

kontrollert på ønsket tidspunkt for å lette laksens oppgang. Det ble opprinnelig sett for seg 4 slike flommer i perioden 1/7-31/8.

TK viste til svake grunnforhold for dambygging ved Helligskogvatnet og ønsket heller at lokkeflommen skulle slippes fra omløpstunnelen på demninga ved Gálggojávri. På dette tidspunktet var det Skibotns *primære konsesjonssøknad* som lå til behandling, planlagt en 17,5 m høy demning i Gálggojávri. Dette ble etter hvert redusert til en 2,5 m høy demning. I løpet av noen få hektiske uker med prosjektering i mars 1976 (etter det reviderte hydrologiske grunnlaget) ble reguleringen av Gálggo redusert til 0,5 m med en liten betongterskel uten bunntappeluke. Det gikk fort i svingene disse ukene og det er uvisst om noen av partene var oppmerksom på at vilkåret i praksis ikke ville være mulig å ivareta etter hensikten med den tertiære utbyggingsplanen uten tappeluke.

## 4.7 Foreslåtte, men ikke vedtatte restriksjoner 1973-76

### 4.7.1 Restriksjon på sommervannføring

Konsulenten for ferskvannsfiske (1973-11-23) var bekymret for at redusert vanntemperatur sommer kan redusere produksjon og redusere sportsfisket. De viser til at lokale sportsfiskere antyder 7 °C som grenseverdi før fisken er villig til å bite. Av denne grunn tilbakeregnes temperatur fra magasin og restfelt og det formuleres at "*Konsesjonæren bør pålegges å kjøre kraftstasjonen i intervallet 0-15 m<sup>3</sup>/s i tiden 10/7-31/8*". Dette skal visstnok bidra til å sørge for at sommertemperaturen holdes >7 °C.

TK (1974-09-30) imøtegår vilkåret, men erkjenner likevel at kraftstasjonen uansett vil manøvreres i nærheten av dette intervallet.

NVEs hovedstyre (1975-01-07) oppsummerer i sin innstilling:

*"Etter de utredninger som er gitt fra søkeren kan ikke Hovedstyret se annet enn at de vassføringer som vil opptre fra kraftstasjonen i juli og august meget nær tilsvare det som er ønsket fra fiskerihold. (...) Etter Hovedstyrets syn kan fiskeinteressene neppe bli vesentlig skadelidende under disse forhold. Etter fiskerikonsulentens uttalelse å dømme vil lav temperatur på vannet gi seg utslag i en betydelig reduksjon av produksjonen av laksunger. Dette tap mener Hovedstyret man heller må oppveie ved å øke utsetting av yngel m.v. En finner derfor ikke grunnlag for å tilrå oppstillet som vilkår at kraftverket helt ut skal innrette sin kjøring etter fiskeinteressene i tiden 10.juli til 31.august. En forutsetter at et samarbeide kommer i stand om en gjensidig tilpassing av interessene her."*

Restriksjonen om sommervannføring følges ikke videre opp og vilkåret dukker heller ikke opp igjen seinere i prosessen.

### 4.7.2 Minstevannføring fra Gálggojávri

Høringsuttalelse fra Fylkesfriluftsnemnda (22. august 1973) ønsker minstevannføring i Didnojhoka og øvre deler av Skibotnelva, dog uten å vise til presis tallfesting eller hva det skal avhjelpe.

Også konsulenten for ferskvannsfisk (23. november 1973) identifiserer minstevannføring som det beste avbøtende tiltaket for å begrense skaden på fiskeproduksjonen av stasjonær fisk (les: ørret) i Helligskogvatnet og Skibotnelva like opp- og nedstrøms.

Minstevannføring blir avvist av TK pga. kraftverksøkonomien og blir ikke, så langt vi finner dokumentasjon på, videre tematisert verken gjennom høringsuttalelser, KU eller forvaltningsdebatt.

## 5. Innkomne krav og utførte avbøtende tiltak

### 5.1 Innkomne krav

#### 5.1.1 Storfjord kommune på vegne av allmenne interesser

Storfjord kommune leverte 30. mai 2022 krav om åpning av revisjonssak til NVE. Kravet ble fremmet på vegne av allmenne interesser. I all hovedsak ble det vist til at NVE rapport 49/2013 prioriterte Skibotn kraftverk til vilkårsrevisjon og vannforvaltningsplanene for Troms og Finnmark hadde vedtatt vilkårsrevisjon som tiltak for å oppnå miljømålene i Skibotnvassdraget.

Følgende krav ble presentert:

- Minstevannføring av hensyn til anadrom fisk.
  - Økt tilgjengelig vanndekket areal for oppvekst av ungfisk.
  - Unngå stranding av egg og yngel.
  - Utfordring med styving.
- Minstevannføring av hensyn til landskap og friluftsliv.
- Tiltak for å hindre gassovermetning i vassdraget.

Vilkårsrevisjonen ble åpnet av NVE den 20. desember 2022. I etterkant av dette ble Storfjord kommune samtidig bedt om å konkretisere hvilke ulemper vilkårsrevisjonen skulle ha til hensikt å avbøte. Storfjord leverte den 26. april 2023 et slikt utfyllende krabbrev ved inngangen til konsesjonssaken.

Erfarte skader og ulemper (oppsummert av oss):

- Signaldalsvassdraget
  - Sedimentholdig og kaldt brevavn fra Sjørdalsoverføringen fører til redusert vekst av røye i Sjørdalssmåvatn.
  - Tørrlegging av rogn i Govdajávri. Vatnets storvokste røyeopulasjon er tapt og redusert til dårlig kvalitet og størrelse.
  - Oppløste sedimentpartikler i Govdajávri gir (i) fisken jordsmak, (ii) respiratoriske problemer pga. at gjellene fylles med silt og leire og (iii) redusert primærproduksjon siden sollyset ikke slipper ned i vannet og fisken lider da av oksygenmangel.
  - Redusert vannføring i Signaldalen med flaskehals januar til mars for å unngå tørrlegging av gyteområder. Tørrlegging ved Signaldalens utløp i havet.
  - Gytegrus i Signaldalen fylles av løsmasser.
  - Reguleringen har hindret nedstrøms vandring av røye fra Govdajávri til Breiddalen. Konsekvensen er tapt fiske i Breiddalen.
  - Utstrakt garnfiske under anleggsperioden har ført til at Govdajávri og Čazajávri har blitt overbefolkede røyevatn, såkalte "tusenbrødevatn"
- Kitdalsvassdraget
  - Redusert vannføring i Sjørdalselva/Kitdalen forsterker et vandringshinder for sjørøye ved Vilgissorgi.
  - Etter overføringen har vanntemperaturen i Sjørdalselva blitt varmere med dertil svakere konkurransevilkår for sjørøye.
- Skibotnvassdraget
  - Lite vann oppstrøms kraftverket vinterstid gjør at Skibotnelva bunnfryser og rogn tørker ut. Historisk var det mye fisk her, men i dag er det ikke lengre fisk oppstrøms kraftverket.
  - Ved bunnfrysing renner vannet oppå isen og finner seg nye løp med dertil konsekvens for elgtråkk.
  - Dårlige habitat nedstrøms kraftverket på grunn av sedimentering av elvebunnen. Dette medfører først og fremst tapt gytehabitat, dernest tapte oppvekstområdet med skjul for ungfisk.
  - Redusert vanndekt areal øker fisketettheten og tetthetsdødelighet hos fisk
  - Tørrlegging etter nedtappingshendelser gjør at store mengder yngel og småfisk blir fanget i små lommer med vann med påfølgende dødelighet.
  - Tørrlegging av høyfjellsbekkene innebærer at det ikke foregår en nedstrøms vandring av stasjonær fisk til Skibotnelvas øvre del.
  - De ulemper og skader på elvas fiskebestand som liten vannføring og lav vannstand medfører, er til hinder for at elven kan få en bærekraftig og selvproduserende fiskebestand.
  - Gassovermetning fører til tap av yngel med dertil utfordrende rekrutteringsforhold på strekningen nedstrøms kraftverket.

De identifiserte skadene og ulempene ønskes utbedret ved følgende konkrete krav (oppsummert av oss):

Krav	Utdyping
1. Minstevannføring Skibotn elv	Det må stilles krav til minstevannføring oppstrøms kraftverket for å muliggjøre gyting av anadrom fisk på tørrlagt anadrom strekning. Hvilket minstevannslipp som bør pålegges av hensyn til fisk i elva må vurderes nærmere i revisjonssaken. Minstevannføring på øvre del vil også bedre landskapsopplevelsen. Økt avrennings som følge av klimaendringer må hensyntas ved tallfesting av minstevannføringskravet.
2. Gassovermetning	Det må treffes nødvendige tiltak for å forhindre gassovermetning i Skibotnvassdraget. De aktuelle bekkeinntakene må stenges inntil tiltakene er iverksatt.
3. Habitattiltak	Det bør utføres habitattiltak i elvene for å få bedre nytte av vannføringa som allerede finnes.
4. Reviderte manøvreringsbestemmelser	Manøvreringsbestemmelsene må gjennomgås og eventuelt endres for at man skal unngå så store variasjoner i vannføringen som man ser i dag.
5. Biomangfold	Det er behov for å innhente ytterligere kunnskap for å avklare hvordan reguleringen påvirker biologisk mangfold i og langs elven.
6. Fiskesperre	Det er behov for en mer effektiv fiskesperre/-grind ved kraftstasjonens avløpstunnel. Dagens sperre fungerer ikke for yngel.
7. Fond for fisk, vilt og friluftsliv	Det bør opprettes et fond for fisk, vilt og friluftsliv som et avbøtende tiltak på de negative virkningene reguleringen har for særlig fisken, men også naturmiljøet for øvrig og friluftslivet i og rundt vassdragene. Fond for fiske er også foreslått i innspill fra allmennheten. Midler som settes av til fondet kan benyttes til å innføre tiltak og bedre oppvekstvilkårene for fisk, tilrettelegge for friluftsliv og ferdsel langs vassdraget, og andre tiltak som fremmer og forbedrer naturmiljøet på stedet.
8. Transformatorstasjon	Det må etableres en transformatorstasjon ved Skibotn kraftverk, slik at kommunen har tilgang til elektrisk kraft ved bedriftsetableringer.
9. Åpning av anleggsveiene	Anleggsveiene må åpnes for allmenn motorisert ferdsel.
10. Reindrift	Kommunen ber om at myndighetene sørger for at reindriften sine interesser hensyntas i konsesjonssaken, og ber om at vilkår om reindriftsfond med innbetaling av et justert årlig beløp videreføres i de nye konsesjonsvilkårene.
11. Økonomiske vilkår	Økonomiske vilkår må revideres; spesielt med tanke på volum konsesjonskraftytelse

### 5.1.2 TKPs søknad om revidering av manøvreringsreglement

Skibotn kraftverk har i dag restriksjoner på minimumsvannføring og effektrestriksjoner som synes å ha en veloverveid intensjon, men den endelige ordlyden har vært tynt faglig begrunnet gjennom opprinnelig konsesjonsbehandling på 70-tallet. Restriksjonene slik de er utformet i gjeldende manøvreringsreglementet er tyngende for kraftverkets manøvreringsfleksibilitet uten at det gir noen miljøgevinst av betydning.

De siste 10 årene har kunnskapen om reguleringseffekter på anadrom fisk tatt kvantesprang og vassdraget er langt bedre kartlagt. Tilsvarende gjelder også at kraftverket har 45 år med driftserfaring som kan legges til grunn for analyse av vassdragets oppførsel med is vinterstid. I lys av de foreliggende undersøkelser, analyser og resonnement mener TKP at manøvreringsreglementet bør revideres med formål å oppnå friere effektrestriksjoner, og vi mener det er sannsynliggjort at dette kan oppnås uten miljøulempere av betydning. Etter flere runder med fagutreder anadrom fisk og fagutreder is så vil vi søke om følgende endringer i manøvreringsreglementet:

#### 1) Ingen effektrestriksjoner > 10 m<sup>3</sup>/s

Analysen av vandedekt areal viser tilnærmet ingen strandingsrisiko i området 10 - 12 m<sup>3</sup>/s og oppover. Vannføringsbildet over 10 m<sup>3</sup>/s bør derfor gjøres tilgjengelig for anmelding på RK-markedet uten begrensninger. Vinterstid vil dette si i lastbildet 35 - 72 MW, dog slik at lastbildet vil utvides i perioder med høy restvannføring.

#### 2) Skånsom nedregulering 6 - 10 m<sup>3</sup>/s

Strandingsrisikoen øker ved vannføringer < 10 m<sup>3</sup>/s, det er derfor nødvendig med skånsom nedregulering av vannstand ved totalvannføring under 10 m<sup>3</sup>/s. Analyser av senkningshastigheter i elva viser at effektreduksjoner i steg på 8 MW (2 m<sup>3</sup>/s) pr time gir en akseptabel senkningshastighet med lav risiko for stranding.

#### 3) Krav om minimumsvannføring Skibotn bru reduseres fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s

Kravet til minimumsvannføring innebærer at det ofte må tappes vatn av verdi ca. 100.000 kr/dag fra fjellet for å opprettholde vannføringen under revisjonsstanser om høsten. Ved å senke kravet til minimumsvannføring vil tappingen under høstrevisjonene for det meste termineres eller i det minste reduseres i omfang. Ulempene for

vassdragsmiljøet er begrenset, og det vil fremdeles være mer vatn i elva enn naturlig lavvannføring sommer. Det vil imidlertid være behov for å legge restriksjoner på hvor hurtig nedkjøringen fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s skal gjennomføres (se neste punkt). Slike restriksjoner vil sikre at TKP som regulant ikke tar i bruk lavvannføringene annet enn i situasjoner hvor det er spesielle behov for det.

#### 4) Svært skånsom nedregulering 6 - 4 m<sup>3</sup>/s

Nedkjøring fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s utføres så skånsomt som råd. TKP har ikke konkrete vurderinger på hvor skånsomt, men i avvente av ytterligere detaljering kan en se for seg 200 l/s pr time slik at nedkjøringen må foretas glidende over 10 timer.

#### 5) Ingen restriksjoner på oppkjøringshastighet

Alle restriksjoner på oppregulering er begrunnet i redselen for isutfordringer. Det er imidlertid ikke hensiktsmessig å ha slike restriksjoner hele vintersesongen uavhengig av lufttemperaturen. Det foreslås derfor at restriksjonen fjernes i sin helhet og at intensjonen ivaretas gjennom regulantens aktsomhetsplikt. Gjeldende restriksjoner mot isulemper vil da reguleres (skriftlig og transparent) gjennom prosedyrer i regulantens internkontroll. På dette viset blir det regulantens ansvar selv å sørge for at han manøvrerer så aktsomt som råd og han har selv anledning til å revidere prosedyrene etter hvert som ny kunnskap kommer til.

De ulike restriksjonene er drøftet og konsekvensvurdert i de følgende kapitlene.

### 5.1.3 Miljømål i vannforvaltningsplanene og NVE-rapport 49/2013

NVE rapport 49/2013 "Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022: Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering" har screenet samtlige regulerte vassdrag i landet etter sjablongmessige metoder med formål å komme opp med en nasjonal prioriteringsliste for revisjonsbehandling. I denne gjennomgangen er Skibotnvassdraget kategorisert som "1.1-vassdrag", dvs. den høyeste prioriteringsgruppen med størst potensial for positiv kost/nytte ved avbøtende tiltak.

Bakgrunnen for denne kategoriseringen er:

1. Grad av påvirkning fra vassdragsregulering er vurdert til å være "stor". Dette skyldes at bestanden av laks på vurderingstidspunktet var kategorisert som "svært dårlig" og bestanden av sjøørret og sjørøye var "reduert".
2. Verdien er vurdert å være "svært stor" som følge av at det er en lang anadrom strekning > 15 km og det finnes en bestand av rent elvelevende sjørøye.
3. Krafttapet ved sjablongregnet minstevannføringslipp er antatt å være lite (< 5 GWh).

Vurderingene ovenfor gir en samlet verdi-påvirkningsgruppe som tilsier at minstevannføring kan innebære positiv kost/nytte. NVE 49/2013 har også vurdert fagtema som (i) stasjonær fisk (innlandsfisk), (ii) landskap/friluftsliv og (iii) øvrig naturmangfold, men disse fagtemaene var ikke utslagsgivende for den endelige kategoriseringen av Skibotnvassdraget.

Tabell 11: Verdi og påvirkning ved Skibotnreguleringa i NVE rapport 49/2013

Tema	VP/VPS	Verdi	Påvirkn.	Datakval.	Sentral strekning
Fisk/fiske	VP5	SS	S	3	Elvelevende sjørøye, anadrom strekning
Øvrig naturmangfold	VP1	S	L	3	Elvedelta i Lyngen
Landskap/friluftsliv	VP1	M	M	1	
<b>Samlet</b>	<b>VPS5</b>	Minst ett tema i VP5 eller flere i VP4			

Den vedtatte regionale vannforvaltningsplanen har gjentatt NVE 49/2013 sitt standpunkt uten å tilføre ytterligere vurderinger. Med dette er Skibotnvassdraget plassert på vannforvaltningsplanenes "vedlegg 2", dvs. vannforekomster med miljømål som kan medføre krafttap. Det er ikke knyttet tilsvarende miljømål til Kitdals- eller Signaldalsvassdraget. Følgende vannforekomster er i gjeldende vannforvaltningsplan vedtatte med tiltak relevant for vassdragsreguleringen (vassdragsreguleringens relevans er uthevet i fet skrift):

Vannforekomst	<b>205-16-R – Skibotnelva nedre</b> <i>Nedre anadrom strekning (nedstrøms kraftverket)</i>
Miljøtilstand	Svært dårlig økologisk tilstand (SDØT)
Miljømål	God økologisk tilstand (GØT)
Tiltak	<b>Reguleringsundersøkelser (1104-161-M)</b> Rotenonbehandling (1104-36-M) Undersøkelse av påvirkning fra søppelfylling (1109-1338-M) Nasjonalt overvåkningsprogram for rømt oppdrettslaks (1109-1196-M) Skibotn – økt kunnskap, lakselus (1109-1264-M)

Vannforekomst	<b>205-21-R – Skibotnelva mellom utløp kraftverk - Slemelva</b> <i>Øvre anadrom strekning (oppstrøms kraftverket)</i>
Miljøtilstand	Dårlig økologisk potensial (DØP) – sterkt modifisert vannforekomst
Miljømål	Godt økologisk potensial (GØP)
Tiltak	<b>Skibotnelva minstevannføring (1104-163-M)</b> <b>Skibotnelva reguleringsundersøkelser (1104-162-M)</b> Rotenonbehandling Skibotn elv (1104-36-M) Nasjonalt overvåkningsprogram for rømt oppdrettslaks (1109-1196-M) Skibotn – økt kunnskap, lakselus (1109-1264-M)

Vannforekomst	<b>205-22-R – Skibotnelva øvre</b> <i>Oppstrøms anadrom strekning</i>
Miljøtilstand	Dårlig økologisk potensial (DØP) – sterkt modifisert vannforekomst
Miljømål	Godt økologisk potensial (GØP)
Tiltak	<b>Skibotnelva minstevannføring (1104-163-M)</b> <b>Skibotnelva øvre - reguleringsundersøkelser ovenfor anadrom strekn. (1109-1318-M)</b> Nasjonalt overvåkningsprogram for rømt oppdrettslaks (1109-1196-M) Skibotn – økt kunnskap, lakselus (1109-1264-M)

Vannforekomst	<b>204-33-R – Stordalselva - Nymo til Markuselva</b> <i>Øvre del av anadrom strekning</i>
Miljøtilstand	Svært dårlig økologisk tilstand (SDØT)
Miljømål	God økologisk tilstand (GØT)
Tiltak	<b>Signaldalelva problemkartlegging (1104-259-M)*</b> Rotenonbehandling Skibotn elv mm (1104-36-M)

\* Tiltaket er foreslått, men ikke vedtatt.

Vannforekomst	<b>204-107-R – Breidalselva midtre</b> <i>Nedstrøms Govdajávri</i>
Miljøtilstand	Godt økologisk potensial (GØP) – sterkt modifisert vannforekomst
Miljømål	Godt økologisk potensial (GØP)
Tiltak	<b>Breidalselv biotoptiltak etter kartlegging (1104-179-M)</b>

## 5.2 Utførte avbøtende tiltak

### 5.2.1 Lakseterskler Skibotn elv oppstrøms kraftverket

Gjeldende konsesjonsvilkår har hjemmel til å pålegge bygging av terskler i vassdragene og det ble allerede tidlig gjort klart at denne hjemmelen ville komme til anvendelse. Hjemmelen ligger i konsesjonens vilkårssett pkt. 15:

*Konsesjonæren plikter, dersom departementet finner det nødvendig, å utføre og vedlikeholde grunddammer (terskler) i de elvestrekninger som berøres av reguleringene og overføringene.*

*Videre plikter konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av Hovedstyret for Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen å utføre sikringsarbeidet i reguleringsmagasinenes strandsoner og i Skibottselva nedenfor kraftstasjonen.*

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

Terskelbyggingen er fordelt over øvre og nedre Skibotn elv med ulikt formål, hhv. landskap på øvre strekk (se kapittel 5.2.2) og forhold for laks på nedre strekk. Man hadde på dette tidspunkt god erfaring med bygging av landskapsterskler, men lakseterskler var fremdeles nytt for alle involverte. Laksetersklene i Skibotnelva er syveterskler, etter modell fra forsøksterskler med gode resultater i Oselva ved Syvde i 1972-73.

I den lakseførende delen av elva ble det utpekt 5 terskelsteder mellom Norddalselva og utløpet fra kraftverket. Tersklene fikk benevnelsen LT1 – LT5. NVE omtaler følgende i sitt forslag til terskelplan av 22. desember 1980:



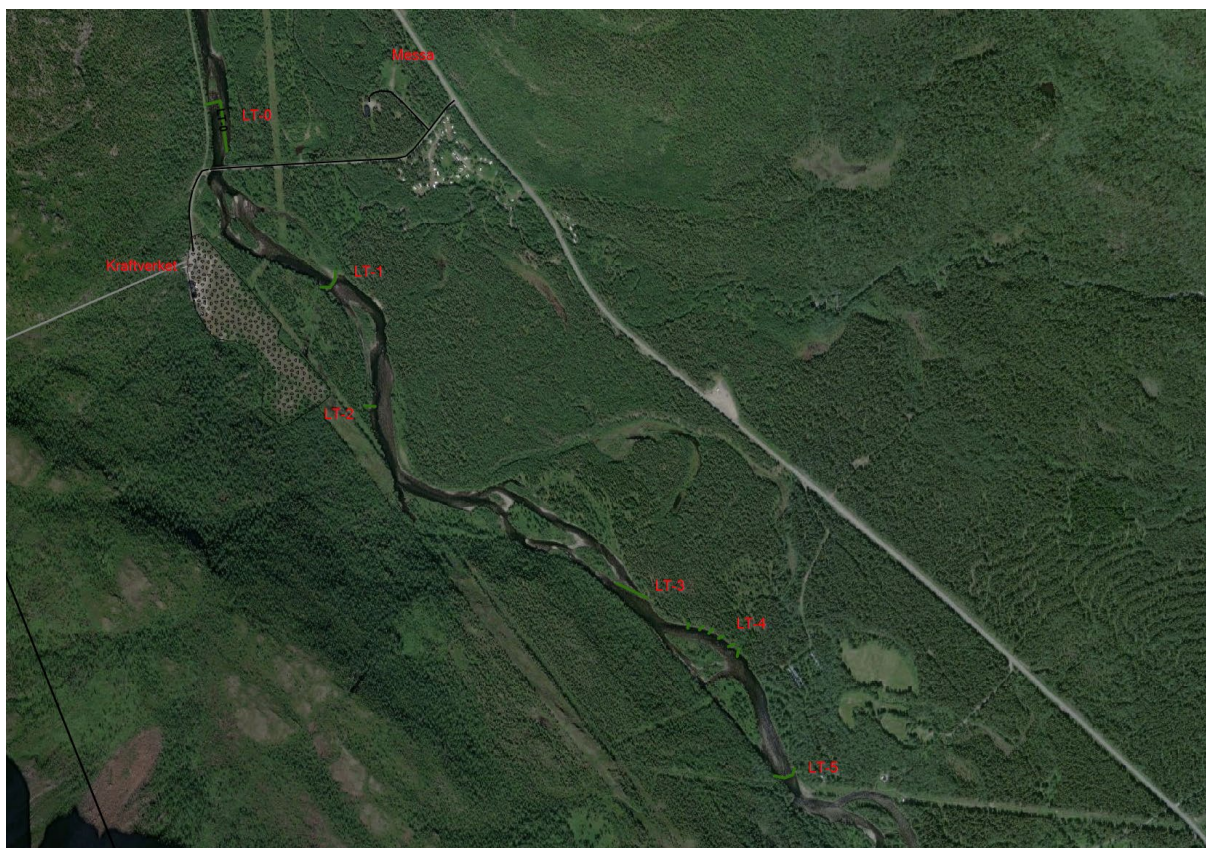
*"Nedre del, Rovvejohka – utløpet fra kraftstasjonen. Denne strekningen er (var) lakseførende. De landskapsmessige hensyn må sies å være underordnet. Eventuelle tiltak må derfor ta sikte på å bedre forholdene for laksen. Som nevnt er dette med lakseterskler ennå på forsøksstadiet, og det bør gås noe forsiktig fram. De konstaterte Gyrodactylusangrepene i elva tilsier også en viss tilbakeholdenhet med større investeringer før utviklingen av dette problemet er nærmere klarlagt. Vi foreslår at man i første omgang begrenser tiltakene til elvestrekningen opp til Lullekulpen. Her anlegges det 5 syvdeterskler i kombinasjon med saling og utdyping av enkelte partier, som vist på vedlagte oversiktskart. De praktiske arbeider må vurderes på stedet under arbeidets gang, og det som er vist på kartet må betraktes som veiledende."*

Etter befaring av elvestrekningen med deltagere fra utbygger, berørte parter og NVE, ble LT1, som er lokalisert nærmest kraftstasjonen, bygget sommeren 1981. Denne terskelen ble bygget som en prøveterskel for å vinne erfaring før man satte i gang bygging av de øvrige laksetersklene sommeren 1982. Terskelbyggingen ble satt ut på anbud og en lokal entreprenør ble valgt til å forestå byggearbeidene som ble igangsatt etter planen. Allerede i starten av gravearbeidene på den første terskelen ble man klar over at grunnforholdene var meget dårlige og til tider fryktet man for grunnbrudd med fare for liv og helse. Arbeidene ble også stanset midt under bygging av den neste terskel (LT2) da entreprenøren var i ferd med å miste maskinen sin med fare for at også verre ting kunne skje. Avslutningen på denne terskel ble i samarbeid med bl.a. NVEs tilsynsmann utformet som en pir ut i elva. Dette ble gjort for å bli kvitt den tilkjørte steinen samtidig som denne piren kunne danne en kulp eller hvileplass for fisken i elva.

Her er dessverre historiefortellingen i vårt arkiv noe uklar. Arbeidet med laksetersklene ble antakelig terminert i 1982, men på 90-tallet er uansett alle tersklene bygget, dog i en form litt avvikende fra det opprinnelige pålegget. Vi vet ikke presis når dette ble gjort.

I perioden 1998-2001 ble laksetersklene igjen satt på dagsorden av Skibotn Jeger og Fisk. Dette resulterte i en justering av terskelpålegget 14. august 2001 med litt utvidelse og korreksjon av det tidligere terskelpålegget. Det blir i denne påleggsprosessen også innført en terskel nedstrøms kraftverksbrua (av oss kalt LT0) og en terskel for å lede mer vatn inn i Bertinekulpen (av oss kalt LT6). Justeringene av det opprinnelige terskelpålegget med korreksjoner av de bygde tersklene blir modernisert til gjeldende viten på det tidspunktet.

Resultatet pr. 2024 er at følgende terskler er bygget i elva med hensikt å bedre forholdene for laks.



Figur 5-1: Lakseterskler oppstrøms kraftverket

Tabell 12: Lakseterskler i kronologisk orden nedenfra og opp

Id	Type og formål
LT0	En konsentrering av vannstrømmen over ei bred ør for å bedre oppvandringsforholdene, spesielt ved lavvannføring.
LT1	Syvdeterskel
LT2	En enkelt bune på venstre bredd
LT6	Heving av bunnivået i høyre løp slik at det ledes mer vatn inn i Bertinekulpen (venstre løp)
LT3	Deltaformet bune høyre bredd i umiddelbar nedstrøms forlengelse av LT4
LT4	Opprinnelig planlagt som syvdeterskel, men gjennomført som 5 buner i yttersving på høyre bredd. Flyter sammen med LT3.
LT5	Syvdeterskel som opprettholder et vannspeil i Lullekulpen

### 5.2.2 Landskapsterskler øvre Skibotn elv

På strekningen i Skibotn elv fra Dalmunningen kt. 300 og opp til Gálggojávri kt. 503 ble det i 1982 bygget til sammen 10 terskler. Tersklene er bygget som landskapsterskler (grunndammer) for å løfte vannspeilet, øke vanddekt areal og bedre landskapsopplevelsen lokalt, selv ved minimalt tilsig. Formålet med tersklene har ikke primært vært forholdene for fisk. NVE uttaler i sitt forslag til terskelplan av 22. desember 1980 at:

*"På denne strekningen er elva godt synlig og med lett adkomst fra E78 [red adm: E8]. De landskapsmessige hensyn er her tungtveiende. Elva har varierende fall med enkelte relativt flate partier, en del loner og på to steder utvider elva seg og danner litt større vatn, Helligskogvatn og Gárdeborluoppal. Mulighetene til å oppnå enkelte gode effekter ved terskelbygging ligger bra til rette, men det er også partier hvor det ville være meget ønskelig å få dannet terskelbassenger uten at en har funnet de oppnåelige virkningene å stå i rimelig forhold til kostnadene og de tekniske vanskeligheter."*

Den første befaringen i forbindelse med terskelbyggingen ble foretatt av NVE i 1975. Der ble terskelstedene identifisert og gitt løpende nummerering S1 til S14 fra Gálggojávri og nedover dalen. Etter at profilering og oppmåling av de aktuelle terskelstedene var utført og resultatet vurdert av NVE, stod man igjen med at tersklene S4, S5, S8, S9 og S13 ble sløyfet på grunn av liten landskapsmessig gevinst og at terskeldammene ville blitt uforholdsmessig høye. Bygging av terskel S12 ble utsatt pga. størrelse og protester fra reindriftsnæringen. Terskel S7 ble også senere sløyfet pga. beliggenhet og liten miljøgevinst. I tillegg ble TK pålagt å bygge to ekstra terskler, den ene ved utløpet av Helligskogvatnet som fikk benevnelsen P20 og den andre noe ovenfor Helligskogvatnet som fikk benevnelsen S10B. Terskel P20 har hatt til hensikt å heve vannstanden i Helligskogvatnet slik at vannstand i normalsituasjon vil tilsvare tilnærmet naturlig vannstand før utbygging.

Terskelbyggingen ble igangsatt i 1982 og tersklene S1, S2, S3, S6, S10A, S10B, P20, S11, og S14 ble bygget i henhold til tegninger og beregninger fra NVE. I mellomtiden var det kommet sterke protester fra reindriften angående plassering av tersklene S3 og S11. Dette førte til at man i NVE bestemte at terskel S3 skulle rives og at det skulle bygges et vadested for rein i bassenget til S11 (dette er senere av oss benevnt som S11\_vad). Vadestedet ble bygget som en undervannsterskel og det ble tatt hull på terskel S3 i samsvar med ønske fra reindriften og pålegg fra NVE. Restene av S3 står imidlertid i elva fremdeles.



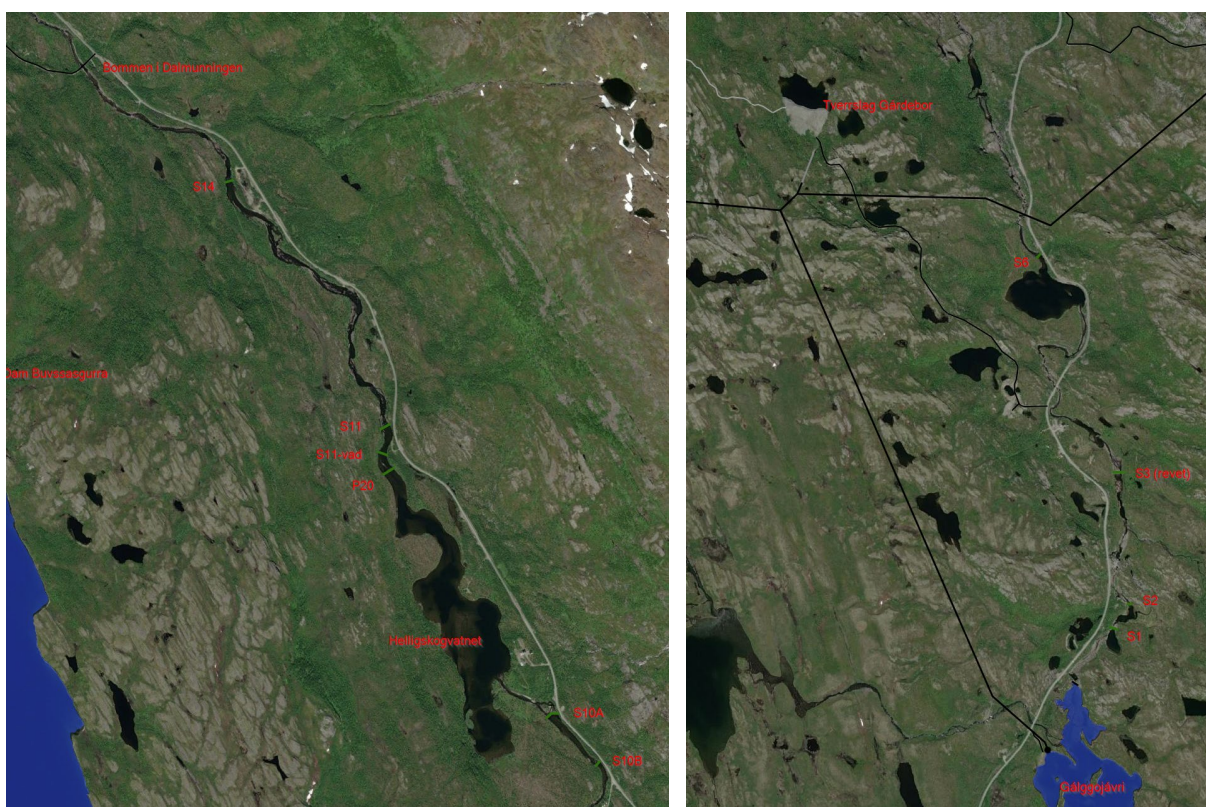
Oppsummert er følgende terskler bygget pr. 2024 (fra Gálggo og nedover):

- S1 og S2 like nedstrøms Gálggojávri
- S3 bygget, men revet ved Perskogen
- S6 ved Gardeborluoppal
- S10B og S10A oppstrøms Helligskogvatnet
- P20, S11\_vad og S11 nedstrøms Helligskogvatnet
- S14 nærmere Dalmunningen

Bilde 5-1: Terskel S11

Tersklene er bygget opp som en løsmasseterskler med tettesjikt av plastduk og en ytre forhudning av kraftigere steinplastring. Nedstrøms skråning er svært slak og damtoppen er helt avrettet slik at det opprinnelig er planlagt at det skal gå overløp over hele damkroppen uten noe definert djupål. Det har imidlertid vært en viss erosjon i tersklene over år slik at det etter hvert har utviklet seg en samling av vannstrømmen på flere av tersklene. Fyllmassene til damkroppen er trolig bygget av stedlige masser hentet fra elvebunnen i terskelbassenget oppstrøms. Terskel S2 er bygget av betong.

Fagutreder fisk (se vedlegg 5) har befart tersklene opp- og nedstrøms Helligskogvatnet høsten 2023. De konkluderer med at tersklene er tiltak som i utgangspunktet må vurderes å ha en positiv effekt, både for fiskeproduksjon og overlevelse og for landskapsmessige kvaliteter. Alle tersklene nedstrøms Helligskogvatnet er utformet slik at vandring av fisk både opp- og nedstrøms er mulig på de fleste vannføringer, foruten ved veldig lave vannføringer. Oppstrøms Helligskogvatnet kan både terskel S10A og S10B være noe mer utfordrende og da spesielt for oppvandrende fisk. Det er spesielt S10B som ved lave vannføringer vanskeliggjør vandring og som kan fungere som et temporært vandringshinder, dog vil ingen av tersklene fungere som fullstendige barrierer. På oversiden av tersklene dannes det store terskelbassenget med flere hundre meter stilleflytende vann, og fagutreder vurderer at dette kan være fine områder for større laksefisk med mye skjul og god mattilgang. Derimot er en stor del av elva både oppstrøms og nedstrøms lite tilgjengelig som gyte- og oppvekstområde for ungfisk, noe som kan være negativt for ungfiskproduksjonen. Samtidig var nok disse arealene også før byggingen av tersklene for stilleflytende for gytende laksefisk, mens noe av arealet nok i større grad kunne vært brukt av ungfisk på næringsøk.



Figur 5-2: Landskapsterskler i øvre Skibotn elv. Nedre del til venstre, øvre del til høyre.

### 5.2.3 Øvrig terskelbygging vurdert, men avslått

Det har vært vurdert om hvorvidt det skulle pålegges terskelbygging også i andre deler av vassdragene som er berørt av vassdragsreguleringen. Dette er oppsummert ryddig i en orientering fra NVE til Storfjord kommune 17. desember 1980, og vi velger å referere denne oppsummeringen direkte:

*"I brev av 6. juli 1977 oversendte Vassdragsdirektoratet v/ Natur- og landskapsavdelingen de berørte parter et foreløpig arbeidsutkast til terskelplan. På bakgrunn av dette har Troms Kraftforsyning utført en del profileringsarbeider som i sin tur har gitt grunnlag for nærmere vurderinger, også teknisk og hydrologisk.*

*En har også sett nærmere på alle andre elver som er berørt av Skibotnutbyggingen. Hovedkonklusjonen her er at det kun er aktuelt med terskelbygging i Skibotnelva.*

*Didnojhka, Lávkaohka (nedenfor bekkeinntaket) og Rihpojhka har alle fallforhold som ikke gjør det mulig å oppnå noe av verdi ved terskelbygging. Når det gjelder Kitdalselva/Sørdalselva og Signaldalelva/Stordalselva, så er reduksjonen i vannføringen meget beskjeden, og en har i denne omgang*

sett bort fra spesielle tiltak. Det vil imidlertid være anledning til å komme tilbake til spørsmålet på et senere tidspunkt dersom erfaringene skulle avdekke problemer med bakgrunn i reguleringen.

Senking av Govdajávri gjør at utløpet til Breidalen faller helt bort. Den øverste 1½ km av Breidalselva blir helt tørrlagt. Her går elva i bratte stryk som ikke tillater noen form for tiltak. Videre nedover får elva tilløp fra en rekke betydelige sidebekker, og ved sammenløp med Stordalselva er restvannføringen 70 % av regulert vassføring.

Breidalselva har et stort antall loner og små vatn hvor vannstanden opprettholdes av naturlige terskler. Samtlige loner og vatn vil få redusert vannstand avhengig av dybden over den naturlige terskel i utløpet og hvor langt opp i elva de ligger, men selv den øverste lone, 1½ km nedenfor utløpet fra Govda, vil antakelig beholde en vesentlig del av sitt naturlige vannspeil, og sannsynligvis dybde nok til at fisk kan overvintre. Breidalen ligger meget avsides og terrenget er særdeles sårbart. Eventuelle anleggsmessige tiltak vil medføre svært uheldige terrengskader, og dette alene gjør at vi ikke vil anbefale noen form for tiltak i Breidalen.

Lávkajohka nedenfor bekkeinntaket (til Skibotn kraftverk) egner seg som sagt ikke for terskelbygging. I forbindelse med utbygging av Lávka kraftverk kan det imidlertid være aktuelt med visse tiltak på strekningen mellom bekkeinntaket og dammen. Dette vil bli tatt opp som egen sak [red adm: har ikke blitt fulgt opp]."

#### 5.2.4 Bru, Roggekanalen

TKP bygde i 1982/-83 en bru over senkningskanalen mellom Roggejávri og Rihpojávri. Brua er nødvendig for å kunne krysse kanalen all den tid vassføringa er vesentlig økt etter overføringen av Gálggojávri og Didnojohka.

Ekspropriasjonsskjønnet av 27. mars 1981 har inntatt denne brua som en forutsetning ved utmåling av erstatning overfor reindriften:

*"Når det gjelder kanalen mellom Roggejávri og Rihpojávri er det forutsatt at Troms Kraftforsyning bygger en bru i 2 meters bredde av trykkimpregnerte materialer med gelender. Dette er det enighet om mellom partene."*

Helligskogen reinbeitedistrikt har i nyere tid etterlyst en breiere bru (flat) som er bedre egnet for rein. Det foregår mange år kalving i området på vestsiden av Roggejohka, og etter kalvingstiden i månedskiftet mai/juni vandrer reinen over til nordøstsiden av Skibotndalen der flokken spres på sommerbeite. Det krever store ressurser å få ut simlene og kalvene når de blir stående på vestsiden av Roggejohka. På grunn av topografien og rasfare i området må reinen drives opp i fjellet og ned igjen for å komme rundt Roggejávri og nordover mot resten av flokken. På grunn av denne situasjonen uttrykker reinbeitedistriktet at det vil lette deres drift om våren hvis eksisterende gangbru over Roggejohka erstattes med en flat og bred bro som også reinen kan gå over. For å kunne oppfylle sitt formål for reindriften må broa komme på samme sted som nåværende bro.



Bilde 5-2: Bru Roggejávri under flomvannføring (bilde tatt fra vest)

### 5.2.5 Fiskeutsetting

Konsesjonens vilkårssett punkt 14-II innehar følgende hjemmel til å pålegge fiskeutsettinger:

*Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelser av vedkommende departement eller den dette bemyndiger*

- a. *å sørge for fangst eller produksjon av den stamfisk som er nødvendig for at utsettingspålegg som gis i henhold til punkt b, til enhver tid kan effektueres,*
- b. *å sette ut yngel og/eller settefisk (herunder også smolt og annen flerårig fisk) i det antall, av de arter og stammer, den størrelse og kvalitet, og på den tid, sted og måte som måtte fastsettes,*
- c. *å bekoste fiskeri og viltbiologiske undersøkelser, herunder langtidsundersøkelser som omfatter de populasjoner som berøres av utbyggingene og reguleringene,*
- d. *å foreta utfiskinger (uttyninger) dersom reguleringene fører til overbefolkning eller forverring av de naturlige forhold.*

På dette punkt er ikke TKPs arkiv komplett, så følgende beskrevet etter hukommelse og beste skjønn ispedd noen antakelser.

Parallelt med bygging av Skibotn kraftverk ble det igangsatt arbeid med å forberede utsetting av lakseyngel. Dette ble organisert slik at Skibotn Jeger og Fisk (SJFF) på oppdrag fra Troms Kraft innhentet rogn fra gytefisk i elva. Det kan også ha vært hentet fra nabovassdrag (Målselv). Rogna ble innbragt til et klekkeri som SJFF drev lokalt i Skibotn. I det rogn klekket ble yngelen satt ut i Nedstevatnet hvor den skulle vokse til smolt, og deretter naturlig utvandre til havet. Nedstevatnet har avløp til Skibotnelva like nedstrøms Skibotn bru. Tanken var at smolten skulle vende tilbake til elva som gytefisk etter sjøoppholdet.

For å bedre oppvekstforholdene ble det etablert en demning ved utløpet av Nedstevatnet. Også Øvstevatn var vurdert, men ble avslått pga. dårlige grunnforhold. Det var TK som administrerte demninga i Nedstevatnet, mens det var SJFF som administrerte klekkeriet. Det skal ha blitt satt ut en smoltkasse som skulle samle utvandrende smolt nedstrøms overløpet til dammen, men det ble aldri gjort funn/fangst av betydning. Demninga i Nedstevatnet skal ha blitt etablert i 1980, før den gikk ukontrollert til brudd i 1981. Dette førte til at prosjektet ble satt tilbake. Herfra er historiefortellingen uklar, men det kan synes som om dammen ble bygd opp igjen og at utsettingene fortsatte noen år til.



Bilde 5-3: Demningen ved utløpet av smoltbassenget i Nedrevatn etter dambrudd

I løpet av denne perioden ble det samtidig påvist smitte av gyrodactylus salaris i Skibotnelva. Direktoratet ønsket ikke å opprettholde utsettingspålegg i Skibotn med hensikt å bygge opp en sterk laksestamme som i neste rekke kunne risikere å bringe smitten videre til de nærliggende vassdragene i regionen. Det ble dermed bestemt fra Direktoratet at utsettingspålegget skulle opphøre. Utsettinga ble trolig terminert rundt 1985-93 (usikkert). Oppsummert er det grunn til å hevde at utsettingsarbeidet i sum har vært mislykket.

Det ble i 1984-85 også etablert en felle for fangst av smolt og stamlaks ved laksesperra i kraftverksutløpet. Vi er usikker på i hvilken grad den var vellykket etter hensikten, men restene etter fella står fremdeles, se bilde 5-4. Etter dette har det ikke vært praktisert utsetting i regi av TKP i Skibotnvassdraget. TKP har heller ikke medvirket i utsetting verken i magasinene eller i noen av de andre berørte vassdragene.

Skibotn Jeger og Fisk skal i en årrekke forut for kraftverksutbyggingen ha forestått forvaltning og drift av elva med forskjellige kultiveringstiltak, deriblant drift av klekkeri og yngelutsettinger. Vi kjenner ikke omfanget av dette.

I etterkant av rotenonaksjonen(e) har det pågått omfattende flerårige reetableringsprosjekt med utsetting av stedeagne arter av både laks, sjørøye og sjøørret. Reetableringsprosjektet har vært drevet av Veterinærinstituttet bl.a. i samarbeid med SJFF på oppdrag fra Statsforvalteren i Troms. Også Signaldalelva og Kitdalselva har vært omfattet av det samme reetableringsarbeidet.

### 5.2.6 Fiskesperre i kraftverkets avløpskanal

Konsesjonens vilkårssett punkt 14-I innehar følgende plikt om fiskesperre:

*Konsesjonæren plikter å (...) (c) anordne sperregitter foran tappetunneler og utløpet av kraftstasjonen hvis kostnaden med tiltakene står i rimelig forhold til det som oppnås*

Det er etablert en fiskesperre ved kraftverkets utløpskanal med hensikt å hindre vandring av anadrom laksefisk inn i avløpstunnelen. Fiskesperra er utført som en bukkekonstruksjon på tvers av elva med stående grindstaver av runde galvaniserte rør, tilsvarende skiltstolper. Grindstavene står rett ned i "naturlig" kanalbunn, det er ikke støpt anslag av betong i bunn av kanalen. Hver grindstav står derfor i føringer slik at de kan etterskyves nedover i substratet ved evt. profilforandringer i elvebunnen. Spileåpninga er 45 mm, men slark i føringene gjør at det kan være lokale variasjoner  $\pm 5$  mm. Minste målte avstand er 30 mm og største målte avstand er 55 mm.

Vi kjenner ikke presis forutsetningene for dimensjonering i sin tid, men i vårt tegningsarkiv er fiskesperra omtalt som "laksesperre", så vi går ut fra at det er gyteklar laks som er "dimensjonerende art". Tommelfingerregler sier at en fiskesperre kan være effektiv for fisk som er 10 ganger lengre enn lysåpninga til grinda (pers. med. Ulrich Pulg, Norge); dette lagt til grunn må vi anta at fiskesperra i utløpet er effektiv for fisk  $> 45$  cm. Sjøørret og sjørøye er mindre enn laksen, så vi må derfor videre gå ut fra at sperra er lite eller mindre effektiv overfor disse artene.

I november 2004 tok Skibotn Jeger og Fiskerlag (SJFF) initiativ til at fiskesperra burde bygges om til tettere spileavstand. Det ble vist til at det var observert sjørøye på innsiden av grinda og at spileavstanden ikke var tilstrekkelig til å hindre røye samt småfallen laks og ørret. Statsforvalteren og Miljødirektoratet var sentral i saksbehandlingen. Det ble vurdert som formålstjenlig med ombygging og at spileavstanden ble redusert fra dagens 45 mm ned til 30 mm; aller helst ned mot 25 mm.

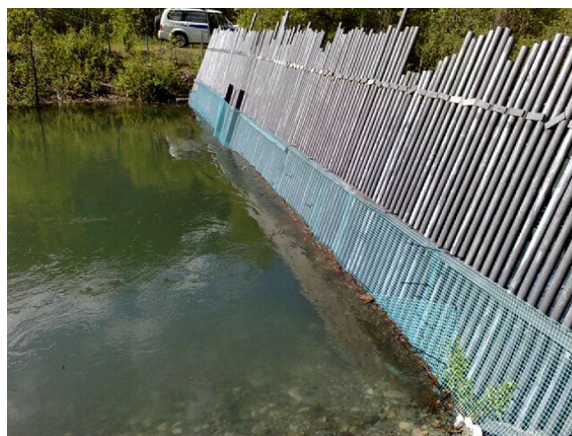
Selv om alle parter syntes enig i behovet så var det likevel en viss usikkerhet om hvorvidt redusert spileavstand ville innebære driftsproblemer for kraftverket med tanke på tilstopping. Det ble derfor igangsatt et prøveprosjekt i 2009 med å feste minknetting med 25 mm maskevidde til fiskesperra. Denne gikk dessverre tett av myrgress allerede etter få timers drift og tilstoppinga førte til ukontrollert vannstandsstigning i kanalen. Dette er samme type gress som vi finner i bunns substratet i Rihpojávri. Etter prøveprosjektet ble arbeidet med ombygging av fiskesperra terminert. Fiskesperra står i dag uendret fra slik den opprinnelig ble bygget.

Miljødirektoratet har i 2023 bedt om en ny fiskefaglig vurdering på hvorvidt fiskesperra fungerer tilfredsstillende og om spileavstanden bør reduseres. Fremdriften på dette vil samordnes med prosess for miljødesign i Skibotnelva med ferdigstillelsesfrist våren 2027.

Det er etablert varegrinder også i tunnelene oppstrøms kraftverket. Disse har til hensikt å verne turbinen mot rusk, rask og småstein og har spileavstander som ikke er virksomme overfor nedvandring av stasjonær fisk fra magasinet.



Bilde 5-4: Fiskesperre, lysåpning 45 mm



Bilde 5-5: Prøveprosjekt med 25 mm minknetting i 2009. Tilstoppet av myrgress etter 2 times drift

## 6. Anadrom fisk i Skibotn elv

Siden forhold for sjøvandrende (anadrom) laksefisk i Skibotnelva synes å være det viktigste kravet inn mot vilkårsrevisjonen, har vi valgt å skille ut disse forholdene i et eget kapittel. Her omtales også gassovermetning. Øvrige skader og ulemper ved reguleringen omtales punktvis i kapittel 7.

Et team fra Akvaplan Niva har vært engasjert til å analysere reguleringseffektene og potensialet i vassdraget i tråd med miljødesignmetodikken. Dette er "state of the art" metodikk for å identifisere flaskehals for fiskeproduksjonen i regulerte vassdrag, beskrevet i "Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag" (NINA-rapport 52/2013).

Videre har Norce LFI (laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske) vært engasjert for å analysere og beskrive gassmetningsforholdene i vassdraget og virkningene på økosystemet. Norce er landets fremste miljø på gassmetning i regulerte vassdrag, og har forsket på gass i Skibotnvassdraget siden 2021, herunder med Skibotn som case i forskningsprosjektene Degas og Supersat.

Skibotnvassdraget har vært smittet av lakseparasitten gyrodactylus salaris siden 80-tallet, noe som preger bestandssituasjonen i stor grad. Det er derfor utfordrende å skille reguleringseffektene fra konsekvensene av smittesituasjonen. Vassdraget ble rotenonbehandlet i 1988 og i 1995, og til sist tredje forsøk i 2015 og -16 før elva ble endelig friskmeldt i 2022. Selv om vassdraget formelt er friskmeldt så er ennå ikke bestandssituasjonen å anse som naturlig, for tilstedeværelsen (eller mangelen på sådan) er sterkt påvirket av utsettingene i årene forut. Av denne grunn dreier analysene seg i hovedsak om vassdragets evne til å fø anadrome laksefisk; uavhengig av bestandsstatusen i dag. Enhver referanse til dagens bestandsstatus må filtreres for hvorvidt bestanden overvurderes som følge av gjentatte utsettinger akkurat på denne lokasjonen eller om bestanden undervurderes som følge av manglende/mislykkede utsettinger. Analysene i denne anledning må forsøke å belyse elvas evne til reproduksjon etter at reetableringen er nådd stabilt nivå.

Akvaplan startet sitt arbeid høsten 2022 og fortsatte gjennom 2023. Høsten 2023 fulgte også Miljødirektoratet opp med ønske om at undersøkelsesarbeidet utvides med flere bestandsundersøkelser i perioden 2024-26. Dette ble formalisert gjennom følgende pålegg:

1. Ungfiskundersøkelser i 2025 og 2026 på etablert stasjonsnett.
2. Gytefiskregistrering i 2025 og 2026.
3. Habitatkartlegging inkl. flaskehalsanalyse på hele anadrom strekning, og vurdering av konsekvenser av effektkjøring (utført).
4. Bunndyrundersøkelser.
5. Undersøkelse og vurdering av forholdet mellom vanndekt areal og vannføring langs hele anadrom strekning (utført).
6. Vurdering av nåværende fiskesperre sin funksjon.
7. Fortsatt temperaturlogging på etablert stasjonsnett.
8. Fortsatt overvåkning av gassovermetning fra kraftverksutløpet og ned.

Endelig rapportering i tråd med Miljødirektoratets pålegg har frist 1. mai 2027. Flere av analysene er allerede utført i vedlagte fagrapport, men 2027-rapporten vil bli oppdatert med lengre observasjonsserier på både bestandsutvikling og vanntemperatur/gassmetning. Foreliggende rapport fra Akvaplan vil altså kunne detaljeres og utdypes frem mot 2027.

I tillegg til miljødesignrapporten fra Akvaplan Niva så er Norce engasjert til å evaluere virkningene av gassmetning i vassdraget. Norce har fulgt opp gassmetningen i Skibotn tett gjennom forskningsprosjektene Degas og Supersat de siste årene.

### 6.1 Bestandssituasjon

Skibotnelva har en gjennomsnittlig vannføring på 22 m<sup>3</sup>/s og anadrom laksefisk kan vandre 20 km oppstrøms til Hengen. Elva er tidevannspåvirket de nederste 1,5 km, og munningsområdet har en bratt marbakke. Det er tilnærmet ingen elveforbygninger i vassdraget, og elva går i det store og hele i sitt naturlige elveløp. Elva har historisk bestander av laks, sjørøret og sjørøye. Lakseparasitten gyrodactylus salaris ble påvist i Skibotnelva i 1979 og elva har vært gjennom tre rotenonbehandlinger, sist i 2015-16. I 2017 startet et stort reetableringsprogram for anadrom laksefisk med utsetting av rogn og yngel fra laks, sjørøret og sjørøye. Elva ble friskmeldt fra G. salaris i november 2022, men reetableringsprogrammet pågår enda.

Variierende resultater ved bestandsundersøkelser viser at elva ennå er i en reetableringsfase. Gjeldende bestandsstatus indikerer at tettheten er større oppstrøms kraftstasjonsutløpet enn nedstrøms, men at de fleste områdene av vassdraget nedstrøms kraftstasjonsutløpet produserer noe fisk. Dataene spriker og er vanskelige å tolke. Variasjonen i artssammensetning og tetthet er mest sannsynlig relatert til utsettinger i reetableringsprogrammet, vannføring ved undersøkelser, ulike habitatforhold og annet.

Sjørøyebestanden som finnes i vassdraget er rent elvelevende. Rent elvelevende sjørøyebestander er forholdsvis sjeldne sammenlignet med sjørøyebestander som har tilgang på innsjøer, videre er sjøvandrende røyebestander både på nasjonalt og internasjonalt nivå sjeldnere enn sjøvandrende bestander av laks og ørret. Den generelle

nedgangen i forekomst av sjørøye i Norge øker den relative betydningen av de gjenværende bestander av sjørøye i Norge.

Elva er registrert som anadrom opp til samløp med Rovvejohka, men produktivt areal regnes som opp til Gustavsvingen/Hengen.

## 6.2 Habitatkartlegging (bonitering)

### 6.2.1 Metode

Hele anadrom strekning fra Hengen/Slemelva til sjøen ble bonitert i perioden 19. - 22. oktober 2022. Boniteringa fulgte metodikken i Miljødesignhåndboka og tok for seg:

- Elveklasser

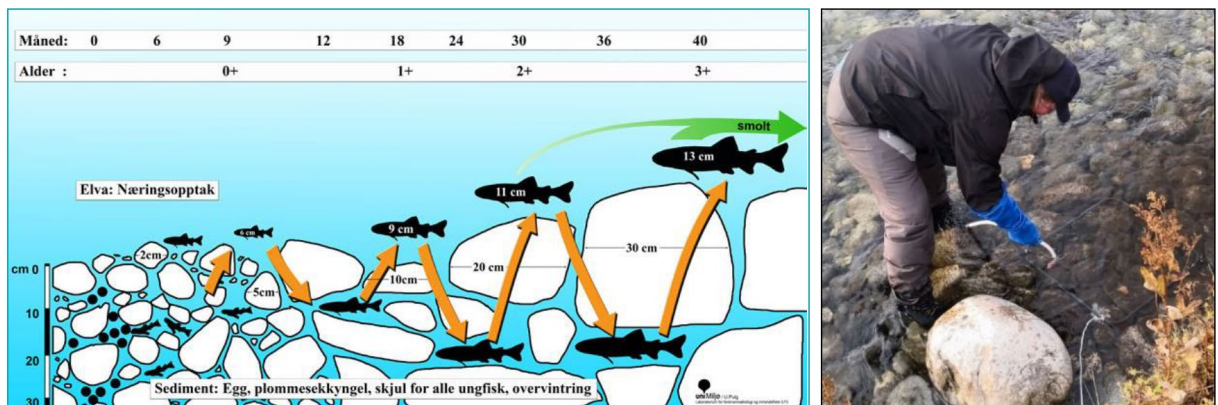
Kartlegging av mesohabitat omfatter overflatebølger (glatt eller turbulent), helningsgrad, vannhastighet og dyp. De ulike mesohabitatene kombineres til slutt til det som benevnes som elveklasser. Elveklassene er fordelt over 5 ulike resultater: glattstrøm, kulp, grunnområde, kvitstryk eller stryk. Kartleggingen skal beskrive hvor egnet de ulike elvestrekningene er som leveområde for ungfisk og hvordan de ulike faktorene påvirker dette.

- Substrat

Substrat (dvs. bunnforhold) ble kartlagt fra land, ved vading i elva og ved drift med gummibåt. Variasjon i beskaffenhet av elvebunn i forhold til egnethet som gytesubstrat er vurdert og beskrevet i forhold til gjenklogging på grunn av silt og sand, hvor løst substratet er og hulrom. Dominerende substrat i de ulike elvesegmentene er vurdert i 5 ulike kategorier fra sand via grus, stein og blokk til fast fjell.

- Hulrom og skjul

Hulromsmålinger beskriver antall og dybde på hulrom mellom stein og i grus i elvebunnen, og kvantifiseres ved å registrere hvor mange ganger og hvor dypt en 13 mm plastslange kan føres inn i hulrom mellom stein og grus. Tilgjengeligheten av skjul/hulrom, størrelse og dybde innenfor et gitt elveareal er viktig for hvor de ulike størrelsesgruppene av ungfisk og yngel kan etablere standplasser og finne skjul. Dette er avgjørende for hvor godt egnet et område er for ungfisk og en av faktorene som avgjør tettheten av fisk på et gitt areal. Mye hulrom er også medvirkende til å øke mengden bunndyr (insekttarver, bløtdyr mm).



Figur 6-1: Bruk av hulrom i substratet for ulike størrelsesgrupper av fisk (fra NINA-rapport 52/2013).

Bilde 6-1: Hulromsmåling på grovt substrat med stein i Skibotnelva. (Foto: G. A. Dahl-Hansen).

- Kartlegging av gyteområder

Gyteområder og partier med potensiale for gyting ble kartlagt ved observasjoner av bunnforholdene ved vading, drift med gummibåt og kjennskap til etablerte gyteplasser og erfaringsmessig kunnskap om laks, ørret og røye sine krav til gytehabitat. Gyteområder og partier med potensiale for gyting ble kartlagt hvorpå viktige kriterier i vurderingene var substratforhold, vannhastighet, dyp og morfologiske forhold. Områder som er benyttet til gyting vil ofte kunne sees ved lysere substrat og gropdannelser i substratet.

- Vurdering av produktivitet

For at et område karakteriseres som produktivt, må det være en kombinasjon av både gode gyte- og oppvekstområder for fisk. Anadrom strekning ble oppdelt i 44 segmenter og hvert segment ble definert med en produktivitetsgrad etter miljødesignmetodikken hvor alle forutgående feltregistreringer inngår i regnestykket.



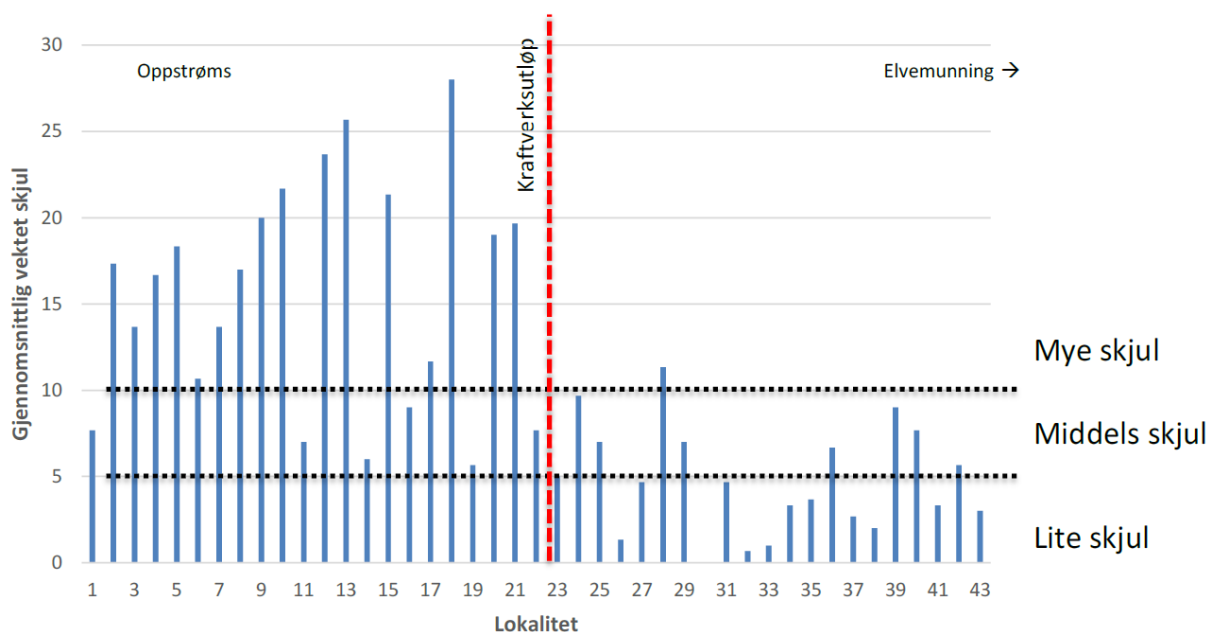
## 6.2.2 Resultat

Alle resultater fra boniteringen er kartfestet i gis ned på detaljnivå. Det redegjøres ikke detaljert for alle datalagene her, men det vises til fagrapporten, vedlegg 9.

Boniteringa viser at det er vesensforskjell på habitatforholdene opp- og nedstrøms kraftverksutløpet. Kort fortalt er det gunstige habitatforhold oppstrøms kraftverket og utfordrende habitater nedstrøms kraftverket. Tilstanden nedstrøms kraftverket er forringet som følge av fortetting/sedimentering.

Substratet på strekningen oppstrøms kraftstasjonsutløpet er i stor grad dominert av stein og stor stein med flekkvis innslag av grus og små stein. Øverst på strekningen består bunnssubstratet i all hovedsak av stor stein og blokk. Strekningen har gode oppvekstforhold for ulike størrelsesgrupper av fisk, men gytemuligheten er begrenset. Generelt har elvestrekningen ovenfor kraftstasjonen et variert habitat godt egnet som oppvekstområde for laksefisk, med stedvis egnet gytesubstrat, hovedsakelig fra utløpet av Lullekulpen og ned til selve kraftstasjonen. Spesielt nedre del og området mellom kraftverksbrua og kraftverksutløpet er et mye benyttet gyteområde.

På elvestrekningen nedstrøms kraftstasjonsutløpet veksler substratet mellom segmenter med stein og grus, adskilt av strykpartiene oppstrøms E6 med blokk og stor stein. Strykene har forholdsvis stort fall på en kort strekning og er stri. Basert på substratstørrelse og strømhastighet er det lange partier med potensielt godt egnede gyteforhold nedstrøms kraftverket, men substratet er i stor grad hardt og tett igjen med silt og fin sand. Dette er begrensede for gytemulighetene på strekningen. Hulromsmålingene indikerte at tilgangen på skjul var langt lavere på elvestrekningen nedenfor kraftverksutløpet enn strekningen ovenfor, se figur 6-2 under. Fortettingen er grundigere beskrevet i kapittel 0.



Figur 6-2: Gjennomsnittlig vektet skjul i Skibotnelva. Lokalitet 1 er øverst på anadrom strekning, og nr 43 er nær havet. Skjultilgangen er signifikant lavere nedstrøms kraftverket.

Det ble registrert gyting eller partier med egnede gyteforhold på et langt høyere antall områder på strekningen ovenfor kraftverksutløpet enn nedenfor kraftverket. Dette har mest sannsynlig sammenheng med at området oppstrøms kraftverket i liten grad er preget av sedimentering av finstoff og tett substrat. Det bemerkes at de fleste gyteområdene på øvre strekning har lite areal, og totalt sett for elvestrekningen er tilgangen på egnet gytesubstrat begrenset.

Nedenfor kraftverksutløpet var antallet områder der det hadde vært gyteaktivitet inneværende år eller partier med grus som var løst nok til at gyting ble vurdert som mulig, betydelig begrenset. På flere lengre strekninger ble grustype i bunnssubstratet, strømhastighet og dybde vurdert som godt egnet til gyting, men på grunn av at substratet var hardt og tett igjen med silt og sand ble det vurdert at gyting likevel ikke var mulig på disse strekningene. Det ble heller ikke funnet tegn til gyteaktivitet på disse partiene.

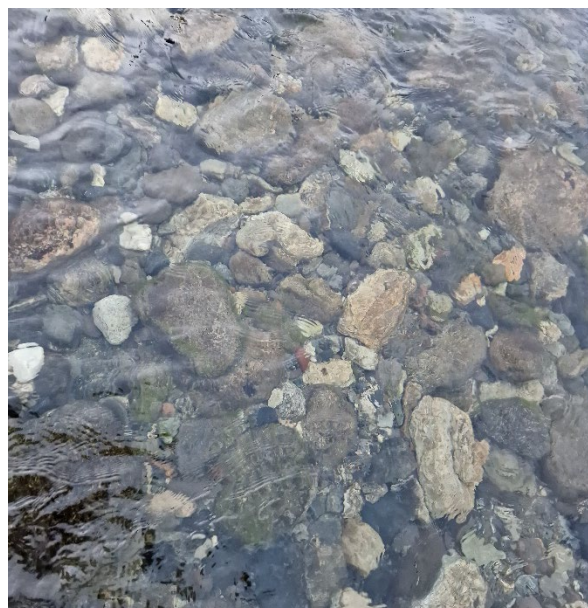
Størstedelen av arealet i Skibotnelva var lavproduktivt. Av totalt 44 segmenter ble 23 klassifisert som lavproduktive, 13 moderat produktive og 8 høyproduktive. Samtlige 22 segmenter nedenfor kraftverksutløpet ble kategorisert som lavproduktive, mens nær sagt hele strekningen oppstrøms kraftverket er moderat- eller høyproduktivt.

### 6.2.3 Nærmere om substratfortetting

Akvaplan NIVA påpeker at Skibotnelva nedstrøms kraftverksutløpet er preget av sedimentering og armering av substratet med den konsekvens at elvebunnen oppleves svært kompakt og med lite eller ingen skjul. Denne beskrivelsen deles også av kravstiller. Basert på substratstørrelse og strømhastighet er det lange partier med potensielt godt egnede gyteforhold, men substratet er i stor grad hardt og armert av silt og fin sand. Utreder setter dette videre i sammenheng med at vassdraget etter reguleringen har endret sin flomdynamikk, bl.a. ved reduserte flommer (varighet og hvor kraftige de er) eller fravær av disse, samt mer ensartet vannføring. Konsekvensen er økt grad av sedimentasjon og tetting av hulrom i bunnssubstratet samtidig som substratet blir mer og mer hardt (armert substrat). Store og naturlige flommer ville bevegde og flytta på elvesubstrat, og på den måten motvirke at finstoff som silt og sand sedimenterer og tetter hulrom. Problemstillingen gjelder hovedsakelig nedstrøms kraftverksutløpet og dokumenteres bl.a. ved å sammenstille substratets gradering med hulrommet som måles.

Fortettingen gjør at

- Teoretisk gunstige gyteområder ikke er egnet til gyting fordi det er utfordrende å grave gytegroper
- Oppvekstområdene er svekkede fordi ungfisk ikke finner skjul
- Ungfisk og bunndyr er mer utsatt for å drifte nedstrøms i situasjoner med høy vannføring/-hastighet



Bilde 6-2: Venstre: eksempel på fortettet/armert substrat på strekningen forbi Kiholmen. Ramma er 0,5x0,5 m  
Bilde 6-3: Høyre: eksempel på ikke armert substrat oppstrøms kraftverket. (Begge foto: Jenny Jensen, Akvaplan)

- TKPs anførsler

Fortettingen og konsekvensene av fortettingen synes veldokumentert og TKP er enig i at slik fortetting av substratet er en risiko ved regulerte vassdrag som mister sin flomdynamikk. I tillegg til at vassdraget har mistet sin naturlige flomdynamikk så vil vi også gjøre oppmerksom på at kraftverket har hatt en tendens til å trekke med seg slam og bunnssubstrat fra Rihpojávri ved høylastkjøring nær LRV (dvs. i mai). Vi har derfor, som et avbøtende tiltak i moderne tid, operert med interne effektrestriksjoner ved magasin vannstand lavere enn kt. 447. Under vises bilder fra en slik hendelse med sedimenttransport 29. mai 2008.



Bilde 6-4: Turbin vannføring (avløpskanalen) blakket av bunnsedimenter fra Rihpojávri nær LRV

Fagfolk vi har snakket med har antydnet at sedimentene er så flyktige at de trolig vil holde seg suspendert helt ned til sjøen eller at de vil bli vasket på havet ved den påfølgende vårfloppen. Altså at slamføring trolig ikke vil medføre varig sedimentering på elvebunnen. Dette er imidlertid en kvalifisert antakelse og er ikke verifisert.

Våren 2018 ble inntakskanalen i Rihpojávri mudret for å gjenopprette tilgjengelig magasinkapasitet i samsvar med konsesjonsvilkårene, slik at de selvpålagte restriksjonene kunne opphøre. Mudringen later til å ha gitt vellykkede resultater selv om vi ennå ikke kan dokumentere komplett friskmelding eller hvor godt det står seg over tid. De interne effektrestriksjonene ved kt. 447 er opphevet, og avløpskanalen holdes under oppsikt i slike situasjoner.

Samtidig som vi erkjenner reguleringsens påvirkningspotensiale så vil vi anføre følgende: Skibotnelva har et fortettet substrat *nedstrøms* kraftverket, men har motsatt et godt substrat med mye hulrom *oppstrøms* kraftverket. Reguleringen har dempet flomtoppene, men denne flomdempingen gjelder like mye oppstrøms som nedstrøms kraftverket, så dersom reguleringa er skyld i fortettet substrat så burde man se samme tendens også oppstrøms kraftverket, hvilket vi ikke gjør. Vi betviler ikke dagens tilstand, men vi aksepterer ikke uten videre en uforbeholden sammenheng med kraftverksdriften. Avbøtende tiltak på dette punkt kan uansett ansvar og skyld være hensiktsmessig for å bedre habitatforholdene og løfte produksjonspotensialet av anadrom fisk.

## 6.3 Gassovermetning

I forbindelse med fiskeundersøkelser i 2005 ble det observert fisk med gassblæresyke i området nedstrøms kraftverksutløpet. Det ble satt i gang overvåking av gassmetningen i avløpsvannet fra kraftverket og det ble etter hvert klart at Skibotn kraftverk i flomsituasjoner leverer avløpsvann som er overmettet på luft. Kraftverket har hatt gassovermetning helt siden idriftsettelse, men en ble ikke oppmerksom på dette før da. Gassovermetning kan eller vil være skadelig for fisk på det vis at fisken vil perle ut luftbobler i blodbanen og i praksis kan dø av dykkersyken. Gassmetningen omtales i det videre som TDG – Total Dissolved Gas og oppgis i % hvor 100 % tilsvarer normalmetningen ved atmosfæretrykk. En metning på 110 % TDG vil tilsvare 10 % overmetning.

### 6.3.1 Årsak

Den direkte årsak til gassovermetning skyldes at tunnelsjaktene opp til hvert enkelt bekkeinntak er underdimensjonerte. Vatn som strømmer nedover sjakta vil da ha høyere vertikal hastighet nedover enn stighastigheten til luftboblene. Luftboblene vil dermed bli dratt med ned til 60 meters dyp i tunnelsystemet hvor de løses i vannet og driftsvannet til kraftverket vil bli delmettet med luft ved opptil 6 bars trykk, noe likt som for en sodastream kullsyremaskin. Gassers løselighet i vann er proporsjonal med omgivelsestrykket, driftsvannet vil dermed kunne holde mer løst luft når det er dykket i tunnelen enn ved atmosfæretrykk. Idet vannet passerer turbinen vil vannet dekomprimeres til atmosfæretrykk. Det gassovermettede vatnet vil luftes ut, men det kan ta lang tid. Denne problemstillingen var ikke kjent for bransjen på den tiden kraftverket ble bygget, så en hadde derfor ikke kunnskap til å hensynta det i prosjekteringen. Alle de fem bekkeinntakene til kraftverket kan teoretisk sett produsere gassmetning, men det er de to store bekkeinntakene i Norddalen (B2 og B4) som bidrar i størst grad. I visse situasjoner kan også B1 (Lávkajohka) utgjøre et signifikant bidrag.

### 6.3.2 Økologisk tålegrense

Som tommelfingerregel er det vanlig å regne med at > 110 % TDG representerer forøket risiko for dødelighet hos akvatiske organismer og at det er risiko for subletale effekter i området 105 - 110 %. Disse grenseverdiene er imidlertid forenklet og dynamisk og må betraktes sammen med eksponeringstid og vanddyb. Lengre eksponeringstid øker risikoen. Tilsvarende er også vanddybet av betydning, der fisk som oppholder seg på grunt vann er mer sårbar for gassmetning enn de som oppholder seg dypt. Med dypt vann menes vanddyb dypere enn 1 m. Norce LFI har etter laboratorieforsøk anbefalt følgende matrise for risiko for skader på atlantisk lakseparr på 0,5 m dyp (matrise for 0,3 og 1 m dyp er vist i kilderapporten):

Gassmetning [% TDG]	<1 time	<10 timer	<100 timer	<1000 timer
<107 %	Lav	Lav	Lav	Lav
107-111 %	Lav	Lav	Moderat	Moderat
111-116 %	Lav	Lav	Høy	Høy
116-118 %	Lav	Høy	Svært høy	Svært høy
118-124 %	Høy	Svært høy	Svært høy	Svært høy
124-134 %	Høy	Svært høy	Svært høy	Svært høy
> 134 %	Svært høy	Svært høy	Svært høy	Svært høy

Tabell 13: Risiko for effekter på atlantisk lakseparr ved gassovermetning og varig opphold ved vanddyb dypere enn 0,5 m (kilde LFI-rapport 312 M1126/2018)

Risiko	Betydning	Forventet effekt
Lav	Effekter relatert til gassblæresyke ikke sannsynlig	Ingen dødelighet eller kroniske effekter sannsynlig
Middels	Målbare effekter i dyr sannsynlig, hovedsakelig subletal	Subletale effekter sannsynlig, for eksempel, gassbobler, blodninger, sekundærinfeksjoner, på lang sikt også dødelighet
Høy	Forste tilfeller av akutt gassblæresyke sannsynlig	Sannsynlig at dyr begynner å dø
Svært høy	Akutt gassblæresyke i de fleste fisk sannsynlig	Sannsynlig med høy dødelighet (> 50 %)

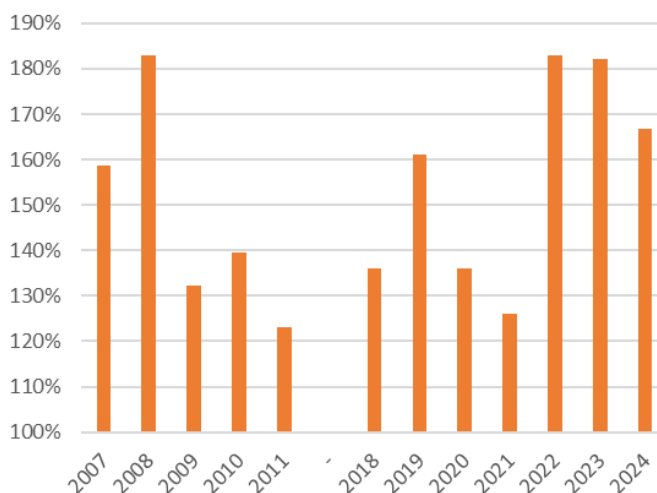
### 6.3.3 Omfang

Gassovermetning har vært logget i Skibotnvassdraget siden 2005<sup>13</sup>. Først med enkel logging i kraftverkets avløpskanal, og fra 2017 utvidet med målepunkt ved Skibotn bru, og f.o.m. sommeren 2021 har måleprogrammet vært kraftig oppskalert med 5 målestasjoner for gassmetning.

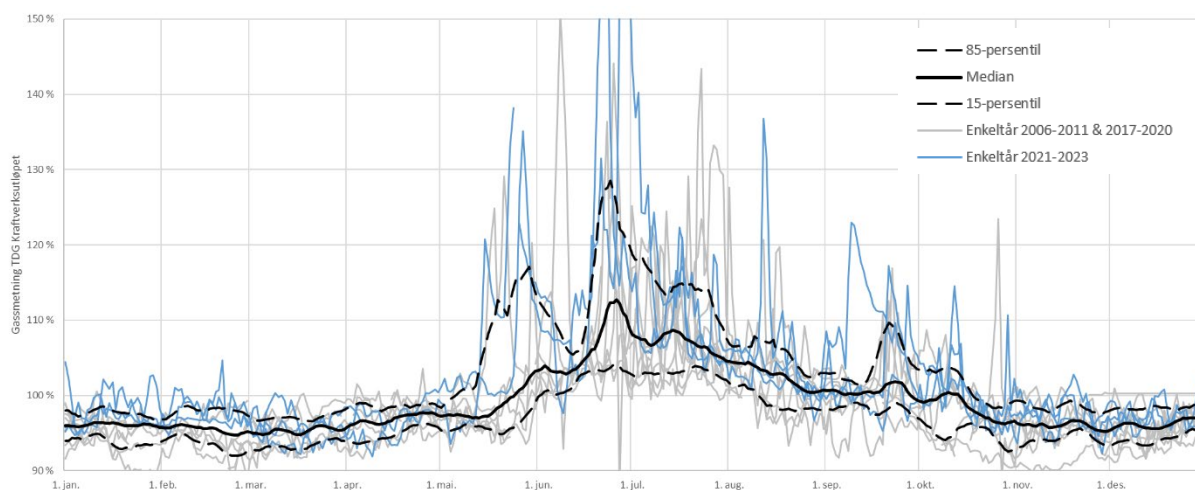
Samlet er det i dag fire målepunkt i selve Skibotnelva, ett i avløpskanalen, samt vanntemperaturmåling og instrumentering av vannføring i flere av bekkeinntakene.

Målingene viser at kraftverket hvert år leverer gassmettet vatn til vassdraget, dog i varierende omfang og varighet.

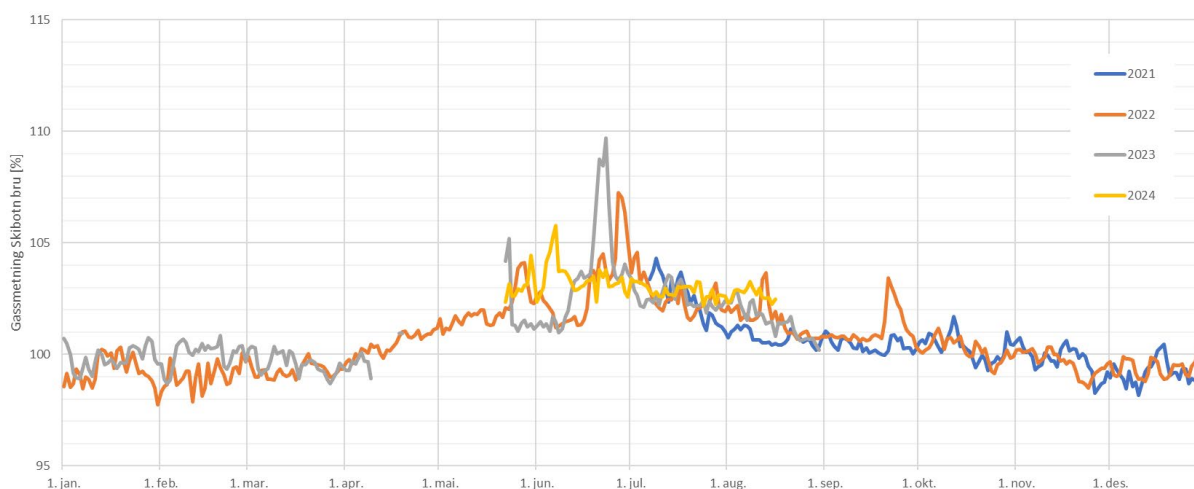
Figur 6-4 under viser alle måledata sammenstilt over året for kraftverkets avløpskanal. Median og 15/85-persentil er avmerket og enkeltårene 2021-23 er uthevet i blått siden disse har størst presisjonsnivå. Gassmetningsnivået er høyest om våren/sommeren (mai til august) og som regel forekommer det én eller to kortere gassmetningsepisoder om høsten. På det meste har det vært registrert TDG så høyt som 183 % i avløpskanalen under vårfloppen. Det er ikke registrert hendelser med gassovermetning vinterstid.



Figur 6-3 Høyeste årlig registrerte gassmetning i avløpskanalen



Figur 6-4: Gassmetning ved Skibotns avløpskanal for årene 2006-11 og 2017-23.



Figur 6-5: Gassmetning TDG ved Skibotn bru for årene 2021-2024

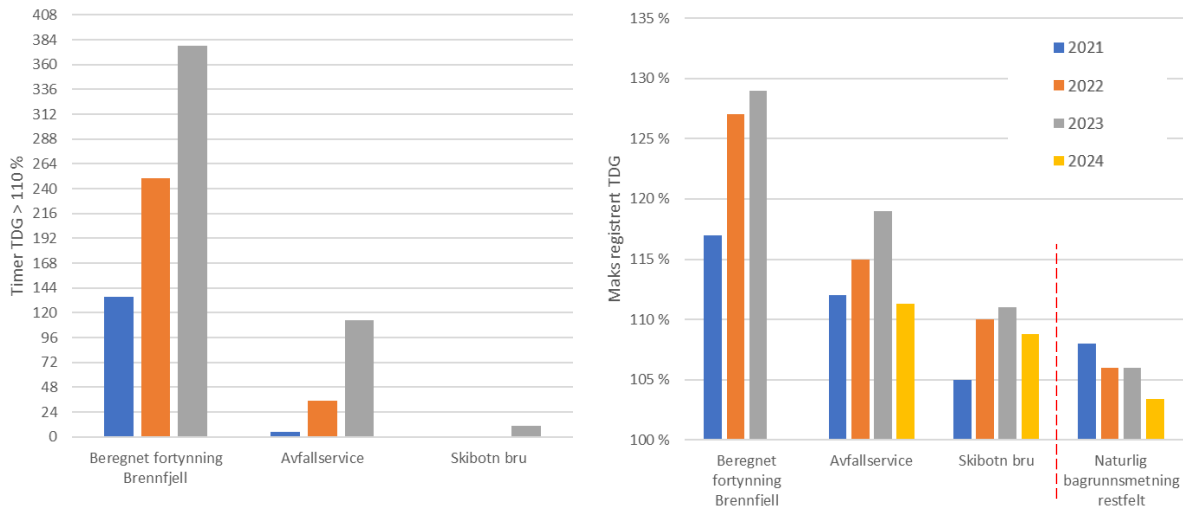
<sup>13</sup> Loggen er tapt for perioden 2012-2017

Gassmetningen ved kraftverket skjer i forbindelse med høyt tilsig til bekkeinntakene. I slike situasjoner vil det som regel være godt med restvannføring i Skibotnelva slik at overmettet vatn fra kraftverket blir uttynnet ved samløpet med hovedelva. I tillegg vil det foregå en viss utlufning av gass på strekningen nedover mot havet. Gasskonsentrasjonene i avløpskanalen blir derfor ikke uten videre representative for konsentrasjonene som fisk vil oppleve i elveløpet.

En typisk situasjon med høy TDG 140 % i avløpskanalen vil uttynnes til ca. 115 % etter samløp med hovedelva. Dermed vil konsentrasjonene luftes ned til ca. 106 % ved Skibotn bru. Verdiene er vannføringsavhengig. Forhold rundt uttynning og utlufning er videre dokumentert og drøftet i vedlegg 13.

Omfang av døgnmidlet gassmetning ved Skibotn bru er vist i figur 6-5 over. Høyeste registrerte timesverdi er 110-111 %, dog av begrenset varighet.

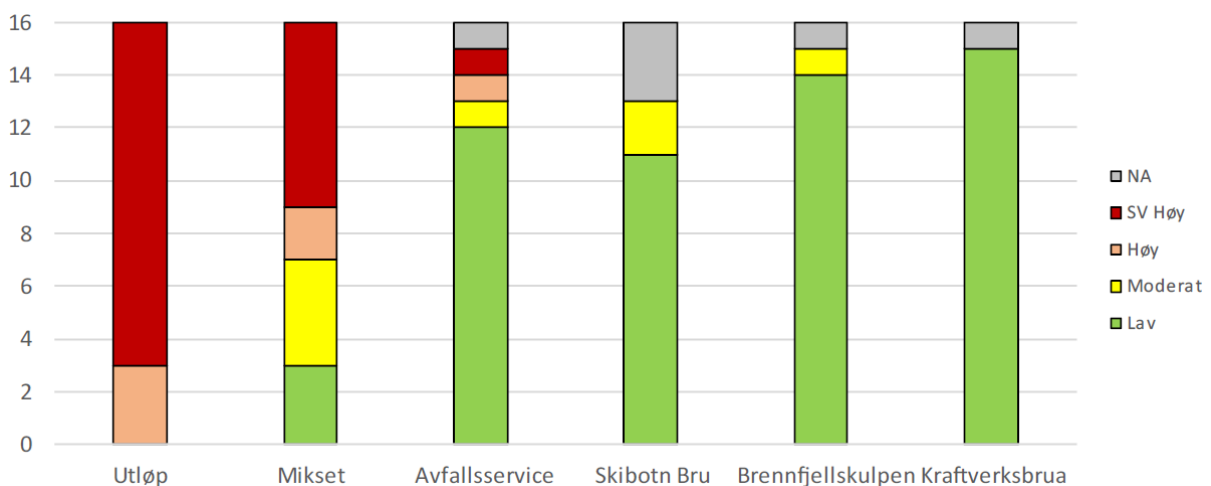
Under vises hhv. totalt logget tid med konsentrasjoner > 110 % og maks registrert TDG nedover Skibotnelva for årene 2021-23. 2024 er delvis inkludert til og med august.



Figur 6-6: TDG timers varighet > 110 % og maks registrert TDG i Skibotnelva 2021-23. Inneværende år 2024 er ikke ferdig analysert og derfor kun delvis vist.

#### 6.3.4 Biologisk konsekvensvurdering

Norce har analysert tidsseriene og identifisert til sammen 16 enkelthendelser med gassmetning i løpet av observasjonsperioden 2021-23. Disse hendelsene er deretter vurdert etter biologisk risiko i tråd med klassifiseringene i tabell 13. Her gjengis resultatene for 0,5 m dyp:



Figur 6-7: Antall episoder 2021-23 med gassovermetning med risiko for skader på akvatisk liv ved 0,5 m dyp.

Gassmetning fra Skibotn kraftverk vurderes å kunne ha negative effekter på miljøtilstand i Skibotnelva, særlig nær kraftutløpet. Målinger og beregninger av fortynning viser potensielt skadelige nivåer i perioder helt ned til Avfallsservice flere ganger i året.

Avløpsvannet fra kraftverket har svært høye gassmetningsverdier med høy eller svært høy risiko for dødelighet. Stor fisk vil imidlertid kun i begrenset grad berøres av dette vatnet siden avløpskanalen er skjermet bak en fiskesperre. Fisk som oppholder seg i avløpskanalen like nedstrøms sperra (40 m lengde) eller småfisk som går igjennom vil naturlig nok være sterkt utsatt for disse høye konsentrasjonene med høy risiko for dødelighet.

Blanding av elvevann og turbinvann viser imidlertid et stort potensial for å redusere både konsentrasjon og eksponeringstid, og derav redusere risiko for fiskedød og skader. Likevel vil ikke fortyninga eliminere risikoen helt, så en viss restrisiko finnes fremdeles i elva, fremfor alt ved langvarig gassovermetning og i de tilfeller hvor gassmetningen fra kraftverket mot formodning *ikke* korresponderer med høy restvannføring.

Man må forvente at fortyningen med elvevann ikke skjer umiddelbart. Det er dokumentert tofasestrømning fra utløpet og ned til Brennfjellkulpen (300 m nedstrøms samløpet) hvor kraftverksvannet følger venstre elvebredd og friskt elvevann følger høyresiden (sett i nedstrøms retning). Det kan heller ikke utelukkes at blandingssonen kan strekke seg lengre, så langt som 600 - 1000 m nedstrøms utløpskanalen. Lang blandestrekning vil innebære økt risiko siden strekningen med kritisk høy gassmetning får virke over større områder. Det er usikkerhet om hvorvidt fisk med begynnende gassblæresyke har unnvikelsesrespons mot "friskt" vatn, f.eks. om fisk ved venstre elvebredd vil søke til høyre side av elva for å akklimatisere.

Slike episoder forekommer først og fremst i vårflom, der gassmetning i kraftverksutløp ofte kan gå opp til 180 % TDG, 130 % ved fortyning og 119 % ved Avfallsservice. Denne strekningen er også vurdert som den strekningen nedstrøms kraftverksutløp som er best egnet for gyting og med størst registrert gyteareal.

Det er få hendelser med skadelige nivåer av gassmetning ved Skibotn bru, så i all hovedsak later gassovermetning til å være en problemstilling av betydning kun for strekningene oppstrøms strykene og da i særdeleshet oppstrøms Avfallsservice.

Strekningen fra Avfallsservice (Palosaari) til kraftverksutløpet har gunstige habitater for fisk, men det er stor mangel på skjul og oppvekstområder for eldre ungfisk. Ved eventuelle tiltak for å øke skjultilgang og oppvekstområder mellom kraftverksutløp og Avfallsservice, anbefaler Norce at det bør sikres at gassmetning aldri eller i minst mulig grad når nivåer med risiko for skader på fisk også i grunne habitater. I praksis kan det bety < 109 % TDG og at høyere verdier opptil 116 % ikke har varigheter lengre enn 1 time. Dette for å unngå at en tilrettelegger standplasser for fisk i soner som man forventer vil utsettes for skadelige gassmetningsnivåer.

Det ble utført ungfiskundersøkelser nedstrøms kraftverket i 2021-23 der formålet var å dokumentere grad av dødelighet etter gassmetning. Slike undersøkelser er utfordrende siden det er store ulikheter mellom habitatforholdene opp- og nedstrøms kraftverket. Det er derfor ikke egnede referanseområder å sammenligne med. I tillegg er bestandene utsatt for en lang rekke påvirkninger hvor påvirkningene fra gass vanskelig kan skilles ut entydig. Det pågående utsettingsprogrammet til veterinærinstituttet gjorde det ikke enklere. Tolkning av resultatene innebærer derfor stor grad av spekulasjon:

- Ungfiskundersøkelser 2023 viser påfallende lave fisketettheter nedenfor kraftutløpet og en økning i tettheter med økende avstand fra kraftverksutløpet, noe som kan tyde på en effekt av gassovermetning. I 2022 var det imidlertid ikke noen tydelig sammenheng med ungfisketettheter og gassovermetning, tvert imot ble tettheten mindre med økende avstand fra kraftverksutløp.
- Generelt observeres høyere tettheter av årsyngel oppstrøms enn nedstrøms kraftverket. Oppstrøms strekning har imidlertid vesentlig bedre habitat, så forskjellene i fisketetthet kan like gjerne være drevet av lokal beliggenhet av gyteplasser og rognplanting. Årsyngletetthet vurderes derfor ikke som en tydelig indikator for forskjell mellom habitatene.
- Lavere tettheter av parr nedenfor utløpet, samt en økning i parrtettheter med avstand fra utløpet ved ungfiskundersøkelser i 2023 kan tyde på en påvirkning av gassovermetning. En slik situasjon kan ikke ses i resultat fra 2022, der tetthetene var lavere lengre nede i elva. Forskjellen i resultater kan forklares med at undersøkelsene i 2022 ble utført i god tid (13 uker) etter siste gassmetningshendelse slik at ungfisk kan ha rukket å repopulere det sårbare området. En slik forklaring vil også bekrefte risikovurderingen ellers, der det sannsynliggjøres en påvirkning nær kraftverksutløpet som varierer sterkt i sted og tid.

Det har ikke observert fiskedød og gassblæresyke hos gytefisk utover den ene hendelsen i september 2006 pluss en ubekreftet mistanke i september 2002. Dette til tross for tidvis systematiske oppsyn ved høy gassmetning. Dette kan komme av at gytefisk ofte står dypt utenom i selve gytingen og dermed er mer skjermet mot høy gassmetning. Langvarige perioder med gassovermetning skjer fremfor alt under vårflommen forut for oppgangen av gytefisk. Det vil være vanskelig å observere død ungfisk uten omfattende snorkling, dessuten vil død fisk raskt skylles på havet eller bli spist av fugl og mink mv.

### 6.3.5 Avbøtende tiltak gassmetning

Storjord kommune anfører som ett av sine hovedkrav til revisjonssaken at det må treffes nødvendige tiltak for å forhindre gassovermetning i Skibotnvassdraget. Kommunen mener at bekkeinntakene om nødvendig må stenges

inntil problemet er løst. Aktuelle tiltak omtales i det følgende og er videre drøftet i fagrapport fra Norce og fagnotat fra TKP, begge vedlagt, hhv. vedlegg 2 og 12.

TKP anser tiltak (1) med utlegg av steinblokker på strekninga Brennfjell - Kvitlia som velbegrunnet og lovende. I tillegg kan (3) utgassing vha. ultralyd på sikt være et nyttig supplement dersom teknologien modnes.

#### (1) Utlegg av steinblokker umiddelbart nedstrøms kraftverksutløpet

Utlegg av steinblokker umiddelbart nedstrøms kraftverksutløpet vil fremskynde oppblanding av kraftverksvann med elvevann. Raskere oppblanding vil ta ned høye gassmetninger til lavere nivå raskere, redusere eksponeringstiden fra de høyeste verdiene og dermed sannsynligheten for effekter på fisk. I og med at restfeltet er stort og at gassmetningshendelsene sammenfaller med flom fra restfeltet vurderes tiltaket å ha stort potensiale for Skibotn kraftverk.

Målinger ved Brennfjellskulpen viser at miksing av vannmasser skjer sakte de første 600 m nedstrøms kraftverksutløpet. Det vil derfor være nyttig å gjennomføre tiltak for å fremskynde blanding av vannmasser rett nedstrøms kraftverksutløpet. For å fremskynde oppblanding av kraftverksvann med elvevann anbefaler Norce utlegg av steinblokker i et blokkefelt i strekningen kraftverksutløp til tilløp av Kvitlielva i et mønster som øker blanding av vannmassene. Utluftning av gass skjer i grunne elvepartier med stryk, fossefall, stor turbulens og stor ruhet i bunn. Det finnes derfor også mulighet for at utlegg av steinblokker vil hjelpe med utluftning.



Figur 6-8: Eksempel målbilde ved steinutlegg, naturlig elvestrekning i Espedalselva (se fagrapport)

#### (2) Tilpasning av driftsmønster

Med mer detaljert instrumentering av reguleringsanleggene vil det la seg gjøre med en viss grad av sikkerhet å predikere/modellere hvordan gassmetningen påvirkes av driftsmønsteret til kraftverket. Skånsomme produksjonsplaner kan således redusere gasskonsentrasjonene. Slike tilpasninger må omfatte bl.a.:

- Kraftverket produserer tilsynelatende mest TDG i lastbildet 35 - 45 MW. Gasskonsentrasjonene kan dermed reduseres ved å unngå dette lastområdet (situasjonsbetinget).
- Kjøring med Lávka kraftverk kan situasjonsbetinget fortrenge gassmettet vann fra B1 og redusere TDG.
- En må være varsom med stans i gassmetningssesongen siden dette kan akkumulere konsentrert gassmettet vann fra B2/B4 i deler av tunnelstrekningen. Ved oppstart kan det komme en kortere 1 - 4 timers TDG-konsentrasjon i avløpet. Spesielt gjelder dette ved oppstart til fullast siden kjøring på fullast gir begrenset tynningseffekt i elva.
- Tilsvarende vil også oppregulering fra lavlast til høylast innebære risiko for en kortvarig (< 1 time) konsentrasjon i TDG. Mekanismen er den samme som ved stans, bare i mindre omfang.

Med økt kunnskap vil vi i mange situasjoner kunne utvise slike driftstilpasninger i daglig drift. Eventuelle *formelle restriksjoner* som inkluderer driftstilpasninger vil imidlertid legge utilbørlige begrensninger på rasjonell kraftverksdrift, og dels vil det ikke kunne gjennomføres innenfor dagens markedsutforming uten å måtte kompensere med regulerkraft fra andre kraftverk i TKPs portefølje. Det er TKPs standpunkt at ulemene ved en formell restriksjon ikke står i stil med de moderate optimaliseringene som driftstilpasninger representerer.

#### (3) Fysisk fjerne gassmetningen

Gassmetningen kan teknisk fjernes ved hjelp av én av følgende metoder, eventuelt kombinasjon av disse:

- Sjaktene opp til hvert enkelt bekkeinntak strosses fra 4 til 25 m<sup>2</sup> tverrsnitt. Slik strossing innebærer store anleggskostnader og store produksjonstap under byggetiden.
- Installere vakuumluker i hvert av de aktuelle bekkeinntakene. Inntakene må da utvides med større demningskonstruksjoner og selvnivellerende inntaksluker. Metoden er kjent, men bratt terreng på inntaksstedene gjør byggingen utfordrende og kostbar. Viktigste inntakene B4 og B2, dernest B1, B5 og til sist eventuelt B3.
- Stenge eller strupe bekkeinntakene under flom. Bekkeinntakene B1+2+4 bidrar anslagsvis med en samlet årlig produksjon på om lag 50 GWh. Vi kan videre anta at 80 % av denne produksjonen skyldes sommertilsiget og at 60 % av dette sommertilsiget må slippes forbi for å unngå gassovermetning. Dette tilsvarer en tapt kraftproduksjon på ca. 25 GWh/år hvilket er betydelig. I tillegg er det praktisk krevende å gjennomføre slik stenging i en flomstor elv, slik at reelt vanntap trolig vil bli større. Tiltaket er å betrakte som svært inngripende.
- Forskningsprosjektet DeGas har siden 2020 arbeidet med utvikling av teknologi for å vibrere ut gassbobler fra gassovermettet vatn ved hjelp av ultralyd. Teknologien er utprøvd i lab hvorpå det er vist lovende resultater for å gasse ned TDG fra høye til moderate konsentrasjoner (reduere overmetningen med ca. 30 %), men det har vært utfordrende å eliminere all overmetning. For Skibotns vedkommende kan det imidlertid være tilstrekkelig å redusere gasstoppene til moderat konsentrasjon, da vil sammenblandinga med reint ellevann ta seg av den resterende uttynninga til < 110 %. Løsningen er slik TKP ser det interessant, og kan/bør vurderes i en kombinasjon med steinutlegg i elveleiet, tiltak (1). Teknologien er ennå ikke prototypetestet i felt, men det arbeides med finansiering av forskningsprosjektets andre fase for perioden 2025-28. Skibotn er planlagt som ett av fire kraftverk for eventuell prototypetesting. TKP har vært og er partner i prosjektet.

## 6.4 Vandekt areal og strandingsrisiko

Det er en direkte sammenheng mellom vannføring, vannstand og vandekt areal i et vassdrag, og sammenhengen avhenger av topografiske forhold som varierer i de forskjellige delene av elva. Sammenhengen er viktig for å identifisere flaskehalsar på økosystemene i vassdraget. Spesielt gjelder dette tørrfall/strandingsrisiko og habitatenes gunstighet ved ulike vannføringsbilder.

TKP har stått for kartlegging og digitalisering av strandlinje, hvorpå Akvaplan Niva har stått for analysene. Det henvises til detaljering i hver sine vedlegg.

### 6.4.1 Kartlegging

Skibotnvassdraget nedstrøms kraftverket er kartlagt ved 10 ulike vannføringer jevnt fordelt over spennet fra 6,3 til 34,5 m<sup>3</sup>/s. Arbeidet er kartlagt med drone, men strandlinja er tegnet inn for hånd.

Tabell 14: Kartlagte datasett for vandekt areal Skibotn elv

<b>Nedre Skibotn elv</b>	Q [m <sup>3</sup> /s]	Dato	Omfang
	6,3	2023-08-23	
	7,1	2023-08-27	
*	8,8	2024-04-30 16:00	
*	10,2	2024-04-30 22:00	Avfallsservice til Brennfjellkulpen
*	11,3	2024-04-30 18:30	
	13,7	2020-10-27 09:00	
	15,1	2022-10-14 11:50	Oppstrøms Skibotn bru
	16,7	2020-10-27 12:30	
	25,3	2020-10-07 10:00	
	34,5	2019-06-14	Norge i bilder
<b>Øvre Skibotn elv</b>	Q [m <sup>3</sup> /s]	Dato	Omfang
*	1,67**	2024-04-30	Isdekt vassdrag
	3,9	2020-10-27 11:00	Nedstrøms betongbrua
	4,9	2022-10-05	
	6,3	2023-08-23	Mangler Brennfjell camping
	7,4	2022-10-14 11:50	
	17,5	2020-10-07 12:00	Nedstrøms Lullekulpen
	18,3	2019-06-14	Norge i bilder

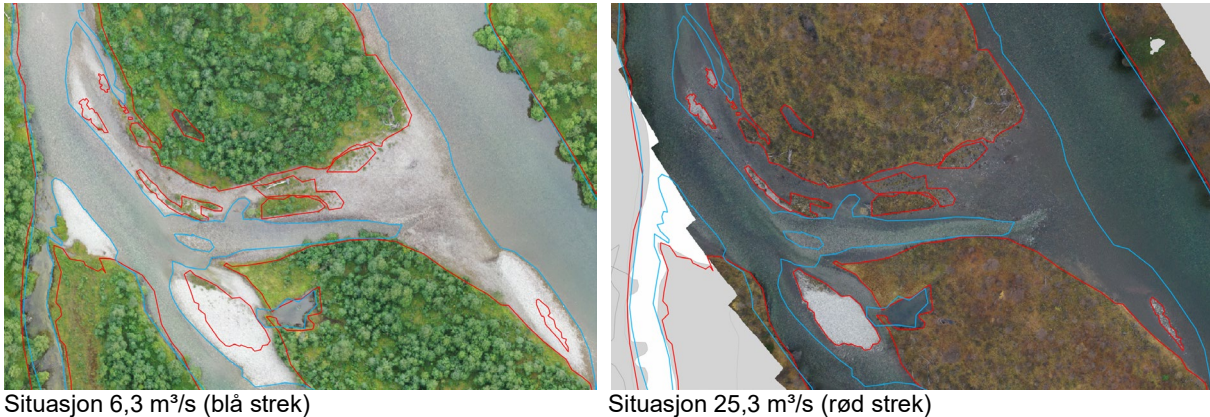
\* Ikke inntegnet. Analyseres kvalitativt.

\*\* Målt: 0,65 m<sup>3</sup>/s v/ betongbrua

På strekningen oppstrøms kraftverket er det kartlagt 6 datasett i spennet 3,9 til 18 m<sup>3</sup>/s vannføring. Oppstrøms kraftverket har det ikke vært forhold for å måle lavere vannføringer pga. islokk. Oppgitt vannføring (eller for øvre elv restvannføring) er relatert til målepunkt Skibotn bru.



Analysene avstedbringer georefererte ortofoto med oppløsning < 3 cm/pixel for hver vannføring samt polygon i GIS som representerer vanddekt areal. Resultatene er egnet til å gjøre både generelle og konkrete vurderinger i vassdraget. Under vises eksempler fra to ulike vannføringer:



#### 6.4.2 Resultater

Bunnprofilen i Skibotnelva nedstrøms kraftstasjonsutløpet er svakt "U-formet", med stedvis bratte kanter som påvirkes ved høy vannføring, samt lange og grunne strandsoner som påvirkes ved lavere vannføringer.

Som hovedregel kan en si at elveleiet er komplett oppfylt ved alle vannføringssituasjoner over 6 m<sup>3</sup>/s, men analyser viser likevel en markant reduksjon i vanddekt areal mellom ca. 7,3 og 13,7 m<sup>3</sup>/s.

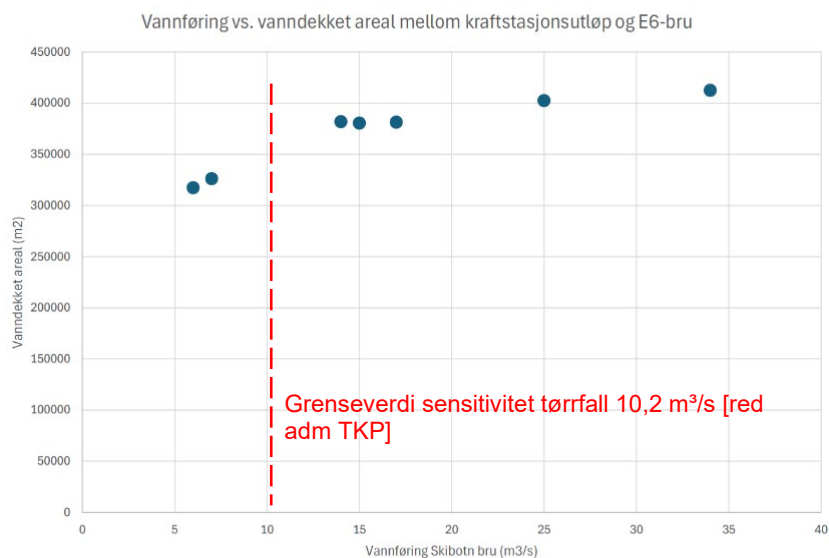
For å ytterligere snevre inn grenseverdien ble det hentet inn dronebilder på vassdraget ved 8,8, 10,2 og 11,3 m<sup>3</sup>/s som ble kvalitativt sammenlignet med bilder fra 7,3 og 13,7 m<sup>3</sup>/s, for å se hvor arealreduksjonen er størst. Akvaplan Niva har funnet en grenseverdi på 10,2 m<sup>3</sup>/s hvorpå lavere vannføringer gir økt tørrfall og høyere vannføringer gir redusert tørrfall. Deres analyser fremkommer av figur 6-9 under.

Det er identifisert til sammen 24 områder på 200 - 3000 m<sup>2</sup> som er spesielt sårbare for tørrfall og strandingsfare. Ved vannføringsbilder under 10 m<sup>3</sup>/s er det enkelte sideløp som tørrlegges og/eller mister sin konektivitet.

Alle risikoområdene er avgrenset i GIS og redegjort for i fagrapport.

Analysene oppstrøms kraftverket tyder på at vassdraget er sårbart for tørrfall, men det har vært vanskelig å identifisere noen konkret grenseverdi siden datasettene ikke har dekket tilstrekkelig lave vannføringer.

Spesielt nevnes strekningen fra betongbrua (Sitnodievvá) og 2 km nedstrøms. Her deler elva seg i fire parallelle løp, hvorpå 2 - 3 av elveløpene tørrfaller eller mister konektivitet i løpet av vinteren. Ved 3,9 m<sup>3</sup>/s er fremdeles alle elveløpene vannfylte, og ved 1,7 m<sup>3</sup>/s er de delvis tørre, så grenseverdien ligger et sted imellom her.



Figur 6-9: Vanddekt areal (m<sup>2</sup>) på strekningen mellom kraftverksutløpet og Skibotn bru ved ulike vannføringer.

## 6.5 Flaskehalsanalyse

Data om produksjon av ungfisk og fysiske forhold (*f.eks. substratforhold for gyting og oppvekst, benyttede gyteområder m.m.*) i Skibotnelva før reguleringen er mangelfull. Det er derfor vanskelig eller ikke mulig å kvantifisere effektene av flaskehalsene for produksjon av anadrom laksefisk sammenlignet med naturlig tilstand. Likevel er konklusjonene klare på at de ulike endringene i vassdraget etter reguleringen i 1979 samlet har redusert potensialet for fiskeproduksjon betydelig. De samlede flaskehalsene medfører at det naturlige produksjonspotensialet som var før regulering i dag ikke utnyttes optimalt.

Elva har i øvre del, oppstrøms kraftverksutløpet, reduserte gyteforhold som følge av begrenset naturlig tilgang på egnet gytesubstrat. Kombinert med den reduserte vannføringen og vanddekt areal (primært vinterstid), påvirkes

overlevelsen av rogn. Oppvekstforholdene er naturlig gode, men påvirkes i stor grad negativt som følge av redusert vannføring og redusert vanddekt areal gjennom deler av året. Det samme gjelder produksjonen av bunndyr som er næringsgrunnlaget for fiskeunger. Tørre sommer- og kalde vinterperioder der restvannføringen er spesielt lav, er de mest kritiske periodene gjennom året. Utreder foreslår at aktuelle tiltak på denne strekningen vil være utlegging av gytegrus på egnede strekninger (som ikke faller tørt ved lave vannføringer) samt minstevannføring i kritiske perioder på vinteren.

Strekningen nedstrøms kraftverket har i utgangspunktet både gode gyteforhold og en del gode oppveksthabitater for ungfisk av anadrom laksefisk, men tett og armert bunnssubstrat har redusert egnethet for gyting og oppvekst betydelig. Etter oppstart av utsettingsprogrammet for laksefiske etter rotenonbehandlingen er tetthetene av ungfisk på denne elvestrekningen fortsatt lav. Det vurderes at endret substrat med redusert hulrom, samt periodevis vekslende høy og lav vannføring på typiske oppveksthabitat for 0+ og 1+ fisk, i betydelig grad medvirker til lav tetthet. Tiltak i forhold til det tette og armerte substratet vil være lufting av substrat på gyte- og oppvekstområde.

Perioder med gassovermetning i størsteparten av strekningen nedstrøms kraftverksutløpet er vurdert som en faktor som bidrar til svekket fysiologisk tilstand og redusert overlevelse i kritiske perioder av livsløpet før smoltifisering. I denne delen av elva har det over lengre tid vært gjentatte episoder med gassovermetning som kan forårsake akutt dødelighet. De første kilometerne nedstrøms kraftverket innehar de viktigste gyte- og oppvekstområdene for laks, ørret og røye i Skibotnelva i nedre del, og risikoen for at fisk skal utvikle gassblæresyke med subletale effekter, samt risiko for akutt død er vurdert som høy på denne strekningen. Det er vurdert at gassovermetning har betydning for overlevelse av laks-, ørret- og røyeunger i Skibotnelva, og er en betydelig flaskehals for produksjon av anadrom laksefisk.

Driften av Skibotn kraftverk medfører varmere vann og høyere vannføring om vinteren nedstrøms kraftverksutløpet. Det er vurdert som sannsynlig at dette medvirker til redusert produksjon av ungfisk av laks, ørret og røye som følge av økt energiforbruk gjennom vintermånedene. Lavere sommertemperatur er også antatt å gi lavere tilvekst. Tap av isdekke kombinert med periodevis underkjølt vann og dannelse av "slush" med oppdemming på elvebunnen er også vurdert som en flaskehals for fiskeproduksjonen, om enn ikke i stor grad.

## 6.6 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak bør først og fremst iverksettes for å utvide flaskehalsene beskrevet i foregående kapittel.

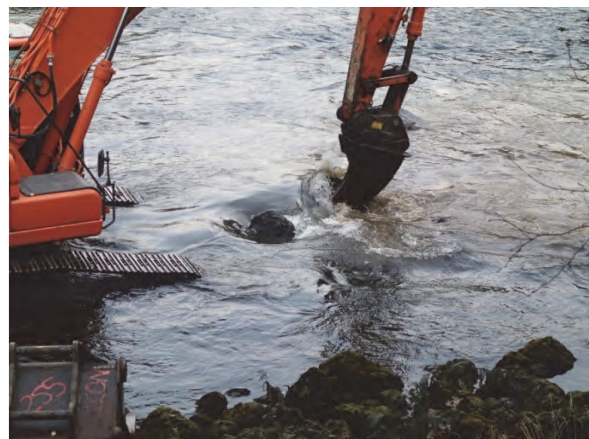
### 6.6.1 Nedstrøms kraftverksutløpet

#### (1) Eliminere gassovermetning

Tiltak mot gassovermetning er videre redegjort i kapittel 6.3.5.

#### (2) Lufting av substrat for å bedre gyte- og oppveksthabitat

Aktuelle tiltak for å avbøte fortettingen vil være mekanisk lufting av substratet. Dette gjøres typisk med gravemaskin med ripper-skuffe som harver elvebunnen systematisk. Harving skal etterligne det som skjer med bunnen i en elv i forbindelse med naturlige flommer ved at steiner løftes og snus og finstoff vaskes ut. Resultatet er løsere bunnssubstrat med grus og stein og med økt hulrom som gir skjul og standplasser for ungfisk. Metoden er velbeskrevet og har vært gjennomført i flere vassdrag. Det vanlige er at harving gjøres ved bruk av gravemaskin med skuff som løfter substratet og legger det på plass igjen. Bruk av en lang stålkrok (ripper) i stedet for skuff er blitt en mer og mer benyttet metode. Ripping løsner og snur grus og stein på stedet uten at det gjøres større morfologiske endringer i elveleiet. Helst bør denne metoden for habitatforbedring gjøres på seinsommeren før gyting for å unngå skade på egg og ungfisk og på et tidsrom der den minste fisken, spesielt årsyngel, er blitt mer mobil og kan unngå områder som behandles.



Bilde 6-5: Harving med ripper for å etterligne rensing av substrat ved flommer (Bilde lånt fra LFI-rapport 296/2018)

Det vil nok være arbeidskrevende å luften/harve hele elveleiet sammenhengende, men det kan være hensiktsmessig å iverksette slik lufting målrettet både på avgrensede gyteområder og oppvekstområder for ungfisk.

### (3) Lav turbinvannføring i gyteperioden

Utredning vurderer det som fordelaktig å holde vannstanden i gyteperioden (ultimo september til medio oktober) lav, slik at fisken gyter på områder der rogn ikke tørrlegges ved minimumsvannføring på vinteren.

TKP vil anføre at gytevannstand er av Akvaplan vurdert å være en "liten" flaskehals, og vi mener at fordelene ved å innføre en slik restriksjon ikke vil stå i forhold til fordelene som oppnås. I dag er vannstandsendingene mellom fullast og lavlast i kraftverket ikke større enn ca. 22 - 28 cm. Anadrom fisk gyter som regel på dypere vann enn 30 cm, og således er det grunn til å forvente at størsteparten av rogn vil klare seg igjennom vinteren selv om den er gytt mens kraftverket kjørte høylast. Dessuten vil kraftverket neppe kjøre ubrukt på høylast gjennom hele høsten, slik at det uansett kommer enkelte lavlastsituasjoner som vil "jage" gytefisken ned på dypere vann. En bør heller vurdere om spesielt sårbare gyteområder bør sikres ved habitattiltak og evt. korreksjoner av elveløpet, se tiltak (4).

### (4) Korreksjoner av elveløp mot tørrfall

Analysen av vanddekt areal identifiserer visse arealer som er sårbare for tørrfall ved fallende vannstand, spesielt gjelder dette fra 6 til 10 m<sup>3</sup>/s. Utredning foreslår at sideløp som tørrlegges innenfor normalvariasjonen til kraftverksdrifta må sikres for å unngå at det gytes på disse områdene, samt for å redusere fare for stranding eller at fisk blir innestengt i mindre vanddammer avsondret fra hovedløpet når grunne areal tørrlegges. Slike sikringer kan oppnås ved vha. korreksjoner (eller stikkrenner) av sideløpets innløp. Dersom det ikke kan oppnås årsikker vannføring gjennom sideløpet så bør sideløpet i sin helhet stenges av for vandring.

TKP er ikke enig i at tørrfall er en flaskehals av betydning gitt gjeldende effektrestriksjoner. Tørrfall starter ikke før nedreguleringer lavere enn 10 m<sup>3</sup>/s all den tid høyere vannføringer ikke påvirker vanddekt areal nevneverdig. Ved så lave vannføringer opererer kraftverket på lav last (< 40 MW) og er begrenset av 20 %-regelen som forhindrer hurtig tørrlegging. Slike lastendringer innebærer vannstandsvariasjoner fra ett døgn til det neste på < 3 - 5 cm, hvilket umulig kan fremprovosere stranding av betydning. Også senkningshastigheten er i nærheten av anbefalte verdier fra kontrollerte feltforsøk i andre anadrome vassdrag. Tiltak for å forhindre stranding kan imidlertid være formålstjenlig ved et eventuelt revidert manøvreringsreglement med *friere* effektrestriksjoner.

### (5) Sikre fri tilgang for ungfisk fra hovedløp til sidebekker

I dag kan det være utfordrende vandringsforhold fra hovedelva og inn i enkelte sidebekker. Utnyttelsen av sidebekker i vassdraget bør undersøkes videre for å se i hvilken grad ungfisken utnytter disse for fødesøk. De større uregulerte sidebekkene i vassdraget er fine som sommerhabitat, det er også mulig at større ungfisk vandrer opp på øvre strekning for å søke føde. Tiltak for å sikre fri vandringsvei for småfisk i utløpssoner for sidebekker og områder med dammer som avsondres fra hovedløpet kan således være hensiktsmessig og bør utredes nærmere.

## 6.6.2 Oppstrøms kraftverksutløpet

### (6) Minstevannføring

Lav vintervannstand og tap av rogn er en betydelig flaskehals oppstrøms kraftverket. Der er derfor foreslått slipp av minstevannføring som tiltak for å avhjelpe dette, primært et årsvisst minstevannføringslipp. Det er i vinterperioden der restvannføringen fra nedslagsfeltet er på et minimum at dette er spesielt viktig. Hvor denne grensen for minstevannføring bør ligge er vanskelig å beregne, blant annet på grunn av lite informasjon om hvordan vanddekt areal ser ut ved minimumsvannføringer som oppstår på vinteren og usikkerhetene i hvor mye vann det er på strekningen om vinteren. Med bakgrunn i dette er all ekstra vannføring ut over dagens nivå et positivt bidrag til å øke produksjonen av anadrom laksefisk, samt bunndyrproduksjonen i øvre del og dermed næringsgrunnlaget for ungfisk.

### (7) Utlegging av gytegrus

Utlegging av gytegrus på egnede steder med årsikker vannføring vil kunne gi et stort og viktig bidrag til økt fiskeproduksjon i dette området, og særlig i en evt. kombinasjon med en minstevannføring. Dagens restvannføring fra regulerte deler av nedslagsfeltet gjennom vår, sommer og høst anses som tilstrekkelig for å opprettholde en god fiskeproduksjon i øvre del. Det bemerkes allikevel at i spesielt tørre somre med lite restvannføring og lav vannstand vil tørrlegging av oppvekstareal være en utfordring for produksjon av fisk i dette området.

### (8) Korreksjon av elveløp mot tørrfall

Området fra betongbrua (Sitnodievvá) og 2 km nedover er problematisk i forhold til ungfisk da elveløpet deler seg og vannføringen blir lav i løpene på sørvestsiden. Det er vurdert at ungfisk kan bli fast i dette området når vannføringen minker. Av denne grunn bør det utredes om man ved fysiske inngrep i oppstrøms ende av elveløpene kan sikre vannføring i to løp nedstrøms betongbrua, for å øke produktivt areal for ungfisk sommer, samt redusere strandingsrisikoen. Alternativt (eller i tillegg) bør det tilrettelegges for vandring slik at ungfisk kan forflytte seg inn og ut av de to nordligste/østligste løpene på normale sommervannføringer, og på den måten bidra til å øke det produktive arealet på øvre strekning.

### (9) Fiskeutsetting

Utsetting av anadrom fisk har i mange tilfeller vist seg problematisk, da utsettingene ofte ikke har ønsket kortsiktig effekt og kan ha langsiktige negative effekter på bestandene (genetisk). Det er utarbeidet en veileder (Miljødirektoratet, 2014), med anbefalinger for utsetting av anadrom laksefisk. Tillatelse til utsettinger gis etter vurdering av Statsforvalteren, der kraftproduksjon er et av tilfellene der utsettinger kan være aktuelt. Det påpekes i veilederen at:

*"I vurderinger om utsetting av fisk skal tillates skal fordeler og ulemper veies opp mot hverandre. Produksjonsbegrensende faktorer og mulige alternative tiltak i form av biotopjusteringer og habitatrestaurering skal vurderes før det gis tillatelse til utsetting av fisk. Dersom utsettinger pågår, skal biotopjusterende tiltak vurderes. Effektene av biotopjusterende tiltak skal evalueres før utsettinger stoppes. Dersom biotopjusterende tiltak vurderes til ikke å være nok, kan man vurdere fiskeutsettinger".*

Videre utsettinger i vassdraget kan altså vurderes faglig etter at reetableringen i vassdraget er komplett, der utgangspunktet vil være at habitatforbedrende tiltak og naturlig produksjon i dag er foretrukket i forvaltningen.

### 6.6.3 TKPs sammenfatning og vurdering

Det er foreslått flere avbøtende tiltak som bedrer vassdragsmiljøet i større eller mindre grad og til større eller mindre kostnader. Det er viktig å se helhetlig på alle tiltakene som foreslås.

De tre viktigste flaskehalsene for Skibotnelva helhetlig synes å være:

1. Gassovermetning på strekningen 0 - 4 km nedstrøms kraftverket
2. Fortettet substrat (svake gyte- og oppveksthabitater) 0 - 4 km nedstrøms kraftverket
3. Lav vintervannføring oppstrøms kraftverket

Produktiviteten beskrives som lav nedstrøms kraftverket, men elva oppstrøms beskrives som et velfungerende og verdifullt økosystem. På mange vis er det dermed elva oppstrøms kraftverket som i størst grad bidrar til fiskeproduksjonen i vassdraget i dag.

Akvaplan beskriver at elva nedstrøms kraftverket har et meget stort potensial, men dette lar seg ikke forløse siden bunnsubstratet er kraftig fortettet. Elvebunnen beskrives som betong. Ved å utføre habitattiltak med harving/lufting kan man dermed aktivere flere arealer til gyting og oppvekst. Dette gjelder strekningen fra kraftverksutløpet og 3,5 km nedover, og primært strekningen mellom 2,5 og 3,5 km.

Samtidig ytrer Norce en bekymring om at tilrettelegging av gyting og oppvekst på denne strekningen kan innebære økt dødelighet som følge av gassmetning. Vel vitende om dette dilemmaet mener Akvaplan at det likevel er hensiktsmessig å ta denne risikoen selv om gassmetningsutfordringen mot formodning ikke skulle løses. Akvaplan viser i denne sammenheng til at attraktive habitater på denne strekningen neppe vil gå på bekostning av gytesuksessen oppstrøms kraftverket. På dette vis vil forbedrede habitater uansett gi samlet økt gytesuksess, selv om eventuelt en andel av bestanden nedstrøms kraftverket skulle gå tapt.

Det er foreslått fysiske tiltak med blokkutlegging i elveleiet nedstrøms kraftverksutløpet for å fremtvinge hurtig uttynning av gassmettet avløpsvann. Steinene (blokkene) vil også bidra til forøket turbulens med dertil utlufting av vatnet. Fornuftig prosjektert kan steinene også gi standplasser og habitatsvariasjon for fisk. TKP mener at dette virker som et hensiktsmessig tiltak og bør utforskes nærmere. TKP deltar i et utviklingsprosjekt av ultralydkanoner for å fjerne gassovermetning fra avløpsvannet. Labforsøk viser at metoden (sammen med uttynningseffekten) kan være godt egnet og tilstrekkelig for å redusere gassmetningsverdiene til akseptable nivåer.

Akvaplan er tydelig på at minstevannføring fra fjellet vil sikre vanddekt areal oppstrøms kraftverket og på denne måten øke produktiviteten på øvre strekk. Påstanden betviles ikke av TKP, men det er imidlertid mye som tyder på at elveleiet er så vidåpent at det må slippes mye vatn før man kan sikre vannføring i alle løpene. Kartleggingen av vanddekt areal på øvre strekning bør fortsette parallelt med revisjonsprosessen for om mulig å tallfeste kritisk grense for vannføring på øvre del. Samtidig er det et stort potensial for å løfte produktiviteten på øvre strekning ved hjelp av habitattiltak. I dette ligger utlegging av gytegrus og eventuelt tilrettelegging for sideveis vandring mellom elveløpene.

Akvaplan antyder at dersom man velger å ikke utføre noen tiltak på nedre strekning så bør det kompenseres med å gjøre øvre strekning ekstra attraktiv/produktiv. Et slikt scenario lar seg neppe realisere uten å øke vintervannføringen. Minstevannføring vil da nær sagt være en forutsetning for å løfte øvre strekk i tråd med et slikt ambisjonsnivå.

TKP er av den oppfatning av at følgende tiltakspakke ser ut til å gi et stort løft av de anadrome arter i Skibotnelva:

- Gassovermetningen reduseres vha. steinutlegg. Økt kompetanse og instrumentering hos regulanten vil kunne redusere de største toppene vha. driftstilpasninger.
- Strekningen 0 - 3,5 km nedstrøms kraftverket styrkes vha. lufting/harving av fortettet substrat
- Utlegg av gytegrus på utvalgte steder oppstrøms kraftverket
- Trimming av innløpene til de ulike sideløpene nedstrøms betongbrua med en gjennomtenkt strategi for vannfordeling mellom elveløpene. Tilrettelegging for sideveis vandring mellom elveløpene hvis mulig.

Ved hjelp av denne skisserte tiltakspakken oppnår en å utbedre de vesentligste flaskehalsene med et effektivt resultat uten at miljøgevinsten går på bekostning av kraftproduksjonen. Fordelene ved et eventuelt minstevannføringslipp fra fjellet vil altså kunne kompenseres med habitattiltak på øvre strekning samt at nedre strekning får utbedret sine mest utpregede flaskehals.

Vi vil videre påpeke at undersøkelsene til Akvaplan har vært meget grundige. Det er altså ikke foreslått tiltak på generelt grunnlag, men det er allerede identifisert geografisk konkrete flaskehals som foreslås utbedret. Vi mener derfor at det i tilstrekkelig grad er sannsynliggjort at de foreslåtte fysiske tiltakene vil ha effekt, selv om detaljprosjekteringen fortsatt gjenstår.

Fiskeutsetting (som krevd av kravstiller) er utdatert politikk og frarådes av mange faglige årsaker. I tillegg vurderer TKP det som bedre for vassdraget om midler brukes på varige tiltak heller enn årlig drift.

## 6.7 Minimumsvannføring 4 m<sup>3</sup>/s

### 6.7.1 Fagutreders vurdering

Redusert minimumsvannføring vil representere en stor visuell forandring i vassdraget, og kan ha biologisk påvirkning. En lavere tillatt minimumsvannføring kan ha både negative og positive konsekvenser, der tid på året vil spille en rolle for effektene på anadrom laksefisk.

Mulige negative effekter er relatert til redusert areal på oppvekstområder og gyteområder nedstrøms kraftstasjonsutløpet, mulig tørrlegging av gyteområder, hindret tilgang til sideløp og bekker (for ungfisk som bruker disse til næringssøk), økt predasjonsfare (mink og oter, samt fugl for ungfisk), mulige vandringshinder for voksen fisk på grunne parti av elva, temperaturforandringer og nedsatt bunndyrproduksjon (pga. tørrlegging).

Positive effekter relateres til unngåelse av at vann slippes fra demningen på strekningen oppstrøms kraftstasjonsutløpet. Perioder med kunstig høy vannstand på elvestrekningen oppstrøms kraftstasjonsutløpet kan agere som lokkeflommer og lure fisk opp på øvre elvestrekning med gyting på områder som vil tørrlegges når vannføringen går ned.

Da det per dags dato ikke tillates vannføringer under 6 m<sup>3</sup>/s, ble Skibotnelva inspisert med spesielt fokus på problemområder på ca. 6 m<sup>3</sup>/s den 31. august 2023. Inspeksjonen viste en mer sakteflytende elv med stedvis grunne områder. Noen sideløp avskjæres fra elva allerede ved 6 m<sup>3</sup>/s, og tilgang til sidebekker er redusert. Tabell 15 viser mulige økologiske effekter ved en redusert minstevannføring til 4 m<sup>3</sup>/s.

Det påpekes at sammenligningen er med dagens minstevannføring på 6 m<sup>3</sup>/s som utgangspunkt, med et tenkt slipp over demningen på strekningen over kraftstasjonsutløpet for å opprettholde 6 m<sup>3</sup>/s. En vannføringsreduksjon ned til 4 m<sup>3</sup>/s forutsetter en meget langsom nedregulering, slik at den minste fisken rekker å forflytte seg til dypere vann når vannstanden synker. Tiltak for å sikre fri vandringsvei for småfisk i utløpssoner fra sidebekker og områder med dammer som avsondres fra hovedløpet må utredes.

### 6.7.2 TKPs vurdering

Konsekvensene som beskrives later i høy grad å være koblet til at tilgjengelige produksjonsarealer reduseres. Dette gjelder redusert leveområde for 0+, 1+ og parr samt redusert areal for bunndyrproduksjon. TKP vil imidlertid minne om at opphold < 6 m<sup>3</sup>/s vil ha begrenset varighet og være knyttet til driftssituasjoner med spesielle behov. Vi kan derfor forutsette at en nedkjøringsplan fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s utformes så skånsomt at alle arter som har mobilitet rekker å finne veien ned på dypere vatn. Under denne forutsetningen vil ikke et tidsavgrenset opphold på 4 m<sup>3</sup>/s innebære dødelighet, men heller at leveområdet midlertidig begrenses.

Livsstadier som *ikke* har mobilitet (gjelder spesielt rogn og plommeseekkyngel) vil det være vanskeligere å sikre dersom de først tørrlegges, en relevant problemstilling i perioden medio september til starten av juli. Men i hvilken grad rogn og plommeseekkyngel vil finnes så grunt er imidlertid uavklart. Inntil videre antar vi at redusert vannføring fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s betyr et vannstandsfall på ca. 8 cm (ref. kapittel 3.4.1). Tommelfingerregler fra NINA rapport 52/2013 indikerer at gyting som regel skjer ved 30 cm dyp eller dypere (fisk trenger et visst vanddyp for å grave ut gytegrøp); dvs. at en tørrlegging fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s berører gytelokaliteter som har vært gytt ved vannføringer høyere enn ca. 15-20 m<sup>3</sup>/s (vårt overslag, ref. figur 3-6). Kraftverket vil som regel være manøvrert slik at vi jevnlig er lavere enn 15 m<sup>3</sup>/s gjennom hele gytetida og vi forventer at dette vil bidra til å "jage" gytefisk ned for gyting på dypere vatn. I tillegg kan gytingen til en viss grad styres gjennom at harving/lufting av substratet prioriteres på områder som er sikret vanndekking helt ned til 4 m<sup>3</sup>/s. Med andre ord at rogn og plommeseekkyngel etter vårt resonnement knapt berøres av en vannføringsreduksjon og at større yngel kan skånes ved å vedta restriksjoner på nedkjøringen fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s.

Vi er i dag nødt til å tappe vatn fra reguleringsmagasinet for å oppfylle minimumsvannføringa i perioder hvor vannveien er nedtappet. Slik tapping ivaretar vannstanden på nedre Skibotn elv, men vil for en avgrenset periode kunne tredoble vannføringen oppstrøms kraftverket. Det vil gjøre at hele vassdraget vil bli vannfylt og fungere som en lokkeflom som lurer fisk inn i sideløp som vil tørrlegges når tappingen avsluttes. Selv om tappeluka stenges gradvis vil det være utfordrende å unngå stranding og/eller gyting «på tørt land». Problemstillingen gjelder primært nedstrøms betongbrua, men også i andre sideløp både opp- og nedstrøms denne. Fordelene ved å unngå slike

lokkeflommer på øvre strekk vil etter TKPs vurdering kunne oppveie ulempene ved redusert vannføring på nedre strekk.

En to ukers revisjonsstans med slipp av 2 m<sup>3</sup>/s vannføring innebærer et krafttap på 2,5 GWh. Enkelte år kan det være snakk om lengre stans, men sjeldent lengre enn 6 uker. Reduksjon av kravet til minimumsvannføring vil redusere krafttapet samt åpne for en mer fleksibel vedlikeholdssesong i kraftverksdriften. En lettelse i kravet vil også gjøre at TKP kan oppnå bedre magasinutnyttelse igjennom vinteren. Vi må bevare tilstrekkelig vatn i magasinene til å opprettholde minimumsvannføringen 6 m<sup>3</sup>/s helt til vårfloppen inntreffer, worst case helt til 1. juni. I de fleste år kommer vårfloppen flere uker tidligere og vi får ikke tømt magasinene slik som ønsket (se kap. 4.5.4). Dersom vannføringskravet senkes kan magasinet tappes lengre ned mot LRV om våren og på det viset bidra med økt produksjon av vinterkraft og reduserte flomtap.

Vi gjør oppmerksom på at laveste turbinvannføring med dagens aggregat p.t. er 5,7 m<sup>3</sup>/s. Situasjoner hvor det er aktuelt å underskride 6 m<sup>3</sup>/s vannføring vil dermed nær sagt uten unntak være knyttet til utilsiktet stans, nødstoppp og revisjonsstanser i kraftverket, m.a.o. vil vannføringen i hovedsak forbli 6 m<sup>3</sup>/s eller mer under normal drift.

*Tabell 15: Effekter ved å redusere kravet til minstevannføring ved Skibotn bru fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s, fordelt på sesong. Merk at på vårforsommer ved snøsmelting/vårvrenning er vannføringen så høy at minstevannføring ikke er et aktuelt scenario. Minustegn representerer negative effekter (- = negativt, -- = meget negativt), pluss tegn positive effekter (+ = positivt, ++ = svært positivt), 0 betyr ingen effekt og NA betyr at det ikke er vurdert. (kilde fagrapport )*

Påvirkning	Sein-sommer	Høst (gyting)	Vinter	Vår/tidlig sommer	Effekter
<b>0+ og 1+</b>	-	-	--	0	Redusert leveområde
<b>Parr</b>	-	-	--	0	Redusert leveområde
<b>Smolt-utvandring</b>	NA	NA	NA	NA	Smolten vandrer i hovedsak ut på høy vannføring om sommeren
<b>Voksen vandring nedre del</b>	-	-	-	0	Forsinket vandring til/fra sjøen, hindret fra å trekke inn på gyteområder
<b>Voksen vandring øvre del</b>	+	+	NA	0	Unngå lokkeflom
<b>Voksen overvintring</b>	NA	NA	--	NA	Overvintring skjer i dype sakteflytende partier
<b>Bunndyr</b>	--	--	--	0	Minket areal reduserer produksjonen
<b>Predasjon</b>	-	--	--	0	Spesielt høst og vinter er fisken mindre mobil, økt predasjonsrisiko siden elven ikke er isdekket
<b>Gyting øvre del</b>	NA	+	NA	NA	Unngår slipp over fjellet, unngår gyting på områder som kan tørlegges
<b>Gyting nedre del</b>	NA	-	NA	NA	Lavere vannstand på potensielle gyteområder
<b>Isforhold</b>	NA	NA	++	NA	Slipp over fjellet medfører ustabile forhold
<b>Tilgang på sidebekker</b>	-	-	0	0	Reduserer beiteperioden for yngel i sidebekker

## 6.8 Manøvreringsrestriksjoner

Storfjord kommune har i sitt kravbrev tatt til orde for at "manøvreringsbestemmelsene må gjennomgås og eventuelt endres for at man skal unngå så store variasjoner i vannføringen som man ser i dag". Det siktes til den delen av Skibotnelva som ligger nedstrøms kraftverket og det er underforstått at de ønskede effektrestriksjonene skal ha til hensikt å forbedre forholdene for anadrom fisk. Det har ikke vært kommunisert andre ulemper forbundet med vannføringsvariasjonene ut av kraftverket.

TKP erfarer imidlertid at det gjeldende manøvreringsreglementet er for rigid og at det gir uhensiktsmessige effektrestriksjoner som ikke gir miljøgevinst av betydning. Vi har derfor foreslått at manøvreringsrestriksjonene revideres i sin helhet, uavhengig av historikken i gjeldende reglement.

Etter omfattende undersøkelser og dialog med Akvaplan Niva og issakkyndig har vi presentert utkast til nye effektrestriksjoner som vi mener representerer en god balanse mellom miljøhensyn og elektrisitetsforsyning:

- > 10 m<sup>3</sup>/s totalvannføring Skibotn bru: Ingen effektrestriksjoner
- 6 - 10 m<sup>3</sup>/s totalvannføring Skibotn bru: Restriksjon 8 MW nedregulering pr time
- Ingen restriksjon på oppregulering

### 6.8.1 Fagutreders vurdering

Bunnprofilen i Skibotnelva nedstrøms kraftstasjonsutløpet er svakt "U-formet", med stedvis bratte kanter som påvirkes ved høy vannføring, samt lange og grunne strandsoner som påvirkes ved lavere vannføringer. Fluktuasjoner i vannstand vil ha størst biologisk effekt på lave vannføringer, der strandsonene påvirkes i større grad. Det kan derfor tenkes at effektkjøring kan tillates over en viss vannstand, men at senkningen av vannstand må gå saktere under et visst nivå. Analyser av vanndekt areal ved ulike vannføringer avdekker at det er en grenseverdi rundt 10,2 m<sup>3</sup>/s der de negative effektene av effektkjøring vil være store ved lavere vannføring. Det vil si at store areal tørregges for raskt for at den mindre fisken rekker å forflytte seg. Dette gjelder spesielt for årsyngel (0+) og ettåringer (1+) som har liten grad av mobilitet. Effektkjøring vil mest sannsynlig alltid ha negativ påvirkning på fiskeproduksjonen i et vassdrag, bla. i form av stress. Effektkjøring i Skibotnelva ved høyere vannføringer enn 10,2 m<sup>3</sup>/s vil dermed sannsynligvis medføre noen negative konsekvenser for produksjonen av laksefisk. En eventuell forandring til effektkjøring over 10,2 m<sup>3</sup>/s vil medføre strandingsfare på noen områder, men i mye mindre grad enn under denne vannføringen. Farene for yngel blir gradvis redusert ved en økende nedre grense for effektkjøring, og ved redusert hastighet på vannstandssenkningen. Etter føre-var prinsippet ville senkningshastigheten ideelt være lavere under 13,7 m<sup>3</sup>/s (10 cm/time), da en vet at det er i dette intervallet det skjer mest i forhold til vanndekket areal. En senkning fra 13,7 m<sup>3</sup>/s til 10,2 m<sup>3</sup>/s kunne f.eks. gjøres over 3 timer for å redusere påvirkningen på fisken.

Videre påpekes det at ungfisk gjerne bruker noe tid (flere timer - dager) før de trekker inn på grunnere områder ved økende vannføring. Det bør derfor vurderes en mer skånsom reduksjon i vannstand hvis kraftstasjonen har vært driftet på høy last en lengre periode.

Med dagens regime tar en senkning fra 10 til 5 m<sup>3</sup>/s omtrent tre døgn, dvs. konservativt skånsomt. Under 10 m<sup>3</sup>/s bør senkningshastigheten fortsatt være lav i Skibotnelva siden store areal tørregges, særlig ved lave vanntemperaturer da fisken er mindre mobil. Det kan imidlertid tenkes at tiden det tar å gå fra 10 til 5 m<sup>3</sup>/s kan reduseres noe hvis man får til en mer trinnløs regulering, da dette vurderes som mer skånsomt for fisken.

På enkelte strekninger er det sidekanaler som tørregges allerede ved vannføringer på 10 - 12 m<sup>3</sup>/s. Mulige tiltak på slike områder er å avstenge disse fysisk og på den måten å redusere risikoen for at småfisk tar seg inn i disse på høy vannføring og strander når vannstanden synker. Lokalisering og areal på områder som er spesielt sårbare ved effektkjøring med minste vannføring på 10 m<sup>3</sup>/s er vist fagrapporten side 48 - 50. Utseende og areal på hver lokalitet er vurdert ut fra bilder tatt med drone ved en vannføring på 10,2 m<sup>3</sup>/s fra kraftstasjonen og ned til avfallsservice ved Isomella/Gorteneset og ved 11,3 m<sup>3</sup>/s nedstrøms søppelfyllinga. I vurderingen er det lagt til grunn fare for stranding på områder som tørregges og områder som vil avsondres fra selve elveløpet når vannstanden reduseres under 10 - 11 m<sup>3</sup>/s.

### 6.8.2 TKPs vurdering

Vi vil først bemerke at flaskehalsanalysene ikke identifiserer varierende vannføring og stranding nedstrøms kraftverket som en flaskehals. Vi er heller ikke kjent med at det er gjort observasjoner som skulle tilsa at stranding er en signifikant risiko. Da strandingsrisikoen ikke er bestemmende for vassdragsmiljøet, er TKPs utgangspunkt at elva ikke har behov for å adressere nye tiltak for å redusere denne i dagens reguleringsregime.

- Variasjoner 6 - 10 m<sup>3</sup>/s

Analysene av elva bekrefter likevel at det finnes en grenseverdi for sensitivitet på vannstand og indikerer relativt tydelig hvor denne grenseverdien ligger (ca. 10,2 m<sup>3</sup>/s). Ved vannstandsfall i vannføringsbildet 6 - 10 m<sup>3</sup>/s øker graden av tørrfall i elveleiet og det kan være risiko for stranding. Det foreslås at strandingsrisikoen kan adresseres ved hjelp av (i) manøvreringsrestriksjoner og/eller (ii) fysiske sikringstiltak. Fysiske sikringstiltak (iii) kan være å korrigere elvegeometrien slik at eksponerte grusører er sikret vandekking, at innløpet til sideløp senkes (eller sikres

med stikkrenne) slik at de forblir vannførende eller at avstengte loner og sideløp åpnes med en evakueringsled i nedstrøms ende for å forhindre at fisk stenges inne.

Strandingsrisikoen er i dag regulert gjennom manøvreringsrestriksjon (i), at kraftverket ikke får variere sin last mer enn 25 % innad i døgnet vinterstid. I vannføringsbildet 6 - 10 m<sup>3</sup>/s tillates det i dag 6 - 9 MW variasjon, altså 1,7 til 2,3 m<sup>3</sup>/s i døgnet. Variasjoner som gir vannstandsvariasjoner og senkningshastigheter som er i tråd med litteraturens anbefalinger for lav strandingsrisiko (se kap. 3.4.2), hvilket underbygger vårt utgangspunkt om at dagens restriksjoner er skånsomme.

Etter TKPs vurdering er dagens manøvreringsreglement unødvendig konservativt og vi mener at det kan åpnes for en langt hurtigere nedregulering enn det er anledning til i dag, uten at det ville gå på bekostning av vassdragsmiljøet. Det tar i dag fire dager å foreta en nedregulering fra 35 til 20 MW (35 → 28 → 23 → 20 MW), men etter foreliggende fagvurderinger burde den samme nedreguleringen kunne vært utført over 3 timer og fremdeles vært skånsom (35 → 27 → 20 MW).

Det er hensiktsmessig å beholde en restriksjon på nedregulering ved vannføringsbildet 6 til 10 m<sup>3</sup>/s, men restriksjonen bør begrenses til funksjonskravet "skånsom nedregulering". Analysene av retensjonseffekter viser at nedreguleringer på 8 MW vil gi senkningshastigheter på 10 - 15 cm/time avhengig av hvor i vassdraget en betrakter. Denne maksimale senkningshastigheten betyr ca. 2,5 mm i minuttet og har svært begrenset varighet; for den relative vannstandsendingen er begrenset til ca. 4 cm. Ved så små steg av nedregulering er det TKPs påstand at strandingsrisikoen vil være begrenset uansett senkningshastighet. Ved så små vannstandendinger er det tross alt så grunt at ryggfinna på fisken nesten allerede stikker over vann. Elvas retensjonseffekter gjør at en lastending vil dempes ut over en periode på over 30 minutter, det vil i praksis si at det etter én time kan foretas en ny lastending uten at det innebærer forøket strandingsrisiko. Med denne begrunnelse vil vi definere 8 MW (dvs. 2 m<sup>3</sup>/s) pr time til å oppfylle funksjonskravet "skånsom nedregulering" ved totalvannføring < 10 m<sup>3</sup>/s.

Det er ikke synliggjort behov for å legge restriksjoner på oppregulering, så restriksjonene bør begrenses til nedregulering.

Forvaltninga må være oppmerksom på at elva har en minimumsvannføring så høy som 6 m<sup>3</sup>/s, dvs. nær 3x lavvannføring sommer og 11x lavvannføring vinter. Det store tørrfallet er dermed sikret gjennom grenseverdien på 6 m<sup>3</sup>/s; en grenseverdi av langt større betydning enn variasjonene mellom 6 og 10 m<sup>3</sup>/s hvor vassdraget som hovedregel er vannfylt, selv om det finnes lokale unntak. Dersom minimumsvannføringen skulle senkes til 4 m<sup>3</sup>/s vil likevel vannføringsbildet 6 - 4 m<sup>3</sup>/s kunne sikres gjennom strenge restriksjoner.

- Variasjoner > 10 m<sup>3</sup>/s

Ved vannføringer over grenseverdien på 10 m<sup>3</sup>/s (35 MW) er elveleiet vannfylt mer eller mindre i sin helhet og en vannføringsreduksjon fører ikke til tørrfall av betydning. Risikoen ved nedreguleringer i dette vannføringsbildet er liten og eventuelle effekter på biomangfoldet er begrenset til generelle konsekvenser knyttet til habitatforandringer ved endret vannhastighet og lignende. Selv om en lastreduksjon fra f.eks. 72 til 35 MW (ca. 20 til 10 m<sup>3</sup>/s totalvannføring vinter) vil innebære hurtigere senkningshastigheter enn 10 cm/time så er dette forbundet med lav konsekvens all den tid nedreguleringa ikke fører til økt tørrlegging.

Friere effektrestriksjoner kan ledsages av habitattiltak for å ytterligere redusere strandingsrisikoen, slik som omtalt i kapittel 6.6.1, tiltak (4).

Dagens effektrestriksjoner er initiert på et svakt faglig grunnlag. Dernest er den konkrete ordlyden i reglementet utformet på en arvet mal fra Dividalen kraftverk, som i sin tid hadde kilden sin fra en telefonsamtale mellom TKs direktør og fiskeriforvalter Magnus Berg på tidlig 70-tall. Det er TKPs påstand at opprinnelige manøvreringsrestriksjoner ikke har vært tilstrekkelig gjennomtenkte og at moderne kunnskap i større grad klarer å identifisere de reelle problemstillingene og adressere tiltak nettopp der det er nødvendig. Vi mener at vårt forslag til revidert reglement representerer en slik modernisering hvor svakt funderte restriksjoner med lav eller begrenset nytteverdi kan gis til nytte for elektrisitetsforsyningen.

- Sommerrestriksjoner

I dag gjelder det ingen restriksjoner på kraftverksmanøvreringen i sommersesongen. Ved utformingen av reglementet i 1976 ble det formodet at det er tilstrekkelig restvannføring om sommeren til at elva ikke vil være sårbar for endringer i kraftverket. TKP mener at denne vurderinga i hovedsak står seg godt. Det vil imidlertid være perioder i august/september hvor restvannføringa kan være så lav at segmentet 6-10 m<sup>3</sup>/s berøres. Sommersesongen er ikke identifisert som noen flaskehals i dag, hvilket vi mener er en riktig vurdering. Som regel vil restvannføring + minste turbinvannføring alene bringe oss over 10 m<sup>3</sup>/s, så problemstillingen gjør seg i hovedsak gjeldende når kraftverket tas til stopp.

Månedene august og september er de to mest robuste månedene i årssyklusen til fisken. Nyklekket yngel (vår) lever som plommeseckyngel nedgravd i grusen mens de lever av næringen i egget, plommesekken. Når plommesekken er oppbrukt, kan yngelen bevege seg opp til overflaten av bunnsstratet og spise insektlarver og andre bunndyr ("swim-up"). Plommeseckyngelen er spesielt sårbar, men etter swim-up oppnår den en viss mobilitet og kan klare å evakuere til dyperne vatn ved vannstandsfall.



Akvaplan har modellert følgende årshjul for klekking av yngel i Skibotnelva:

- Gyting: 15. september til 25. oktober
- Klekking: 3. mars til 15. mai
- Swim-up: 18. juni til 9. juli

Den aktuelle perioden august og september hvor restvannføringen kan være lav er altså etter swim-up og før gyting, en periode hvor fisken er mer robust enn resten av året.

Av ovenstående resonnement er det etter TKPs vurdering ikke formålstjenlig å innføre nye manøvreringsrestriksjoner sommerstid.

- Implikasjoner for elforsyningen

Som redegjort i kapittel 4.3 forventer vi økt etterspørsel etter regulerbar produksjon i årene som kommer. Vannkraftas betydning vil endres fra grunnlast-forsyning til effekttopp-leveranse. Da er det viktig at det ikke legges unødvendige effektrestriksjoner på den allerede etablerte vannkrafta.

Friere restriksjoner høylast vinter vil gjøre at Skibotn kraftverk kan stilles til disposisjon på RK-markedet samt spotmarkedet med over 37 MW vinterstid mot at det i dag er oppad begrenset til 18 MW. Vi vil i tillegg kunne stille slik kraft til disposisjon over flere måneder igjennom året siden kraftverket i større grad kan "spare på vannet" i lavpristimene; i dag er vi tvungen til å kjøre på moderat høy last også i lavpristimene om kraftverket skal holdes tilgjengelig med større volum på RK. Friere restriksjoner på lavlast gjør at vi raskere kan legge kraftverket i "dvalemodus" nærmere 6 m<sup>3</sup>/s, og på dette vis spare vannet i perioder med lave prisforventninger.

Markedet i dag tillater ikke prisavhengige kjøreplaner med ramping time for time. Med de foreslåtte restriksjonene vil ikke kraftverket være i posisjon til å levere prisavhengige produksjonsplaner på mer enn 8 MW når vannføringen er mindre enn 10 m<sup>3</sup>/s ved Skibotn bro. Dette faktum vil i seg selv dempe omfanget av effektvariasjoner ved lave vannføringer.

## 7. Andre erfarte skader og ulemper

Beskrivelsene av skader og ulemper i dette kapittelet er i høy grad hentet fra fagrapportene; også der det ikke er anført spesifikk kildehenvisning. Beskrivelsene er supplert med TKPs egne erfaringer. Den spesielt interesserte leser kan oppsøke fagrapportene for å få mer detaljert beskrivelse.

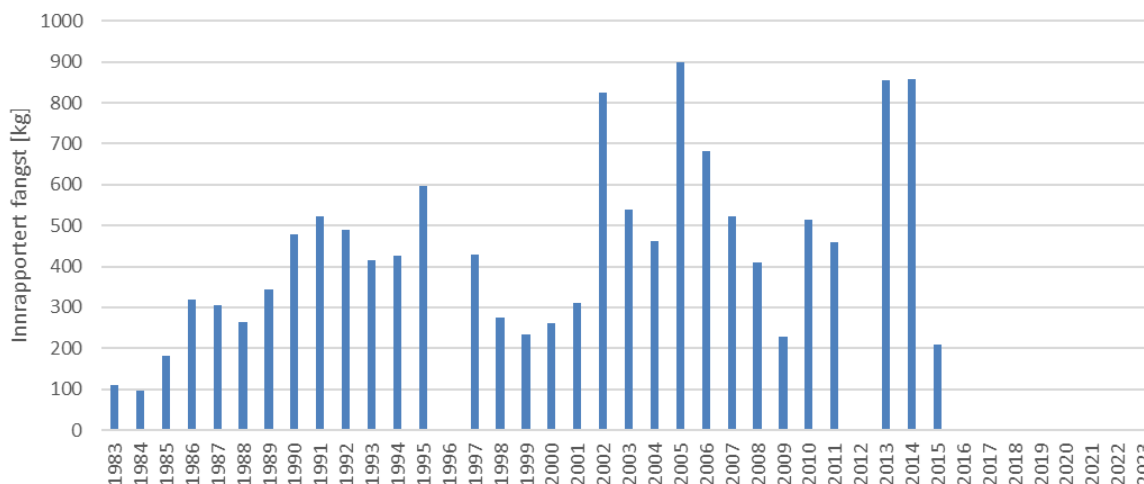
### 7.1 Anadrom fisk Signaldalelva

- Dagens status

Anadrom strekning i Signaldalelva er til sammen ca. 33 km fra utløp innerst i Storfjorden til noen km oppstrøms samløpet av Paraselva og Storelva. Overføringen av vann mot Skibotndalen medfører at nedbørsfeltet til Signaldalelva er redusert med 11 % ved samløp Stordalselva/Paraselva og 6 % ved utløpet i sjøen. Avløpskarakteristikken til Signaldalelva er i stor grad som naturlig, men vårfloppen avtar trolig tidligere enn naturlig da det er de høyestliggende områdene i nedbørsfeltet som er berørt av overføringen. Det betyr også at sommer og høstvannføring er noe under det som normalt ville vært uten reguleringen, mens vintervannføringen er lite endret da tilsiget fra de høyeste delene av nedbørsfeltet i stor grad fryser inn og er derfor naturlig svært lavt. Med andre ord betyr dette at sesongmessige svingninger i vannføringen er på et nivå som er tilnærmet lik det som ville vært naturlig og man vil ikke oppleve plutselig tørrelgging av gyte- og oppvekstområder utover det som naturlig ville funnet sted. Men det er gjennomgående mindre vann i elva gjennom spesielt sommer og høst noe som kan påvirke det totale produksjonspotensialet av laksefisk negativt.

Signaldalelva sammen med Skibotnelva ble rotenonbehandlet i 2015 og 2016 for å utrydde lakseparasitten *gyrodactylus salaris*, og reetableringen av de anadrome fiskestammene ser så langt ut til å være suksessfull. Gjennom reetableringen ble det satt ut til sammen ca. 1.5 mill., 1.08 mill. og 1.4 mill. rognkorn for henholdsvis laks, ørret og røye i Signaldalelva mellom 2017 og 2021. Elva holdes nå under kontinuerlig overvåking for å ha kontroll på gjenoppbyggingen. Selv om resultatene ser lovende ut, er det viktig å påpeke at fiskebestandene i elva fortsatt er i en reetableringsfase, noe som også kommer fram gjennom at fiske også i 2024 er stengt som følge av reetableringen. Det har derfor ikke eksistert "naturlige" bestander av anadrom laksefisk siden før elva ble infisert av *G. salaris* i 1999-2000 og det er vanskelig å bedømme effektene fra reguleringen isolert.

Innrapportert fangststatistikk indikerer toppår i mellomkrigsårene med fangster over 1000 kg, mens på 50- og 60-tallet var fangstene 50-450 kg årlig. Under følger en oversikt over fangster fra 1983 til d.d. Innrapportert fangst etter utbygging skiller seg altså ikke vesentlig fra innrapporteringene før utbygging.



Figur 7-1: Innrapportert samlet fangst av anadrome fiskeslag i Signaldalelva 1983-2023

Vi vil imidlertid presisere at bruk av historisk fangststatistikk må benyttes med varsomhet. Det er grunn til å anta at det har vært en underrapportering av fangst før utbygging, slik at det kan være misvisende å konkludere på bakgrunn av dette alene.

Det er sannsynlig at temperaturregimet i Signaldalelva har blitt påvirket til varmere vatn etter utbygging. Røye er tilpasset svært kaldt vann, og varmere vann kan ha hatt negative konsekvenser for sjørøya da den ofte er avhengig av kaldt vann for å ikke bli utkonkurrert av ørret og laks der de sameksisterer. De målte vanntemperaturene i Signaldalelva er innenfor toleransegrensene til sjørøye såfremt de ikke sameksisterer med mer varmetolerante arter, som f.eks. ørret. Røye og ørret sameksisterer i mange vassdrag, men de vassdragene inneholder ofte relativt store innsjøer som kan fungere som refugier for røye ved at de kan trekke på dypere vann der det er kaldere i de varmeste sommermånedene. Hos rent elvelevende bestander som i Signaldalen vil ikke slike refugier være tilgjengelig, og kan føre til en mer utfordrende konkurransesituasjon for røye.

Det er vanskelig å si hvordan fraføringen av vann fra Signaldalsvassdraget til Skibotnvassdraget har påvirket temperaturregimet i Stordalselva da det ikke eksisterer vanntemperaturmålinger av vannet som er fraført. Men man kan fastslå at ved å fraføre noe av det kaldeste vatnet i vassdraget vil vanntemperaturen ha steget som følge av fraføringen, noe som ikke er fordelaktig for røye. Det som videre kompliserer vurderingene, er at samtidig som reguleringen har pågått har også klimaendringene gjort seg gjeldende i nordområdene. Dette kan påvirke konkurransesituasjonen med ørret negativt uten at man har grunnlag for å si at det er tilfelle. Da det ikke eksisterer temperaturserier fra og med kraftutbyggingsperioden frem til i dag er det umulig å fastslå hvilken av påvirkningsfaktorene som har hatt mest å si for røye i Signaldalen, men den samlede effekten er uansett negativ. De målte temperaturene i Stordalselva viser at sommermånedene nå er så varme at ørret vil ha et konkurransefortrinn over røye. Sjørøya har historisk vært svært viktig i Signaldalen og er en av få elver i Norge hvor en ren elvelevende bestand av betydning eksisterer, og derfor har man et særskilt ansvar for å ta vare på disse bestandene.

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"Skadene på laksefisket vil bli størst i området ovafor Paraselvas munning. Her er de viktigste gytefeltene for laks og sjørøret, og store deler av disse gyte- og oppvekstområder vil bli ødelagte. Sportsfisket i området er godt og reduksjon i vannføring vil redusere fiskemulighetene.*

*Signaldalelva er bred og grunn i de beste oppvekstområdene for lakseungene. Elveprofilen gjør at minst 15-20 % av de mest produktive bunnarealene blir tørrlagt ved den oppgitte reduksjon av vannføringen. En må derfor regne med total sett en reduksjon i lakseproduksjonen på 10-20 % i Signaldalelva. (...)*

*Dersom Skibotn elv utbygges, vil Signaldalelva bli en av de få større uberørte lakseelver i Nord-Norge. Elvas utforming og beliggenhet gjør at den har stor verneverdi og betydning som lakseelv. Vi bør ha råd til å beholde enkelte laksevassdrag uberørte av regulering, slik at den i senere studier og forskning av laksefiske i landsdelen kan brukes som referanseelv.*

*Årsavløpet fra Signaldals- og Kitdalsfeltet utgjør ca 35 mill m<sup>3</sup> eller ca 9 % av det totale nedbørsfelt som søkes regulert. På bakgrunn av det som er sagt ovenfor og at Kitdalselva samtidig vil bli spart, vil en absolutt frarå regulering og overføring av vann fra Signaldals- og Kitdalsfeltet til Skibotnvassdraget."*

Samme virkelighetsbeskrivelse er også beskrevet i fiskerisakkyndiges beskrivelse til skjønnet (sitert fra avhjemlet skjønn 27. mars 1981):

*"Restvannføringen ved samløpet mellom Paraselven og Signaldalselven er oppgitt å være 86 % og ved Fosshaug vannmerke 92 % i forhold til naturlig vannføring. Mest utsatt vil følgelig de gyte- og oppvekstområder være som ligger på den øverste del av den strekning anadrome fiskearter kan gå i Signaldalselven (Indre Markuselv kt. 193). Elvens topografi på angjeldende strekning er av en slik karakter at en negativ effekt vil la seg merke med selv beskjedne reeduksjoner i vannføringsforholdene.*

*Fiskeplassene ventes også noe redusert på visse strekninger. Derimot antar man at fiskens oppgang på elv ikke blir forstyrret i vesentlig grad, selv om Signaldalselven normalt oppviser best fiske sent i sesongen."*

Det ble allerede tidlig i konsesjonsbehandlingen et tema om hvorvidt reguleringen av Govdajávri skulle sløyfes slik at Signaldalelva kunne bevares som en helt urørt referanseelv. Her siteres fra høringsuttalelse fra Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk av 3. januar 1974. Deres standpunkt deles av flere høringsparter.

*"På grunn av de relativt store skader som den foreslåtte utbygging og regulering vil påføre viltet, lakse- og innlandsfisket, vil direktoratet be om at planene blir vurdert på ny for om mulig å avbøte skadevirkningene. Særlig bør følgende endringer i de fremlagte planer vurderes: (1) Overføringene av nedslagsfeltene fra Signaldalelva og Kvitdalselva utgår. Derved beholdes Signaldalelva uberørt og som en for lakseforskningen viktig referanseelv i landsdelen. De to nedslagsfeltene utgjør ca. 8% av det totale nedslagsfelt som søkes regulert, og tapet av Govdajávri som reguleringsmagasin bør delvis kunne kompenseres ved samkjøring med Troms kraftforsynings øvrige kraftverk. (...)"*

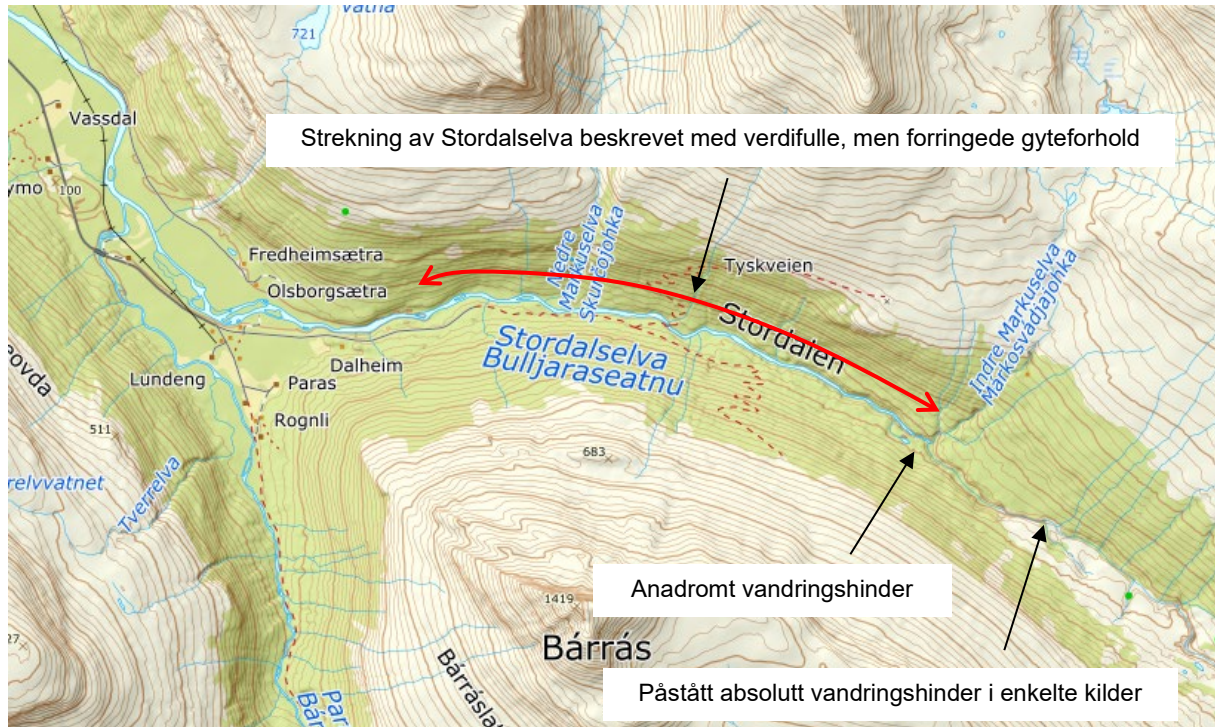
Innvedingene førte til flere utredninger, primært vedrørende overføringens økonomiske betydning. Den økonomiske verdien av vannressursen ble til slutt vurdert som så høy at konsesjon likevel burde innvilges. Her siteres fra Hovedstyrets uttalelse til konsesjonssøknadene av 7. januar 1975:

*"På grunn av de sterke innvendinger som er fremkommet mot Govdajávris regulering og overføring, som er lik i begge søknader (prinsipale og sekundære, red adm), har Vassdragsdirektoratet foretatt en separat vurdering av dette magasin og nedbørfelt. Direktoratet er kommet til at Govdajávris bidrag til hele prosjektets produksjon motsvarer en kapitalisert verdi på ca 50 Mkr, mens byggekostnadene beløper seg til 25,5 Mkr.*

*Hovedstyret er enstemmig av den oppfatning at skadevirkningene ved regulering og overføring av Govdajávri er små i forhold til de fordeler som oppnås, og at Govdajávri derfor bør tillates regulert og overført som foreslått."*

- Innkomne beskrivelser og krav

Kravstiller beskriver at Stordalselva er vassdragets viktigste gyteområde for de anadrome artene og at fraføringa av Govdajávri har ført til at gytehabitat tørregges i dette elvesegmentet utover seinhøsten. Det fortelles også historier om at lokale ildsjeler i årene etter idriftsettelse av kraftverket gikk i vassdraget med krafse for å lede vatn til de viktigste gyteområdene. TKP legger til at områdets verdi for gyting også er bekreftet av KU-rapportene fra 1973.



Figur 7-2: TKPs kartfesting av påståtte flaskehalsler i Signaldalen. Med forbehold om eventuelle misforståelser.

- Utrederes anførsler

Redusert vannføring kan også ha påvirket vanndekt areal i perioder, og dermed fått betydning for tilgjengeligheten og funksjonen av gyteområder. Det er gitt uttrykk fra lokalt hold at dette er tilfelle i alle fall på øvre deler av lakseførende strekning. Det har vært startet på en kartlegging av vanndekt areal i Signaldalelva, men resultatet har ikke god spredning på vannføring. Utreder har derfor ikke funnet grunnlag for å hensynta kartleggingen, men har heller støttet seg på en tidsserie av timelapsefoto av elveleiet over en enkelt strekning med antatt gunstige gytehabitater nedfor parkeringsplassen i enden av Statskogs vei i Stordalen. Utreder har ikke funnet grunnlag til å anta at tørrelgging av gyteområder representerer et problem av stort omfang. I og med at vintervannføring trolig er lite endret som følge av overføringen av et høypalpent delfelt, vurderes i utgangspunktet ikke eventuelt lavere vanndekt areal i gytetiden å utgjøre en klar negativ effekt for fiskeproduksjonen i vassdraget generelt. Analysene er basert på faglig skjønn. For å klarlegge faktisk omfang av eventuelle problemer knyttet til tørrelgging av viktige gyteområder må det gjennomføres både kartlegging av gyteområder og registreringer av vanndekt areal ved flere ulike vannføringer enn det som foreligger per i dag.

- TKPs anførsler

Det foreligger ikke tilstrekkelige feltundersøkelser til å ta stilling til påstanden i dag. Det er imidlertid fornuftig å starte en grundigere kartlegging av Stordalselva fra anadromt vandringshinder ved Indre Markuselva og ned til samløpet med Paraselva. En slik kartlegging kan bygge på prinsippene om miljødesign (beskrevet i NINA temahefte 52/2013). Disse analysene behøver imidlertid observasjonsdata i større omfang enn hva vi har skaffet til veie så langt i revisjonsprosessen; herunder etablering av måleserier på vannføring og temperatur, samt analyser av vanndekt areal. Vi har på eget initiativ startet slik datainnhenting, dog uten at det er ferdigstilt ennå. Det er fornuftig at denne prosessen videreføres. En miljødesignprosess for Stordalselva (Signaldalelva) vil identifisere flaskehalsene for fiskeproduksjonen og foreslå aktuelle tiltak for å utbedre disse. Slike habitatiltak kan f.eks. være å legge om elva på deler av strekningen for å lede årssikker vannføring inn på områder med egnet gytesubstrat.

Vi vil samtidig minne om at hjemlene for å pålegge habitatiltak er inkludert i standard naturforvaltningsvilkår og vil bli pålagt som resultat av revisjonssaken. Slike hjemler finnes allerede i eksisterende vilkårssett. Det er altså ikke behov for å ta stilling til konkrete habitatiltak på nåværende tidspunkt fordi dette kan gjennomføres uavhengig av vilkårsrevisjonen.

Det beslutningsrelevante spørsmålet for revisjonssaken må derfor være hvorvidt det er behov for å pålegge *minstevannføring* fra Govdajávri magasin for avbøte de beskrevne utfordringene. Til dette vil vi anføre følgende:

- i) Bidraget fra restfeltet er betydelig på den aktuelle strekningen i Stordalselva. Det er altså rikelig med vatn tilgjengelig forutsatt at vannet disponeres godt. Med det mener vi at det er gode forutsetninger for å få god effekt av eventuelle habitattiltak. Kunnskapen om habitattiltak i regulerte vassdrag har gjort kvantesprang de siste 10 årene, så vi forventer at habitattiltakene kan prosjekteres for å utnytte den tilgjengelige vannføringen effektivt uten behov for bidraget fra et eventuelt minstevannføringspåløp.
- ii) En eventuell minstevannføring er av Norconsult veiledende tallfestet til 150 l/s om sommeren og 38 l/s om vinteren (95-persentil). Det er TKPs subjektive vurdering at et minstevannføringslipp i dette omfanget vil være neglisjerbart for interesser på anadrom strekning. Til sammenligning er normalvannføringen her om lag 6 m<sup>3</sup>/s årlig middel og etter gjengse tommelfingerregler er vintervannføringen ca. 600 l/s.
- iii) Kostnadene ved å slippe minstevannføring fra Govdajávri vil bli uproporsjonalt store, og kostnaden alene bør være tilstrekkelig til å avslå minstevannføring som tiltak. Energiekvivalenten er 1,377 kWh/m<sup>3</sup>, altså blant de mest energirike vannforekomstene i hele Troms og Finnmark, så miljønyten vil neppe stå i forhold til kostnadene ved et eventuelt minstevannføringslipp. I tillegg kommer at dette er vatn som må slippes fra et magasin som utelukkende leverer regulert vinterkraft.
- iv) Govda magasin er senket og det finnes ikke noe arrangement som tilrettelegger for slipp av vatn fra magasinet i dag. Det må dermed anlegges en omløpstunnel, hevertløsning eller en pumpe for å kunne slippe vatnet. At slike installasjoner er forbundet med store investeringer og betydelige miljøinngrep må medtas i den samlede kost/nytte-vurdering.

Utover dette vil vi ikke ta stilling til påstandene fra lokalt hold annet enn at de kan medføre riktighet, men at minstevannføring uansett ikke er riktig verktøy for å avbøte problemet. Vi vil videreføre kartleggingene som er igangsatt.

## 7.2 Anadrom fisk Kitdalselva

- Dagens status

I Kitdalselva finnes det lite informasjon om fiskebestandene, og det har ikke vært åpnet for kommersielt fiske de siste 30 årene, dermed finnes ingen informasjon fra fangstrapportering som kan brukes til å se utviklingen av de anadrome bestandene. Fra lokalt hold er det beskrevet populasjoner av elvelevende sjørøye som kan bruke både Norddals- og Sjørdalselva som gyteområde. I likhet med Skibotnelva og Signaldalelva ble Kitdalselva rotenonbehandlet for å utrydde lakseparasitten *G. salaris* i 2015 og 2016. Kitdalselva er i den forbindelse under reetablering og det har blitt satt ut både rogn og yngel i elva over flere år. Manglende dokumentasjon i form av fangstrapportering og/eller undersøkelser i tillegg til at bestanden er under reetablering gjør vurdering av påvirkning av det fraførte vannet vanskelig.

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"Kitdalselva er ca 12 km langs hovedvassdraget og har et nedslagsfelt på ca 100 km<sup>2</sup>. Den forgrener seg i øvre del til Stordalselv, Sjørdalselv, Midterdalselv og Norddalselv. (...) Vassdraget er forholdsvis kaldt bl.a. pga noe bretilsig fra Stordalselv, Skardelv og fra Blåisen. (...) Elvebunn og vannets klarhet indikerer noe svak produktivitet.*

*Elva er en typisk sjørøyeelv, men gir også muligheter for laks. Det går opp sjørøye og sjørøret, hovedsakelig sjørøye. Fisken kan gå ca. 10 km oppover elva. De beste gyte- og oppvekstplassene finnes i Sjørdalselva og i hovedvassdraget nedenfor. Med god utnyttelse av oppvekstområdene ved utsetting, burde elva i gode år kunne gi en avkastning av sjørøret og sjørøye i elva og sjø på 200-400 kg pr. år. Om elva blir lakseførende blir totalutbyttet neppe vesentlig større.*

*Kitdalen Jeger- og Fiskerforening ble stiftet i 1972, og foreningen vil bl.a. forsøke å få elva tilbake til sitt gamle utløp (red adm: utløp nord for Taterneset, hvilket er gjennomført) idet de håper å få elva lakseførende, slik den skal ha vært tidligere. I dag mener de at laksen bare følger hovedstrømmen opp Signaldalelva. Ved elfiske i forskjellige deler av elva ble det bare funnet sjørøyeegg.*

*Foreningen satte ut 2000 sjørøretyngel i 1973, fordelt på Sjørdalselva og Norddalselva. Det er hittil ikke solgt fiskekort for elva.*

*Overføringens nedslagsfelt utgjør ca 5-6 % av det totale og ca 20 % av Sjørdalselvas nedslagsfelt. Overføringen vil medføre at oppvekstplassene og derved fiskeproduksjonen reduseres, særlig i Sjørdalselva. Skaden på fisket utgjør anslagsvis 10 %."*

Samme virkelighetsbeskrivelse er også beskrevet i fiskerisakkyndiges beskrivelse til skjønnet (siteret fra avhjemlet skjønn 27. mars 1981):

*"Overføring til Govdajávri-magasinet utgjør ca 20 % av Sjørdalens nedslagsfelt. Nedstrøms samløpet Sjørdalselv/Kitdalselv vil man etter reguleringsinngrepet ha en restvannføring på ca. 92 % i relasjon til uregulerte tilstander.*

*Kitdalsvassdraget er pga. sin lave gjennomsnittstemperatur et typisk sjørøyevassdrag, selv om oppgang av laks forekommer, samt sjørøret i beskjedent omfang. Foruten i hovedvassdraget nedstrøms Sjørdalselv, finner vi viktige gyte-/oppvekst-/utsettingsområder for sjørøye og laks i sistnevnte delområde.*

*De anadrome fiskearter (laks, sjørøret og sjørøye) kan i dag gå ca. 3,5 km opp i Sjørdalselv til samløpet ved Bogelv. Ca. 10 km av elven er naturlig tilgjengelig for ovennevnte arter.*

*Redusert vannføring av størrelsesorden 20 % i Sjørdalselven og 8 % i hovedvassdraget vil først og fremst for førstnevnte dels vedkommende bevirke nedsatte produksjonsmuligheter og dermed rekruttering av fangbar fisk.*

*Konsesjonsbestemmelsene, pkt. 16 II A pålegger imidlertid regulanten å sette ut fisk for å kompensere ødelagte produksjonsområder. Dersom dette pålegg oppfylles, skulle reduksjon i vannføring i relasjon til utøvelsen av fisket i hovedvassdraget, etter vårt skjønn bli minimal. En mulig skade vil imidlertid bli vanskelig å påvise selv uten ovennevnte utsetting.*

*I Sjørdalselv vil fisken på lav vannføring få problemer med å passere et 50 m skrått berg ca. 1,5 km oppstrøms samløpet med hovedelven (red adm: Vilgissorgi). Ca. 2 km naturlig fiske-, gyte- og oppvekstelv settes dermed, spesielt under vannfattige perioder, ut av spill- selv om Bogelv tilsynelatende er vannrik store deler av året. "*

Videre heter det i den fiskerisakkyndiges beskrivelse:

*"Selv uten utsettinger i Sjørdalselv er mulighetene til stede for at fisket på den 1,5 km lange strekning nedenfor omtalte skrått berg kan bli brukbart selv med en mildere restvannføring på 20 %. Dette vil imidlertid være avhengig av tilførslene fra Bogelv og tidspunkt for sjørøyas oppgang på elv."*

Overføringen fra Kitdalsvassdraget er i konsesjonsbehandlingen betraktet som en iboende del av Signaldalsoverføringen, se omtale fra forvaltninga i forrige kapittel.

- Innkomne beskrivelser og krav

Kravstiller anfører at fraføringen har redusert vannføringen i Sjørdalselva slik at det oppstår et hinder for oppstrøms vandring ved Vilgissorgi, dvs. Sjørdalselva ca. 210 moh. Dette utilgjengeliggjør gunstige gyteområder oppstrøms. Videre beskrives at vannet i Sjørdalselva har blitt varmere med dertil svakere konkurransevilkår for sjørøye.

- Utrederes anførsler

Det ble gjennom befaring høsten 2023 undersøkt flere vandringshindre for oppvandrende sjørøye i Sjørdalselva. Vandringshindrene består av et 200 m langt stryk hvor vandring for spesielt sjørøye er utfordrende ved lave vannføringer. Befaringen bekrefter dette, og ved lave vannføringer vil det ikke være mulig for sjørøye å nå de øvre deler av Sjørdalselva. Området ovenfor vandringshinderet fremsto som mindre egnet som gyte- og oppvekstområde for anadrom fisk, men fra lokalt hold har de øverste områdene av anadrom strekning i Sjørdalselva (ikke befart høsten 2023) gode gyte- og oppvekstbetingelser for sjørøye. Verdien av disse områdene oppstrøms vandringshinderet bør fastsettes gjennom bonitering og ungfiskundersøkelse i forbindelse med en eventuell tiltaksvurdering. Fra andre vassdrag er det vist at sjørøye vandrer opp vanligvis ilt. av juni og begynnelsen av juli, noe som tilsier at den oppstrøms vandringen sammenfaller med slutten av vårflommen og røyene kan da i de fleste år vandre forbi vandringshinderet. Dette betinger at de vandrer direkte opp fra sjøen til standplasser ovenfor vandringshinderet, vandringsadferd innad Kitdalselva er ikke kjent. Ved lite vann vil vandringshinderet fungere som en temporær barriere.

Viktigere enn mengden fraført vann (-17% av nedbørfeltet) er de sannsynlige temperaturendringene som et resultat av det fraførte vannet. Vannet som blir ført over til Skibotndalen stammer fra helt øverst i Kitdalsvassdraget på ca. 800 moh noe som betyr at det er den kaldeste delen av nedbørfeltet som er fraført. Dette fører sannsynligvis til at temperaturen nedover Sjørdalselva nå er høyere enn ved en uregulert situasjon. Med andre ord har betydningen av det fraførte vannet i Sjørdalselva en mye større effekt enn fraføringen i Signaldalen (se kap. 7.1). Røye er tilpasset kaldt vann, og er i mange tilfeller avhengig av lave temperaturer for å ikke bli utkonkurrert av andre arter. Derfor er den mest sannsynlige negative effekten av reguleringen for sjørøye at den opplever økt konkurranse fra ørret og laks og da spesielt i ungfiskstadiene. Klimaendringer har også ført til økning i generell temperatur noe som favoriserer andre arter enn røye. Derfor er det vanskelig å vurdere i hvor stor grad temperaturendringene skyldes kraftreguleringen, men summen av temperaturendringene vil uansett være negativt for spesielt røye.



Figur 7-3: Strykpartiet Vilgissorgi ved Sjørdalselva kt. 210. Kravstiller beskriver utfordrende vandringsforhold over en strekning på 200 m.

- TKPs anførsler

Det foreligger ikke tilstrekkelig faglig grunnlag til å ta stilling til reguleringspåvirkninga i Sjørdalselva. Vi vil derfor ikke avvise påstandene om svekket tilstand. Samtidig vil vi også minne om at dette er et vassdrag med andre inngrep som etter vår vurdering kan bidra sterkt til bestandssituasjonen som oppleves i dag. Vassdraget er bl.a. kraftig forbygd med erosjonssikring og flomvoller over store deler av strekningen i bebygd område (se beskrivelser i kapittel 2.7). Fagutredningen fra 1973 beskriver gode gyteforhold i Sjørdalselva og i hovedvassdraget nedenfor, disse strekkene sammenfaller dessverre med forbygningstiltakene. Norge i bilder har tilgjengelig historisk flyfoto fra 1977 som viser at hovedelva nedstrøms Sjørdalselva har blitt forvandlet fra et naturlig dynamisk elveløp til en tilnærmet kanalform. Nå er det ikke slik at tilstedeværelsen av en "større syndebykk" skal fritta TKP for regulantansvaret, men vi vil motsette oss eventuelle anklager om at dagens bestandsstatus udelte kan lastes på reguleringen.

Vi vil ikke avvise påstandene om at vandringsforholdene i Vilgissorgi har blitt forverret etter reguleringen eller at vanntemperatur har endret konkurranseforholdet mellom artene. Det må imidlertid utføres grundige kartlegginger for å kunne ta stilling til hvilke tiltak som er adekvate for å utbedre flaskehalsen og om det er hensiktsmessig å utbedre dem. Blant annet er det sentralt å utrede hvilke habitater som tilbys oppstrøms vandringshinderet, med andre ord om det har noe hensikt å hjelpe fisken oppover vassdraget. Dette kartlegges best ved en bonitering. TKP klarer ikke på nåværende tidspunkt å se for seg hvilke tiltak som kan være aktuelle.

Likt som for Signaldalen så inntar vi det standpunkt at utfordringene som beskrives kan behandles med hjemmel i eksisterende konsesjonsvilkår om både undersøkelser og evt. fysiske tiltak dersom forvaltninga finner det hensiktsmessig. Disse hjemlene finnes i dag og vil bli videreført i nytt vilkårssett.

Revisjonssaken må her ta stilling til hvorvidt problemene som skisseres må løses gjennom et minstevannføringspålegg. Vi mener at minstevannføring vil være et for inngripende tiltak som ikke står i stil med de fordelene som oppnås. Vi vil vise til redegjørelsen om vannets verdi for kraftproduksjon som gjelder Sjørdalen likt som det gjelder for Signaldalen, se kapittel 7.1. Veiledende størrelse på et eventuelt minstevannføringslipp er ca. 16 l/s sommer og 4 l/s vinter (95-persentil). Det er TKPs påstand at slipp av et slikt volum ikke vil være utslagsgivende for hvorvidt en oppvandrende sjørøye vil kunne ta seg lettere oppover vassdraget. Oppvandringen foregår i situasjoner med høy vannføring i elva. I en slik høyvannføringsperiode så vil et eventuelt minstevannføringslipp fra bekkeinntaket være neglisjerbart og uten betydning.

### 7.3 Stasjonær fisk (innlandsfisk)

Forhold for stasjonær fisk er detaljert omhandlet i vedlegg 4 og 5. Beskrivelsene i de følgende underkapitlene bygger i hovedsak på disse fagrapportene og er dels direkte sitater fra fagrapportene. Fagrapportene viser også til kildene hvor tidligere prøvafiske er dokumentert.

### 7.3.1 Govdajávri, Čazajávri og Sördalssmávatnan

- Dagens status

Govdajávri har stor reguleringshøyde (24 m) og reguleringssonen har vært og er utsatt for kraftig erosjon. Det er utført prøvefiske flere ganger, første gang i 1999 og deretter i 2011. Ved begge undersøkelsene blir det vist at røyebestanden er overtallig og at fisken er småfallen med svært lav veksthastighet. Fiskekvaliteten har i tillegg blitt beskrevet som dårlig, der all fisk er hvite i kjøttet og infeksjonen av måse- eller fiskeandmark har vært relativt høy. Tilstanden til fiskebestanden er dårlig, og må i stor grad anses som en effekt av reguleringen.

Verken Čazajávri og Sördalssmávatnan er regulerte, men begge innsjøene er likevel påvirket gjennom økt gjennomstrømning etter overføringa av Sördalselva til Sördalssmávatnan. I tillegg til økt gjennomtrekk (reduert omløpsti) så må vi forvente at overføringa har bidratt til lavere vanntemperaturer.

Det foreligger lite informasjon om fiskesamfunnet i Smávatnan, men røye antas å være eneste art og bestanden er preget av overtallighet. Smávatnan skal være påvirket av overføring av slamholdig vann, og dette antas å være medvirkende til tilstanden i røyebestanden.

Det er ikke utført noen konkret analyse av regulerings effekter i Čazajávri, men fagutredere har vurdert forholdene og *antar* at overføringene ikke har påvirket produksjonsforholdene i innsjøen negativt. Innsjøen er omtalt som utpreget næringsfattig. I Čazajávri er det kun røye, og bestanden var klart overtallig og småvokst, og det ble startet et tynningsfiske gjennom et lokalt initiativ. Til tross for et betydelig uttak av fisk viste et prøvefiske i 2003 at røyebestanden fortsatt var overtallig og at vekst og størrelse ved kjønnsmodning gjennomgående var lav. Det var imidlertid noen av de eldste fiskene som startet å vokse hurtigere, og diettanalyser viste at røye var eneste bytte i magen til røye som var større enn 20 cm. Det foreligger også data fra et prøvefiske i 2013, der røyebestanden i stor grad fremstår uforandret fra 2003. Tilstanden basert på siste kjente prøvefiske vurderes som dårlig.

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"En senking av Govdajávri på 25,3 m vil bety totalskade på fisket. Når vatnet er maksimalt nedtappet vil ¾ av det naturlige vannarealet være tørrlagt, og det resterende vannareal vil bestå av to adskilte arealer på til sammen 100 ha. (jfr dybdekart). [red adm: mot 400 ha naturlig areal]"*

*"Ved overføring fra Boikiharjojavri vil Čazajávri få økt vanngjennomstrømning. Dette vil antakelig føre til noe tilslamming. Isforholdene kan kanskje også bli noe endret. Imidlertid antar en at dette ikke vil føre til nevneverdig skade på fisket."*

Det er også nevnt på generell basis at en må vente *"økning i beskatning pga. anleggsvirksomhet og vegbygging i området"*. Skadeprosenten for Govdajávri ble estimert til "total", dvs. 100 %.

- Innkomne beskrivelser og krav

Kravstiller har pekt på at utstrakt garnfiske som ble utført i anleggsperioden av anleggsarbeiderne i Čazajávri og Govdajávri medførte et for stort press på storfisken, og har gjort at vannene i dag har blitt overbefolkede røyevatn. Det anføres videre at overføringen av brevann fra Halordalsvatnet fører med seg mye leire og silt, samt slam fra tunnelanlegg, og at samme overføringen medfører senket temperatur i både Sördalssmávatnan og Čazajávri. Begge forhold anses som negative for levevilkårene og produksjonen av røye. Uttynningsfiske foreslås som tiltak, spesielt i Sördalssmávatnan, men samtidig nevnes utsetting av fisk og etablering av klekkeri som avbøtende tiltak.

- Fagutreders anførsler til krav

Fagutredere har anført at:

*"innsjøene fremstår med overtallige bestander av røye, der veksten og kvaliteten er lav. I lys av denne bestandssituasjonen er det ikke et fiskefaglig grunnlag for at eventuell økt rognfødelighet utgjør et problem, eller at utsetting av fiskemateriale i unge livsstadier kan være et avbøtende tiltak. Problemet er ikke for lite fisk, men for mye fisk i forhold til næringstilgangen."*

*Utfiskingstiltak har vært suksessfullt i flere regulerte innsjøer, og kan gjennom nye standard naturvilkår pålegges regulanten. Både Govdajávri og Čazajávri, og mest sannsynlig også Sördalssmávatnan er naturlig næringsfattige innsjøer, som gjennom regulering og utvasking har blitt svært næringsfattige. Uttynningsfiske må derfor vurderes opp mot om ønsket effekt på fiskevekst og størrelse er forenelig med fisketettheter som i seg selv representerer et reelt fisketilbud. Unntaket er Sördalssmávatnan, som ikke reguleres, og hvor det trolig er et bedre grunnlag for å etablere en ny likevekt i fiskesamfunnet med store individer og fiskemengder som kan representere et brukbart fiske."*

*Utsetting av stor, fiskespisende fisk har blitt fremmet som et alternativ til utfiskingstiltak. Slike store fiskespisende individer kan ha stor bestandsregulerende effekt, noe som er godt dokumentert i naturlige bestander. Gjennom forskningsprosjektet "Fiskeforsterkende tiltak i norske vassdrag" er erfaringene med utsettinger av stor fiskespisende fisk i kultiveringssammenheng diskutert og det konkluderes at slike*



*utsettinger kan ha en gunstig effekt på overtallige fiskebestander. I dag er slike fiskeutsettinger et tiltak som vil utløse behov for etablering av et godkjent kultiveringsanlegg.*

*Problemer med "mye partikler" i vannet er en direkte følge av erosjon i reguleringssonen, og kan vanskelig unngås eller reduseres uten å påvirke rammene gitt i konsesjonen (...). Dersom tilførsel av leire, silt og slam til Sjørdalssmåvatnan og Čazajávri kan dokumenteres som et problem for fiskeproduksjon kan tiltak vurderes, f.eks. gjennom sedimenteringsløsninger i vannveien dersom dette er teknisk mulig."*

- TKPs anførsler

TKP vurderer at det er konsistens mellom fagvurderingene anno 1973 og 2024 og at effektene har utviklet seg som forventet. Uttynningsfiske og andre tiltak som foreslås vil være svært arbeidskrevende og kostbart med usikker suksess. Uttynningsfiske krever utrettelig arbeid over mange år og det er viktig man står løpet ut med høy innsats. Dersom slikt skal utføres kommersielt så vil kostnadene være ute av proporsjoner. Vi kan dermed ikke se at det er formålstjenlig å iverksette slike tiltak i disse vatnene. For Govdajávri spesielt ligger forholdene dårlig til rette for en sterk fiskebestand. Pålegg om tynningsfiske eller utsetting av predatorfisk ligger imidlertid innenfor dagens hjemmelsgrunnlag samt hjemmelsgrunnlaget til standard naturforvaltningsvilkår, så det vil uansett være hensiktsmessig at slike diskusjoner følges opp på siden av revisjonsinstituttet.

TKP har ikke kunnskap om påstanden om at det var garnfiske under anleggstiden som førte til dagens bestandsstatus og vi kan dermed verken bekrefte eller avkrefte om dette er tilfelle. Det kan imidlertid ikke utelukkes at overbefolkninga skyldes slik feilbeskatning/overfiske på et tidspunkt.

### 7.3.2 Lávkačávri

- Dagens status og fagutreders beskrivelse

Fagutreder anfører at:

*"Røye er eneste fiskeart i innsjøen, og bestanden ble første gang undersøkt i 1998. Fisketettheten var relativt lav, men basert på småfallen fisk og lav vekst må bestanden likevel karakteriseres som overtallig. Det ble registrert noen få (3 %) store, fiskespisende individer i denne undersøkelsen. En ny mangeårig undersøkelse i årene 2003-2014 har vist at bestanden fortsatt er dominert av småfallen og saktevoksende fisk, men også i denne undersøkelsen ble det vist til at det er en lav andel (3%) større, fiskespisende individer. Når reguleringshøyden kun er 1.5 m ventes de negative effektene av reguleringen å være lave, men siden Lávkačávri er en naturlig næringsfattig innsjø kan påvirkningen være større og bør betraktes som moderat. Tilstanden vurderes som dårlig."*

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"Ved overføring fra Govdajávri vil vanngjennomstrømning i Lávkačávri øke betydelig, særlig under tapping fra Govdajávri om vinteren. En vil antakelig få tilslamming og nedsatt sikt i vannmassene, samtidig som isforholdene kan bli mer usikre. Da vi ikke har undersøkt fiskebestanden og tilstanden for øvrig i vatnet i dag, kan vi ikke uttale oss nærmere om skadevirkningene."*

Merk at denne vurderinga gjelder første byggetrinn, dvs. uten regulering av Lávkačávri.

- Innkomne beskrivelser og krav

Det er ikke fremmet noen krav relatert til Lávkačávri.

- TKPs anførsler

Innsjøen har lav reguleringsøyde (1,5 m), men befinner seg nedstrøms overføringen fra Govdajávri og lider dermed av at mange av Govdas egenskaper overføres til Lávkačávri. Det har vært klaget på at fisken både i Govda og Lávka har jordsmak og TKP vil formode at dette kan knyttes tilbake til bølgeutvaskingen av bunnsedimenter fra Govdajávri (se kap. 7.4.1). Det er heller ikke utenkelig at fisk kan komme levende igjennom overføringstunnelen og tappeluka slik at også fiskesamfunnet fra Govda overføres til Lávka. Dette er TKPs antakelser, uten kildehenvisning. Vi ser ikke at det er noen aktuelle tiltak som peker seg ut som aktuelle for å løfte tilstanden på dette vatnet, ei heller vurderer vi det som nødvendig.

### 7.3.3 Gálggočávri

- Dagens status

Gálggočávri har lav reguleringshøyde (0,5 m), og innsjøen er lite påvirket av reguleringen. Det er bestander av både røye og lake i innsjøen. Innsjøen ble prøvofisket i 1999 og 2011 og resultatene er litt sprikende; trolig på grunn av garnoppsettene. Prøvofisket i 2011 viste bra fisketettheter og ok størrelse. Fiskesamfunnet fremstår relativt upåvirket av reguleringsinngrepet, og tilstanden kan anses som god.

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Konsekvensutredningen fra 1973 inneholder ikke vurderinger som er relevant for dagens utbygging. Dette skyldes at fagrapporten utredet den primære konsesjonssøknaden med 17,5 m regulering; konsekvensbildet er altså ikke sammenlignbart. Fagrapporten formidlet for øvrig en ypperlig tilstand og anbefalte en redusert regulering til 2,5 m som avbøtende tiltak.

- Innkomne krav og TKPs anførsler

Det er ikke fremmet noen krav relatert til Gálggojávri og vi vurderer det heller ikke som nødvendig med tiltak all den tid kvaliteten og tettheten er god.

#### 7.3.4 Rihpojávri

- Dagens status

Rihpojávri er en stor innsjø med stor regulerings høyde (41 m), der det må ventes at de negative effektene av reguleringseffektene er betydelig. Det ble gjennomført et prøvefiske i innsjøen i 1998, og det ble kun fanget røye og fisketettheten var svært lav. Fangstene var noe høyere i dypområdene enn i strandsonen. Røyene i innsjøen vokser godt og har fin størrelse. Kvaliteten på røyene var god, og 9 av 10 fisk var røde i fiskekjøttet mens halvparten av fiskene var parasittfrie. Til tross for en kraftig påvirkning gjennom stor regulerings høyde og redusert næringsstilgang, har røyebestanden tilpasset seg en ny tilstand og har en sunn bestandsstruktur. Selv om røyene både vokser godt og har fin kvalitet, er fisketettheten svært lav som en direkte effekt av reguleringen.

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"De viktigste følgene av den planlagte regulering antas å bli:*

1. *En total regulerings høyde på 37 m vil føre til nærmest totalskade på næringsfaunaen. Når vatnet er helt nedtappet vil det tørrlagte areal utgjøre 55 % av arealet ved HRV. Imidlertid er det påvist skjoldkreps i vatnet, og det er mulig at denne kan klare reguleringen.*
2. *Også i Rihpojávri må man forvente en viss erosjon, med tilslamming og nedsatt sikt i vannmassene. I tillegg vil man få overført slamførende vatn fra Gálggojávri.*
3. *Vansker for utøvelsen av garnfisket pga. neddemmet vegetasjon. Da vegetasjonen rundt Rihpojávri er mer sparsom, vil dette imidlertid ikke bli så merkbart som i Gálggojávri.*
4. *Øket gjennomstrømning og sterk nedtapping om vinteren vil gjøre isforholdene usikre. Dette påfører isfisket - som utgjør en viktig del av beskatningen i Rihpojávri - alvorlige hindringer.*
5. *Bilveg til damsted ved Rihpojávri vil antakelig føre til en økning i beskatningen av vatnet."*

Konsekvensvurderingene er utført til den primære konsesjonssøknad på 37 m regulering. Vedtatt planløsning har 41 m regulering, med dertil (må man anta) forsterkede effekter. KU anslo en skadeprosent på 90 % på fisk i Rihpojávri.

- Innkomne krav og TKPs anførsler

Det er ikke fremmet noen krav relatert til Rihpojávri og vi anser det heller ikke som nødvendig å innføre noen tiltak her. Selv om tettheten er lav så er kvaliteten god og eventuelle utsettingstiltak vil innebære en stor risiko for å forkludre et vatn som har funnet sin nye etablerte naturtilstand med fisk av god kvalitet.

#### 7.3.5 Roggejávri

- Dagens status

Roggejávri er ikke regulert, men er likevel påvirket gjennom en permanent senking og vesentlig høyere vanngjennomstrømning ved at Gálggojávri og Didnojhoka nå overføres igjennom vatnet. Omløpstiden i vatnet er derfor betydelig redusert, og innsjøen har et redusert isdekke vinterstid. Ved et prøvefiske i 1998 ble det kun fanget røye, og tettheten var lav. Fisken var gjennomgående av fin størrelse og røyene vokste godt. Røyene var i tillegg feite og kun de minste individene var hvite i fiskekjøttet. Det har ikke blitt utført nye undersøkelser i innsjøen etter 1998. Det finnes imidlertid en fiskeundersøkelse som ble utført før reguleringene i vassdraget, og da ble det kun påvist lake i innsjøen. Overføringen av vann og økt mulighet for fiskevandring, samt kraftig økning i vanngjennomstrømning, har dermed medført at fiskesamfunnet er betydelig endret, og etablering av en røyebestand med relativt storvokst fisk av god kvalitet er en direkte effekt av reguleringen.

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"De viktigste negative følgene av den planlagte regulering antas å bli:*

1. *Ved senking på 2,75 m vil man få redusert vannarealet og dermed vannets produksjonspotensial. Sjøl om dette potensialet ikke er utnyttet i dag, ville en ved utsetting få et ganske produktivt fiskevatn.*

## 2. Overføring av slamførende vatn fra Gálggojávri.

De viktigste positive følgene av den planlagte regulering antas å bli:

1. Overføring av røye fra Gálggojávri. (I dag finnes bare lake i Roggejávri).
2. Økt gjennomstrømming kan virke stimulerende på produksjonen i vatnet.

På grunnlag av de nevnte faktorene, som drar i begge retninger, har en valgt å sette skadeprosenten for Roggejávri lik null."

- Inkomne krav

Det er ikke fremmet noen krav til Roggejávri.

### 7.3.6 Breidalselva

- Dagens status

Følgende beskrivelse er hentet fra KU til konsesjonssøknad for nye overføringer til Govdajávri av 2015. Generelt er Breidalselva veldig grunn, og veksler mellom partier med relativt grovt bunnsstrat og andre områder (kulper) hvor sand og grus dominerer (se bilde 7-1). I tillegg til røye ble det også registrert steinulke. Det ble ikke fanga røye som var større enn 17 cm, men det må her bemerkes at de største kulpene ikke kan regnes som godt kartlagt siden det ikke var mulig å fiske med garn. Selv om vi må ta høyde for at det kan være noen større fisk i Breidalselva er fisketettheten uansett veldig lav, og den eksisterende fraføringa av vann gjennom reguleringa av Govdajávri gir vannføringsforhold som begrenser fiskeproduksjonen i elva. Kitdal JSF har omtalt røya i elva som småvokst, men peker på muligheten for at røya i elva kan være genetisk unik, og krever genetiske studier av røye fra elva. Med tanke på at det i mange tusen år forut for oppdemminga av Govdajávri var mulig for fisk å vandre mellom Govdajávri og Breidalselva vurderes ikke dette scenarioet som videre sannsynlig, og vi har ikke tatt hensyn til dette ved vurderinga av undersøkelsesomfang i elva. Generelt var bunndyrteiteten lav, og med hhv. fem, tre og seks ulike arter av døgn-, stein- og vårflyer var diversiteten lav. Verdiene for fisk og bunndyr vurderes på bakgrunn av de gjennomførte undersøkelsene som lav eller lokal verdi.



Bilde 7-1: To bilder som viser typiske trekk ved Breidalselva. Bildet til venstre viser områder med relativt grovt substrat, hvor lav vannføring gir lite vanddekt areal og generelt lite vanddyp (foto: G.Gaarder). Bildet til høyre viser et typisk kulpområde i elva, der elvebunnen er dominert av sand/slam: lys sandbunn kan ses i forkant av bildet (foto: Ø K Hansen)

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"Røyebestanden i Breidalen vil bli sterkt redusert. Overføringen betyr at nedslagsfeltet reduseres med ca 45 % regnet ved Ragatjohkas munning (ca 7 km fra Govda) og med ca 33 % regnet ved Doggejohkas munning nederst i Breidalen. Særlig vil det gå ut over de grunne oppvekstområdene for røya. De øverste 3 km av elva vil praktisk talt bli tørrlagt."*

- Inkomne beskrivelser og krav

Svært lav vannføring påvirker overlevelse av rogn, og det er behov for vannslipp vinter/vår (januar-mars). I Breidalselva har fisken forsvunnet som følge av at det ikke lengre tilføres fisk fra Govdajávri. Selv ved Signaldalervas utløp har det oppstått ekstremt lav vannstand. Økt tilførsel av løsmasser bidrar til tilslamming/klogging av gyttegrus, og dette kobles til reguleringsinngrepet.

Fra høring av konsesjonssøknad for nye overføringer til Govdajávri magasin (2015) meddeler Kitdalen Jeger og Sportsfiskeforening at de er kjent med at det finnes rikelig med stasjonær (småvokst) elvelevende røye og ørret i Breidalselva. Og videre at det er gjort funn av steinulke helt opp til Aliberget i Breidalen.

- Fagutreders anførsler til krav

Fagutreder har anført at:

*"Breidalselva er brei og grunn, og har med den lave restvannføringen et marginalt produksjonspotensial for fisk. Påstanden om at den lave restvannføringen medfører redusert overlevelse på rogn og ungfisk kan ikke motgås. Tilførsel/rekruttering av fisk kan imidlertid løses gjennom flytting av villfanget, ung fisk fra Govdajávri, Cazajávri eller Sördalssmåvatnan. Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms beskrev Breidalselva å være preget av store kulper med små stryk mellom før reguleringen, og at det kunne fanges røye opp mot ett kilo i elva. Det foreligger gamle planer for bygging av terskler for å gjenskape kulper i elva, men landskapsinngrepene ble på 1980-tallet vurdert å ikke stå i forhold til miljøeffektene. Det legges til grunn at tilsvarende vurderinger i dag vil være enda strengere i forhold til inngrep vs. oppnådde effekter."*

- TKPs anførsler

Det synes åpenbart at fraføringen av Govdajávri har medført svekkede levevilkår for stasjonær fisk i Breidalselva. Øvre del er nær tørrlagt. Samtidig er det mange naturlige kulper og terskelbasseng nedover vassdraget som bidrar til å holde et permanent vannspeil. Nedre deler av Breidalselva har et fungerende økosystem. Vi ser ikke aktuelle tiltak som er hensiktsmessige for å bedre tilstanden og vurderer samtidig at verdien av fiskebestandene i Breidalselva ikke forsvares større pålegg. Ved samløp med Stordalselva er det nær sagt naturtilstand. I den grad det skulle være behov for tiltak i elva så ligger det innenfor hjemmelsgrunnlaget til standard naturvilkår og forvaltninga har anledning til å komme tilbake på dette uavhengig av vilkårsrevisjonen.

### 7.3.7 Øvre Skibotn elv (Helligskogvatnet)

- Dagens status

Skibotn elv oppstrøms anadrom strekning har hatt og har levevilkår for stasjonær fisk. Strekingen av verdi snevres imidlertid inn til å gjelde Helligskogvatnet som kjerne med inn- og utløpselver som er innenfor vandringsbar avstand fra vatnet. Dette betyr at strekingen nedstrøms Dalmunningen (kt. 300) og oppstrøms samløpet med Didnojhka (kt. 350) ikke blir videre omtalt i det påfølgende. Samlet snakker vi da om en strekning oppad begrenset til 8 km, i realiteten er strekingen kortere mellom ytterpunktene kt. 300-350. Elvelandskapet oppstrøms Helligskogvatnet er variert, med flere store kulper/tjern og varierte elvestrekninger. Fraføringens graden av vann er imidlertid kraftig, og restvannføringen er kun ca. 10 % av naturlig vannføring.

Ørreten i Helligskogvatnet i 2023 vokser relativt hurtig, og er av høy kvalitet med rødt fiskekjøtt og lite parasitter. Ørretbestanden har endret seg lite siden forrige kjente undersøkelse som var i 1998. Dog var den individuelle tilveksten og andelen fisk med rød kjøttfarge noe høyere i 2023 enn i 1998. For ungfisken i elvene rundt Helligskogvatnet var tettheten lav i 2023, også lavere enn det som ble funnet i 1998. Generell lav fisketetthet i både 1998 og 2023 må sees i sammenheng med kraftreguleringen, da vannet som naturlig skulle runnet fra Gálggojávri og Didnojhka blir overført til Rihpojávri på sørsiden av Helligskogvatnet og at vannføringen har blitt redusert betydelig (8 - 11 % restvannføring) i denne delen av elva. Denne lave vannføringen fører i perioder til betydelig redusert vannvolum og vanddekt areal i elva, noe som må anses å ha negative konsekvenser for spesielt ungfiskproduksjonen hos ørretbestanden. Endret vannføring kan også påvirke gytevandringen til stasjonær ørret fra Helligskogvatnet og da fremstår også tersklene oppstrøms Helligskogvatnet som temporære vandringshinder. I 1998 var det også fanget røye både i elva og i Helligskogvatnet, men det ble ikke funnet røye i 2023. Dette skyldes med stor sannsynlighet de klimatiske endringene over de siste 25 årene og ikke kraftreguleringen. Tilstanden for fiskebestanden er likevel god. Oppstrøms samløp av Didnojhka og Skibotnelva har ikke elva beskaffenhet som tilsier gode habitater for fisk.

- Konsekvensvurderinger fra KU 1973

Følgende er beskrevet av Konsulenten for ferskvannsfiske:

*"Helligskogvatnet:*

*De viktigste følgene av den planlagte regulering antas å bli:*

- 1. Tørrlegging av gyteelva vil bety en katastrofe for ørretbestanden.*
- 2. Sterkt redusert vanngjennomstrømning påvirker produksjonen i stor grad pga. nedsatt oksygeninnhold, nedgang i tilførselen av næringssalter mm.*
- 3. Redusert vanngjennomstrømning vil også føre til en svak senking av vannspeilet. Da Helligskogvatnet er svært grunt over store områder, vil det føre til at disse områdene tørrlegges eller botnfryser.*
- 4. Militærforlegninga og Fjellstua (ungdomsherberget) på Helligskogen slipper i dag kloakken direkte i vassdraget (...). En radikal reduksjon av vanngjennomstrømninga vil øke forurensninga fra denne kloakken betraktelig. Ei svak eutrofiering vil kunne virke positivt, men en kan heller ikke se bort fra muligheten for sterk eutrofiering med gjengroing. En del av disse skadene kan bøtes på ved passende rådgjerder.*

*Elva:*

*En vil her få en drastisk reduksjon i gyte-, oppvekstområder og fiskemuligheter. Uten spesielle tiltak vil fisket bli redusert minst 70-80 %.*

*Man står her overfor to mulige alternativer for å begrense skaden på fiskeproduksjonen:*

- 1. Bygging av en terskel og årlige utsetninger av yngel/settefisk. Bygging av terskel ved utløpet av vatnet vil hindre senking av vannspeilet, med påfølgende tørrlegging/botnfrysing av deler av vatnet. Hvis man opprettholder vannstanden ved hjelp av terskel, vil vatnet imidlertid i stor grad endre karakter. Gjennomstrømninga blir kraftig redusert, og man mister således den positive effekten som god gjennomstrømning har på produksjonen. I tillegg vil man få tjukkere is. Utsettinger av yngel/settefisk vil kunne kompensere de ødelagte gytemulighetene for ørreten.*
- 2. Opprettholde en viss vannføring i Gálggojohka og/eller Didnojojohka. En kan da til en viss grad få beholdt gjennomstrømningseffekten i vatnet, samtidig som ørreten kan gyte i elva. I tillegg vil fisket i kulpene i elva lettere kunne opprettholdes.*

*Ved begge alternativer bør man få en forsvarlig løsning for avløpet fra militærleiren og fjellstua."*

Utredet konkluderte med en skjønsmessig skadeprosent på 30 %, forutsatt tiltakspakke (1) med utsetting av ørret og terskel ved utløpet av Helligskogvatnet. Vi vil anføre at terskelen i utløpet av Helligskogvatnet er utført, terskel "P20". Vi har ikke kontrollert avløpsforholdene ved Fjellstua og militærforlegningen, men er ikke kjent med at dette er en utfordring og går ut fra at det er håndtert.

- **Innkommne beskrivelser og krav**

Oppsummert er det et overordnet krav om slipp av vann til elvestrekningene med fraført vann, og et krav om undersøkelser og tiltak i tråd med miljødesignmetodikk.

- **Fagutreders anførsler til krav**

Restvannføringen er lav langs hele elvestrekningen som kun har stasjonære fiskebestander, dvs. fra Gálggojávri ned til vandringshinder for anadrom fisk. I Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag er det gjort forsøk på å kvantifisere virkningene av endringer i vannføring på fiskebestandene. Blant annet nevnes at økning (%) i sommervannføring kan legges til grunn å gi proporsjonale bestandseffekter, mens økning (%) i vintervannføring gir prosentvis økt fiskeproduksjon etter følgende forhold;  $1.x$  (% økt vannføring)  $\times$  0.1 eller 0.2. Når restvannføringen i utgangspunktet er lav vil den prosentvise økningen gjennom et vannslipp bli høy, og følgelig må også den relative effekten på fiskebestanden ventes å bli høy. Undersøkelser i tråd med miljødesignmetodikk vil bidra til å klarlegge reelle flaskehals for fiskeproduksjonen, samt til å anbefale nivåer på eventuelle vannslipp. Det er likevel relativt korte og grunne elvestrekninger som vil dra nytte av økt vannføring, mens arealer av kulper i liten grad ventes å øke. Selv om den relative økningen i fiskeproduksjon kan bli høy gjennom et vannslipp, vil fiskeressursen fortsatt være begrenset og neppe utgjøre annet enn en lokal verdi. I en uttalelse fra Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms i forkant av kraftutbyggingen beskrives fisken i området å ha "... *dels ypperlig kvalitet* ..." og god vekst, og det er beskrevet et omfattende fiske. Et realistisk vannslipp vil ikke kunne ventes å bringe fisket opp på et nivå tilsvarende den uregulerte situasjonen, og fisk og fiske vil ikke utgjøre samme verdi som tidligere.

- **TKPs anførsler**

Vi vurderer at et minstevannføringslipp fra Gálggojávri for å bygge opp bedre fiskestammer på det aktuelle strekket av Skibotnelva vil være et unødvendig inngripende tiltak for å oppnå begrensede effekter. Fiskebestanden i Helligskogvatnet er i dag av god kvalitet og representerer et godt og tilgjengelig tilbud til fiskeinteresserte. Samtidig vil vi anføre at det er kort vei til Gálggojávri som også representerer tilsvarende fiskemuligheter av god kvalitet. Fiskestammene det angår er heller ikke av høy forvaltningsmessig verdi, hvilket i seg selv ikke burde utløse så inngripende tiltak som minstevannføring.

Selv om fiskestatusen i Helligskogvatnet beskrives som god, så er rekrutteringen på opp- og nedstrøms elvestrekninger begrenset. Utredet har pekt på at dette kan forklares med utfordrende vandringsforhold forbi terskel S10A og S10B (særlig sistnevnte) i lavvannførings situasjoner. Gytevandringen hos stasjonær ørret skjer om høsten, så det er ikke utenkelig at disse vandringsforholdene kan ha en reell konsekvens på rekrutteringen. Vi foreslår dermed at eksisterende terskler S10A og -B korrigeres ved å samle overløpet i en definert djupål slik at vandringsforholdene bedres. På dette vis burde rekrutteringsforholdene bedres. Slike tiltak er innenfor hjemmelsgrunnlaget til både dagens og fremtidige konsesjonsvilkår.

Avslutningsvis vil vi anføre at dagens status må sies å være bedre enn hva som ble forutsatt av KU i 1973 med at "tørrlegging av gyteelva vil bety en katastrofe for ørretbestanden", i og med at det eksisterer ørretbestander av god kvalitet i dag.

- **Forholdet til regional vannforvaltningsplan**

Helligskogvatnet og Skibotnelva over anadrom vandringshinder (id 205-22-R) er i regional vannforvaltningsplan gitt vedtatte miljømål som krever minstevannføring; dvs. vannforekomsten er inntatt på vannforvaltningsplanens "vedlegg 2 – vannforekomster med miljømål som kan innebære krafttap". Ved denne kategoriseringen er det vist til

kategoriseringen som 1.1-vassdrag i NVE-rapport 49/2013 uten noen ytterligere begrunnelse. Vi vil minne om at Skibotnelva er satt til kategori 1.1-vassdrag av hensyn til anadrom fisk, og at det er i denne forbindelse forutsatt slipp av minstevannføring fra Rihpojávri. Verdier ovenfor anadrom strekning har vært vurdert i 49/2013, men ikke tillagt vekt i samlet vurdering. Forekomst 205-22-R er ovenfor anadrom strekning og representerer ikke de kvalitetene som ligger til grunn for 49/2013. Likevel er forekomsten plassert på vannforvaltningsplanens vedlegg 2 uten noen ytterligere begrunnelse. Dette er etter TKPs vurdering et ubegrunnet avvik fra nasjonale føringer for vannkraft og burde vært avslått. Dette forhold er ytterligere begrunnet i kapittel 8.1, siste avsnitt.

Gitt lokal/regional verdi og aktuell bestandsstatus så ville vannforekomsten etter TKPs vurdering hatt middels verdi og liten eller middels påvirkning. Dette ville isolert gitt kategorisering 2.1 og ikke gyldig tiltak minstevannføring.

## 7.4 Erosjon og massetransport

### 7.4.1 Govdajávri

Govdajávri er preget av to ulike erosjonsmekanismer; (i) bølgeerosjon i strandsonen og (ii) erosjon i innløpsbekker. Vi vil forsøke å utdype disse problemstillingene her:

Govdajávri er et rent senkningsmagasin, slik at utover vinteren tørlegges gradvis den naturlige sjøbunnen som er dekket av slam/sand/mudder. Etter at isen er gått om våren er det imidlertid flere måneder utover sommer og høst hvor vannstanden er lavere enn naturlig og bølgene slår i strandsonen som tidligere var sjøbunn. Dette skaper en utvasking av finsedimenter som igjen gir vatnet en blakket farge til forveksling likt brevatn. Dette synes tydelig på flyfoto, se figur 7-4. Det blir påstått at røya i Govdajávri har jordsmak; vi vil ikke se bort fra at dette kan settes i sammenheng med bølgeerosjonen uten at det er gjort noen videre undersøkelser på dette forholdet.

Det påstås fra kravstiller at partikler i Govdajávri gir fisken respiratoriske problemer fordi gjellene fylles med silt og leire og at primærproduksjonen av fisk blir redusert som følge av at sollyset ikke slipper ned i vannet slik at fisken lider under mangel på oksygen. Vi har ingen kommentar til dette annet enn at informasjonen er videreformidlet til fagutredere for fisk som har hensyntatt dette i sine vurderinger. De ser ingen aktuelle avbøtende tiltak.

Det foregår også en erosjon langs en innløpsbekk i vatnets nordre endre. Dette skyldes at innløpsbekken graver i de tørrlagte bunnsedimentene når vannstanden er senket. Tilsvarende erosjon pågår også enkelte andre plasser rundt magasinet.

Erosjonen var omtalt i KU (Konsulenten for ferskvannsfiske, 1973), dog på generelt grunnlag. Vi opplever beskrivelsen som dekkende for dagens situasjon:

*"Heving og senking av vannstanden vil forårsake erosjon av løsmateriale i den regulerte sonen. Denne erosjonen skjer til dels ved bølgeslagserosjon, dels ved øket graving i tilløpsveleiene og ras pga. stabilitetsendringer i løsmassene. Denne erosjonen vil føre til:*

- a) *Utvasking av jordsmonnet i reguleringssonen*
- b) *Sedimentering under lågeste reguleringsvannstand*
- c) *Forbigående økning av løsmateriale i vannmassene"*



Bilde 7-2: Erosjon ved innløpsbekk nord i Govdajávri



Figur 7-4: Flyfoto viser grønnlig farge på Govdajávri som følge av bølgeerosjon. Elvenett i blått. Vær oppmerksom på at brevatnet fra Halordalsvatnet/Sørdalselva kan spores gjennom Sørdalssmåvatnan, men Čazajávri virker upåvirket (Norge i bilder 2013)

Vi vurderer i dag at eneste tiltak for å avbøte bølgeerosjonen vil vært magasinrestriksjon om tidligere fylling av magasinet; aller helst før isen slipper om våren. Magasinet følger imidlertid så hurtig oppfylling som fysisk mulig allerede i dag siden det normalt ikke praktiseres tapping fra magasinet hele sommersesongen. En eventuell magasinrestriksjon om laveste sommervannstand vil altså implisitt legge restriksjoner på magasintappingen ned mot LRV i april/mai; en restriksjon som ligger utenfor rammene til vilkårsrevisjonen. Erosjonen i innløpsbekker vil kunne sikres med erosjonsforbygninger, men dette vil være et altfor inngripende tiltak for å bøte på et problem med høyst moderat omfang og konsekvens. Vi råder derfor ikke til noen tiltak på dette punkt, men at prosessene får gå sin gang over tid.

#### 7.4.2 Erosjon Skibotn elv

Det har lenge vært kjent at Skibotnelva graver i elvesidene i området rundt Kiholmen. Problemet skal være relatert til at det fryser kantis langs land og at kanten trekker med seg jord og stein når den seinere blir dratt med elva.

Erosjonsskader langs strandlinjen av Skibotnelva ble systematisk kartlagt forut for skjønnnet i 1987. I den anledning ble det foretatt årlige innmålinger og fotografering av 10 observasjonssteder i perioden 1980-85 (unntatt -82). Dette ble dokumentert og vurdert av issakkyndig Einar Tessaker; her siteres fra hans fagrapport av 5. september 1986:

*"Erosjonsstedene som ble påvist ligger alle i kanten av svakt skrånende eller nesten horisontal eng og utmarksterreng med bratt rasskråning ned mot elvebunnen. Skråningene består av grus og sand av forskjellig sammensetning. De fleste stedene har en del relativt stor stein, men ikke nok til at det dannes stabilt dekklag av utvasket steinlag. Erosjonen kan derfor utvikle seg videre når strøm og vannstand er ugunstig.*

*Grastorven over rassåret brytes ned etter hvert som erosjonen arbeider seg innover. De fleste stedene ligger det rester av nedrast grastorv i grusskråningen. Dette kan oppfattes som aktiv erosjon, men bildene viser svært langsom utvikling med liten forandring fra 1981 til 1985.*

*De fleste stedene ligger i yttersving der slik erosjon vil være naturlig i alle elver som går i liknende grus og sandmasser. Noen få steder ligger på tilnærmet rett strekning, men i områder der dypålen krysser elveleiet. (...)*

*Det ble anført at høyere isdekke etter reguleringen kan ha medført hurtigere nedbryting av graskant enn naturlig. På kort sikt kan det selvfølgelig tenkes at overhengende graskant kan rives ned av denne årsak. Det dreier seg imidlertid neppe om graskant som ikke i alle tilfeller ville falt ned som følge av undergraving.*

*Ved isoppdemning vil vannhastighetene normalt reduseres slik at dette neppe kan være den egentlige årsak til undergravingen. Den skyldes heller flomsituasjoner som i alle fall hittil har hatt vesentlig mindre toppvannføringer etter reguleringen, og derfor mindre erosjonseffekt."*

Skjønnsetten konkluderte med at to takstnummer var berettiget til erstatning:

- Kiholmen vis-a-vis Kielva som følge av at flom i Kielva som sammen med redusert flomvannføring i Skibotnelva i ugunstige tilfeller kan forverre strømtilgangen på erosjonsstedet.
- Sandmælen

I 1994 tok Grunneiere initiativ overfor NVE til forbygning ved Kiholmen, hvorpå NVE fulgte opp med en forbygningsplan i 1996. 230 m forbygning vis-a-vis Kielva ble gjennomført i 1999. Bebyggelsen fra ca. Skibotn bru og nedover er sikret med erosjonsforbygning.

Kommunen har vist til erosjonen ved Kiholmen i sitt kravsbrev:

*"Kommunen har også fått innspill om at stien som går langs elvekanten ved eiendommen Kiholmen ikke lenger er farbar, da gjerdet langs stien snart henger i løse luften. Stien har tidligere blitt brukt av folk og dyr. Skadene skjer som følge av at is legger seg langs med elvebredden, slik at det graves ut jord og grus av eiendommen. Det er pekt på at stien er ødelagt som følge av utgravinger langs elvekanten ved nevnte eiendom, men at det kan være at tilsvarende problem gjør seg gjeldende også andre steder langs elva."*

Vi har ført tilsyn med erosjonsforholdene med uregelmessige mellomrom og vil si at erosjonsbeskrivelsen fra 1987 er dekkende. Det pågår en viss erosjon årlig, men omfanget er samla sett begrenset og det er ikke verdier av stor betydning som er truet. Erosjonen som pågår, er innenfor hva en må forvente av et vassdrag i aktivt meanderende elveløp og kan ikke relateres til vassdragsreguleringen. De privatrettslige erstatningene er oppgjort gjennom skjønnset.



Bilde 7-3: Erosjon ved Kiholmen, tilsyn 2014

## 7.5 Reindrift

Fagtema reindrift er omhandlet i detalj i egen fagrapport, se vedlegg 6. Her gjengis imidlertid et sammendrag av fagrapporten.

Skibotn kraftverk berører tre reinbeitedistrikter; Helligskogen (Bassevuovdi, distrikt 24), Lakselvdalen/Lyngsdalen (Ivgoláhu, distrikt 19/32T) og Könkemä sameby (svensk). Påvirkningsgraden er nok også i denne rekkefølge.

Det er ikke fremmet noen krav fra reindriftshold, annet enn at kommunen ber om at myndighetene sørger for at reindriftens interesser hensyntas i konsesjonsaken, og at vilkår om reindrifsfond med innbetaling av et justert årlig beløp videreføres i de nye konsesjonsvilkårene.

Vi vil i det følgende forsøke å gi et overordnet bilde av driftsmønsteret til de tre aktuelle reinbeitedistriktene samt hvordan de påvirkes av vassdragsreguleringen.

### 7.5.1 Helligskogen (Bassevuovdi) reinbeitedistrikt 24

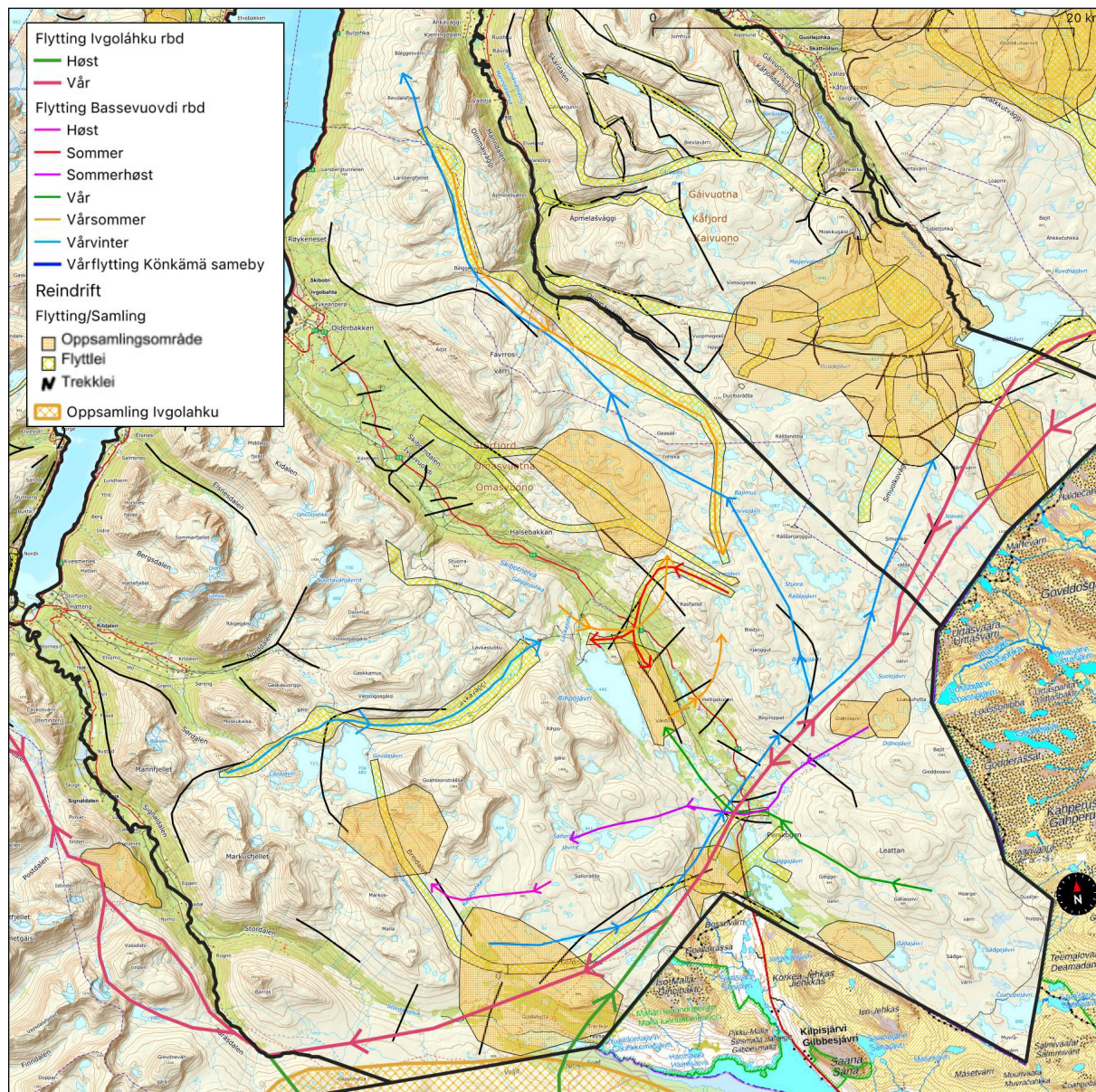
Helligskogen reinbeitedistrikt har helårig tilstedeværelse i området og er dermed også det distriktet som har flest berøringspunkter mot vassdragsreguleringen i daglig drift. Vi har derfor bedt Sállir Natur om å beskrive disse berøringspunktene i egen fagrapport vedlagt revisjonsdokumentet. Et sammendrag er gjengitt her.

Helligskogen reinbeitedistrikt er et helårsdistrikt, det vil si at de oppholder seg innenfor distriktsgrensa hele året i motsetning til den ellers normale driftsformen hvor distriktene har vinterbeite på innlandet (vidda) og sommerbeite på kysten. Helligskogen reinbeitedistrikt beskriver en årssyklus med trekk og flytting rundt i de områdene som distriktet disponerer, og om vinteren spres reinen i nesten hele distriktet for å utnytte de minimale beitene som finnes.



På grunn av dynamikken i et helårsdistrikt som Helligskogen brukes flyttleiene ved behov. Noen brukes også sesongmessig, men sammenlignet med distrikter som flytter mellom sommer- og vinterbeiter er det større uregelmessighet i bruken av flyttleiene. Det kan oppstå ulike behov som gjør at reinen må flyttes innen distriktet, f.eks. som følge av snøforhold, værforhold, beiteforhold eller forstyrrelser fra menneskelig aktivitet i et område.

Også oppsamlingsområdene brukes i større grad ut fra behov. Det er ofte perioder der det er fordelaktig å ha reinen samlet for å kunne flytte den. Det er også områder der reinen selv har en tendens til å samle seg når de er i et område.



Figur 7-5: Reinkartet viser flyttleier og oppsamlingsområder i Bassevuovdi rbd. I tillegg vises trekkleier som reinen følger. Mange av trekkleiene brukes til å krysse Skibotndalen på egnede steder. Reinkartet er ufullstendig og er derfor supplert med opplysninger som har kommet frem under intervjuer med reinbeitedistriktene. Bassevuovdi er et helårsdistrikt, og store deler av distriktet kan utnyttes hele året. Det er derfor mindre grad av regelmessighet i flyttingen, og flyttleiene brukes ved behov gjennom hele året. (Kilde: fagrapport reindrift, Sállir Natur)

- Vår/kalving

Våren er kalvingstid, og reinen er oftest temmelig spredt. Avhengig av hvordan vinterbeitene har utviklet seg kalver en stor del av simlene i nærheten av Rihpojávri og lavfjellområdene sørøst og nordvest for magasinet. Når det er spesielt vanskelig på seinvinteren kan nesten alle simlene kalve i dette området. Andre år er det bare noen få simler i dette området om våren. Et stort område på nordøstsiden av Skibotndalen fra Didnojohka i sørøst til områdene rundt Kjerringdalen i nordvest kan da brukes som kalvingsområde. Hvilke areal som faktisk brukes varierer fra år til år avhengig av sesongens utvikling og snøforholdene. Sent på våren trekker den delen av Bassevuovdis simler og nyfødte kalver som var på sørvestsiden av Skibotndalen over mot nordsiden av Skibotndalen og blander seg med

resten av flokken. På denne tiden er det derfor et behov for å krysse Skibotnelva med små kalver ved krysningspunktet nedstrøms Helligskogvatnet.

- Sommer

Mot slutten av juli foregår kalvemerking i et stort oppsamlingsområde (gjerdeanlegg) nordvest om Rovvejávri. Etter 20. juli trekker reinen selv mot sørvestsiden av Skibotndalen igjen og spres over et større område i høyfjellet. I slutten av juli er det derfor igjen et behov for å krysse Skibotnelva nedenfor Helligskogvatnet. Mange rein går innover mot nordsiden av Lávkvággi eller sørover mot fjellene på indre strøk.

- Høst

Om høsten trekker mye av flokken mot Breidalen. Helligskogen har samlegjerde ved Govdajávri for merking og slaktning (ca. månedsskiftet august/september). Etter merking i dette gjerdet slippes reinen oftest sørover igjen langs østbredden av Govdajávri magasin mot lavfjellene fra Breidalen og østover; her foregår brunstperioden og reinen fortsetter å være i dette området utover senhøsten. Brunstperioden er en sårbar periode der forstyrrelser vil føre til lavere produksjon av kalver. Det er vesentlig flere simler enn okserein, og det er viktig at simleflokken ikke går for spredt eller blir forstyrret slik at oksene får tilgang til flest mulig simler. Breidalen og områdene østover er det fredeligste arealet i denne perioden. Det er også svært gode høstbeiter i dette området.

- Vinter

Mot desember begynner igjen forberedelsene til å møte minimumsperioden om vinteren og reinen spres utover et stort område. Flokken deles og en del drives nordover til nordøstsiden av Skibotndalen, mens de resterende dyrene blir rundt Breidalen. Ved behov brukes også et areal helt vest i distriktet mot Mannfjellet, Signaldalen og dalgangene ned mot Kitdalen. Avhengig av vær og snøforhold brukes lavlandsområder eller høyfjellet. Vanligvis er det mindre snø på innlandet, og området nord for Gálggojávri blir ofte brukt utover vinteren. Forstyrrelser i dette populære området for vinteraktiviteter kan likevel føre til at flokken må flyttes andre steder som innlandsfjellene på sørsiden av Skibotndalen. Deler av flokken kan også komme helt nord til Guolašjávri i Kåfjord på spredt vinterbeite og en annen del flyttes aktivt nordover mot Kjerringdalen og Nordnesfjellet helt nord i distriktet.

### 7.5.2 Lakselvdalen/Lyngsdalen (Ivgoláhku) reinbeitedistrikt 19/32T

Distriktet er et gjennomflyttende distrikt som driver sin flokk nomadisk mellom vinterbeiter i Finnmark og sommerbeiter på den sørlige delen av Lyngahalvøya. Ivgoláhku rbd. kommer ofte flyttende i samlet flokk nordøstfra, vanligvis mellom 1. og 10. mai, og passerer på vestsiden av Gálggojávri, krysser Skibotnelva og fortsetter langs riksgrensen mot Finland og senere Sverige og kommer nær inn i nedre del av Breidalen mellom Goldahytta og Gappohytta. Distriktet flytter også igjennom på seinhøsten, men går da enda lenger sørøst, samler seg i fjellet på svensk side sør for Gappo- og Goldaområdet før de fortsetter nordøstover på seinhøsten mot vinterbeitene i Kautokeino.

Før utbyggingen av Skibotn kraftverk flyttet Ivgoláhku både vår og høst langs en kortere rute forbi Rihpojávri og igjennom Lávkvággi og videre vestover. Kraftutbyggingen i Skibotn førte imidlertid til at den etablerte flyttleia til Ivgoláhku rbd. ble sperret ved Roggejohka og gjort veldig farefull ved passering av Govdajávri magasin på grunn av usikker is. Ivgoláhku måtte derfor finne en alternativ flyttleie, noe som førte til konflikter med Helligskogen reinbeitedistrikt sin drift. Det ble etter hvert oppnådd enighet og det nye driftsmønsteret er nå etablert. Både Helligskogen og Ivgoláhku må samordne sin drift i periodene med gjennomflytting for å unngå sammenblanding av rein. Ivgoláhku rbd. sier nå at de foretrekker den nye sørlige flyttruta selv om den er lenger.

### 7.5.3 Könkämä sameby

Könkämä sameby har kalvingsområde rundt Gáppoavi (på svensk side ved Gappohytta, sør om Signaldalen), dels på sørsiden av Stordalselva. Dit kommer de med sin flokk om våren. Utover sommeren har Könkämä sameby rettigheter som går øst til Breidalselva. I henhold til opplysninger fra Helligskogen rbd. har imidlertid ikke Könkämä sameby hatt sine rein på østsiden av Signaldalen siden 1970-tallet. Hvis de tar området i bruk igjen kan rein fra denne flokken komme nær Breidalselva sommerstid. Det er altså et geografisk sammenfall med vassdragsreguleringen, uten at det foreligger forhold som etter TKPs vurdering er relevant for revisjonsaken.

For ordens skyld nevnes imidlertid at:

- I nyere tid har det vært en sak mellom Helligskogen og Könkämä om et skillegjerde for rein i Breidalen. Statsforvalteren fattet til slutt vedtak om at skillegjerdet skulle rives, hvorpå Könkämä påberoper seg merarbeid gjennom øket kantgjeting for å unngå sammenblanding med Helligskogens flokk.
- Könkämä har bedt om permanent tilgang til kraftverkets anleggsveier, hvilket de fikk innvilget i 2016.

### 7.5.4 utfordringer og avbøtende tiltak

- Anleggsveien

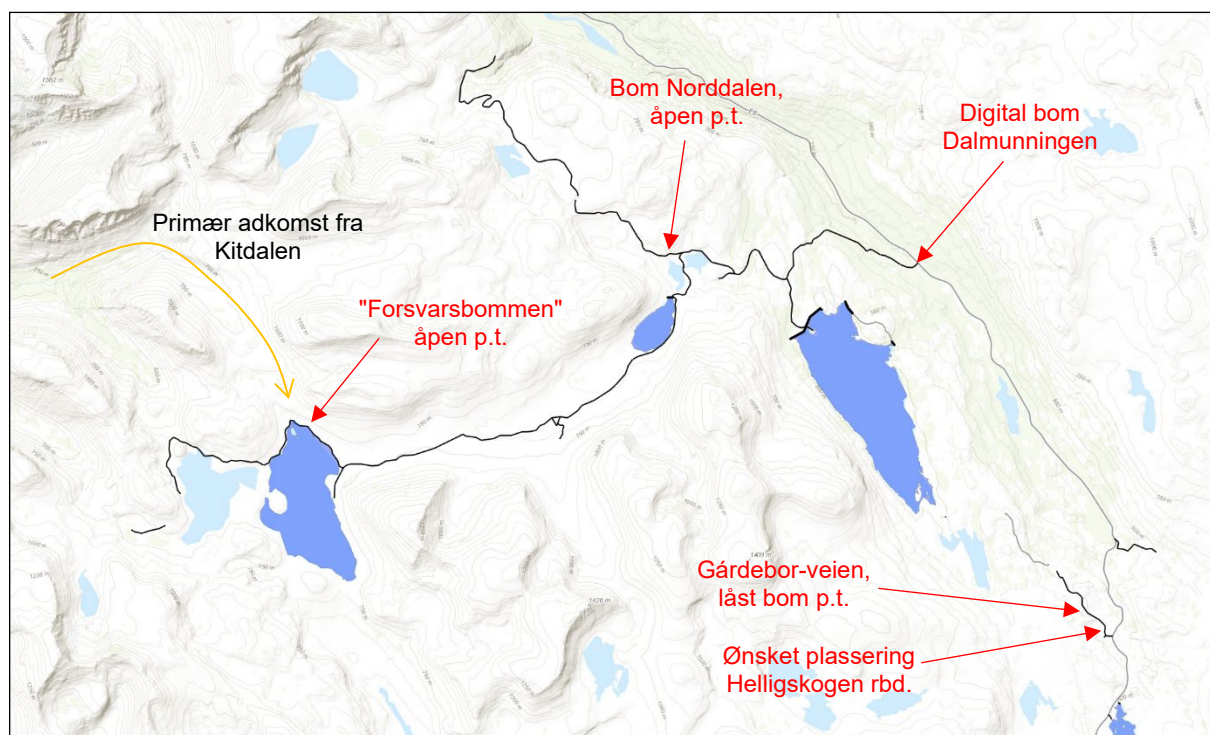
Det ble allerede under konsesjonsbehandlingen på 70-tallet identifisert at det ville være kritisk nødvendig for reindriften at anleggsveiene skulle være stengt for allmenn ferdsel. Dette ble videre adressert gjennom at det ble fattet slikt

vedtak om stenging ca. på samme tid. Situasjonen i 2024 later til å være den samme; at fortsatt stenging av anleggsveiene er det viktigste avbøtende tiltaket overfor reindrifta. Dette fremkommer både i fagrapport reindrift vedlagt her og KU for nye overføringer til Govdajávri magasin (Sállir natur, 2015).

Synlige mennesker i terrenget er trolig den største negative effekten av ulike tiltak i reinbeiteområder, og er et generelt problem i mange reinbeitedistrikter. Det er en generell utvikling at områder som tradisjonelt har hatt lavfrekvent ferdsel i økende grad blir brukt til rekreasjonsformål. Veibyggingen gjør at det blir lettere å ta seg inn i nye områder som har viktige funksjoner som paringsland eller kalvingsland for reinflokken. Konsekvensen av dette har vært en økning i møter mellom rein og folk i fjellet de siste tiårene. Dette fører til større bevegelser i reinflokken, og avhengig av årstid kan dette ha ulike konsekvenser, som lavere energioptak på grunn av mindre tid til beiting, økt energibruk forbundet med forflyttinger i terrenget, økt kalvedødelighet og lavere antall drektige simler. Bruken av anleggsveiene til rekreasjonsformål; enten det er syklistar eller hundekjørerere nevnes som utfordrende. Årlig arrangeres Lávkarittet; et populært sykkelritt som bruker både TKPs veier over fjellet og de tilknyttede traseene ned mot Kitdalen. Denne veien er også angitt på turkart over området som en turistvei og som markedsføres i den forbindelse.

Det blir hevdet at det foregår utstrakt ulovlig kjøring på anleggsveiene og at TKP burde styrket overvåkingen av anleggsveiene for å forhindre dette. Det har vært spekulert i om den ulovlige kjøringa kan følge de samme traséene som Lávkarittet følger opp Kitdalen. Det blir videre nevnt av fagutredet at innsats mot ulovlig kjøring vil gi en positiv effekt som kan veie noe opp for den negative effekten som installasjonene opppe i fjellet representerer.

Det er bygget en anleggsvei fra Perskogen brøytestasjon (E8) til tverrslag Gárdebor. Videre innover går det ATV spor nordover på østsiden av Rihpojávri. Veien er stengt med bom, men først etter 800 m. I de senere årene har det kommet en campingplass i et grustak like ved veiens avkjørsel fra E8, dette innebærer at det åpne strekket av veien blir mye brukt av turister. Denne aktiviteten skaper forstyrrelser for reindrifta da den fører til flere møter mellom rein og folk der reinen gjør unnvikende manøvrer. Når det er aktuelt å drive rein forbi dette området er det større grad av uforutsigbarhet på grunn av sjansen for å møte på folk som har kjørt innover veien. Før campingplassen kom var bommen 550 m nærmere E8. Det er et ønske at bommen flyttes tilbake til samme sted der den var tidligere for å redusere slik bruk av veien.



Figur 7-6: Anleggsveiene og bomplasseringer

Fagrapport reindrift påpeker at dersom en klarer å redusere ferdselen betydelig i området kan dette gi en viktig positiv effekt på den samlede belastningen. Fagrapporten foreslår følgende konkrete tiltak:

- Bommen i Dalmunningen sikres ytterligere samt at området får bedre dekning av overvåkningskameraer.
- Det bør opprettes en låst fysisk bom ved strandsonen nordøst om Govdajávri for å sikre mot gjennomkjøring fra Kitdalen. Her står det en eldre bom som burde være egnet til formålet, om den suppleres med noe omkjøringshindringer.
- Bommen på Gárdebor-veien flyttes 550 m nærmere E10, dvs. til øverenden av grustaket.

TKP vil anføre at vi har vært kjent med utfordringer knyttet til ulovlig kjøring på disse veiene; tidvis har vi vært utsatt for hærverk på hengelåser og dels har vi mistenkt ulovlige nøkkelkopier på avveie. Derfor ble nøkkelssystemet endret i 2006 før vi i 2021 skiftet til digital bom med kameraovervåking. Etter 2021 har vi ikke registreringer av ulovlig kjøring. Vi stiller oss nøytrale til låsing av bommen mot Kitdalen og vil etterkomme ønsket om det vurderes hensiktsmessig av NVE. Det er imidlertid mange interessenter til veien og vi forutsetter at NVE fatter beslutning etter forutgående høring med disse.

Allmenn interesse for veiene fremkommer også ved at kommunen i sitt kravbrev tar til orde for at det "etter kommunens syn [er] grunn til å se nærmere på mulighetene for å holde veiene i fjellet åpen for allmennheten i deler av året nå som nye vilkår skal fastsettes i revisjonssaken".

Kommunens ønske om å åpne veiene for allmenn motorisert ferdsel er i direkte motstrid med reindriftas interesser og en må forvente at et eventuelt åpningsvedtak vil innebære betydelig negative ulemper for reindrifta.

- Bru over Roggekanalen

Kanalen mellom Roggejávri og Rihpojávri magasin (Roggejohka) er i følge fagrappport reindrift ikke kryssbar for rein om våren. Øvre deler er en sprengt kanal, og nedre deler som er i mer naturlig terreng får bratte iskanter på grunn av den store og varierende vannføringen selv om terrenget ned mot elva er ganske slakt. Det foregår mange år kalving i området på vestsiden av Roggejohka, og etter kalvingstiden i månedsskiftet mai/juni skal reinen over til nordøstsiden av Skibotndalen der flokken spres på sommerbeite. Det krever store ressurser å få ut simlene og kalvene når de blir stående på vestsiden av Roggejohka. På grunn av topografien i området og rasfare må en drive reinen opp i fjellet og ned igjen for å komme rundt Roggejávri og nordover mot resten av simleflokken.

På grunn av denne situasjonen uttrykker reinbeitedistriktet at det vil lette deres drift i stor grad om våren hvis eksisterende gangbru over Roggejohka erstattes med en flat og bred bro som også reinen kan gå over. For å kunne oppfylle sitt formål for reindrifta må broa komme på samme sted som nåværende bro. Lignende broer har blitt konstruert i Kildalen i Nordreisa kommune for å avhjelpe tilsvarende situasjoner. Disse konstruksjonene i Kildalen kan fungere som modell for ønsket utforming ved Roggejohka.

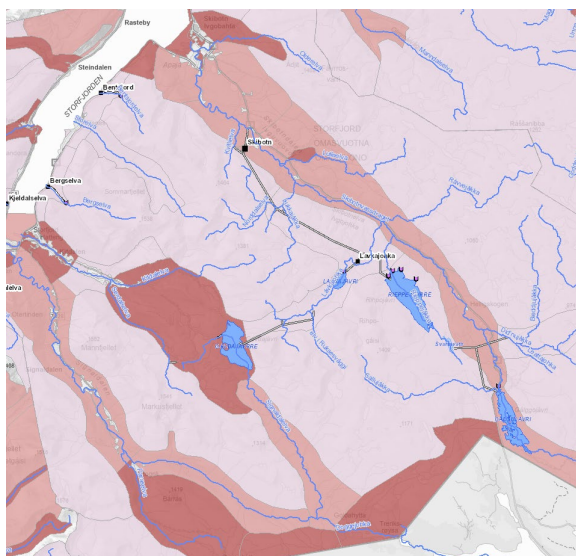
## 7.6 Turisme, friluftsliv og landskapsopplevelse

Utøvelsen av friluftsliv er nært knyttet til de øvrige fagtemaene, spesielt forhold for anadrom og stasjonær fisk i de berørte vannforekomstene. For disse tema vil vi derfor vise til de aktuelle delkapitlene. Ishavskysten friluftsråd har kartlagt friluftsområdenes verdi i 2018. Vi viser i denne anledning til deres kart under og detaljbeskrivelser samlet av oss i vedlegg 14.

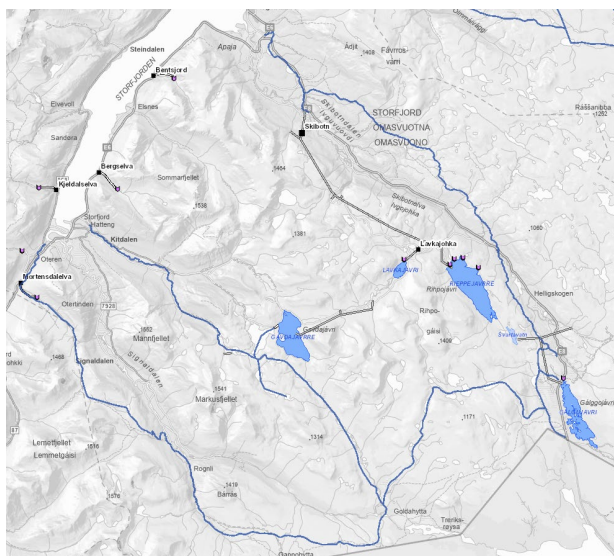
Fjellområdene er generelt mye brukt til friluftsliv; vi vil her nøye oss med å trekke frem følgende forhold som er spesielt for dette området:

- Anleggsveiene

Anleggsveiene som er bygd i reguleringsanlegget benyttes til ikke-motorisert utfart. Dette gjelder spesielt Lávkarittet som arrangeres årlig i starten av august. Lávkarittet trekker tilreisende hovedsakelig regionalt, men også nasjonalt. Det er sammenhengende veinett mellom Kitdalen og Skibotndalen. Dels brukes veiene også til hundekjøring.



Figur 7-7 (venstre): Kartlagte friluftsområder. Tegnforklaring: rødt = "svært viktig friluftsområde", lyserødt = "viktig friluftsområde", rosa = "registrert friluftsområde"



Figur 7-8 (høyre): Skuterløyper pr. 2024

- Snøskuterløyper

Det går snøskuterløyper opp Skibotndalen til Gálggojávri og fra Hatteng via Kitdalen og Govdajávri til Breidalen. Skuterløypene berører reguleringsmagasinene i begrenset grad, men øker besøksfrekvensen til en viss grad. Skuterinteressen er stor og økende, og trafikken forsterkes av at det er mulig med grensekryssing til og fra Finland, og ved at det i begge land er tilrettelagt for at tilreisende turister kan leie snøskutere til slike ferder.

- Turstier

Nær riksgrensen går DNTs hyttenett; dette er også del av ruta Norge på langs. Disse turstiene går ikke direkte gjennom reguleringsanlegget, men krysser Gálggojávri og oppover Didnodalen. Turstiene er mye brukt både sommer som vinter.

- Turisme

Det er etablert flere campingplasser nedover Skibotndalen, fra Perskogen (470 moh) til Skibotnelvas utløp i sjøen. Dette medfører betydelig aktivitet som følger av turisme. Europaveien E8 gjør Skibotndalen tilgjengelig fra Finland og finsk turisme er utbredt.

- Landskapsopplevelse

Landskapsopplevelser er bl.a. omtalt i delkapitlene under 2.2 *Generell omtale av vassdragene* og 7.4 *Erosjon og massetransport* og i kapitlet 5.2.2 om bygging av landskapsterskler i øvre del av Skibotnelva.

Her nevnes at massedeponier av tunnelstein kun i begrenset grad er revegetert etter utbyggingstidspunktet (se 2.6.1 *Tipper, steinbrudd og massetak*), og at området for øvrig bærer preg av menneskelig tilstedeværelse; i tillegg til vassdragsreguleringen er det mer eller mindre synlig infrastruktur fra andre aktører enn regulanten, bl.a. forsvaret som har etablert infrastruktur i områdene.

Storfjord kommune har i sitt kravbrev vist til følgende:

*"(...) Minstevannføring er nødvendig av hensyn til å forbedre landskapsopplevelsen i øvre del av Skibotnvassdraget. Ufordringen er at man får såkalte "månelandskap" når vannet tappes, og dette er et problem som kan avhjelpes ved å innføre et vilkår om minstevannføring. Tilsvarende problem er vist til i tilknytning til Govdavatnet. Det er behov for å innhente kunnskap om hvilken minstevannføring som er nødvendig for at landskapsopplevelsen skal forbedres.*

*"(...) Det er i innspillene pekt på at det ligger mye plast og avfall langs anleggsveiene. Dette er søppel fra anleggstiden, som det er behov for at blir ryddet opp og fjernet. Det er også gitt innspill fra hytteeiere om at anleggsveien må holdes åpen for allmennheten deler av året."*

Kommunen har videre også vist til at det er tatt inn følgende vedr. landskap og friluftsliv i NVE-rapport 49/2013 og tar det til inntekt for at det bør pålegges minstevannføring av hensyn til landskapsopplevelsen:

*"Skibotndalen er i store deler under 100 moh. og er omkranset av fjelltopper som når opp i over 1200 moh. Langs Skibotnelva går E8 (mot Sverige), og det er noe bebyggelse. Området brukes til friluftsliv, særlig i form av sportsfiske på sommeren. Manglende minstevannføring i øvre del av vassdraget påvirker landskapsopplevelsen."*

TKP vil anføre at fagtema landskap er vurdert i NVE-rapport 49/2013, men det er ikke dette fagtemaet som har vært utslagsgivende for den endelige prioriteringen av Skibotnvassdraget. Tvert imot er landskap vurdert til middels verdi og middels påvirkning som gir resulterende laveste prioritet av verdi/påvirkning; "VP1". Uavhengig av dette ser TKP ikke behov for at det iverksettes særskilte tiltak mtp. landskap, turisme og friluftsliv. Med unntak av Govdajávri så er magasinene normalt fylt før friluftssesongen starter, så graden av skjemmende reguleringssoner er begrenset. Standard naturforvaltningsvilkår inneholder for øvrig de nødvendige hjemler til å pålegge naturforskjønnende tiltak dersom det skulle vurderes hensiktsmessig på et senere tidspunkt.

## 7.7 Isulemper i Skibotnvassdraget

Vassdragsreguleringen innebærer at vintervannføringa i nedre del av Skibotnvassdraget er vesentlig forøket og at vanntemperaturen er høyere enn naturlig siden det forbrukes "varmt" bunnvann fra magasinet. Dette impliserer følgende ulemper for isleggingen i Skibotnvassdraget nedstrøms kraftverket:

- i) Isstevling, isdammer og bunnisdannelse på strekningen fra Skibotn bru og nedover til utløp i havet.
- ii) Underkjøling og sarrdannelse på strekningen fra Avfallsservice til Skibotn bru.
- iii) Vassdraget går isfritt på hele strekningen fra kraftverksutløpet til oppstrøms Skibotn bru.

Isulempene var omhyggelig omtalt gjennom konsesjonsbehandligna og det ble utarbeidet flere issakkyndige utredninger. Dette har blant annet vært begrunnelsen for at det i gjeldende manøvreringsreglement er innført restriksjoner på hvor raskt turbinvannføringen kan økes gjennom vintersesongen.

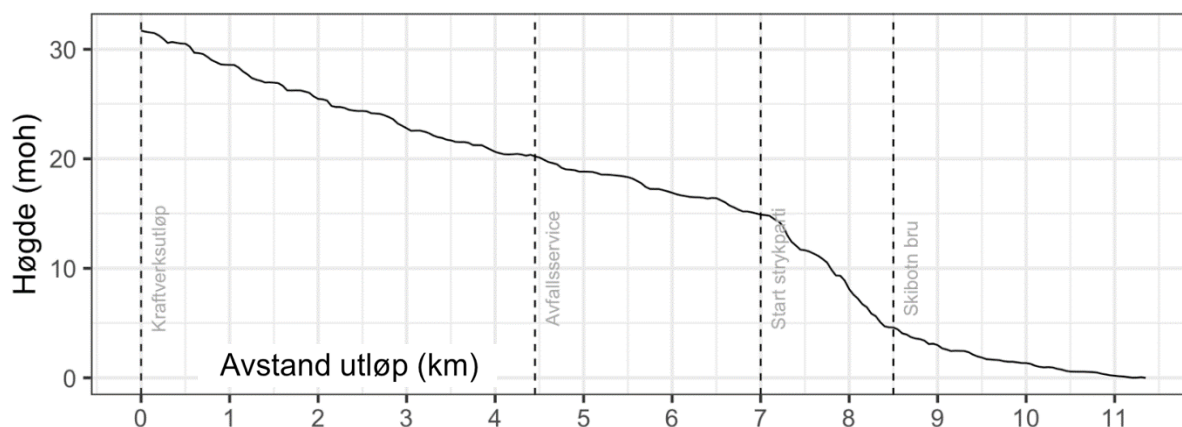
De endrede isforholdene har vært tema i flere skjønn der det blant annet er vedtatt privatrettslige erstatninger for:

- Tapte isveier.
- Erosjon som følge av isplukking langs elvebredden.
- Skader etter forhøyet vannstand som følge av isoppstuving.

Isoppstuvingen forekommer årlig, dog i varierende omfang, og i disse situasjonene kjører vi kraftverket med spesiell oppmerksomhet på isforholdene i elva.

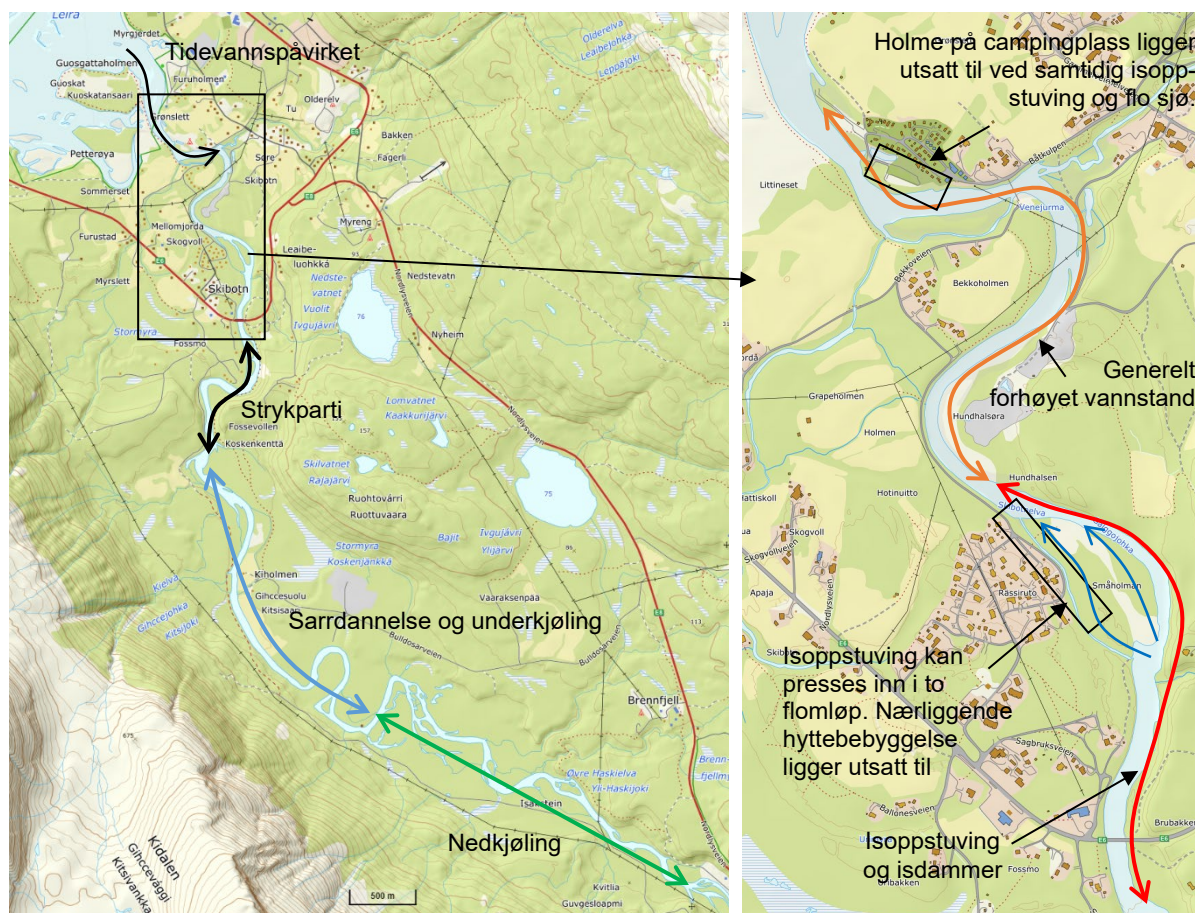
### 7.7.1 Problembeskrivelse

Skibotnelva nedstrøms kraftverket kan (i denne sammenhengen) deles i en øvre og en nedre del som er skilt av et brattere stryk like ovenfor Skibotn bru. Oppstrøms og nedstrøms dette området renner elva i slynger og meandere gjennom dalen. Elvas fallforhold er vist i lengdesnitt i figur under. Elvestrekninga oppstrøms stryket er hovedsakelig stryk og glattstrøm med turbulent overflate. Dette er elvetyper som vil gi god nedkjøling og potensiell isproduksjon. Nedstrøms strykepartiet er elva og dominert av glattstrøm og strykeparti der glattstrømmene i større grad fremstår med glatt overflate.



Figur 7-9: Lengdeprofil fra kraftverksutløpet til fjorden

Forenklet kan fysikken beskrives slik at kraftverket slipper ut en turbinvannføring som holder 1 - 2 °C. På kalde vinterdager avkjøles dette vannet effektivt over elvas 7 første kilometer og vannet kjøles ned til frysepunktet eller til en svak underkjøling på 0,1 °C. Vannhastigheten er likevel for høy til at det kan dannes et isdekke på elva, det dannes derfor flytende sarr i elva; altså suspenderte og underkjølte iskrystaller som holder seg flytende i vannmassene. Sarrkrystallene er høypotente og klebrige og kan feste seg til nær sagt hva som helst. Strykene oppstrøms Skibotn bru forverrer situasjonen ytterligere. Fra Skibotn bru og nedover blir elva slakere og vannhastigheten går ned, sarrkrystallene danner dermed bunnis og isdammer på et slikt vis at vannstanden i elva oppstaves (isoppstuving). Elvas to nederste kilometre kan gjerne oppleve å ha et sammenhengende isdekke.



Figur 7-10: Forenklet oversikt over isulempene i Skibotnvassdraget

Det er ikke erfart utfordringer med isgang i vassdraget, altså at all isen slipper synkront i vassdraget med dertil ispropper og mekaniske skader langs elveløpet. Det er heller ikke erfart utfordringer med at isdammene kan bryte slik at det oppstår dominobrudd eller flodbølger.

Det har ikke vært noen systematisk kartlegging og loggføring av alle erfarte hendelser med isulempere i vassdraget. Vannstandsmålingene ved Skibotn bru gir likevel en god kvantitativ indikasjon på graden av isoppstuvning, vist i figur under.



Figur 7-11: Grad av isoppstuvning ved Skibotn bru over året (datagrunnlag er 2010-2024)

Kartleggingen fra Skibotn bru viser at isutfordringene gjør seg gjeldende i de kaldeste vintermånedene januar og februar med entydig kulminasjon rundt månedsskiftet. En kan imidlertid ikke utelukke at isulempere inntreffer også i desember og mars.

Største registrerte isoppstuvning er 1,5 - 2,0 m vannstandsstigning ved målestasjonen. Dette tilsvarer samme vannstand som ved 220 m<sup>3</sup>/s flomvannføring. Dette skjedde sist vintrene 2014 og 2019. I 2014 ble det rapportert vann på enkelte veier og rundt noen hytter. I 2019 ble det ikke rapportert ulemper.



Bilde 7-4: Eksempelbilder over issituasjoner mellom Skibotn bru og Rässiruto fra 2014, -21 og -22.

### 7.7.2 Konsekvenser av isoppstuvning

Til tross for isdammer og isoppstuvning så holder elva seg som regel i sitt opprinnelige elveleie. Problemområdene er i hovedsak knyttet til to forhold:

#### i) Hyttebebyggelse Rässiruto

Ved økende isoppstuvning vil elva etter hvert ta i bruk to flomløp ved Småholman 500 m nedenfor Skibotn bru. Disse flomløpene har begrenset kapasitet og det er bygd både vei og hytter nært flomløpet. Hyttene ligger utsatt til for vannstandsstigning. Hyttene er etablert i nyere tid og flom-/isrisikoen ble påpekt av TKP i forbindelse med planarbeidet i 2005-2007. Denne bebyggelsen er etablert på tidligere flommarker som har blitt tatt i bruk etter vassdragsreguleringen. Ved eventuell storflom med fulle magasiner vil de fremdeles være flomutsatte.

#### ii) Holme ved Strandbu camping

Ved kombinasjonen av isoppstuvning og tidevann så kan vannstanden stige ved Strandbu camping slik at en bebygd holme blir oversvømmet. Holmen er bebygd med campinghytte og har oppstillingsplasser for bobil/caravan. Denne situasjonen er behandlet og avklart gjennom særskilt skjønn på tidlig 90-tall. Holmen var ubyggbar før vassdragsreguleringen som følge av at den ble satt under vann ved vårflommen. Etter reguleringen ble vårflommene mindre, men nå var det vintersituasjonen med isoppstuvning som gjorde holmen ubyggbar.

Utover disse forholdene har vi ikke erfaring med forhold der isoppstuvning kan volde skade overfor tredjepart.

Akvaplan Niva er også forelagt faguttalelsen fra issakkyndig og har vurdert at tap av isdekke kombinert med periodevist underkjølt vann og dannelse av bunnis med oppdemming på elvebunnen er en flaskehals for fiskeproduksjonen, om enn ikke i stor grad. Det er for øvrig registrert atypisk atferd hos fisk i vassdraget, der voksen fisk av sjørret og sjørøye overvintrer på det ikke islagte området oppstrøms Avfallsservice, i munningsområdet (brakkvann), eller vandrer over til Signaldalelva etter gytting for overvintring. Det er foreslått at denne atferden er relatert til de dårlige overvintringsforholdene i vassdraget (lav vannføring på øvre del og sarr og/eller mangel på isdekke i nedre del), men effekten av denne typen sammenhenger kan ikke kvantifiseres med dagens metoder.

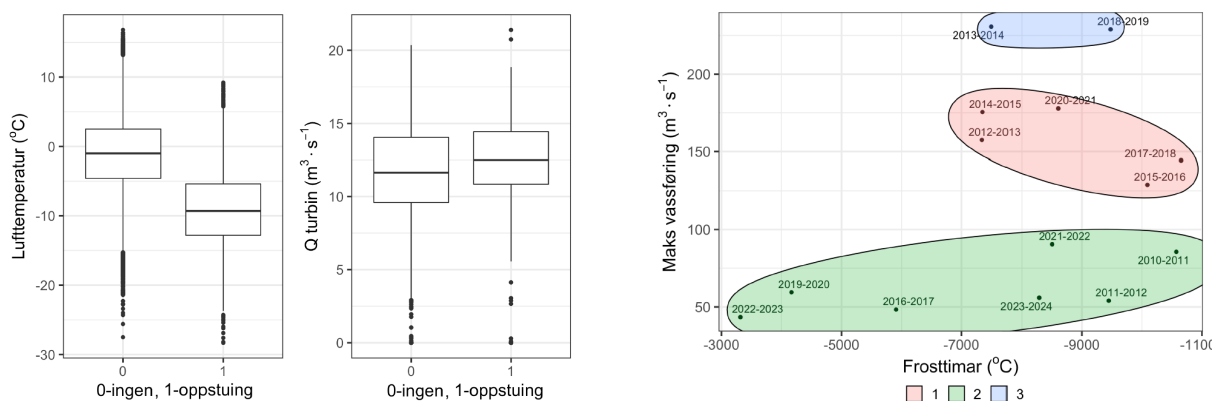
### 7.7.3 Forutsetningene for isdannelse

Risikoen for isutfordringer ble behandlet i to fagrapporter forut for konsesjonsbehandling og har dernest blitt supplert av nye fagutredninger i forbindelse med skjønnene på 80- og 90-tallet. Vi har nå bedt issakkyndig om en ajourført vurdering av issituasjonen basert på observerte hendelser, vannføringsdata og meteorologiske data, hvorpå det tas hensyn til nyeste kunnskaper om isfysikk.



Det er en klar signifikans mellom lufttemperatur og isoppstuvning, men det er ingen åpenbar signifikans mellom isoppstuvning og turbinvannføring (se figur 7-12). Isoppstuvningen tiltar ved lufttemperaturer kaldere enn grenseverdi  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , men det er ikke holdepunkter for at hhv. høy eller lav kjøring i kraftverket skal være utslagsgivende for isproduksjonen.

Videre kan kaldt vær over tid, altså akkumulerte frosttimer, være en indikator på isproduksjon (se figur 7-13). Det behøves tilsynelatende over 7000 frosttimer i januar og februar for å danne isoppstuvning av betydning. Akkumulerte frosttimer bidrar til å kjøle ned omgivelsene og over tid bygge kantis og rester av tidligere isdammer nedover elveleiet.



Figur 7-12 (venstre): Sammenheng mellom isoppstuvning, lufttemperatur og turbinvannføring i kraftverket  
Figur 7-13 (høyre): Gruppering av ulike vintre basert på akkumulerte frosttimer i januar og februar og grad av isoppstuvning ("falsk" vannføring) ved Skibotn bru

Analysene er foreløpig ikke entydige, men det er gode holdepunkter for at issakkyndig vil klare å etablere entydige sammenhenger forutsatt at de kommende vintrene dokumenteres godt. Utvidet dokumentasjon kan være tidsserier på presis vanntemperaturmåling og systematisk fotografering av isdekke pluss utvidet kartlegging av vassdragets strømningsmønster.

I enkelte regulerte vassdrag (særlig kjent i svenske vassdrag) så kjører regulanten rolig over en ukes tid tidlig på sesongen for å etablere et fast isdekke som skåner vassdraget fra ytterligere isulemper utover vinteren. Issakkyndig har beregnet at slike kjøreplaner ikke vil la seg gjøre i Skibotn. Så lenge minimumsvannføringen på  $6\text{ m}^3/\text{s}$  skal overholdes så vil vassdraget være så turbulent og hurtigflytende at det uansett driftssituasjon vil dannes en isfri strekning med dynamisk sarrproduksjon. Strykpartiet vil fremdeles være isfritt og det er ikke tilstrekkelig strekning oppstrøms til å hindre underkjøling og isproduksjon. Innfrysing på lav vannføring kan også skape større problem når kraftverket starter opp på nytt, pga. redusert transportkapasitet for vann under isen. Dette er et element som må vurderes i forbindelse med variabel drift for å hindre at elva får fryse til ved lav kjøring av kraftverket i kalde perioder, som kan skape tilsvarende problem når kraftverket deretter skal øke lasta.

#### 7.7.4 Hensiktsmessige manøvreringsrestriksjoner mot isulemper

Dagens manøvreringsreglement har restriksjoner på effektvariasjonen i kraftverket vinterstid med begrunnelsen at rask oppregulering av vannføring kan forårsake isvansker. Det er skade på annenmanns eiendom som har vært hensikten med restriksjonene; ikke miljøhensyn som sådan. Her siteres fra faguttalelse fra NVEs hydrologiske avdeling av 12. februar 1974:

*"Generelt kan det sies at med hensyn til isforholdene vil en jevn eller en jevn avtagende vassføring være å foretrekke framfor en vassføring som varierer vesentlig fra døgnmidlet. Variasjoner i vassføringen vil lett føre til mer ustabile isforhold ved at nydannet strandis stadig brytes opp og/eller at isdammer brister, noe som igjen kan føre til issammenstuvninger og mindre isganger.*

*Når isen brytes løs fra land vil ofte det nærmeste lag av stein og jord følge med og ferske sår i en tidligere forholdsvis stabil elvemel oppstår og kan føre til erosjon og utrasing.*

*Ustabile isforhold med stadig oppbryting og fjerning av allerede dannet overflateis hindrer videre en naturlig innsnevring av kjøleflaten og fører derfor også til større isproduksjon. Isen som produseres transporteres nedover og akkumuleres lenger nede i vassdraget der fallet er mindre. Blir ismengdene her for store kan det resultere i oversvømmelse av lavtliggende område og eventuelle jordskader.*

*Erfaringer fra andre vassdrag, bl.a. fra Glomma mellom utløpet fra Savalen og Høyegga dam, har vist at en ikke ubetydelig variasjon i vassføringen kan tolereres uten at virkningen på isforholdene blir vesentlig. Hvor stor variasjon som kan tåles, avhenger spesielt av formen på det vannførende elveleie, men også av fallet.*

*Den foreslåtte variasjonen i driftsvassføringen i Skibotnelva fra  $14,0 - 23,5\text{ m}^3/\text{s}$  i vinterperioden oktober-april, vil utvilsomt forverre isforholdene og øke faren for isulemper og skader i den nederste delen av*

*vassdraget, men det er vanskelig å forutsi hvor mye større ulempene vil bli i forhold til dem som ville bli ved jevn kjøring."*

Faguttalelsen omhandlet en større aggregatinstallasjon enn hva som til sist ble vedtatt utbygd. Det ble ikke utarbeidet noen ytterligere faguttalelser på is etter denne, så 20 %-regelen i manøvreringsreglementet er et resultat av faglig skjønn hos saksbehandlere fra både NVE og TKP hvor en har akseptert premisset om at isforholdene ikke ligger gunstig til rette for stor døgnregulering i Skibotnvassdraget og at isforholdene i Skibotn trolig er mer problematiske enn i Dividalen.

Issakkyndig i 2024 vurderer at dagens manøvreringsreglement er konservativt og at det ikke er hensiktsmessig å legge restriksjoner på kraftverksdriften i perioder med lufttemperatur varmere enn en grenseverdi som foreløpig er antatt å være rundt -12 °C eller over 7000 frosttimer. Presis hvor grenseverdien skal ligge må detaljeres i løpet av revisjonsprosessen. Videre uttaler han følgende:

*"Det finst ikkje mykje data på korleis raske variasjonar i vassføring påverkar is i bratte elver slik som i Skibotnelva, men både teoretiske vurderingar og noko erfaringar viser at slik køyring vil påverke istilhøva samanlikna med stabil drift eller naturleg vintervassføring. Driftsrestriksjonar eksisterer ved ulike kraftverk i Norge for å motverke uheldige hendingar, og lokale tilhøve er viktige når desse skal vurderast med tanke på omfang og innretning av restriksjonane for å hindre overfløyning. For Skibotnelva og overfløyning nedstraums Skibotn bru er problemet så lokalt at situasjonar bør kunne handterast ved å gjere tilpassingar til drifta i periodar som er kritiske, evt. ved tiltak i dei områda som er utsette."*

## 8. TKPs oppsummering og forslag til endrede vilkår

### 8.1 Vassdragsmiljø Skibotn elv

Det er levert krav om minstevannføring og habitattiltak for å forbedre vassdragsmiljøet i Skibotnelva. Tiltak mot gassovermetning inngår også. For å belyse behovet for slike tiltak har Akvaplan Niva på oppdrag fra TKP gjennomført en miljødesignprosess i Skibotnelva, dvs. utredning av vassdragets flaskehals for oppvekst av fisk gjennom hele livsløpet. Analysene følger moderne metodikk for utredning av reguleringseffekter på anadrom fisk. Flaskehalsanalysen stadfester hvilke faktorer som begrenser fiskeproduksjonen, slik at avbøtende tiltak kan settes inn der de gir størst nytte.

Skibotnelvas øvre strekning fremstår i dag som et levende vassdragsmiljø med naturlig dynamikk mens nedre strekning underpresterer; en kan si at det er øvre strekning som bærer elvas miljøtilstand i dag. Nedre strekning har imidlertid et stort uforløst potensial som kan løftes betydelig ved hjelp av ulike tiltak. Elvas dominerende flaskehals er:

#### Nedre strekning

##### (1) Fortettet substrat

Områder med potensielt gunstig gytesubstrat blir uegnet til gyting som følge av at substratet er hardt og armert som betong. En tilstand som gjør det utfordrende for fisk å grave gytegrøp. Områder som potensielt er egnet til oppvekst, blir uegnet siden skjul er fortettet av finsedimenter. Fortettingen er til stede 0 - 7 km nedstrøms (ns.) kraftverket, men viktigst er områdene 0 - 3,5 ns. kraftverket, der gyte- og oppvekstforholdene ellers kunne vært gunstige.

Aktuelt tiltak er målrettet lufting/harving av substratet med gravemaskin. Tiltaket er forventet å gi god effekt.

##### (2) Gassovermetning

Gassovermetningen har antatt størst risiko for yngel (0+ og 1+) som oppholder seg på grunt vann. Gassmetningen er til stede ca. 0 - 4 km ns. kraftverket, men det er antatt størst risiko i strekningen 0 - 1 km ns. kraftverket før kraftverksvannet sammenblandes (uttynnes) med friskt ellevann.

Aktuelt tiltak er steinutlegg 0 - 1 km ns. kraftverket for å fremtvinge hurtig sammenblanding med ellevann, samt for å skape turbulens som vil øke utluftingshastigheten.

I tillegg til dette kan gasskonsentrasjonen ut av kraftverket reduseres ved hjelp av driftstilpasninger og evt. ultralydbestråling om teknologien blir moden. Ombygging av bekkeinntakene kan være mulig, men vil medføre store kostnader.

#### Øvre strekk

##### (3) Redusert vanndekt areal

Elvas permanent vanndekte areal er redusert, noe som gir redusert produksjonsareal for fisk. Det gjelder hele strekningen oppstrøms (os.) kraftverket, der vintersituasjon er bestemmende for hvor omfattende reduksjonen er.

Økning av vanndekt areal er ventet å kunne gi positive effekter på fiskeproduksjonen.

Aktuelle tiltak kan være minstevannføring fra fjellet og/eller korreksjoner på elvegeometrien, begge tiltak som vil sørge for at tilgjengelig vatn fordeles ut over elveløpene for å unngå at gyteareal tørrlegges om vinteren.

Korreksjoner på elvegeometrien er antatt å være særlig effektivt på strekningen 0 - 2 km ns. betongbrua (Sitnodievvá) der elva deler seg i flere parallelle løp. I tillegg kan det være aktuelt å tilrettelegge bedre for vandring på tvers av elveløpene slik at yngel på næringssøk kan vandre ut av sideløpene når vannføringen faller.

##### (4) Mangel på gytehabitat

Det er tilgjengeligheten av gytehabitat som er bestemmende flaskehals for hele elvestrekningen. Selv om det er flere partier med mulige gyteområder, er arealene på disse små.

Aktuelt tiltak vil være å legge ut gytegrus på steder med årviss vanndekking.

#### Helhetlige betraktninger

##### Nedre strekning

Produktiviteten på nedre strekk er størst like nedstrøms kraftverket, i områder som også opplever gassmetning fra kraftverket. Fagutredene har drøftet denne problemstillingen, og har kommet frem til at det vil være gunstig å gjennomføre tiltak mot substratfortetting uavhengig av om gassutfordringen løses.

Resonnementet er at det er gyte- og oppveksthabitat som er begrensende for hele elva, og at det er "overskudd" av rogn. Tilrettelegging i gassmettet sone nedstrøms kraftverket vil dermed ikke gå på bekostning av gytesuksessen på gunstige habitater oppstrøms kraftverket, men vil være en forbedring selv om noe tap fortsatt kan forekomme på grunn av gassovermetning.

Habitattiltak nedstrøms kraftverket vil få størst effekt om gassutfordringene løses. Det oppfordres derfor til å gjennomføre tiltak både mot fortetting (1) og gassmetning (2).

TKP mener at steinutlegg vil være tilstrekkelig for å redusere risikoen ved gassovermetning og (dersom teknologien modnes) ultralydbestråling som tilleggssikring mot de største toppene.

Selv om yngeltetthetene er lavere nedstrøms enn oppstrøms kraftverket, vil TKP påpeke at ungfiskundersøkelser bekrefter tilstedeværelse av yngel i alle årsklasser nedstrøms kraftverket. Dette er en tydelig indikator på at gassovermetningen ikke er ensbetydende med total dødelighet. Risikoen må ikke overdramatiseres.

#### Øvre strekk

Det er identifisert tiltak som vil kunne løfte produktiviteten på øvre strekk. Elvestrekket har gunstig hulrom med skjultilbud til ungfisk/oppvekst, det har naturlig temperatur- og vannføringsdynamikk og stor bunndyrproduksjon (=næringstilgang). Strekningens åpenbare flaskehals er mangel på gytehabitat. Forutsatt at flaskehalsen utbedres så har dette elvesegmentet naturlig gode forutsetninger for anadrom fisk.

Minstevannføring og/eller korreksjoner av elvegeometrien vil kunne øke produktivt areal (3) mens utlegging av gytegrus vil øke produktiviteten på arealet som er vanddekt (4). Hvor store og inngripende tiltak som skal iverksettes må bero på en kost/nyttebetraktning. Kostnaden ved et minstevannføringslipp er uavklart, for utreder har foreløpig ikke hatt grunnlag for å tallfeste minstevannføringen annet enn at mer vann gir mer fisk. Utreder har imidlertid uttalt at vannslippet har størst nytte vinterstid, for det er dette som er flaskehalsen gjennom året.

Hydrolog har beregnet 95-persentil lavvannsføring til 1,1 m<sup>3</sup>/s sommer og 0,28 m<sup>3</sup>/s vinter som veiledende størrelse på et minstevannføringslipp. Dette tilsvarer et krafttap på ca. 25 GWh. Kanskje kan krafttaptet reduseres ved å unnlate sommerslipp når restvannføringen er høy, men vi ser ikke bort fra at fremtidige detaljanalyser vil avdekke behov for mer enn 280 l/s slipp for å oppnå de ønskede effektene vinterstid. Etter TKPs skjønn vil ikke 280 l/s vintervannføring være tilstrekkelig til å aktivere flere av de parallelle elveløpene som i dag tørrlegges, disse løpene tørrlegges allerede i dag i en høstsituasjon.

Vi stiller oss og tvilende til om sideløpene ville vært vanddekt i en naturlig uregulert tilstand vinterstid. Vi legger derfor til grunn at evt. minstevannføring kun vil medvirke til å øke (sikre) permanent vanddekking til de elveløpene som er vannfylte i dag.

Kvalitative elfiskeundersøkelser høsten 2024 (stikkprøver to lokaliteter) indikerer at det er høye og gode tettheter av alle årsklasser av yngel oppstrøms kraftverket<sup>14</sup>. Siden alle årsklasser er representert med gode tettheter og alle disse har klart overvintringene, er det TKPs slutning at dagens vannføring (også vintervannføring) ikke representerer urimelig risiko for tørrfall og/eller begrensning i dagens gytehabitaters produksjon. TKP mener derfor at habitattiltak og fysiske tiltak i elvesenga vil være tilstrekkelig for å sikre nødvendig vanddekking.

Under flom spres elva over flere flomløp. Det avlaster gytegrusen i hovedløpet og kan bidra til at habitattiltakene og de fysiske tiltak i elvesenga som foreslås her, vil kunne stå robust over tid med lite behov for vedlikehold.

Videre vil TKP fremme at minstevannføring vil være et nødvendig inngripende tiltak spesielt dersom vi klarer å hente ut de uførløste potensialene på nedre strekning. I så fall vil produktiviteten være jevnt fordelt over anadrom strekning i balanse mellom øvre og nedre strekk.

Et eventuelt minstevannføringslipp ville også forskjønne landskapsopplevelsen av Skibotnelva > 300 moh samt forbedre fiske etter stasjonær ørret i området rundt Helligskogvatn. Ingen av disse fagområdene representerer imidlertid verdier som er vektige nok til å utløse krav om minstevannføring. TKP vil understreke at minstevannføring fra Skibotnreguleringen (enten det er Gálgo eller Rihpo) har en energiekvivalent på 1,051 kWh/m<sup>3</sup>, dvs. noe av det mest energirike vatnet i hele fylket. Det er kun Govdajávri, Guoláš kraftverk, Irgas-overføringen (Altevatnet) og øvre Kvænangen kraftverk som har bedre energiutnyttelse i dag. Det er altså store kostnader forbundet med frafall av hver liter vatn i Skibotn, hvilket burde være et insentiv for å utnytte potensialet i habitattiltak før minstevannføringsverktøyet tas i bruk.

Gjeldende vilkår om årlig slipp av 120.000 m<sup>3</sup> lokkeflom fra Gálgojávri er i praksis et minstevannføringskrav, men har etter TKPs vurdering ingen effekt. Ei heller er anlegget teknisk tilrettelagt for slikt slipp og vi formoder at vilkåret er en lemning fra et tidligere konsesjonsutkast til utbyggingens subsidiære planløsning, og at vilkårets manglende relevans ikke ble fanget opp i hastverket i konsesjonsprosessens siste hektiske uker. Vilkaåret bør slettes i sin helhet.

Vi vil videre gjøre oppmerksom på at Skibotnreguleringens status som "prioritert for minstevannsslipp" i vannforvaltningsplanene (kategori 1.1) beror på en regnefeil i sjablongsystemene i NVE-rapport 49/2013. Sjablongene har beregnet krafttaptet i tråd med Q95 minstevannsslipp fra reguleringens hovedmagasin, dvs. Rihpojávri. Denne tilnærmingen er rimelig korrekt ved de fleste kraftverk, men i Skibotnreguleringen er Rihpojávri et "neglisjerbart" sidefelt på kun 34 km<sup>2</sup>, mens det er Didno-, Gálgo- og Lávkaohka som bidrar med produksjon av betydning (reguleringens samlede omfang er 440 km<sup>2</sup>). NVEs tilnærming har derfor indikert et urealistisk lavt krafttap (krafttapsgruppe KT1), men likevel med formidable miljøgevinster. Sjablongmessig kost/nyttevurdering har

<sup>14</sup> Pers. med. Geir Dahl-Hansen, Akvoplan Niva, upubliserte data

blitt høyere enn reelt, som i neste steg feilaktig har gitt høyeste prioritering for minstevannslipp. Status "tiltak som kan medføre krafttap" i vannforvaltningsplanen er altså ikke fundert på riktige forutsetninger.

## 8.2 Manøvreringsrestriksjoner

Kravstiller har bedt om at eksisterende manøvreringsrestriksjoner skal gås igjennom med formål å redusere vannstandsvariasjonene. TKP vil bemerke at kraftverket i dag er regulert av svært strenge manøvreringsrestriksjoner hele vinteren, så vi formoder at det er sommervannføringene det siktes til og at effektrestriksjoner har til hensikt å skåne anadrom fisk. Fagutreder fisk har analysert flyfoto av vanddekt areal ved 10 ulike vannføringer i området 6 til 35 m<sup>3</sup>/s og er kommet til at elva er lite sårbar for vannføringsendringer ved totalvannføring høyere enn grenseverdi 10,2 m<sup>3</sup>/s ved Skibotn bru. Ved lavere vannføringer enn denne grenseverdien starter gradvis tørrlegging av sideløp og grusører med risiko for stranding, og enkelte sideløp mister sin konnektivitet. Områdene som er utsatt for slikt tørrfall er identifisert og geografisk avgrenset. Merk at tørrfall og strandingsfare ikke er anført som flaskehals for fiskeproduksjonen med dagens reglement, verken sommer eller vinter.

Strandingsfaren kan reduseres ved å utføre fysiske sikringsiltak ved hvert enkelt problemområde. Det er gjort enkle betraktninger på hvordan dette kan sikres. Det går hovedsakelig ut på å korrigere elvegeometrien lokalt slik at det sikres vanddekking på de mest sårbare arealene og/eller legge stikkrenner gjennom innløpet til sideløp for å sikre sammenhengende vann selv om vannstanden faller. Dels kan det også være aktuelt å etablere evakueringsled på nedsiden ut av avsnørte lommer, eller stenge enkelte sideløp slik at ikke fisk vandrer inn i det hele tatt.

Manøvreringsrestriksjon om skånsom nedregulering ved vannføring < 10,2 m<sup>3</sup>/s vil adressere strandingsrisikoen. Fysiske tester har vist at effektreguleringer på 8 MW (tilsvarende 2 m<sup>3</sup>/s) pr time gir senkningshastigheter på 10 - 15 cm pr time og en absolutt vannstandsreduksjon på ca. 4 cm. Denne senkningshastigheten er svakt i overkant av forvaltningsanbefalingene fra kontrollerte strandingsforsøk i litteraturen. Siden vannstandsreduksjonen er så vidt liten vurderer TKP at grenseverdien på 8 MW pr time kan legges til grunn som en fornuftig tallfesting av "skånsom nedregulering". 8 MW lastendring ved 10 m<sup>3</sup>/s vannføring (ca. 35 MW vinterstid) tilsvarende ca. 20 - 25 % lastendring. Én time mellom hver effektendring er tilstrekkelig til at elva stabiliserer seg til ny vannstand.

Eksisterende reglement er formulert med restriksjoner på oppregulering for å unngå isulemper. Issakkyndig har funnet at det vil kunne etableres en prognosering av isulemper relatert til lufttemperatur. Den presise sammenhengen er ikke klar (instrumentering vil pågå neste sesong), men det er foreløpig grunn til å forvente en grenseverdi ved lufttemperatur -12 °C. Det er ikke hensiktsmessig å ha manøvreringsrestriksjoner mot isulemper ved varmere vær. TKP foreslår at alle restriksjoner på oppregulering av vannføring oppheves og at hensyn til isulemper ivaretas av regulantens egen internkontroll. Dette vil uansett være regulert av vår internkontroll som følge av aktsomhetsplikt etter vassdragsreguleringsloven og forskrift om internkontroll for vassdragsanlegg. Dersom restriksjoner mot isulemper skal reguleres i reglementet vil ikke restriksjonene være tilstrekkelig dynamiske til å tilpasse seg løpende erfaringer fra år til år. NVE vil kunne føre tilsyn med vår prosedyrefesting av dette forholdet.

Kraftverket har videre svært strenge vinterrestriksjoner i dagens reglement. Disse restriksjonene har vært utformet på grunnlag av en svak konsekvensutredning der ordlyden i resonnetet synes å være tilfeldig formulert; nær sagt "tenk på et tall". De ferske fagrapportene som finnes nå, bygger derimot på grundige undersøkelser og et mer velutviklet og moderne metodeverk for analyse av reguleringseffekter på anadrom fisk. Det er ikke sannsynliggjort behov for å opprettholde dagens strenge restriksjoner vinterstid, men behovet for å regulere strandingsrisikoen ved vannføringer under 10 m<sup>3</sup>/s gjør seg fremdeles gjeldene. TKP mener derfor at gjeldende vinterrestriksjoner bør termineres og endres til følgende ordlyd: "*Kraftverket skal nedreguleres skånsomt ved totalvannføring Skibotn bru lavere enn 10 m<sup>3</sup>/s*". En restriksjon om skånsom nedregulering ved vannføring lavere enn 10 m<sup>3</sup>/s vil sikre yngel mot stranding i grunne sideløp. Det er ikke behov for å innføre noen restriksjon ved høyere vannføringsbilder.

Kraftverket har i dag ingen restriksjoner på effektvariasjon sommerstid. Sammenhengen mellom vannføring og vanddekt areal er den samme året rundt, også om sommeren, men da er som regel restvannføringen tilstrekkelig til at vannføringsbildet 6 - 10 m<sup>3</sup>/s ikke berøres i særlig grad. Det er i praksis august/september at restvannføringen er tilstrekkelig lav til at kraftverket kan forårsake variasjoner vannføringsbildet 6 - 10 m<sup>3</sup>/s. TKP vil anføre at august/september er i yngelens mest robuste årssyklus (etter swimup, før gyting) og det er fremdeles sommertemperatur i vannet, så vi forventer at det finnes en viss mobilitet. Det er oss bekjent ingen observasjoner eller situasjonsbeskrivelser fra kravstiller knyttet til stranding, og flaskehalsanalysene har heller ikke identifisert stranding som en flaskehals verken sommer eller vinter. Det er altså foreløpig ingen faglig tilråding til å la en restriksjon på effekt gjelde helårig. TKP tilråder derfor at effektrestriksjonen på nedregulering gis gyldighet i vannføringsbildet 6 - 10 m<sup>3</sup>/s og kun i vintersesongen. Fysisk sikring av elveører eksponert for tørrfall (ref. andre avsnitt) vil gjøre elva ytterligere robust mot slik stranding.

Siste setning i gjeldende reglement "*Alle endringer i tappingen skal skje med så myke overganger som mulig*" må utelates fra det reviderte reglementet; for markedet slik det er utformet i dag motarbeider aktivt at regulanten skal kunne ivareta dette kravet. Krav om myke overganger er tilstrekkelig adressert gjennom "nedreguleres skånsomt" i vårt forslag over. Slike hensyn er i dag kun mulig å ivareta timesoppløst pga. markedsutformingen (som i nær fremtid antas å bli kvartersoppløst).

Etter TKPs vurdering innebærer denne nye effektrestriksjonen et godt kompromiss mellom vassdragsmiljø og kraftverksfleksibilitet hvor kraftverket blir bedre rustet til å levere etterspurt vintereffekt og regulerkraft med tilhørende reservemarkeder inn i neste generasjons elforsyning i Nord-Norge, uten at det går på bekostning av elvas evne til å fø anadrom fisk. Videre vil vi hevde at dette vil være et godt eksempel på at man kan oppnå vinn-vinn-løsninger ved revisjon av eldre og mindre gjennomtenkte reglementer. Miljøgevinstene i vårt tilfelle ligger i at elva gjøres mer robust mot tørrfall i august/september gjennom fysiske korreksjonstiltak i elvegeometrien og lettelsene innebærer ingen ulempe av betydning.

### 8.3 Minimumsvannføring Skibotn bru

TKP søker om at minimumsvannføringen ved Skibotn bru senkes fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s, gjeldende hele året, begrenset til naturlig tilsig i sommerhalvåret. I dagens reguleringsbestemmelser er det ofte behov for å tappe vann fra Rihpojávri for å opprettholde minimumsvannføringen under vedlikeholdsstanser, primært om høsten. De siste 6 årene har slikt slipp beløpt seg til ca. 4,5 GWh årlig. I lys av funn i kartleggingene som er utført og de avbøtende tiltak vi foreslår, blir vanntapet ved slike slipp etter vår oppfatning uforholdsmessige for å opprettholde en minimumsvannføring som ville blitt underskredet senere om året i naturlig tilstand.

Gjeldende minimumsvannføring på 6 m<sup>3</sup>/s har hatt til intensjon å sikre en høy lavvannføring, spesielt vinterstid, for å kompensere for svekkede produksjonspotensialer etter kraftverksreguleringen for øvrig. Selve tallfestingen på 6 m<sup>3</sup>/s har ikke vært faglig fundert i noen spesifikke biologiske/hydrologiske tålegrenser.

Utredning har vurdert at senket minimumsvannføring vil redusere produksjonsarealet all den tid vanddekt areal reduseres. Det vil samtidig være en strandingsrisiko, spesielt for yngel idet vannstanden faller. Det er ikke identifisert noen åpenbar tåleverdi for lavvannføringer, men ved befaringer ved 6 m<sup>3</sup>/s så ligger flere habitater grunt. Inntil videre antar vi at redusert vannføring fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s betyr et vannstandsfall på ca. 8 cm. TKP vil fremheve at kraftverkets minste turbinvannføring p.t. er ca. 5,7 m<sup>3</sup>/s, så vannføringa vil være godt over 6 m<sup>3</sup>/s så lenge turbinen er i ordinær drift. De situasjoner hvor lavvannføringene 4 - 6 m<sup>3</sup>/s vil bli tatt i bruk vil være (i) revisjonsstanser høst (i sjeldne tilfeller også ved korte nødrevisjoner vinter) hvor naturlig resttilsig er lavt, og (ii) eventuelle driftssituasjoner hvor kraftverket har et spesielt behov for å spare på magasinbeholdningen slik at kraftproduksjonen legges i dvale over en lengre tidsperiode.

TKP er enig i premisset om at lavere vannstand gir lavere produksjon i habitatene. Det vil imidlertid ikke være mange uker elva vil være så nedtappet, så det er kun en avgrenset periode hvor de berørte habitatene blir midlertidig utilgjengelige for yngel. Et strengt nedtappingsregime kan sikre at vannstanden tas sakte ned i tråd med en nedtappingsplan. Slik nedtappingsplan må detaljeres nærmere i vilkårsrevisjonen, og om nødvendig utformes slik at det blir lite attraktivt for regulanten å anvende disse lave vannføringene.

Dagens krav til minimumsvannføring gjør at vi må tappe vatn fra fjellet under revisjonsstansene, dette siden tilløpstunnelen til kraftverket ofte er nedtappet. Vann som slippes fra fjellet vil fungere som uønskede lokkeflomer oppstrøms kraftverket som kan lure fisk til å vandre inn i sideløp og habitater som vil tørrlegges seinere. Enkelte av disse sideløpene er opptil 2 km lange og oppvandring i slike løp vil alltid være forbundet med strandingsrisiko når luka stenges, uansett hvor rolig tappeluka stenges. Utredning har derfor inntatt standpunktet at redusert minimumsvannføring vil være negativt for nedre strekk, men positivt for øvre strekk. Det tas ikke endelig standpunkt til om redusert minimumsvannføring er *samlet* positivt eller negativt, men TKP legger til grunn at samlet virkning er høvelig nøytral.

Konsekvensene vil reduseres ytterligere dersom at habitattiltakene mot substratfortetting konsentreres på de habitatene som har vandekning ved de laveste eller de lavere vannstandene, og at en i tillegg sikrer konnektivitet inn til sidebekker også ved lavvannstand.

Vi vurderer at de samlede fordelene for kraftverksdriften ved en senket minimumsvannføring er større enn ulempene dette eventuelt innebærer for økosystemet i elva, slik at den samlede kost/nytte blir positiv.

### 8.4 Minstevannføring til Signaldalselv og Kitdalselv

Det er fremmet påstander om svekkede forhold for anadrom fisk i både Signaldalen og Kitdalen. Dertil er det også fremmet krav om fiskefremmende tiltak. TKP vil ikke bestride påstandene fra lokalt hold, men vil påpeke at det p.t. ikke er utført feltarbeid og analyser som kan konkludere på dette. Likevel mener vi å ha tilstrekkelig oversikt over at forholdene som observeres i vassdragene, til og hevde at det som problematiseres trolig kan adresseres med habitattiltak og at minstevannføring av den grunn vil være et for inngripende tiltak.

- Signaldalelva

Det påstås at gytehabitater tørrlegges igjennom vinteren øverst på anadrom strekning mellom Paras og Indre Markuselva. Til tross for fraføringen så er det fremdeles stort resttilsig til Stordalselva slik at elva er langt fra tørrlagt. Et minstevannføringspålegg vil ikke utgjøre noen stor prosentvis økning i vintervannføringene. TKP forventer at tørrfallet som beskrives kan adresseres gjennom lokale habitatkorreksjoner som gjør at den tilgjengelige vannføringen kan fordeles mer hensiktsmessig utover habitatene. Gjennomføring av slike habitattiltak kan følges opp gjennom en miljødesignprosess hvor endelig tiltakspakke kost-/nyttevurderes. Så lenge tilstanden og

reguleringseffektene ikke er faglig utredet er det vanskelig å gjøre kost-/nyttevurderinger av aktuelle tiltak. Nødvendige hjemler foreligger allerede i dag og vil bestå gjennom neste vilkårssett.

- Kitdalselva

Det påstås at fraføringen har skapt vandringshinder i Sjørdalselva som avskjærer anadrom fisk fra gunstige gytehabitater. I likhet med Signaldalelva mener vi at dette er en problemstilling som best følges opp i en miljødesignprosess. Nødvendige hjemler finnes og vil bestå. Fisken (les: sjørøye) vandrer opp under god sommer-/høstvannføring, og under slike forhold vil merbidraget fra minstevannføring være neglisjerbart og ikke tjene hensikten.

## 8.5 Andre krav

Vi vil her svare ut flere krav som er fremmet, men uten en større kontekst:

- Kunnskapsinnhenting om reguleringseffekter

Det er levert krav om kunnskapsinnhenting for å kartlegge hvordan reguleringen påvirker biomangfoldet i og langs elven. Dette vil dels dekkes gjennom en miljødesignprosess for anadrom fisk i vassdragene som TKP allerede har initiert frivillig. Dels er det dekket gjennom fagrappporter vedlagt her. Dersom det er andre behov utover dette så har forvaltninga alle hjemler til å pålegge slik kunnskapsinnhenting i dag og disse hjemlene vil trolig bestå også i det nye vilkårssettet.

- Fiskesperre i avløpskanalen

Det er ønske om en mer effektiv fiskesperre i avløpet. Vurdering av optimal fiskesperre er et eget punkt i foreliggende pålegg om miljødesign i Skibotnelva slik det ble pålagt av Miljødirektoratet i desember -23. Frist for endelig tilrådning er 1. mai 2027. Fiskesperra er nærmere omtalt i kapittel 5.2.6

- Fond for fisk, vilt og friluftsliv

Det er rettet ønske om at det opprettes et fond som et avbøtende tiltak overfor de negative virkningene reguleringen har for særlig fisken, men også naturmiljøet for øvrig og friluftslivet i og rundt vassdragene. TKP mener at alle avbøtende tiltak skal styres gjennom forvaltninga som ordinære påleggsprosesser. Alle slike hjemler finnes allerede.

Ved å være tro mot slike påleggsprosesser sikrer vi at det utøves kost/nyttevurderinger som ivaretar berørte interessenter, og at det i et samfunnsøkonomisk perspektiv ikke fattes uhensiktsmessige beslutninger og tiltak. Med slik tilnærming sikres at det benyttes kompetente fagressurser i kartlegginger og i prosjektering av relevante tiltak, slik at tiltakene som iverksettes har den ønskede effekten.

TKP har stilt midler til disposisjon gjennom fond for kommuner der vi har virksomhet slik at lokale initiativ blant annet kan søke økonomiske bidrag til de formål som kravstiller adresserer her. TKP foretrekker å beholde slike fond på selskapsnivå og ikke på kraftverksnivå; slik at midlene fordeles dit det til enhver tid er størst aktivitet og/eller behov.

- Transformatorstasjon Skibotn

Det har lenge vært et lokalt ønske om at det tilrettelegges for økt kraftuttak i Storfjord, dvs. at det etableres transformatorstasjoner i kommunen med større kapasitet til å transformere kraft fra spenningsnivå 132 til 22 kV enn det er i dag. Dette er en problemstilling som er utenfor TKPs kontroll og derfor må rettes til netteieren - Arva AS.

- Åpning av anleggsveiene

TKP fraråder at anleggsveiene åpnes for allmenn motorisert ferdsel. Slik åpning vil generere en trafikkbelastning som vil være til stor ulempe for reindrifta. Reindrifta har tvert imot ønsker om strammere restriksjoner og en mer begrensende plassering av veibommene enn det som er tilfelle i dag. TKP tar ikke stilling til dette. Slik anleggsveiene forvaltes i dag, er det overlatt til NVE å fatte beslutninger om hvordan og av hvem anleggsveiene hhv. skal og kan brukes, en hensiktsmessig ordning som TKP ønsker skal videreføres.

- Reindrift

Kommunen ber om at reindriftsinteressene blir ivare tatt og at det videreføres økonomiske bidrag til reindrifta.

TKPs evt. mangler i å ivareta reindriftras interesser kan komme av manglende kunnskap om reindriftras driftsmessige behov, og ikke minst av manglende dialog. Sistnevnte er en problemstilling som må adresseres begge parter. Ivaretagelse av partenes interesser sikres best gjennom konstruktiv samhandling mellom partene, men også gjennom vår egen styring og kontroll med hvordan vi som konsesjonær utøver våre aktiviteter i reinbeitedistriktene områder. Dette er forhold som etter vår oppfatning best ivaretas gjennom vårt eget lederskap som fokuserer ivaretagelse av de som berøres av våre anlegg og aktiviteter, og bør ikke reguleres gjennom konsesjonsvilkår. For øvrig deler vi kravstillers anmodning om at reindriftsfaglige hensyn må utvises i konsesjonsbehandlninga der det er relevant.

- Økonomiske vilkår

Kommunen ber om at økonomiske vilkår revideres, spesielt konsesjonskraftytelsen. TKP vil minne om at økonomiske vilkår normalt ikke er omfattet av revisjonsprosessen og vi legger til grunn at det samme gjelder også her.

## 8.6 Forslag til manøvreringsreglement

På grunnlag av resonnementene ovenfor foreslår TKP følgende ordlyd i revidert manøvreringsreglement:

- Manøvreringsrestriksjoner

Gjeldende restriksjoner utgår i sin helhet og erstattes med:

*"Kraftverket skal nedreguleres skånsomt ved totalvannføring Skibotn bru lavere enn 10 m<sup>3</sup>/s."*

- Minimumsvannføring

Eksisterende krav om minimumsvannføring erstattes med:

*"Ved Skibotn bru holdes en minimumsvannføring på 4 m<sup>3</sup>/s, men begrenset til naturlig tilsig i tiden fra vårflommen inntreer til vintertapping begynner. Nedregulering fra 6 til 4 m<sup>3</sup>/s skal foretas varsomt og ikke raskere enn 200 l/s pr time."*

Hensyn til isulemper bør utgå i sin helhet fra manøvreringsreglementet. Isulemper ivaretas likevel gjennom regulantens aktsomhetsplikt og prosedyrefesting i tråd med forskrift om internkontroll for vassdragslovgivningen.

- Minstevannføring

Det pålegges ikke minstevannføring fra noen punkter i reguleringsanlegget. Gjeldende vilkår om lokkeflom fra Gálggojávri fjernes i sin helhet.

- Høydegrunnlag

Vel vitende om at NVE trolig vil oppdatere høydegrunnlaget til NN2000 (jfr. kapittel 2.4.6) så vil vi anføre at en slik oppdatering vil være rotete både for oss som konsesjonær og andre berørte omkring oss.

Dagens konsesjon er bekvemt avrundet til nærmeste heltall, hvilket er enkelt å forholde seg til for alle involverte.

Ved å endre høydegrunnlaget til NN2000 må tegningsarkivet og alle måleserier oppdateres, all ny offentlig korrespondanse om reguleringsanlegget vil kunne misforstås sammenholdt med gammel korrespondanse. Kart og skilt må oppdateres osv. Kort sagt blir all kommunikasjon tungvint og kan inviterer til misforståelser. TKP vil derfor anmode om at eksisterende lokale høyder videreføres.

- Stedsnavn

Vi tilrår at alle samiske stedsnavn ajourføres i tråd med moderne samisk rettskrivning, se kapittel 1.5.

- Overføringer

Alle nedslagsfelt oppdateres til riktig feltstørrelse, se tabell 6.



## 9. Vedlegg

Vedlegg nr.	Forfatter	Type	Tema
1	Akvaplan Niva	Fagrapport	Anadrom fisk Skibotnelv
2	Norce	Fagrapport	Gassovermetning Skibotnelv
3	NTNU	Fagrapport	Isulemper Skibotnelv
4	Skandinavisk naturovervåking	Fagrapport	Stasjonær fisk i reguleringsanlegget Anadrom fisk Signaldalelv og Kitdalselv
5	Skandinavisk naturovervåking	Notat	Fiskefaglige registreringer Skibotnelv og Kitdalselv
6	Sállir Natur	Fagrapport	Reindrift
7	Norconsult	Fagrapport	Lavvannføringer
8	TKP	Fagnotat	Retensjonseffekter Skibotnelv
9	TKP	Fagnotat	Vandekt areal Skibotnelv
10	TKP	Fagnotat	Restvannføring Signaldalelv
11	TKP	Fagnotat	Miljøvilkår i konsesjonshistorikk
12	TKP	Fagnotat	Gassovermetning – årsaksanalyse
13	TKP	Fagnotat	Gassovermetning – statistisk analyse
14	TKP	Notat	Kartlegging friluftsområder Storfjord
15	TKP	Kart	Lokale stedsnavn i Skibotnvassdraget

Vedleggene kan lastes ned elektronisk fra revisjonssakens nettsider, se: <https://www.nve.no/konsesjonssaker>