

NOTAT

20.05.2019

TILLEGGSINFORMASJON I FORBINDELSE MED VILKÅRSREVISJON SKJOMEN

a) Vannslipp fra Iptovatn vinterstid

Forutsetninger (brev fra NVE av 12.03.2019):

Tidsperiode	01.10-30.04
Vannmengder	200 l/s, 500 l/s, 700 l/s, 1000 l/s og 1 500 l/s.

Hydrologiske beregninger av vannføringer på Gamnes av ulike slipp fra Iptovatn

Vannføringer ved Gamnes av ulike slipp fra Iptovatn vil variere over tid avhengig av tilsiget. Vannføringsstasjonen 173.22 ved Gamnes i Skjoma har målt vannføring i restfeltet etter at vassdraget ble påvirket av reguleringen. Imidlertid er lavvannsdata i vintersesongen ekstremt usikre frem til oktober 2016 da stasjonen ble reetablert. Gammel stasjon hadde en veldig bred støpt terskel som bestemmende profil. Dette medførte at upresis vannstandsregistrering fikk veldig store utslag på avledet vannføring. Eksempelvis ville man med gammel vannføringskurve på en vannstand tilsvarende 100 l/s få verdier på henholdsvis 15 l/s og 197 l/s ved en vannstandsfeil på kun ± 0.5 cm. Videre er det ingen vannføringsmålinger under 550 l/s som ligger til grunn for vannføringskurven for gammel stasjon. Dette kombinert med stor spredning på vannføringsmålingene utført på lavvann gir en formidabel usikkerhet i vannføringskurve som kommer på toppen av signifikant variabilitet i vannstandsregistrering. Dessuten vet man at det er høy sannsynlighet for at vannstanden blir påvirket av isdannelse i forbindelse med den brede terskelen. Slike effekter er bekreftet av vinterbilder som ansvarlig felthydrolog hos NVE besitter. Is-problematikk medfører fare for ytterligere systematiske feil i avledet vannføring i kalde perioder i vintersesongen.

Summen av det ovennevnte medfører av man kun bør legge til grunn de tre siste vinterperiodene registrert på den nye stasjonen på Gamnes for å betrakte vinterlavvann. Denne konklusjonen støttes av ansvarlig felthydrolog hos NVE etter telefonsamtale. Merk at data fra ny stasjon er basert på kvalitetskontrollerte timesdata. Av den grunn kan det tenkes at døgnmiddeldata kan endre seg noe etter at NVE har utført sekundærkontroll på data. Det antas imidlertid at datakvaliteten er tilfredsstillende etter oktober 2016. Tabell 1 viser kalkulerte månedsmidler for de tre vinterperiodene hvor mars 2018 var en særdeles tørr måned. Laveste registrerte døgn- og ukkesmiddel i perioden som ligger til grunn for tabell 1, er ca. $0.075 \text{ m}^3/\text{s}$ og $0.085 \text{ m}^3/\text{s}$, respektivt. Disse inntraff også i mars 2018. Ekstremiteten til vinterlavvannet observert mars 2018 kan vurderes ved å se på data fra det nærliggende vannmerket 174.3 Øvstevatn. Denne stasjonen har data i perioden 1924 – 1929 og 1981 – 2018. Månedsmiddelt observert mars 2018 på denne stasjonen er

den nest tørreste måneden man har observert; kun april 1988 var litt tørrere. Man kan dermed konkludere med at lavvannshendelsen vinteren 2018 var sjelden.

Tabell 1. Månedsmiddelvannføring (m^3/s) for stasjon 173.22 Gamnes etter etablering av nytt bestemmende profil med tilhørende vannføringskurve ble iverksatt 21.10.2016.

	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mars	April
Vintersesongen 2016 - 2017	-	0.23	1.77	1.92	1.31	0.45	0.76
Vintersesongen 2017 - 2018	1.17	1.18	0.58	0.28	0.15	0.10	1.36
Vintersesongen 2018 - 2019	5.30	2.78	0.68	0.53	1.29	0.80	-

Forventede vannføringer ved ved Gamnes ved slipp av ulike vannmengder vinterstid fra Iptovatn – gitt ingen innfrysning av vannet underveis – er på månedsbasis vist i tabell 2, 3 og 4.

Tabell 2. Forventet vannføring (m^3/s) ved Gamnes vinteren 2016/-17 av ulike vannslipp.

Vannslipp fra Iptovatn	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mars	April
200 l/s	-	0.43	1.97	2.12	1.51	0.65	0.96
500 l/s	-	0.73	2.27	2.42	1.81	0.95	1.26
700 l/s	-	0.93	2.47	2.62	2.01	1.15	1.46
1000 l/s	-	1.23	2.77	2.92	2.31	1.45	1.76
1500 l/s	-	1.73	3.27	3.42	2.81	1.95	2.26

Tabell 3. Forventet vannføring (m^3/s) ved Gamnes vinteren 2017/-18 av ulike vannslipp.

Vannslipp fra Iptovatn	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mars	April
200 l/s	1.37	1.38	0.78	0.48	0.35	0.30	1.56
500 l/s	1.67	1.68	1.08	0.78	0.65	0.60	1.86
700 l/s	1.87	1.88	1.28	0.98	0.85	0.80	2.06
1000 l/s	2.17	2.18	1.58	1.28	1.15	1.10	2.36
1500 l/s	2.67	2.68	2.08	1.78	1.65	1.60	2.86

Tabell 4. Forventet vannføring (m^3/s) ved Gamnes vinteren 2018/-19 av ulike vannslipp.

Vannslipp fra Iptovatn	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mars	April
200 l/s	5.50	2.98	0.88	0.73	1.49	1.00	-
500 l/s	5.80	3.28	1.18	1.03	1.79	1.30	-
700 l/s	6.00	3.48	1.38	1.23	1.99	1.50	-
1000 l/s	6.30	3.78	1.68	1.53	2.29	1.80	-
1500 l/s	6.80	4.28	2.18	2.03	2.79	2.30	-

Produksjonstap ved slipp av vann vinterstid fra Iptovatn

Slipping av ulike vannmengder fra Iptovatn i perioden 01.10-30.04 gir følgende produksjonstap:

Vannslipp	Produksjonstap
200 l/s	5 GWh
500 l/s	13 GWh
700 l/s	20 GWh
1 000 l/s	29 GWh
1 500 l/s	42 GWh

Det er lagt inn en sikkerhetsmargin på 10 % for tappingen ved beregningene. Alle alternativene er simulert for stadium 2025 med operativt tilsig der middeltilsiget er referert normalperioden 1981-2013, og simuleringsperiode 1931-2013.

Konsekvenser for fleksibilitet, magasinfylling og systemtjenester

Den største utfordringen med tapping fra Iptovatn er om vinteren da Kjårdavatn er nedtappet i forbindelse med uttak av vann fra Langvatn. I denne tiden ligger Kjårdavatn under 609,50 moh og kan ikke bidra til å overføre vann til Iptovatn for å opprettholde minstevannføringen. Om vinteren blir vi da avhengig av at Norddalen eller Båtsvatn kraftverk kjøres slik at vi får påfyll av vann til Iptovatn. Følgelig vil fleksibiliteten i kjøringen av kraftverkene bli mindre, som avhenger av størrelsen på vannmengdene som slippes.

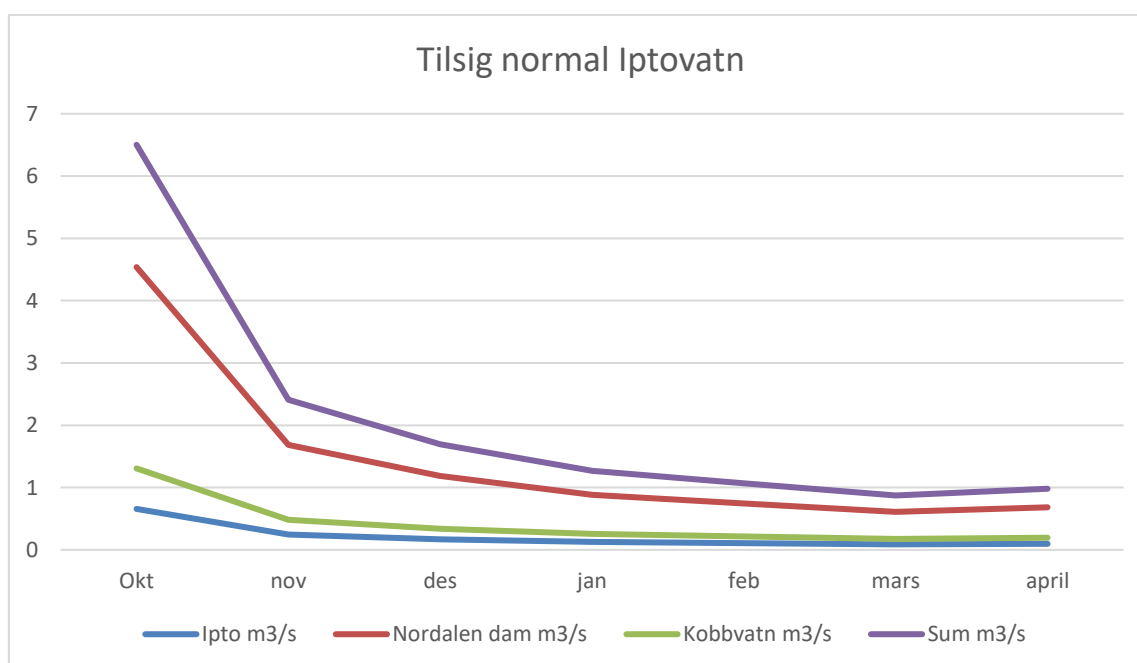
Både Losivatn og Båtsvatnmagasinet må disponeres slik at det er nok vann til å kjøre når det er lite restvannføring til Iptovatn. Magasinrestriksjoner på Losivatn og Båtsvatnmagasinet er da ikke til å unngå for å sikre et fast vannslipp i år med lite tilsig. For å kunne opprettholde dagens fleksibilitet av nevnte magasin må tilsiget til Iptovatn være større eller lik vannslippet uten behov for kjøring av Norddalen og/eller Båtsvatn kraftverk. Tabell 5 og figur 1 og 2 viser det uregulerte tilsiget i 3 nedbørfelt som tas inn på tilløpstunnelen til Iptovatn i et normalår og i et tørt år.

Dette tilsier at det blir utfordrende å opprettholde en viss vannføring vinterstid ut av Iptovatn basert på naturlig tilsig, og da fremfor alt i år med lite tilsig. Jo lavere vannslippet blir, dess mindre konsekvenser vil det få for å opprettholde dagens fleksibilitet ved kjøring av kraftverkene (Norddalen og Båtsvatn).

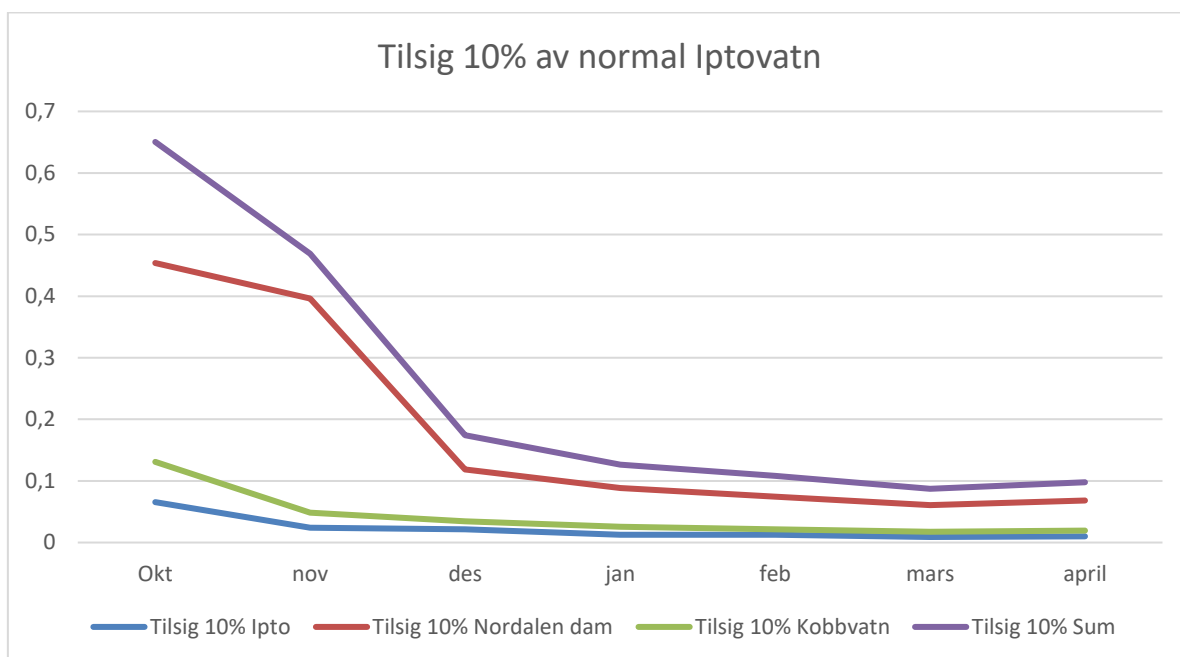
Vannslippet fra Iptovatn er det vannet som skulle vært brukt før tilsiget starter på våren. Dette kan bidra til at det blir energimangel og at Skjomen kraftverk ikke kan være med å bidra til systemtjenester slik som Regulerkraft og lastbehov i nettet. Skjomen kraftverk har en sentral rolle i dette i området. Det er vanskelig å kvantifisere omfanget av systemtjenester, men reduksjonen i disse kan grovt sett stipuleres til å være på tilsvarende nivå som reduksjonen i kraftproduksjonen.

Tabell 5. Tilsig til Iptovatn fra tre ulike delfelt i perioden 1.10-30.04. Tallene er avrundet.

Naturlig tilsig fra ulike felt til Iptovatn (m ³ /s)							
Nedbørfelt	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mars	April
<i>Norrdalen</i>							
normalt år	4,538	1,682	1,184	0,885	0,745	0,609	0,683
tørt år	0,453	0,396	0,118	0,088	0,074	0,060	0,068
<i>Kobbvatn</i>							
normalt år	1,307	0,484	0,341	0,255	0,214	0,175	0,196
tørt år	0,019	0,048	0,034	0,025	0,025	0,017	0,019
<i>Iptovatn</i>							
normalt år	0,657	0,243	0,171	0,128	0,107	0,088	0,099
tørt år	0,065	0,024	0,021	0,012	0,012	0,009	0,010
SUM normalt år	6,502	2,410	1,696	1,268	1,067	0,873	0,979
SUM tørt år	0,538	0,241	0,170	0,126	0,110	0,087	0,098



Figur 1. Tilsig fra tre ulike delfelt til Iptovatn i et år med normalt tilsig.



Figur 2. Tilsig fra tre ulike delfelt til lptovatn i et år med tilsig lik 10 % av normalen.

Utfordringer knyttet til ising nedstrøms slippstedet ved lptovatn

Vi har kontaktet Norconsult for å få en vurdering av utfordringer knyttet til ising nedstrøms utløpet av lptovatn. En faglig tilfredsstillende vurdering av mulig innfrysning av vannslippet nedstrøms lptovatn fordrer at det blir gjennomført en befaring i elva, som først er aktuelt når snøen er smeltet. Således vil en slik vurdering først kunne bli gjort etter feltbefaring etter sommerferien hvis det fortsatt er aktuelt å gå videre med saken.

Teknisk ombygging av luker for slipping av vann

Et eventuelt slipp av minstevannføring fra lptovatn vil medføre betydelige utfordringer. Tappeluken som er montert i dammen, er plassert høyt i forhold til reguleringsområdet i magasinet som er fra 605 moh (LRV) til 615 moh (HRV). Bunnstokken til tappeluken er plassert på 609,5 moh. Det betyr i praksis at ved vannstand under 609,5 moh vil vi ikke være i stand til å slippe vann. Luken er for øvrig montert så lavt på dammen som mulig. En ombygging av dagens luke til å slippe vann er stipulert til en kostnad på 3 mill. kr.

Den eneste muligheten for kontrollert slipp av vann ifra lptovatn ved vannstand under 609,5 moh vil være å lage en ny luke med en ventilløsning. Det vil innebære boring av tunell, foruten etablering av luke/ventil-anordning, måleutstyr for måling av vannmengde og fjernstyring. Kostnadsrammen for en slik løsning vil være omfattende og kan først anslås gjennom en større utredning med bruk av eksterne konsulenter.

En annen potensiell mulighet for slipping av vann kan være en hevert/pumpe- løsning. Men med de forholdene som oppleves på fjellet vedrørende snømengder og temperaturer vinterstid vil ikke en slik løsning kunne bli pålitelig.

I forbindelse med rehabilitering av inntaket til Iptovatn i 2010 ble det etablert en fangdam foran inntaket. Denne fangdammen ble ikke fjernet grunnet tidspress. Fangdammen har gitt Statkraft en selvpålagt restriksjon for LRV på 610 moh. Den selvpålagte restriksjonen vil teoretisk sett føre til at det til en hver tid vil være tilgjengelig vann for vannslipp igjennom tappeluken. Men i praksis må man ta isdannelsen vinterstid med i betraktning siden de 2-3 øverste meterne vil bestå av is. Når Iptovatn senkes, vil isen kunne tette for tappeluken. Så snart fangdammen fjernes, vil et eventuelt pålegg om vannslipp gjennom tappeluken føre til begrenset fleksibilitet i reguleringen ved å måtte holde Iptovatn på minst 609,5 moh. Det vil i praksis innføres en fyllingsrestriksjon i Iptovatn for å kunne gjennomføre et vannslipp.

Aktuelle målesteder for minstevannføringer

Pga at området ikke er farbart om vinteren har det ikke noen hensikt å etablere en målestasjon i elva nedstrøms Iptovatn for å kontrollere vannslippet vinterstid. Måling av minstevannføringen må skje i tilknytning til vannslipparrangementet. For øvrig måles vannføringen i Skjoma ved Gamnes (stasjon173.22).

Forekomst av sedimenter i vannet og sesongmessige variasjoner

Innenfor tidsrammen har det ikke vært mulig å foreta målinger av forekomsten av sedimenter i vannet fra Norddalselva og Sördalselva. Denne beskrivelsen er på bakgrunn av innholdet i en rapport fra tidligere undersøkelser av sedimenttransport i vassdraget på Gamens og i Sattojohka (Tvede 1994), som også viser til resultater fra noen målinger foretatt før reguleringen. I tillegg til breslam bidrar også organiske materiale med suspendert materiale i elva, som først og fremst viser seg i målingene på Gamnes ved høye vannføringer.

Fremfor alt fremst er det nedslagsfeltet til Norddalselva som bidrar med sedimenter i vannet gjennom stort innslag av breslam. Bredekket areal i nedslagsfeltet til Norddalselva før reguleringen var på 33,1 km², mens bredekket areal i nedslagsfeltet til Sørrelva var på 4, 2 km².

Av Tvede (1994) fremkommer at det er størst forekomst av minerogen (uorganisk materiale) om sommeren (særsilt juli måned) og ved høye vannføringer; og da spesielt i flomsituasjoner. Måling av konsentrasjonen av sedimenter i breleva Sattojohka og på Gamnes ble utført i perioden 14.05-11.10 i 1992 og 1993. Størrelsen av suspendert materiale varierte mye med de største konsentrasjonene i juli måned og avtagende utover sommeren og høsten. Konsentrasjonen for sikre målinger varierte mellom 2 og 660 mg/l på Gamnes i 1992, og totalt opereres det i perioden fra juli til oktober med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 11,6 mg/l. Målinger foretatt i breelva Sattojohka i 1993 viser konsentrasjoner av minerogent materiale på 2 400 mg/l ved den høye vannføringen som ble målt dette året. I perioden juni til oktober var gjennomsnittlige konsentrasjonen av minerogent materiale på 86,4 mg/l.

For øvrig gir Berg (1964) en beskrivelse av hvordan breslam farger elva som gir en viss indikasjon på sesongmessig tilførsel av bresedimenter før reguleringen: «Når temperaturen stiger om sommeren, blir elva sterkere farget, fordi breene smelter og vannføringen stiger; synker temperaturen klarer vatnet opp, fordi avsmeltingen blir

mindre når temperaturen går ned. Ut over hausten klarner vassdraget opp, og er gjerne helt klar i september».

Selv om det til tider har vært store konsentrasjoner av suspendert materiale i Skjoma før reguleringen, har ikke forekomsten av breslam påpekt å være et problem produksjonen av laks og sjøaure. Derimot er det av Berg (1964) påpekt at det går ut over utøvelsen av fiske gjennom mindre mulighet for fangst. Vi har ikke kjennskap til at det er gjennomført undersøkelser som kartlegger sammenhengen mellom konsentrasjonen av bresedimenter i vannet og produksjonen av laksefisk.

Vanndekket areal i Sørrelva og Skjoma av ulike vannslipp

På grunn av tidligere usikkerheter i vannføringsmålingene på Gamnes, og vi kun har tre år målinger etter at målingsstasjonen ble reetablert, er estimering av vanndekket areal i Skjoma og Sørrelva gjort på vannføringer lik de foreslåtte vannslippene. Resultatene kan da tilordnes forventede vannføringer ved Gamnes av ulike vannslipp i ulike år (jfr. tabell 2, 3 og 4).

Norsk institutt for naturforskning har utredet sammenhengen mellom vannføring og vanndekket areal på ulike delstrekninger i Skjoma og i Sørrelva (Gjelland 2019). Det er sammenstilt beregninger av vanndekket areal for vannføringer på 1,0, 1,9, 2,5, 3,0 og 8,8 m³/s basert på digitalisering av elvebredden gjennom ortofoto-analyser. Disse arealestimatene er brukt til å ekstrapolere vanndekket areal ved vannføringer på 0,2, 0,5, 0,7, 1,0 og 1,5 m³/s.

Gjelland (2019) påpeker at: «Arealestimata må brukast med varsemd av fleire årsaker; for vassføringane 0,2, 0,5 og 0,7 m³ s⁻¹ er estimata ekstrapolering, men med støtte frå trykkloggerdata i enkelte område som indikerer at estimata overestimerer vassdekka areal noko for vassføringar under 1 m³ s⁻¹. Vidare vert det peika på at vassdekka areal ikkje nødvendigvis er tilgjengeleg habitat for fisk, dersom vannstanden er liten. Og kanskje viktigast; vassdekka areal i den isfrie sesongen er ein dårleg prediktor for vassdekka areal i vintersesongen. Ved tynt vassdekke om vinteren legg isen seg nedpå og gjer at det bunnfrys, og reduserer dermed vassdekka areal samt at det fører til stor dødelegheit i gytegroper.»

«Ein auke frå 0,2 til 1,5 m³ s⁻¹ kan auke vassdekka areal med 70 % eller meir på viktige gytehabitat, medan ei tredobling i vassføring frå 0,5 til 1,5 m³ s⁻¹ utgjer ein auke i vassdekt areal på kring 16-41 % for andre habitat enn kulp og terskelbasseng, dersom ein ser vekk frå iseffekter om vinteren. Ein auke i vassføring frå 0,2 til 1,5 m³ s⁻¹ blir estimert til å føre til ein samla auke i vassdekt areal på henholdsvis 21 %, 41 % og 53 % for strekningane Elvegård-Lillefallet, Lillefallet-Orhølla, og Søralselva. Den viktigaste effekten av auka vassføring i vinterhalvåret vil likevel vere å stabilisere vassforholda og tryggje vassdekka areal gjennom høgare vannstand, slik at ein unngår bunnfrysing og tap av store deler av gytegropane. I sommarhalvåret vil auka vassføring tryggje meir vassdekka areal og dermed betre produksjon av byttedyr, samt at høgare vannstand sikrar at ein større del av dei vassdekte områda er tilgjengeleg for fisk. For slepp av sommarvassføring bør det vurderast alternativ som kan gje klarare og varmare vatn enn vatnet frå lptovatt.»

Tabell 6 viser samlet arealestimat (hektar) på ulike lakseførende strekninger i Skjoma, mens tabell 7 viser prosentvis økning i vanndekket areal (fra Gjelland 2019). 4 m³/s er valgt som øvre punkt fordi dette er i et område hvor vanndekket areal endrer seg relativt

lite med endringer i vannføringer, og fordi det ligger innenfor alle datapunkter hvor en har kunnet undersøke sammenhengen mellom vanndekket areal og vannføring.

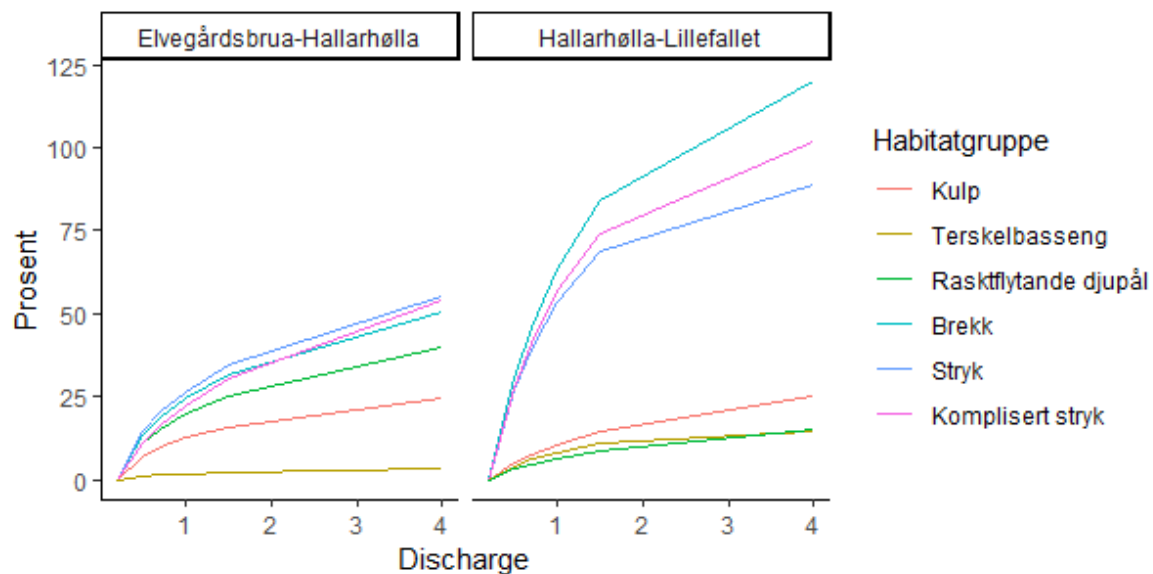
Tabell 6. Samlet arealestimat (hektar) for Skjoma ved ulike vannføringer. Integrerte arealer for alle habitatgrupper er gitt med fet skrift nederst i tabellen (fra Gjelland 2019).

Strekning	Habitatgruppe	Modell	0,2 m ³ s ⁻¹	0,5 m ³ s ⁻¹	0,7 m ³ s ⁻¹	1 m ³ s ⁻¹	1,5 m ³ s ⁻¹	4 m ³ s ⁻¹
Elvegårdsbrua-Hallarhølla	Kulp	Potens	2,90	3,10	3,18	3,26	3,36	3,62
Elvegårdsbrua-Hallarhølla	Terskelbasseng	Potens	7,12	7,20	7,23	7,26	7,30	7,38
Elvegårdsbrua-Hallarhølla	Rasktflytande djupål	Potens	7,64	8,47	8,80	9,16	9,59	10,71
Elvegårdsbrua-Hallarhølla	Brekk	Potens	6,23	7,07	7,40	7,77	8,21	9,40
Elvegårdsbrua-Hallarhølla	Stryk	Potens	0,53	0,61	0,64	0,67	0,71	0,82
Elvegårdsbrua-Hallarhølla	Komplisert stryk	Potens	1,55	1,72	1,80	1,89	2,01	2,38
Hallarhølla-Lillefallet	Kulp	Snitt	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,34
Hallarhølla-Lillefallet	Terskelbasseng	Snitt	3,63	3,78	3,85	3,93	4,02	4,16
Hallarhølla-Lillefallet	Rasktflytande djupål	Snitt	1,08	1,12	1,14	1,15	1,18	1,25
Hallarhølla-Lillefallet	Brekk	Snitt	0,54	0,71	0,79	0,88	0,99	1,19
Hallarhølla-Lillefallet	Stryk	Snitt	0,36	0,46	0,51	0,56	0,61	0,69
Hallarhølla-Lillefallet	Komplisert stryk	Snitt	0,58	0,74	0,82	0,91	1,01	1,17
Elvegård-Lillefallet	Sum		32,44	35,26	36,44	37,76	39,32	43,10
Lillefallet-Orhølla	Sum	Snitt	5,64	6,46	6,86	7,35	7,97	9,38
Sjørdalselva	Sum	Snitt	1,20	1,47	1,59	1,72	1,83	1,95
Sum Elvegård-Sjørdalselva	Sum		39,28	43,19	44,89	46,83	49,12	54,42

Tabell 7. Prosentvis økning av vanndekket areal i Skjoma ved ulike vannføringer (fra Gjelland 2019).

Strekning	0,2 m ³ s ⁻¹	0,5 m ³ s ⁻¹	0,7 m ³ s ⁻¹	1 m ³ s ⁻¹	1,5 m ³ s ⁻¹	4 m ³ s ⁻¹
Elvegård-Lillefallet	0.0	8.7	12.3	16.4	21.2	32.9
Lillefallet-Orhølla	0.0	14.5	21.6	30.3	41.3	66.2
Sjørdalselva	0.0	22.5	32.6	43.1	52.9	62.5
Elvegård-Sjørdalselva	0.0	9.9	14.3	19.2	25.0	38.5

Av (Gjelland 2019) fremgår: «Ser me på korleis vassdekt areal aukar i prosent frå den minste etterspurde vassføringa, er det to karakteristikkar som kjem klart fram; 1) auken er mykje større for habitatgruppene brekk, stryk og komplisert stryk, som er dei viktigaste gyteområda, medan auken er minst for terskelbasseng og kulp. 2) auken er størst ved vassføringar under 1 m³ s⁻¹, og flatar meir ut ved vassføringar over 1,5 m³ s⁻¹. Gevinsten ved auka vassføring i form av auka vassdekt areal er derfor størst opp til 1,5 m³ s⁻¹. Det må her understrekast at estimata for vassdekkta areal er mest usikre for vassføring 0,2 m³ s⁻¹, men likevel følger det av forma på regresjonskurvene både frå trykkloggerar og ortofoto at auken i vassdekt areal er størst ved dei minste vassføringane». Dette illustreres i figur 3.



Figur 3. Prosentvis økning i vanddekket areal på to strekninger i Skjoma ved ulike vannføringer for ulike habitatgrupper (fra Gjelland 2019).

Vurdering av andre egnede slippsteder enn Iptovatn

Alle foreslåtte steder for slipp av vann om vinteren (i praksis enten fra Norddalen dam, utløp Kobbvatn eller Iptovatn) vil få betydelige utfordringer knyttet til et sikkert vannslipp siden det ikke er vei vinterstid opp til slippstedene, jfr. vårt notat av 20.03.2018 om «Kommentarer til høringsuttalelser til vilkårsrevisjonsdokument Skjomen».

I tillegg må mulighet for innfrysing av vannet utredes, som det tidligere er påpekt først kan gjennomføres på en faglig forsvarlig måte etter en befaring av elvestrekningen. Vi har i dag ikke et godt nok grunnlag for å vurdere potensielle slippsteder opp mot hverandre.

b) Sommervannføring ut av Iptovatn

Forutsetninger (krav i høringsuttalelser samt henholdsvis 1,5 og 2 m³/s ved Gamnes):

Tidsperiode	01.05-30.09
Vannmengder	1,5 m ³ /s, 8 m ³ /s 15.07-15.08 og 6 m ³ /s 16.08-15.09 ved Gamnes 2,0 m ³ /s, 8 m ³ /s 15.07-15.08 og 6 m ³ /s 16.08-15.09 ved Gamnes 1,5 m ³ /s ved Gamnes 2,0 m ³ /s ved Gamnes

Produksjonstap av slipping av vann

Slipping av ulike vannmengder sommertid gir følgende produksjonstap:

Vannmengde	Produksjonstap
1, 5 m ³ /s ved Gamnes	1 GWh
2,0 m ³ /s ved Gamnes	2 GWh
1, 5 m ³ /s og 8/6 m ³ /s ved Gamnes	10 GWh
2,0 m ³ /s og 8/6 m ³ /s ved Gamnes	11 GWh

Det er lagt inn en sikkerhetsmargin på 10 % for tappingen ved beregningene. Alle alternativene er simulert for stadium 2025 med operativt tilsig der middeltilsiget er referert normalperioden 1981-2013, og simuleringsperiode 1931-2013.

Andre forhold

De tekniske utfordringene med slipp av vann sommerstid vil bli de samme som er beskrevet tidligere for vintersesongen. I praksis vil det innføres en magasinrestriksjon i Iptovatn for å kunne være sikker på å slippe nødvendig vannvolum, og da spesielt i perioden 15.07-15.09. Flexibiliteten vil reduseres, og Skjomen kraftverk kan i perioder ikke være med å bidra til systemtjenester slik som Regulerkraft og lastbehov i nettet.

I NINAs prosjektrapport 156 om vandekket areal i Skjoma er det gjort beregninger på 4 m³/s som viser vanddekket areal i deler av sommersesongen (Gjelland 2019). Sedimenter blir ført over til Iptovatn om sommeren fra overføringstunnelen fra Norddalen dam slik at vannet som slippes derfra vil kunne være blakket; fremfor alt i juli og august måned.

c) Dirigere hele eller deler av vannet fra kanal Rundtindvatnan

Forutsetninger (brev fra NVE av 12.03.2019 med senere avklaringer):

Tidsperiode	01.05-30.09
Vannmengder	Dirigere hele eller deler av vannet fra kanal Rundtindvatnan til Sørrelva. Tilgjengelig vannmengder og varighetskurver.

Hydrologiske data

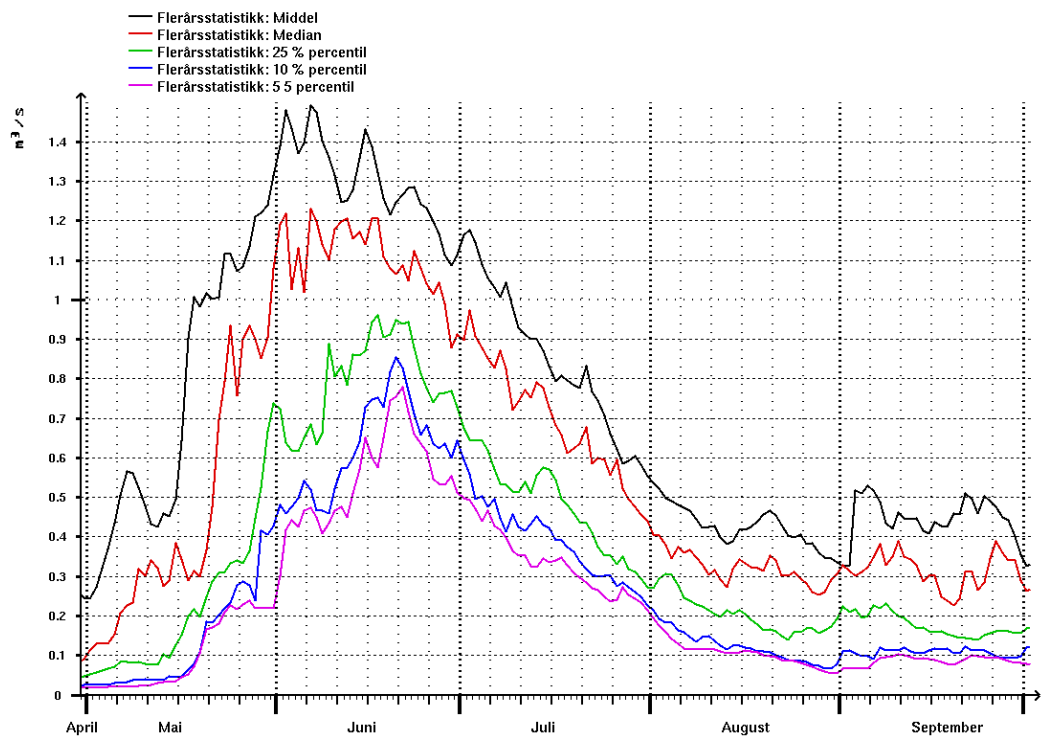
Det er estimert en tilsigsserie for Rundtindvatnfeltet definert ved punkt der man antar at et vannslipp vil kunne skje. Data fra det målte feltet tilhørende stasjon 172.8 Rauvatn er benyttet som utgangspunkt for analysen. Utvalgte feltkarakteristika vises i tabell 8. Applikasjonen NEVINA er benyttet for å ta ut avrenningsfelt og assosierte feltparametere.

Tabell 8. Utvalgte feltkarakteristika fra målestasjon 172.8 (Rauvatn).

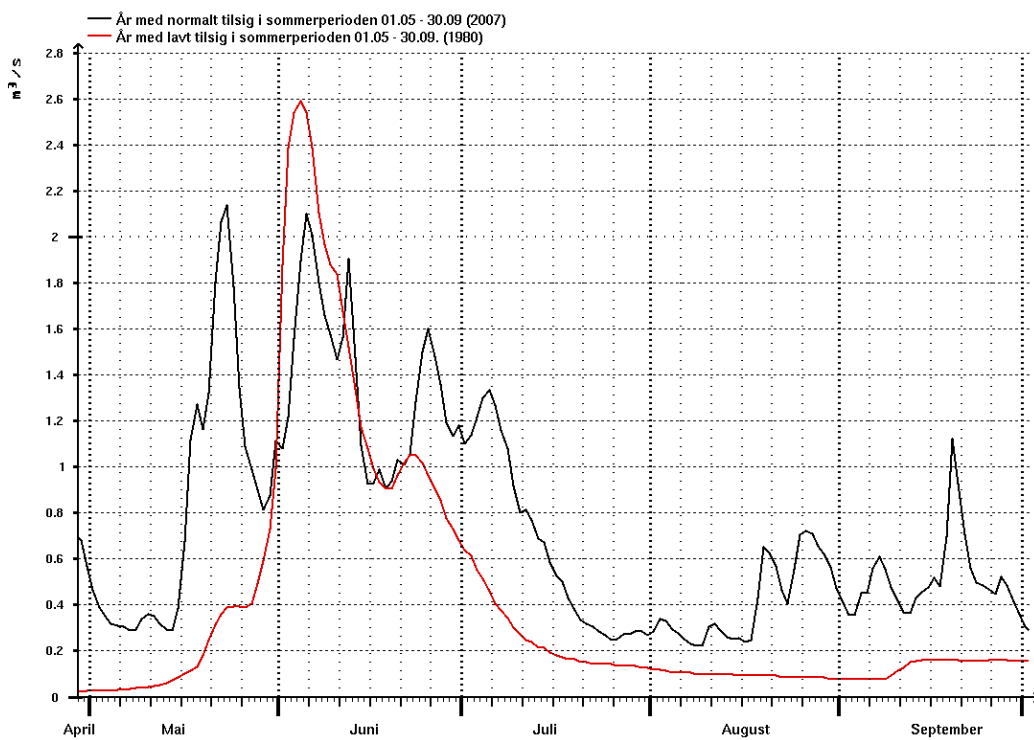
Felt/stasjon	Areal [km ²]	Sjø [%]	Høyde* [moh]	Snaufjell [%]	Middeltlig NVE 61 - 90 [l/s/km ²]	Middeltlig observert 80 - 10 [l/s/km ²]	Skalering mot Rundtindvatn	År med data benyttet
Rundtindvatn	9.5	18	634 736 1451	80	44.1	-	-	-
172.8 Rauvatn	21.3	11	472 631 1001	83	46.8	45.0	0.42	1980 - 2010

*Maksimum, median og minimum høyde.

Ved å benytte skalerte data fra stasjon 172.8 Rauvatn kan man kalkulere approksimerte flerårsdata for Rundtindvatn. I figur 4 vises flerårsmiddel og flerårsmedian samt flerårsstatistikk på 3 lavvannspersentiler for (25 %, 10 % og 5 %). Figur 5 viser data for år med tilnærmet normalt samt lavt tilsig i sommerperioden.



Figur 4: Estimerte flerårsstatistikker for Rundtindvatn basert på skalerte data 1980 – 2010 fra vannmerke 172.8 Rauvatn.

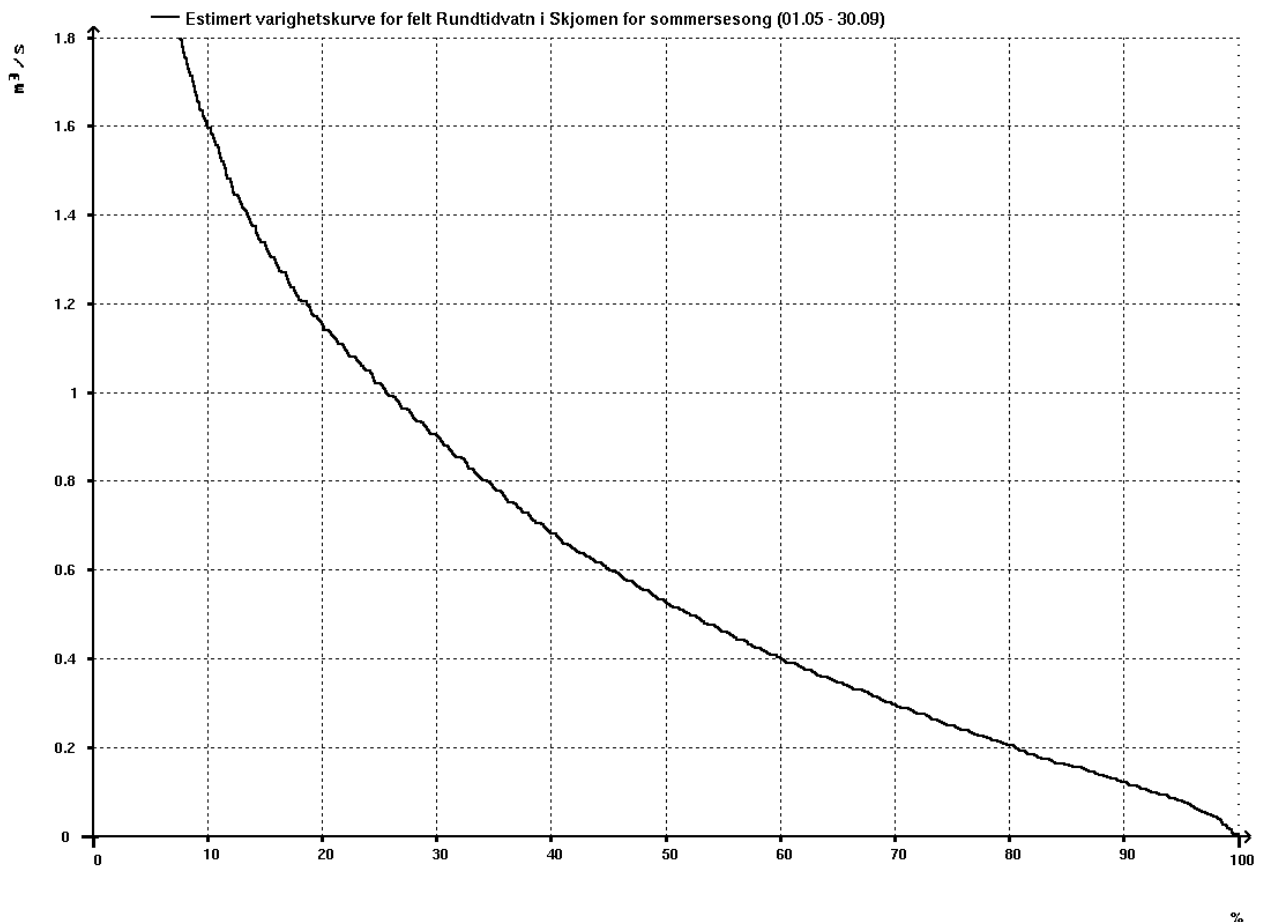


Figur 5: Estimerte normal- og tørrår for Rundtindvatn basert på skalerte data 1980 – 2010 fra vannmerke 172.8 Rauvatn.

Figur 6 viser estimert varighetskurve for Rundtindvatn for sommersesongen, og er basert på samme datagrunnlaget som er nevnt ovenfor. Tilsiget er over 200 l/s, 500 l/s, 700 l/s, 1000 l/s og 1500 l/s i henholdsvis 80 %, 52 %, 39 %, 25 % og 11% av tiden.

Størst sannsynlighet for at tilsiget er under de gitte grensene opptrer i:

- (i) mai når vårmeltingen drøyer og
- (ii) under sensommertørke i månedene august og september.



Figur 6. Estimert varighetskurve/overskridelsessannsynlighet for felt Rundtindvatn.

Mye av lokaltilsiget fra Rundtindvatnan vil komme i en periode hvor lokaltilsiget til Gamnes uansett er mer enn stort nok til å dekke minstevannskravet der. I ukene tidlig og sent på sommeren, når behovet for tilførsel av vann til Gamnes er størst, er tilgangen på vann fra Rundtindvatn tilsvarende lav. Vannføringen ved Gamnes økes bare med rundt 10 % i disse ukene – og resten av sommermånedene - ved tapping fra Rundtindvatn.

Produksjonstap ved slipping av vann

Slipping av alt vann fra kanal nedstrøms Runtindvatnan om sommeren resulterer i et produksjonstap på 17 GWh. Slipp av tilsiget hele året gir et produksjonstap på 20 GWh.

Det er lagt inn en sikkerhetsmargin på 10 % for tappingen ved beregningene. Alle alternativene er simulert for stadium 2025 med operativt tilsig der middeltilsiget er referert normalperioden 1981-2013, og simuleringsperiode 1931-2013.

Tekniske tiltak for slipp av vann fra kanal Rundtindvatnan

NVE har skissert to mulige scenario ved slipp av vann fra kanal nedenfor Rundtindvatnan (alt eller deler av vannet). Alternativet med tilbakeføring av Rundtinnelva til sitt naturlige løp via Sjørdalslia til Sjørelva vil teknisk sett innebære å fjerne en fangdam og potensielt fylle igjen deler av den etablerte kanalen. Kostnadene med et slikt tiltak anslås til 1,2 mill. kr.

Tilbakeføring av deler av vannet fra kanalen vil innebære etablering av et system for slipp av deler av vannmengden ned Sjørdalslia. Det vil innebære oppdemning ved inngangen til den allerede etablerte kanalen hvor det må etableres en luke/ventil, måleutstyr for måling av vannmengde og fjernstyring. Det må i tillegg føres en 22kV-ledning med tilhørende transformator frem til dammen. Kostnadsrammen for en slik løsning vil føre til en større utredning med bruk av konsulenter. Foreløpige anslåtte kostnader med tiltaket er i vårt notat av 20. 03.2018 om «Kommentarer til høringsuttalelser til vilkårsrevisjonsdokument Skjomen» stipulert til 21,4 mill. kr.

Et alternativ kan være å grave ned et rør som er dimensjonert for et spesifisert pålagt vannslipp. En slik løsning vil være relativt billig å etablere, men det vil mest sannsynlig skape problemer vinterstid i forhold til isdannelser og fastfrysing grunnet lav vannføring. En felles utfordring for begge scenarioene er den lave vannføringen vinterstid.

Måling av minstevannføring

Det er først aktuelt å gi en vurdering av dette etter en befaring til området på barmark. Det må på bakgrunn av de lave tilsigene siden midten av juli først tas stilling til om det har noen hensikt å benytte hele eller deler av avløpet til Rundtindvatnan å oppnå en ønsket minstevannføring på Gamnes sommerstid.

REFERANSER

Berg. M. 1964. Nord norske lakseelver. Johan Grund Tanum forlag.

Tvede. A. 1994. Sedimenttransport i Skjomenvassdraget, Nordland. HM-notat 6/94. Norges vassdrags- og energidirektorat.

Gjelland. K. Ø. 2019. Vassføring og vassdekka areal i Skjoma. NINA Prosjektnotat 156. Norsk institutt for naturforskning.