

NOTAT

Utarbeidet av: Jan-Petter Magnell

23.02.2017

Faguttalelse hydrologi vilkårsrevisjon Guolas kraftverk

Sammendrag

Det slippes i dag ingen minstevannføring fra magasinet Guolasjavri eller fra bekkeinntakene. På utbyggingsstrekningen av Guolasjohka, nedstrøms de regulerte feltene, er middelvannføringen på anadrom strekning redusert til ca 15 % av uregulert ved Ankerlia og ca 22 % rett før utløpet fra kraftstasjonen. Videre ned mot sjøen er ikke årsmiddelvannføringen endret med reguleringen, men fordelingen av vannføring over året er endret med mer vann om vinteren og mindre om sommeren.

Q95 sommer og vinter for de regulerte feltene er beregnet til hhv. 540 l/s og 270 l/s.

Det er mye grovt substrat i elva på øvre del av anadrom strekning, noe som medfører at store deler av strekningen mellom Ankerlia og kraftstasjonen framstår som tørr ved små vannføringer. For å oppnå en sammenhengende vannstreng på hele elvestrekningen kreves en vannføring på i størrelsesorden 1 m³/s nede ved kraftstasjonsutløpet. Dette vil kreve et slipp fra magasinet på ca 1 m³/s om vinteren og ca 0,5 m³/s om sommeren. Spesielt om vinteren er dette en minstevannføring som er vesentlig høyere enn Q95-verdien.

Nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen vil kjøring av kraftverket sikre vannføringen, slik at et minstevannføringslipp får langt mindre betydning på denne strekningen.

Et slipp av en minstevannføring lik Q95, sommer og vinter, vil ikke få noen nevneverdig virkning på grunnvannsforholdene i Kåfjorddalen. Utførte grunnvannsmålinger indikerer at grunnvannstanden er mer avhengig av nedbør og tilsig fra sidefeltene enn selve vannføringen i Guolasjohka.

Oppstrøms kraftstasjonen vil vanntemperaturen bli litt endret med et minstevannføringslipp, men verken frostrøyk eller isforholdene i elva vil bli merkbart påvirket av et slipp lik Q95 om vinteren.

Innledning

NVE har i juni 2016 fattet vedtak om revisjon av konsesjonsvilkår for Guolasjohka-reguleringen i Kåfjord kommune. Revisjonen gjelder vilkårene i konsesjonen fra 1968. Det har kommet inn krav fra Kåfjord kommune, primært knyttet til forhold i Guolasjohka (Kåfjordelva) nedstrøms de regulerte feltene.

Denne faguttalelsen er utarbeidet etter mal for utforming av revisjonsdokument, for å besvare punktene knyttet til hydrologi.

Det er laget en oppsummering av vannstands- og vannføringsforhold på representative eller spesielt viktige steder i vassdraget. Det er videre gitt en kortfattet omtale av forhold knyttet til grunnvann, vanntemperatur, is og frostrøyk.

NVE viser også til rapporten «Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022» (NVE-Rapport nr 49/2013), som ble utarbeidet i et samarbeid mellom NVE og Miljødirektoratet, og omtalen av 206.Z Kåfjordelva i denne. I rapporten er det pekt på ett aktuelt tiltak ved en vilkårsrevisjon:

- Minstevannføring fra Guolasjavri av hensyn til anadrom fisk

Rapporten understreker imidlertid, i den generelle innledende omtalen av vassdrag i Troms, at hensynet til landskap var spesielt medvirkende i prioriteringen for Kåfjordelva. Kåfjordelva ble klassifisert som 1.2 – lavere prioritet i rapporten fra NVE og Miljødirektoratet.

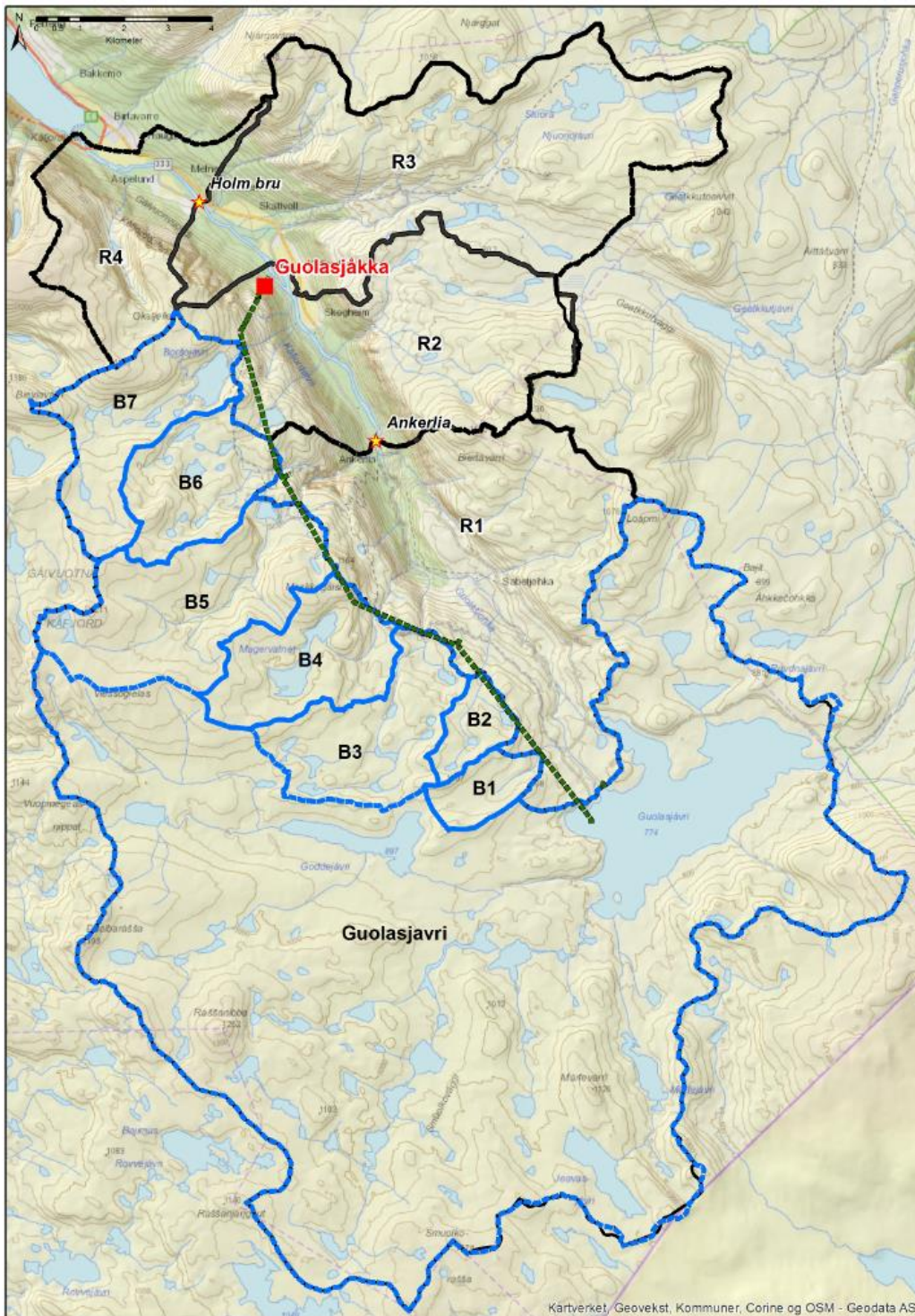
Guolas kraftverk har i dag ingen særskilte fyllingsrestriksjoner i magasinet, ingen pålagte restriksjoner knyttet til drift av kraftverket og ingen pålegg om minstevannføringer fra bekkeinntakene eller magasinet.

Reguleringen

Det er ett magasin i utbyggingen, Guolasjavri. I tillegg er det 7 bekkeinntak på tilløpstunnelen til kraftverket. Lokalisering og nedbørfelt er vist i figur 1. Noen feltparametre for de regulerte feltene og restfeltene nedstrøms finnes i tabell 1.

Tabell 1 Noen delfeltparametre for Guolasjohkas nedbørfelt

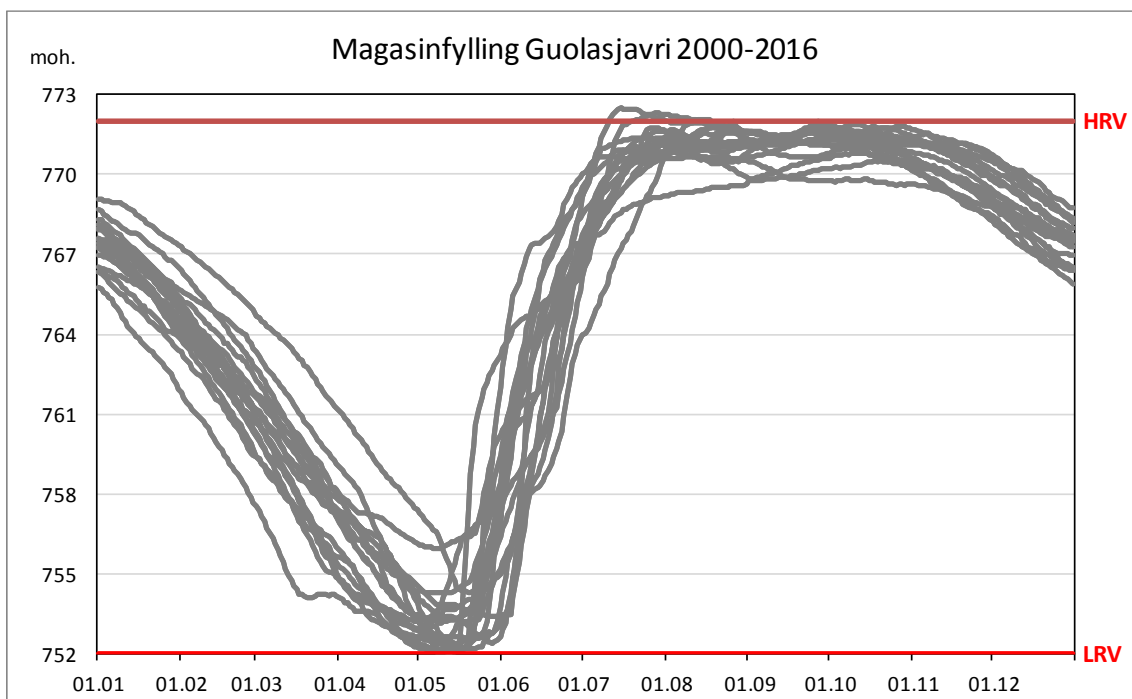
Delfelt	Areal km ²	Middeltlig 1986-2015 m ³ /s
Guolasjavri	168,2	4,46
Bekkeinntak B1	2,9	0,07
Bekkeinntak B2	2,7	0,07
Bekkeinntak B3	10,6	0,26
Bekkeinntak B4	9,5	0,24
Bekkeinntak B5	16,4	0,49
Bekkeinntak B6	8,4	0,25
Bekkeinntak B7	10,9	0,34
Sum Guolas kraftverk	229,5	6,17
Restfelt til Ankerlia R1	39,8	0,99
Ankerlia til kraftstasjonen R2	29,7	0,73
Kraftstasjonen til VM Holm bru R3	45,8	1,27
VM Holm bru til utløp i sjøen R4	14,6	0,32
Sum Guolasjohka til sjøen	359,5	9,48



Figur 1 Regulerte felt til Guolas kraftverk, og restfelt nedstrøms i Guolasjokka

Magasinet kan reguleres mellom høyeste regulerte vannstand (HRV) kote 772 og laveste regulerte vannstand (LRV) kote 752.

Daglige magasin vannstandsregistreringer finnes fra og med år 2000. Magasindataene viser at tilnærmet hele magasinet normalt utnyttes hvert år. Det er sjelden overløp fra magasinet, i årene etter 2000 er det registrert overløp i bare tre av årene (2000, 2014 og 2015). Daglig magasin fylling i hvert år fra 2000-2016 er vist i figur 2.



Figur 2 Observerte magasin vannstander i Guolasjavri

Driftsmønster i kraftverket

Kraftverket har to identiske aggregater på 40 MW. Maksimal slukeevne er på ca 13,9 m³/s. Aggregatene kan opereres ned til laveste last ca 8 MW, men kjøres helst ikke under 15 MW.

Fra Troms Kraft er det opplyst at kraftverket har så god magasinkapasitet at hovedtyngden av produksjonen normalt foregår om vinteren. Dette medfører vanligvis stopp mellom midten av mai og i noen uker, lengden på stansen avhenger av tilsigsforholdene i det enkelte år. Videre utover sommeren og høsten til oktober ligger vanligvis magasinet høyt og det kjøres på tilsiget. I løpet av oktober starter vintertappingen, med den mest intensive produksjonen i månedene november til mars. Fra begynnelsen av april reduseres produksjonen for å sikre at det er tilstrekkelig vann i

magasinet slik at en unngår tørrlegging av Guolasjohka før tilsiget i restfeltet øker naturlig med vårmeltingen.

Det er ingen restriksjoner på kjøringen av kraftverket, og kraftverket praktiserer effektkjøring gjennom hele året når markedsforholdene tilsier at dette er lønnsomt. Kraftverket manøvreres typisk med høy last fra kl 07 til kl 24, og med lav last om natten fra midnatt til kl 07. Det effektkjøres normalt ikke i helgene. Vanligst er det med effektkjøring om vinteren.

Effektvariasjonen over døgnet kan bli på opp mot 50 MW. Typisk variasjon er mellom nattkjøring på rundt 30 MW (ca 5 m³/s) og dagkjøring på rundt 70 MW (ca 12 m³/s).

Selvpålagt restriksjon

I dag har kraftverket en selvpålagt restriksjon om, så langt det er praktisk mulig, å unngå tørrlegging av vassdraget nedstrøms kraftstasjonsutløpet om vinteren. Kjøring av ett aggregat på lavest mulig effekt (8 MW) gir en vannføring på ca 1,3 m³/s. Denne selvpålagte restriksjonen ble gjort gjeldende fra 2001/02, og det har etter dette kun vært ett tilfelle med full stans i kraftverket i vinterhalvåret, fra april/mai i 2004. Tidligere, på 80- og 90-tallet, ble det effektkjørt over hele den tilgjengelige effekten fra 0 til 80 MW.

Det finnes ingen forbitappingsventil som kan bypasse aggregatene når kraftverket er ute av drift. Et havari eller et linjeutfall om vinteren kan derfor medføre tilnærmet tørrlegging av elva nedstrøms kraftstasjonsutløpet.

Restvannføringer og lavvannsindekser

Det er beregnet middelvannføringer for 30-års perioden 1986-2015 for alle delfelter som inngår i reguleringen¹. Ved gjennomgangen av middeltilsigene til Guolas kraftverk ble det avdekket store avvik fra NVEs avrenningskart for perioden 1961-90 i området omkring Kåfjorddalen. Det ble derfor etablert nye middeltilsig for perioden 1986-2015.

Det finnes en beregnet tilsigsserie til kraftverket basert på driftsdata fra kraftstasjonen og magasinet for årene etter år 2000. For tilsiget til feltene i Guolasjohka ble avløpsstasjonen 205.6 Didnojokka funnet som den stasjonen som best beskriver variasjonene i tilsiget til kraftverket.

I tabell 2 er restvannføringen ved noen lokaliteter i Guolasjohka oppgitt som middelvei for 1986-2015, og i prosent av hva som ville vært middelvannføringen uten reguleringen. Det er forutsatt at det ikke er noe overløp fra magasinet eller bekkeinntakene. Midlere sommervannføring er estimert ut fra observert fordeling sommer/vinter ved avløpsstasjonen 205.6 Didnojokka.

For to lokaliteter nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen blir ikke årsmiddelvannføringen endret holdt opp mot uregulert. For disse to lokalitetene viser tabell 3 både beregnet bidrag til middelvannføringen fra restfeltene nedstrøms bekkeinntakene og magasinet, og midlere driftsvannføring i kraftstasjonen. Når det gjelder midlere sommervannføring, er estimatet av denne basert på observerte vannføringer ved avløpsstasjonen 206.2 Holm bru fra perioden 2004-2015.

¹ Sweco 2017. Gjennomgang hydrologisk grunnlag Guolas kraftverk. Rapport nr. 27575001-1

Tabell 2 Middelvannføring (1986-2015) i Guolasjohka på utbyggingsstrekningen nedstrøms feltene som inngår i reguleringen (for lokalisering se kartet i figur 1)

Lokalitet i Guolasjohka	Areal km ²	Middelvannføring		Estimert midlere sommervannføring m ³ /s
		m ³ /s	% av uregulert	
Ved Ankerlia	39,8	0,99	14,5	2,1
Rett før utløpet fra kraftstasjonen	69,5	1,72	21,7	3,6

Tabell 3 Middelvannføring (1986-2015) i Guolasjohka på strekningen nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen (for lokalisering se kartet i figur 1). Total middelvannføring blir summen av bidraget fra det uregulerte restfeltet og vann fra kraftverket (driftsvannføring og overløp).

Lokalitet i Guolasjohka	Areal km ²	Middelvannføring		Estimert midlere sommervannføring m ³ /s
		Fra restfeltet m ³ /s	Fra kraftverket m ³ /s	
Ved Holm bru	344,9	2,98	6,18	10,2
Ved utløpet i fjorden	359,5	3,30	6,18	10,8

Fra vannføringsserien til 205.6 Didnojkka er det tatt ut verdier for alminnelig lavvannføring og Q95 år, sommer og vinter, som deretter er skalert til de regulerte feltene i Guolasjohka. Det er tatt ut verdier for Guolasjohka ved utløpet av magasinet Guolasjavri, samt verdier for summen av de regulerte feltene.

Lavvannsindeksene er vist i tabell 4.

Tabell 4 Lavvannsindeks for regulerte felt

Felt	Kilde til estimering av indeksene	Alminnelig lavvannf. l/s	Q95 sommer (1.5-30.9) l/s	Q95 vinter (1.10-30.4) l/s	Q95 år l/s
Guolasjavri	Skalert VM 205.6	244	390	195	234
Sum regulert	Skalert VM 205.6	338	541	271	325

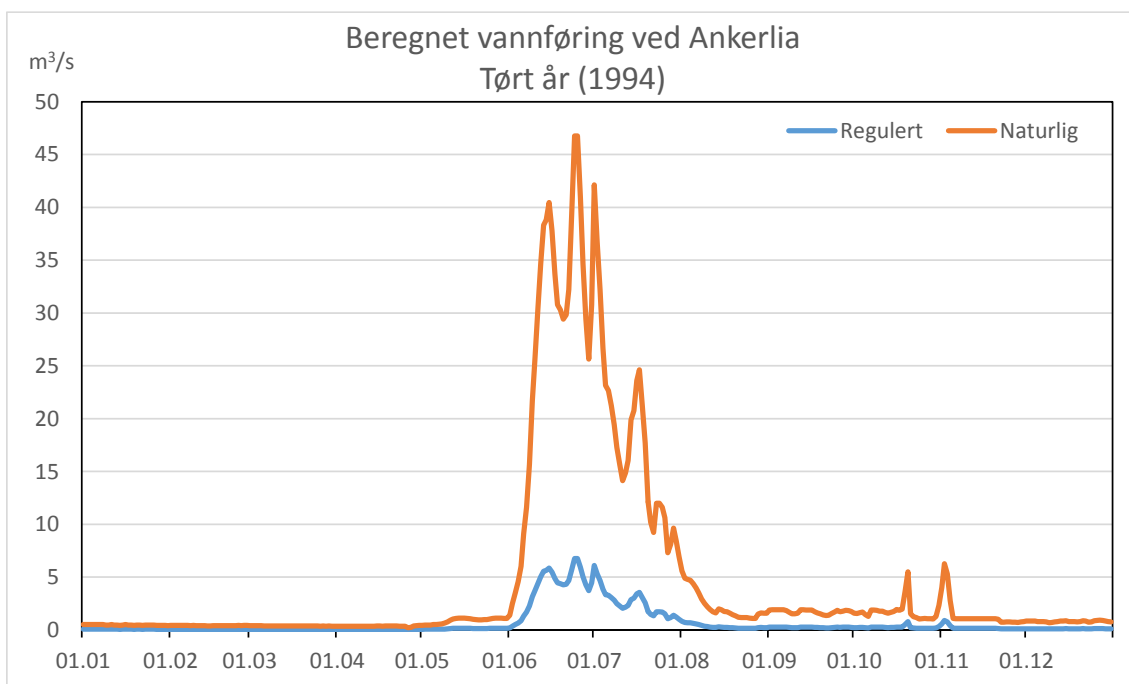
For to lokaliteter på utbyggingsstrekningen av Guolasjohka, ved Ankerlia og rett før kraftstasjonsutløpet, er det tatt ut og sammenlignet beregnede vannføringer i et tørt år (1994), et middels år (2011) og et vått år (2000) med og uten reguleringen. I utgangspunktet er det beregnet uten noe overløp fra magasinet eller inntakene.

Beregnete vannføringer ved Ankerlia i de tre typiske årene er vist i figurene 3 til 5.

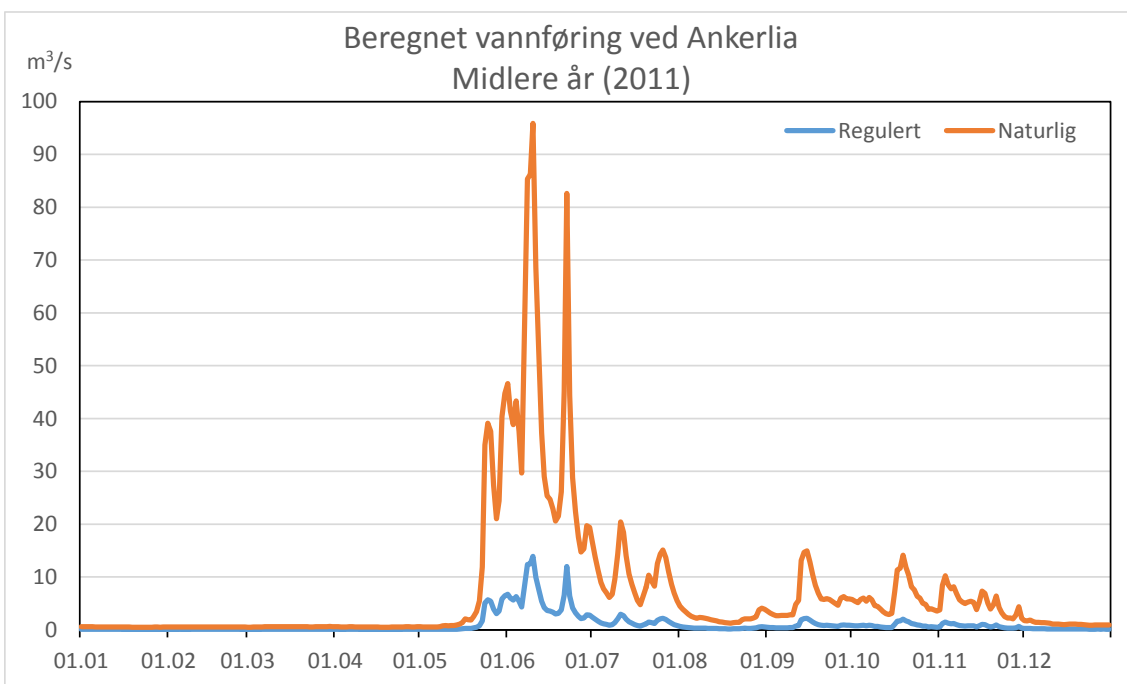
Ved Ankerlia har kraftverket høsten 2016 installert en avløpsstasjon. Denne vil kunne gi en bedre oversikt over vannføringene på denne strekningen av Guolasjohka når det blir etablert en vannføringskurve for stasjonen. Data fra denne vil også gi bedre kunnskap om de naturlige vannføringsforholdene i restfeltene nedstrøms de regulerte feltene.

I det våte året 2000 var det overløp fra magasinet Guolasjavri. I figur 6 er det registrerte overløpet i juli lagt til de beregnede regulerte vannføringene. Dette gir et inntrykk av hvordan perioden med overløp økte vannføringene på utbyggingstrekningen av Guolasjohka.

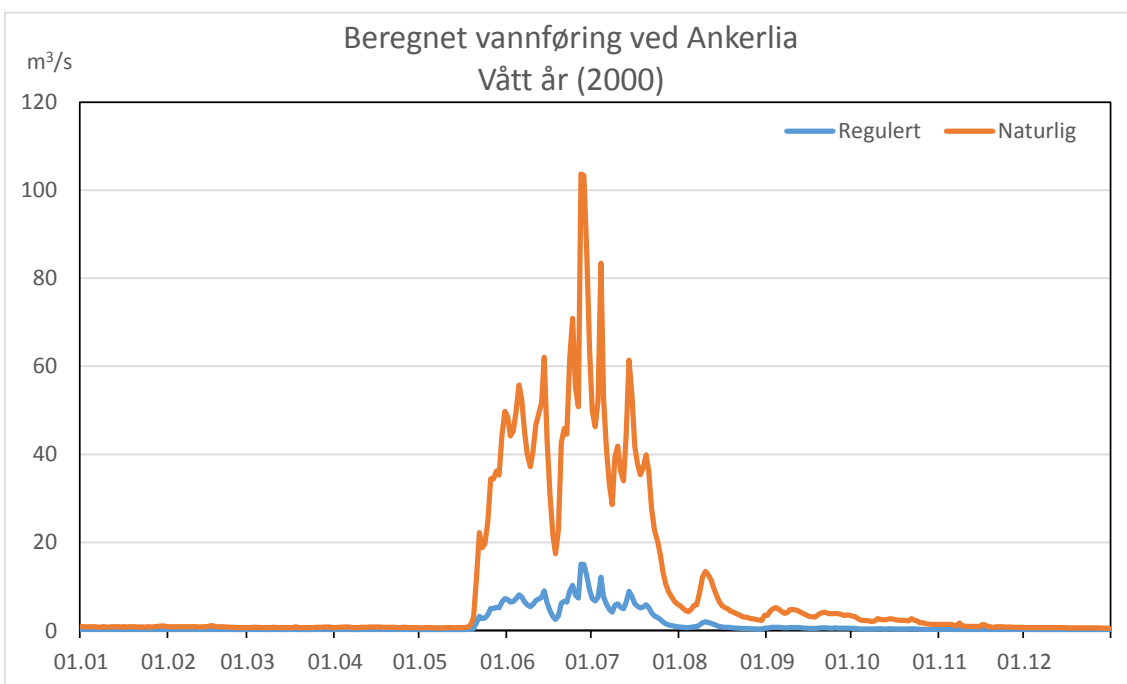
De beregnede vannføringene er beheftet med en usikkerhet, siden de er basert på skalering av observerte vannføringer fra en nærliggende avløpsstasjon. Dette medfører at de vil aldri kunne beskrive eksakt hvordan vannføringen var på en bestemt dag. Dette gjør at summen av beregnet vannføring fra restfeltet (regulert vannføring) og observert overløp fra magasinet ikke blir eksakt likt beregnet uregulert vannføring.



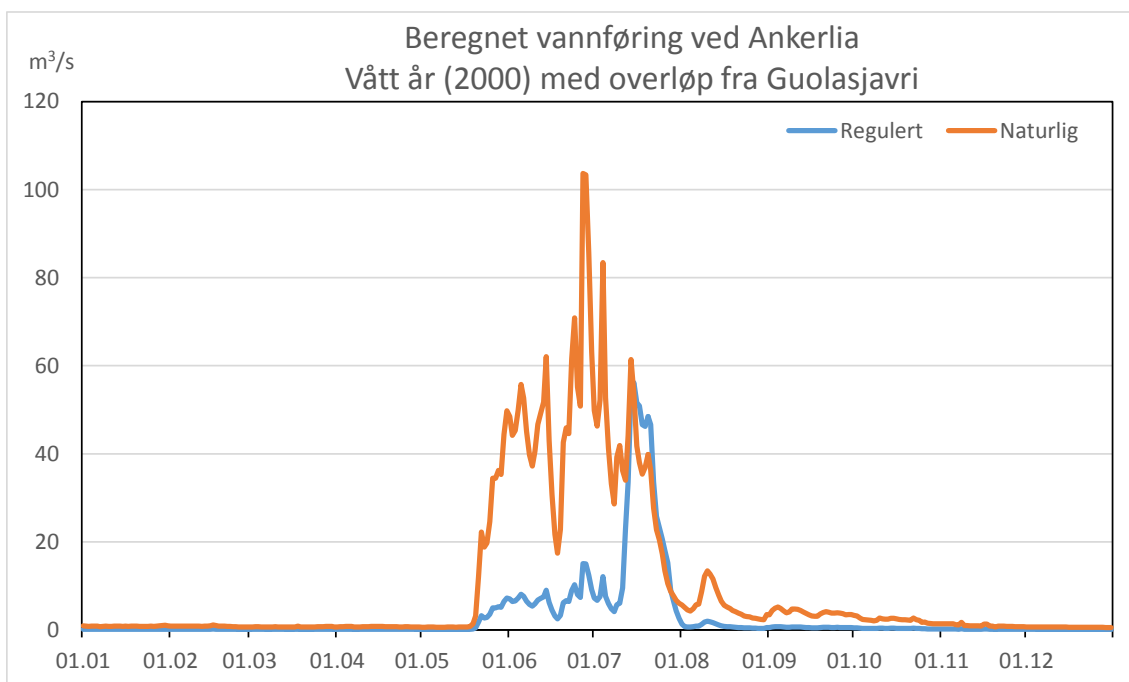
Figur 3 Beregnede vannføringer i Guolasjohka ved Ankerlia i et tørt år



Figur 4 Beregnede vannføringer i Guolasjøhka ved Ankerlia i et midlere år



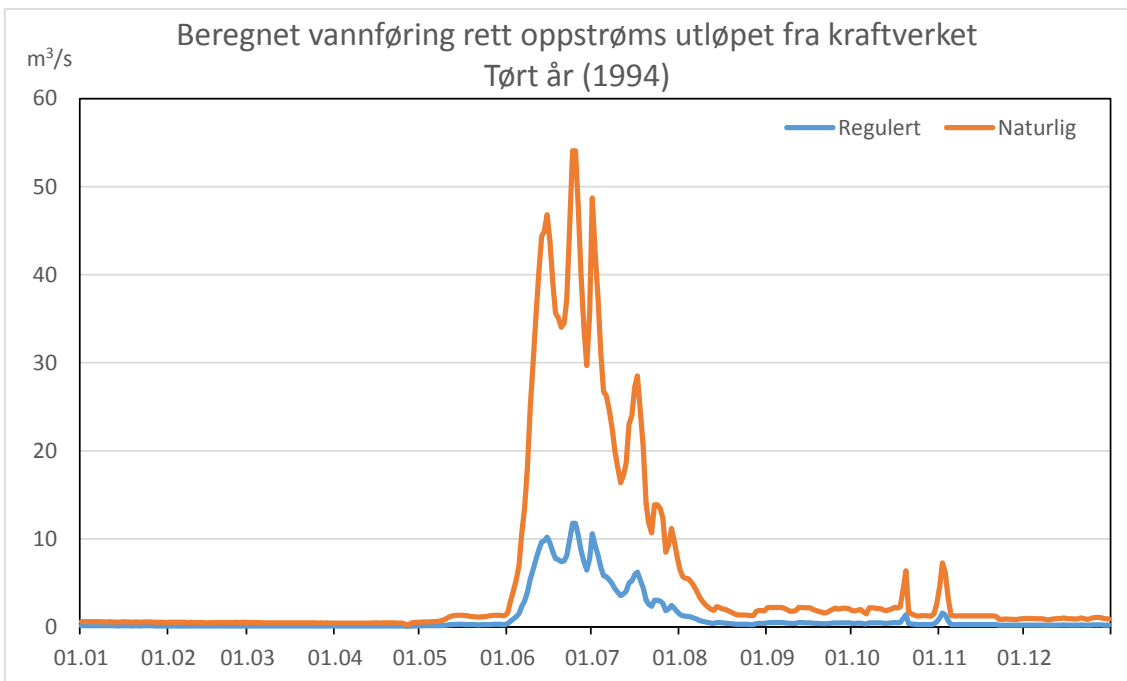
Figur 5 Beregnede vannføringer i Guolasjøhka ved Ankerlia i et vått år



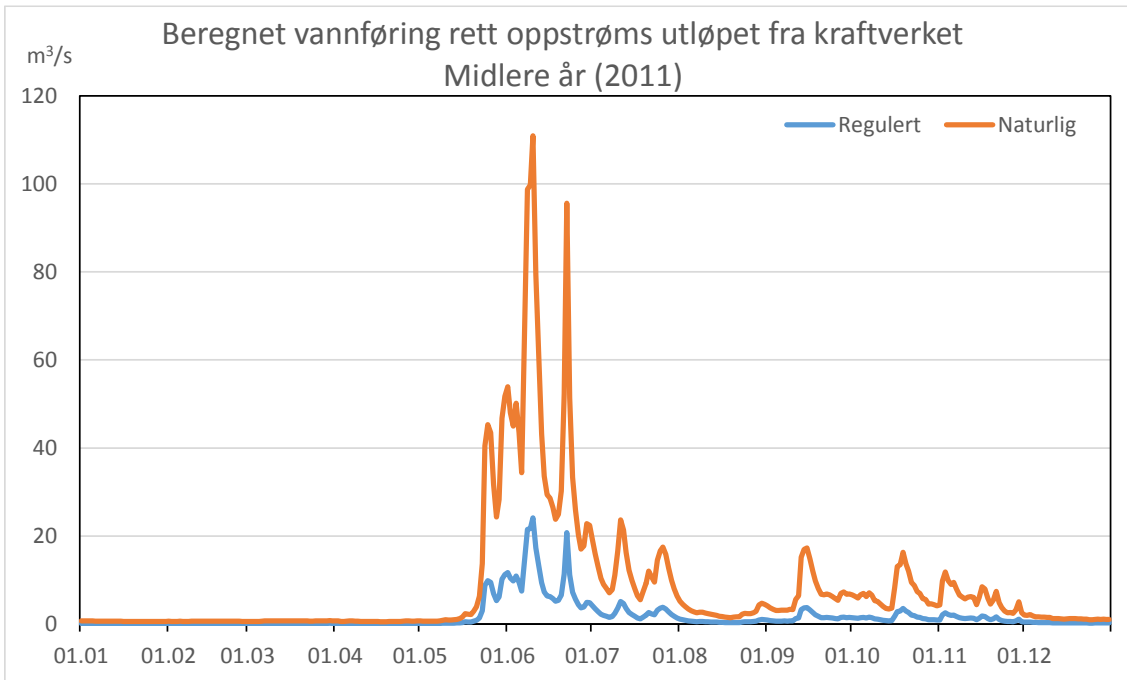
Figur 6 Beregnede vannføringer i Guolasjohka ved Ankerlia i et vått år, med det observerte overløpet fra magasinet lagt til de regulerte vannføringene

Beregnete vannføringer rett før kraftstasjonsutløpet i de tre typiske årene er vist i figurene 7 til 9. Det er ikke regnet med noe overløp fra de regulerte feltene.

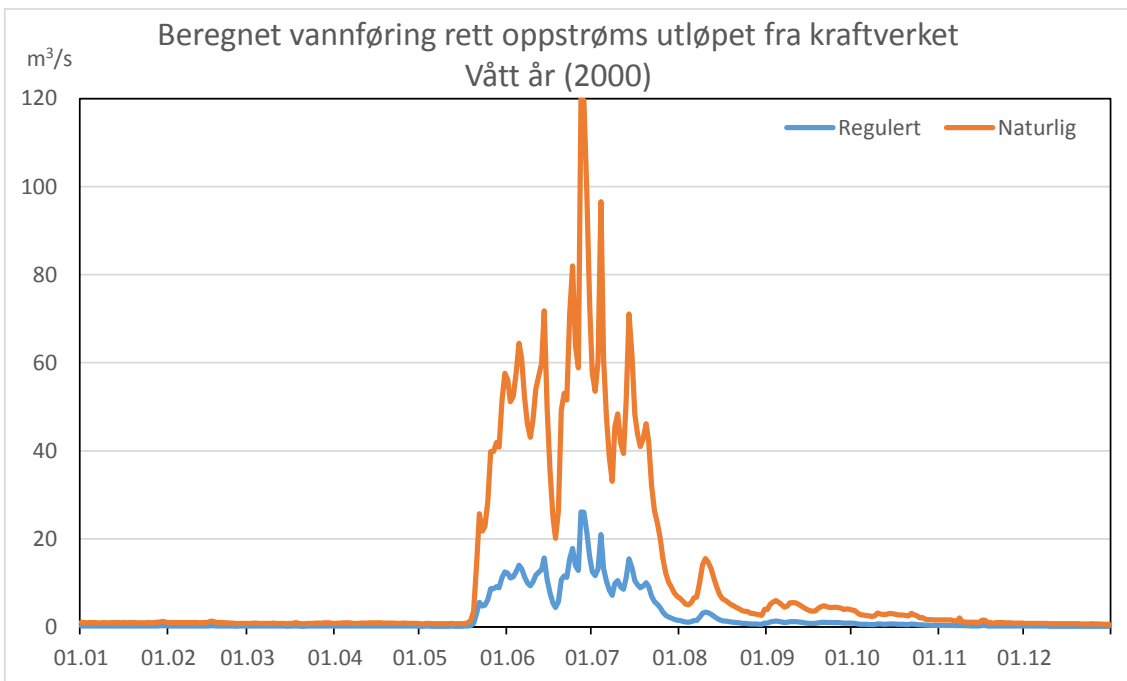
Tilsvarende som ved Ankerlia indikerer figur 10 forholdene i det våte året med overløpet fra magasinet lagt til de regulerte vannføringene. Tilsvarende kommentar som ble gitt til figur 6 gjelder også for figur 10.



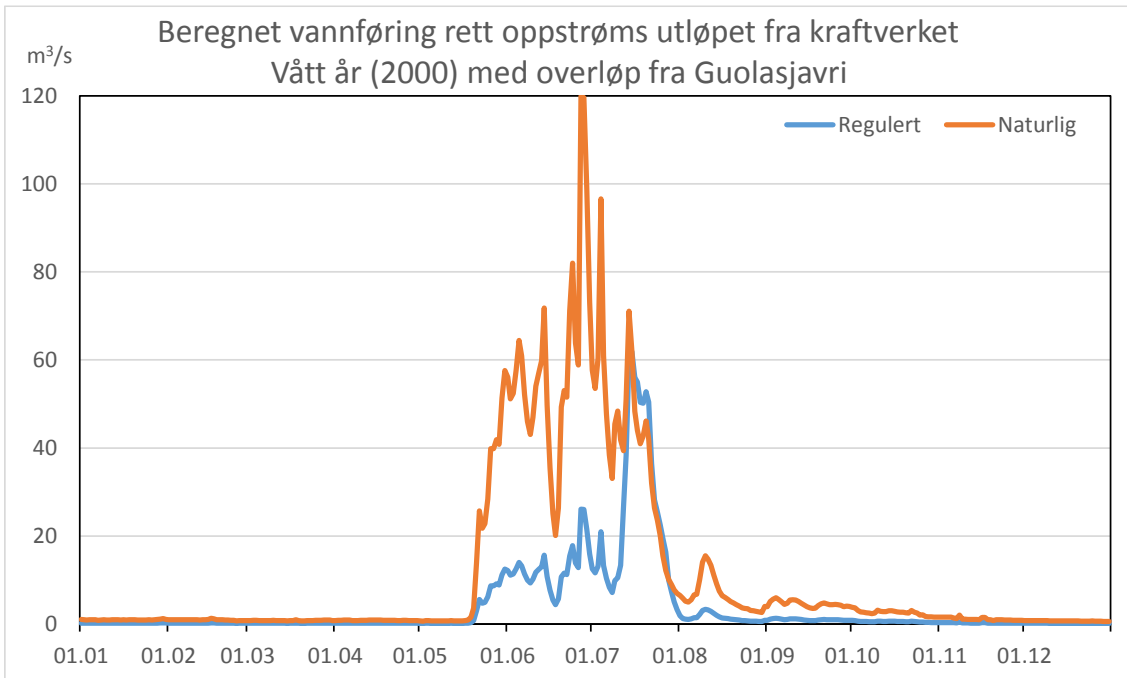
Figur 7 Beregnede vannføringer i Guolasjohka rett oppstrøms kraftstasjonsutløpet i et tørt år



Figur 8 Beregnede vannføringer i Guolasjohka rett oppstrøms kraftstasjonsutløpet i et midlere år



Figur 9 Beregnede vannføringer i Guolasjohka rett oppstrøms kraftstasjonsutløpet i et vått år



Figur 10 Beregnede vannføringer i Guolasjohka rett oppstrøms kraftstasjonsutløpet i et vått år, med det observerte overløpet fra magasinet lagt til de regulerte vannføringene

Ved avløpsstasjonen 206.2 Holm bru

NVE har hatt en avløpsstasjon i drift i Guolasjohka ved Holm bru siden høsten 1961. Stasjonen ligger et stykke nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Guolas kraftverk kom i ordinær drift i løpet av 1971, magasinet ble fylt opp i 1970 og 1971. Årene 1962-69 har uregulerte naturlige vannføringer ved Holm bru. Etter 1972 registreres regulerte vannføringer ved Holm bru.

NVE har i januar 2017 revidert vannføringskurven ved stasjonen for perioden etter år 2000. Vannføringene på 90-tallet synes å være noe for høye, sammenlignet med observerte vannføringer ved andre avløpsstasjoner i området. I tillegg er det en del hull i observasjonsserien ved stasjonen i årene mellom 1997 og 2003.

For å beskrive vannføringsforholdene i Guolasjohka ved Holm bru er det tatt utgangspunkt i observerte vannføringer fra avløpsstasjonen, fra årene 1962-69 for å beskrive naturlige forhold og fra årene 2004-2015 for å beskrive dagens regulerte forhold.

Selv om det blir en sammenligning av to ulike perioder med naturlige og regulerte forhold, vil dette gi et godt inntrykk av hvilke typiske endringer som reguleringen medfører i Guolasjohka nedstrøms kraftstasjonsutløpet.

Daglige middelvannføringer, samt laveste og høyeste vannføring pr dag, er sammenholdt naturlig og regulert i figur 11.

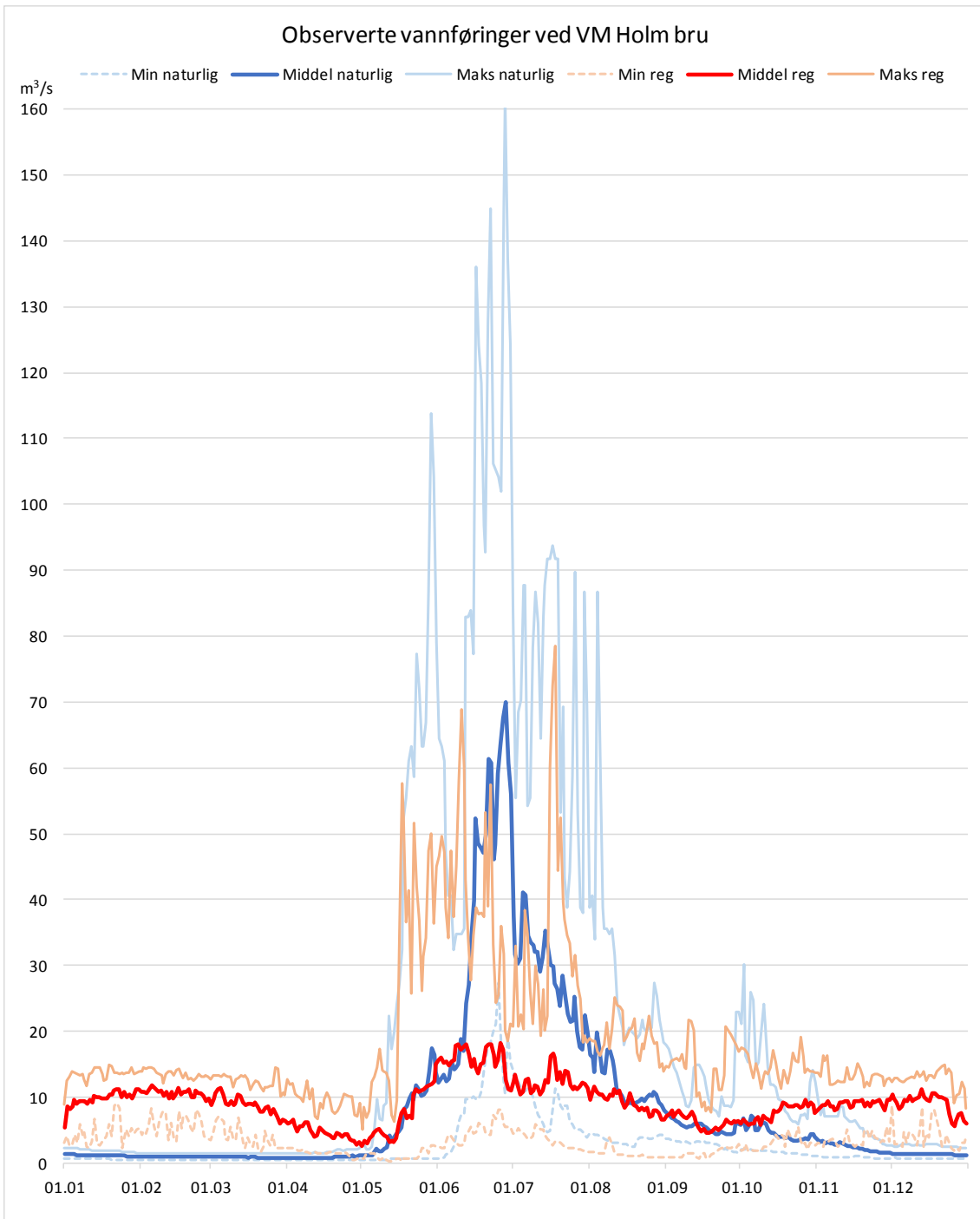
Kurvene i figur 11 viser hvordan middelvannføringene regulert varierer langt mindre over året enn de gjorde naturlig. Vintervannføringene har økt vesentlig, mens de har blitt redusert tilsvarende i fyllingsperioden av magasinet om våren/sommeren. Naturlig var vannføringene om vinteren svært lave fra november til mai. I mai til august var de naturlige største vannføringene vesentlig større enn de største observerte vannføringene med kraftverket i drift.

Vannstandene ved Holm bru varierte med 2,20 m i årene 1962-69, før regulering. Etter regulering varierer vannstandene noe mindre enn uregulert. I figur 12 vises spredningen i daglige vannstander.

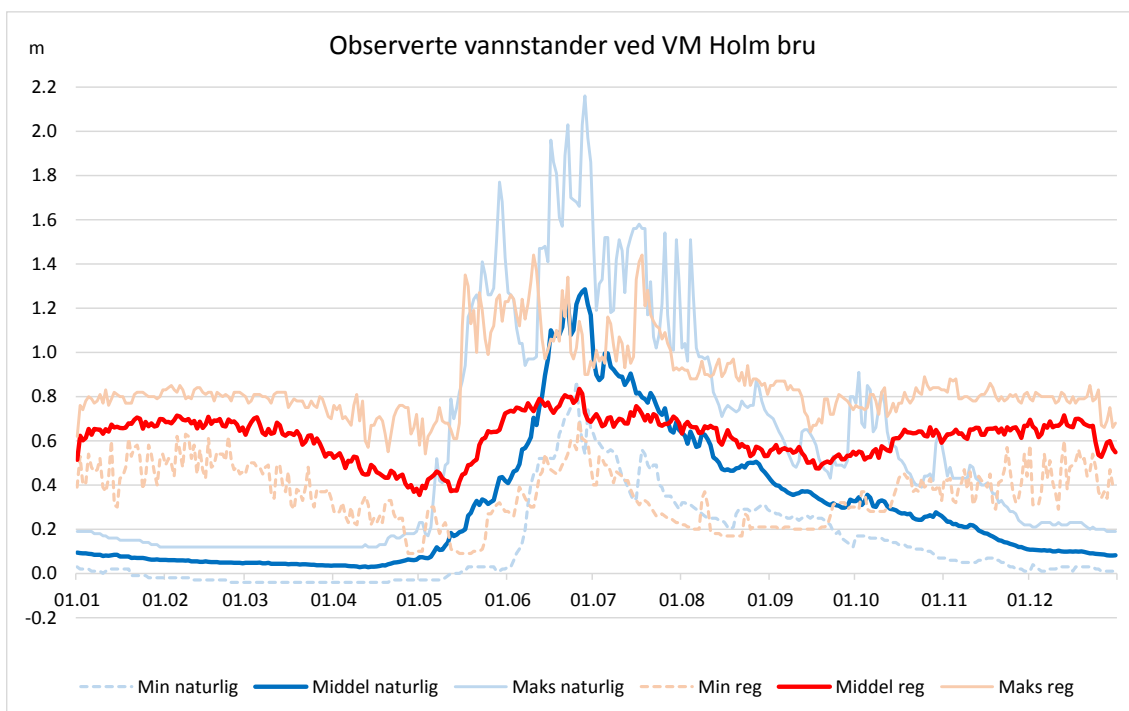
På dager med effektkjøring i kraftstasjonen varierer også vannføringen og vannstanden på strekningen fra kraftstasjonsutløpet og ned til sjøen. Typisk vil vannstanden være lavest om natten, med lite vannføringsbidrag fra kraftstasjonen, og høyest på dagtid, når kraftstasjonen ofte kjøres opp mot full drift. Dette er nærmere beskrevet og vurdert i en egen rapport² samt i faguttalelsen fra NINA til denne vilkårsrevisjonen.

Det er beregnet lavvannssindekser ved 206.2 Holm bru for naturlige vannføringsforhold, før Guolas kraftverk ble satt i drift. I tabell 5 er lavvannsindekser vist basert på observerte vannføringer ved avløpsstasjonen 206.2 Holm bru i årene 1962-69, og sammenlignet med beregnede indekser basert på skalering av 205.6 Didnojjokka. Som det går fram av tabellen, blir indeksene beregnet på de to alternative måtene forholdsvis like.

² Sweco 2017. Vannlinjeberegninger I Kåfjordelva. Rapport nr. 27575001-2



Figur 11 Observerte vannføringer i Guolasjohka ved Holm bru, naturlige forhold 1962-69 og regulerte forhold 2004-2015



Figur 12 Observerte daglige vannstander i Guolasjohka ved Holm bru, naturlige forhold 1962-69 og regulerte forhold 2004-2015

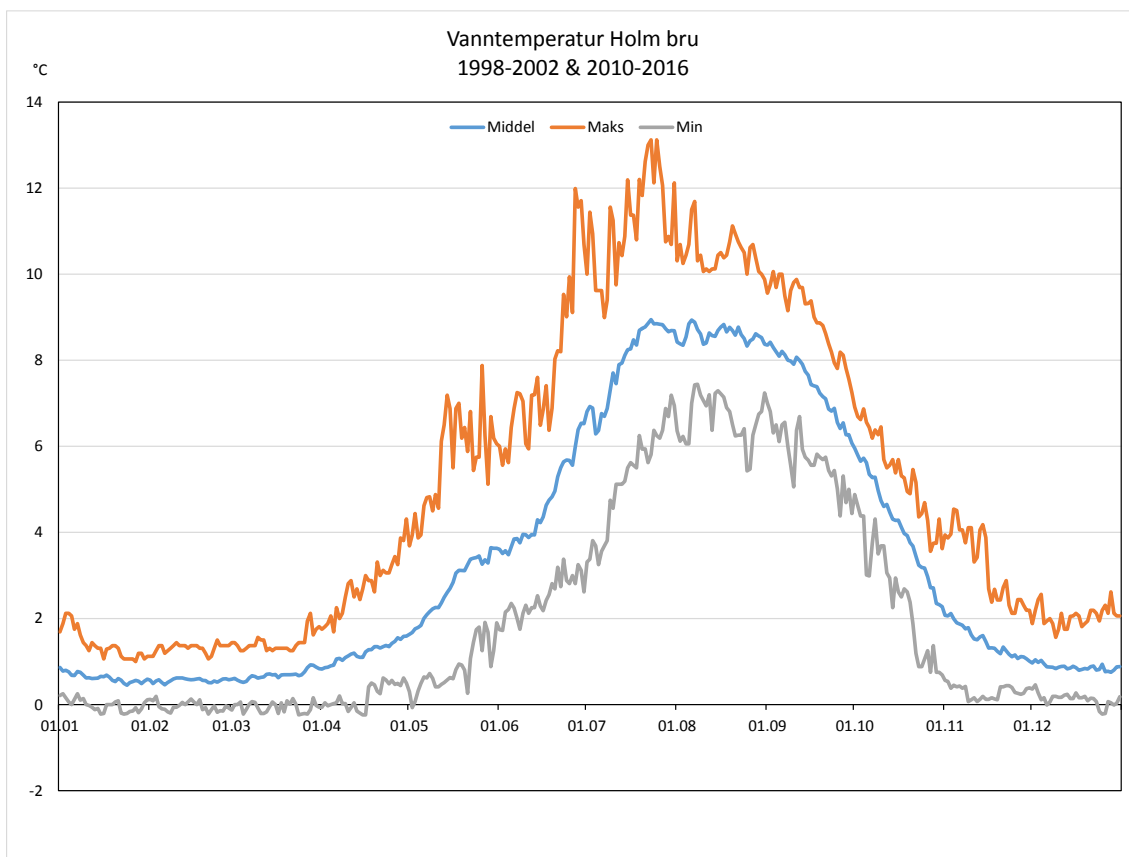
Tabell 5 Lavvannsindekser i Guolasjohka ved 206.2 Holm bru for naturlige uregulerte forhold

Felt	Kilde til estimering av indeksene	Alminnelig lavvannf. l/s	Q95 sommer (1.5-30.9) l/s	Q95 vinter (1.10-30.4) l/s	Q95 år l/s
Holm bru	Observert 1962-69	690	750	480	580
	Skalert VM 205.6	502	803	401	482

Vanntemperaturforhold

I perioden oktober 1998 til mars 2002, og fra oktober 2010 til i dag, har det vært en temperaturlogger i drift ved 206.2 Holm bru. Det var flere brudd i målingene, to av litt lengre varighet i april 1999 og i september til november 2001, og flere små brudd i 2011, 2012 og 2016. Stasjonen registrerer vanntemperatur på strekningen nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Daglige minimums-, middel – og maksimumstemperaturer er vist i figur 13.

Målingene ved Holm bru representerer vanntemperaturforholdene på anadrom strekning nedstrøms kraftstasjonsutløpet. For anadrom strekning oppstrøms utløpet fra kraftstasjonen, opp mot Ankerlia, finnes ingen målinger. Denne strekningen har betydelig lavere vannføring enn nedstrøms kraftstasjonsutløpet, og vanntemperaturene på den øvre strekningen må forventes å være mer påvirket av lufttemperaturene enn nedstrøms utløpet. Dette betyr at temperaturene normalt vil ligge lavere om vinteren enn temperaturene vist på figur 13, og ofte noe høyere i sommerhalvåret.



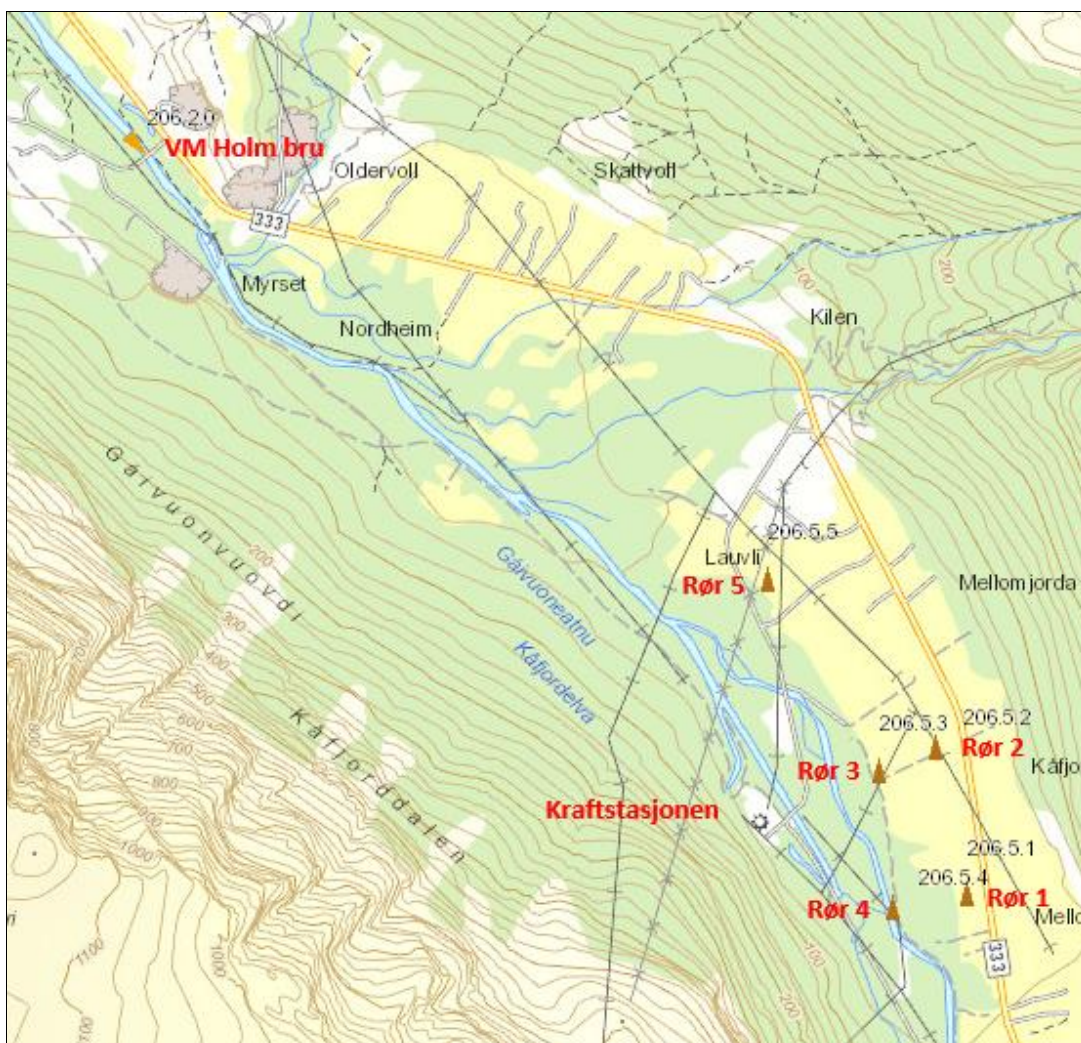
Figur 13 Vanntemperatur registrert ved 206.2 Holm bru

Grunnvannsforhold

Det har vært registreringer i 5 grunnvannsrør i Kåfjorddalen, beliggende i området like oppstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Rørenes lokalisering er vist på kartet i figur 14.

Målingene foregikk ca hver 5. dag i perioder av årene 1969-71 og 1981-82. Antall målinger ved hvert rør, og i hvilke perioder det ble målt, er vist i tabell 6.

Grunnvannsregistreringene er lagret på NVEs database. Dataene er lagret som avstand (m) under rørtopp ned til grunnvannsspeilet. Dessverre finnes ingen opplysninger om høyden på rørtopp, verken i SK-høyder eller NVE-høyder. Det er dermed ikke mulig å få de målte grunnvannstandene i moh. Det blir således ikke mulig å sammenligne grunnvannstanden i de ulike rørene, og slik kunne få informasjon om gradienten på grunnvannsspeilet.



Figur 14 Lokalisering av grunnvannsrørene i Kåfjorddalen (kilde: NVE Atlas)

Tabell 6 Antall målinger pr år i hvert grunnvannsrør, samt periodene det har vært målt

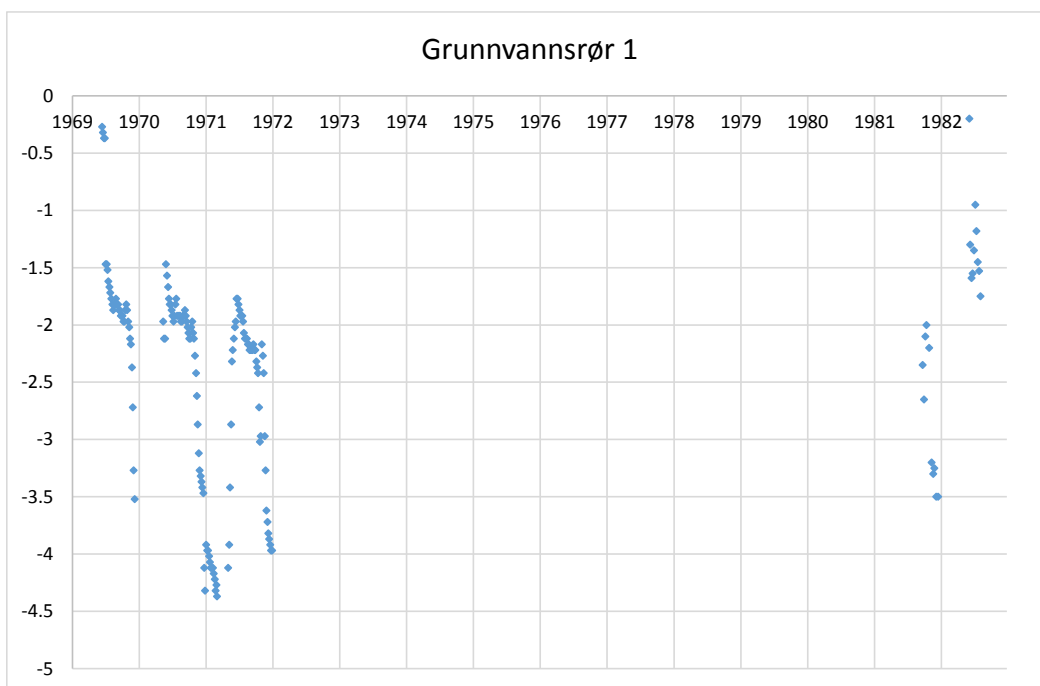
Rør	1969	1970	1971	1981	1982	Måleperioder
1	36	46	61	10	10	1969: jun-des; 1970: mai-des; 1971: jan-mar, mai-des; 1981: sep-des; 1982: juni-aug
2	44	47	44	0	0	1969: mai-des; 1970: mai-des; 1971: jan, juni-des
3	44	47	40	0	0	1969: mai-des; 1970: mai-des; 1971: jan, juni-des
4	28	0	0	12	10	1969: jun-nov; 1981: sep-des; 1982: juni-aug
5	36	70	70	12	9	1969: jul-des; 1970: jan-des; 1971: jan-des; 1981: sep-des; 1982: juni-aug

Elva vil i dalbunnen på den mer sakteflytende strekningen korrespondere med grunnvannstanden i områdene nær breddene. Nedbør, vannføring i sidebekker og avrenning fra dalsidene vil også bidra til å mate grunnvannet, og vil sammen med vannstanden i Guolasjohka være styrende for grunnvannstanden. Hvor langt ut fra elva, og hvor hurtig, grunnvannstanden vil respondere i takt med endringer i elvevannstanden vil avhenge av sammensetningen av jordmassene i dalbunnen.

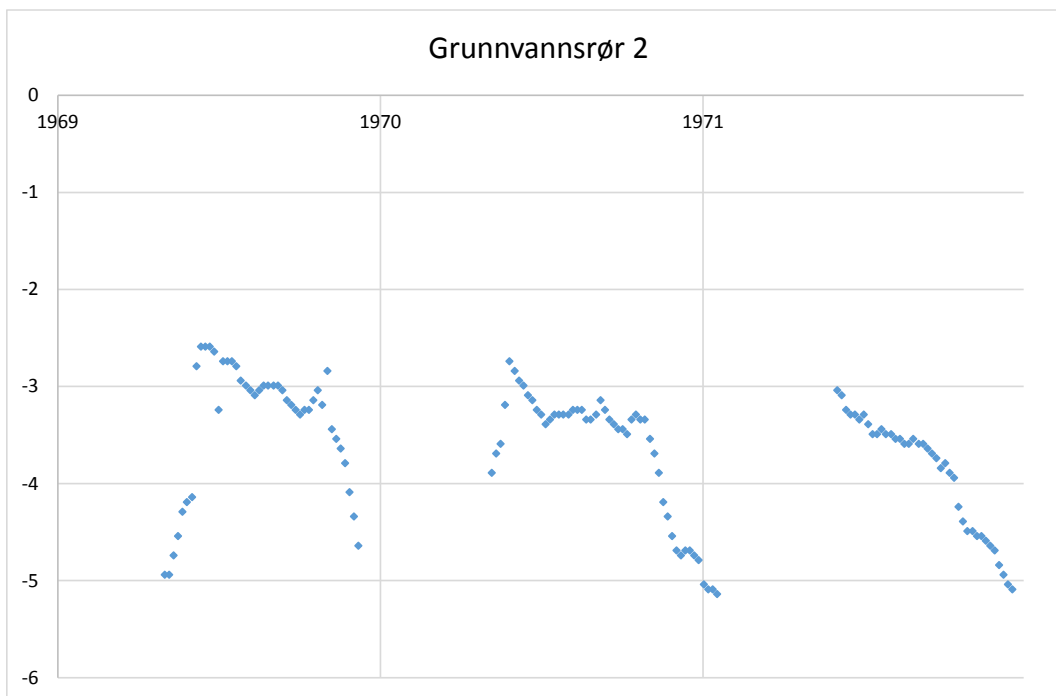
Registreringene i de fem grunnvannsrørene er vist i figurene 15 til 19. Det er avstand ned til grunnvannet fra rørtopp som er vist, som negative avstander i m.

Det var registreringer av grunnvannstand i en periode før kraftstasjonen ble satt i drift, mens den var i drift i 1971 og 1981-82. Det finnes imidlertid ikke detaljerte data for driftsvannføringen fra disse tidlige driftsårene.

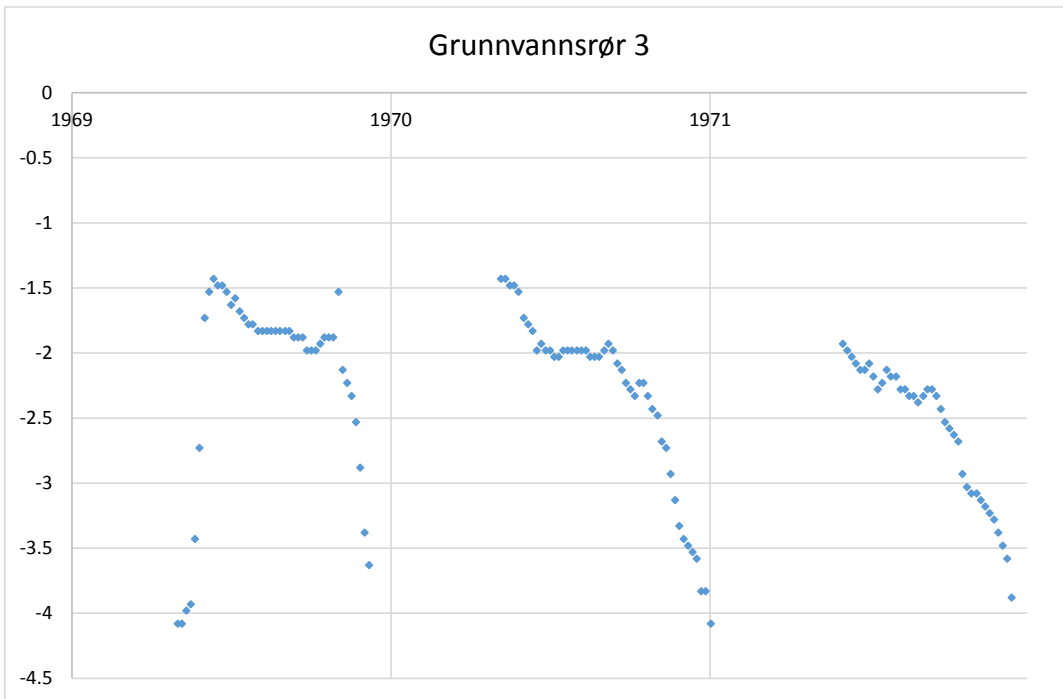
I tabell 7 er en del registrerte grunnvannstander hvert år sammenlignet med registrert vannføring ved avløpsstasjonen Holm bru. De høyeste registreringene hvert år er vist med fet skrift. Som det går fram av tallene i tabell 7, er det ingen åpenbar direkte sammenheng mellom grunnvannstand og vannføring i Guolasjohka ved Holm bru. De to rørene som ligger nærmest elva, rør 3 og rør 4, viser heller ingen klar sammenheng med variasjoner i elvevannføringen. Dette kan tyde på at det er nedbørforhold og tilsig fra dalsidene som har mer betydning for grunnvannsnivået enn vannføringen i elva.



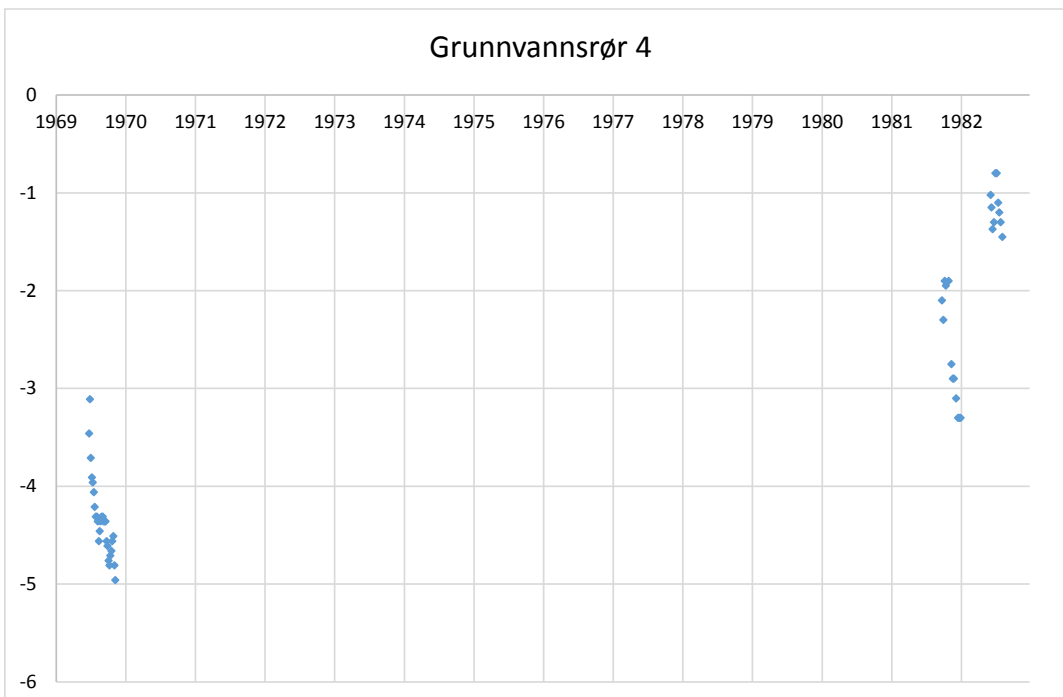
Figur 15 Målinger av grunnvannstand i rør 1 (NVE nr 206.5.1) i m under rørtopp



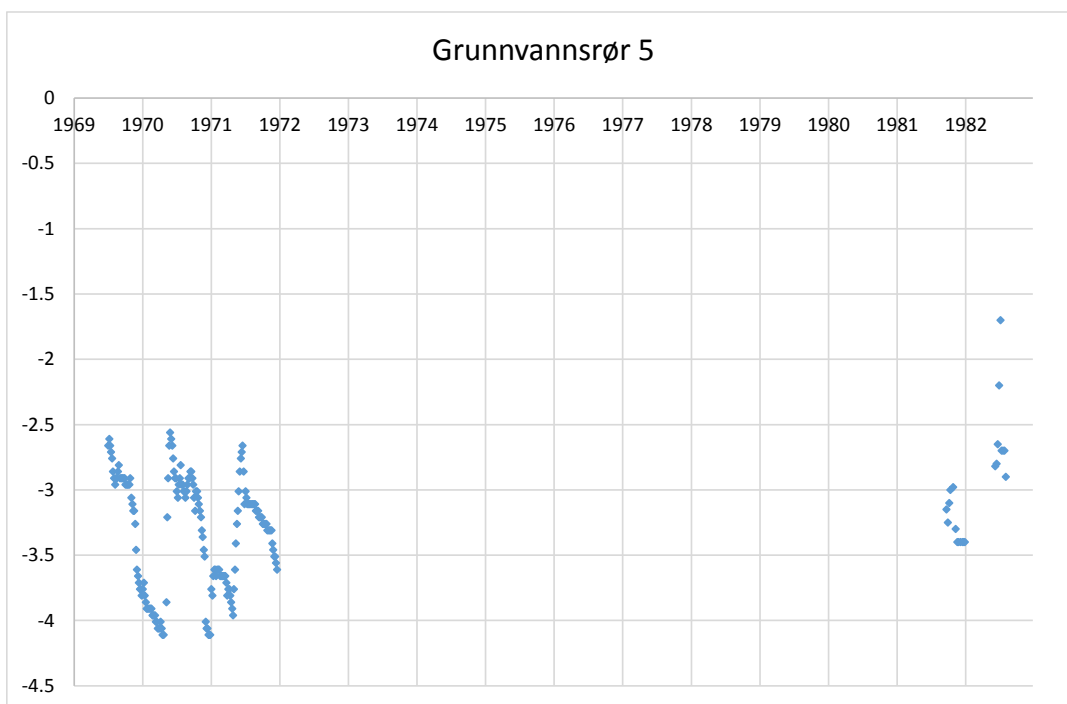
Figur 16 Målinger av grunnvannstand i rør 2 (NVE nr 206.5.2) i m under rørtopp



Figur 17 Målinger av grunnvannstand i rør 3 (NVE nr 206.5.3) i m under rørtopp



Figur 18 Målinger av grunnvannstand i rør 4 (NVE nr 206.5.4) i m under rørtopp



Figur 19 Målinger av grunnvannstand i rør 5 (NVE nr 206.5.5) i m under rørtopp

Det er ingen opplysninger på NVEs database som tilsier at det ikke er de samme grunnvannsrørene som ble observert i alle årene. Imidlertid ser de registrerte målingene ved f.eks. rør 4 i 1969 og 1981-82 til å ha svært dårlig overensstemmelse, noe som kan tyde på at høyden på rørtoppen ikke var den samme i begge måleperiodene. I tillegg ser de høye grunnvannstandene i rør 1 i juni 1969 underlige ut, både om de sammenlignes med de øvrige rørene og med målingene i juli i rør 1. Det er mulig at det har vært en målefeil på 1 m på målingene i juni 1969.

Målingene i grunnvannsrørene indikerer at grunnvannstanden er mer styrt av andre forhold enn vannstanden i selve elva. Dette er trolig også tilfelle for dalen videre ned mot sjøen, langs strekningen nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Daglige svingninger i vannstandene i elva grunnet effektkjøring i kraftstasjonen vil neppe ha merkbare virkninger på grunnvannstanden når den kommer litt ut fra selve elveleiet.

Tabell 7 Utvalgte målinger fra grunnvannsrørene, på dager med høye grunnvannsstander

Dato	Rør 1 m	Rør 2 m	Rør 3 m	Rør 4 m	Rør 5 m	Holm bru m ³ /s
15.06.1969	-0,27	-2,59	-1,43			44
20.06.1969	-0,32	-2,59	-1,48			38
25.06.1969	-0,37	-2,59	-1,48	-3,46		61
30.06.1969	-0,37	-2,64	-1,53	-3,11		62
05.07.1969	-1,47	-3,24	-1,63	-3,71	-2,66	28
10.07.1969	-1,47	-2,74	-1,58	-3,91	-2,61	41
05.11.1969	-1,97	-2,84	-1,53	-4,81	-3,06	2
10.05.1970		-3,89	-1,43		-3,86	1
15.05.1970	-1,97	-3,69	-1,43		-3,21	1
20.05.1970	-2,12	-3,59	-1,48		-2,91	1
25.05.1970	-2,12	-3,19	-1,48		-2,66	1
30.05.1970	-1,47	-2,74	-1,53		-2,56	43
05.06.1970	-1,57	-2,84	-1,73		-2,61	55
05.06.1971	-2,12	-3,04	-1,93		-2,86	18
15.06.1971	-1,97	-3,24	-2,03		-2,71	15
20.06.1971	-1,77	-3,29	-2,08		-2,66	18
05.10.1981	-2,10			-1,90	-3,10	7
12.10.1981	-2,00			-1,95	-3,00	6
26.10.1981	-2,20			-1,90	-2,98	12
03.06.1982	-0,20			-1,02		17
08.06.1982	-1,30			-1,15	-2,82	16
14.06.1982	-1,59			-1,37	-2,80	7
21.06.1982	-1,55			-1,30	-2,65	4
28.06.1982	-1,35			-0,80	-2,20	9
06.07.1982	-0,95			-0,80	-1,70	51
12.07.1982	-1,18			-1,10	-2,70	30
19.07.1982	-1,45			-1,20	-2,70	23
26.07.1982	-1,53			-1,30	-2,70	12
03.08.1982	-1,75			-1,45	-2,90	3

Kommentarer til konkrete punkter i kravene fra Kåfjord kommune

Kommunen har en del tiltak de ber om blir vurdert i forbindelse med revisjonen. Nedenfor er det gitt noen kommentarer til punktet om minstevannføring.

I tillegg har kommunen også etterlyst mer kunnskap om enkelte naturverdier og hvordan disse berøres av reguleringen. Dette er forhold som synes å ligge utenfor det som naturlig skal beskrives i forbindelse med en vilkårsrevisjon. Det er imidlertid gitt noen korte kommentarer også til disse forholdene der de berører hydrologirelaterte forhold.

➤ **Minstevannføring fra Guolasjavri**

En minstevannføring fra Guolasjavri lik Q95 sommer og vinter innebærer et slipp på i størrelsesorden 540 l/s om sommeren og 270 l/s om vinteren. Et slipp av en minstevannføring vil i praksis ha mindre betydning for strekningen fra kraftstasjonsutløpet og ned til fjorden. På denne strekningen sikrer kjøringen av kraftverket normalt vannføringer vesentlig høyere enn disse minstevannføringene.

For strekningen fra dammen i Guolasjavri og ned til utløpet fra kraftstasjonen vil et slipp av Q95 medføre en økning av middelvannføringen om sommeren med 26 % ved Ankerlia og med 15 % rett før kraftstasjonsutløpet. Ved Holm bru vil middelvannføringen om sommeren kunne øke med 5 %, gitt at kraftverket kjøres like mye som i dag uten slipp av minstevannføring.

Om vinteren vil et slipp av Q95 kunne gi en økning i middelvannføringen med 132 % ved Ankerlia, 76 % ved kraftstasjonen og 3 % ved Holm bru, igjen gitt at kjøringen av kraftverket ikke reduseres med slipp av minstevannføring. I kalde perioder om vinteren er det imidlertid stor sannsynlighet for at noe av minstevannføringen som slippes fra magasinet vil fryse til is på veien ned mot dalen, slik at den mengden som tilføres elva ned forbi Ankerlia og videre mot sjøen i form av stabil økt vintervannføring blir noe lavere enn minstevannføringsslippet.

Et slipp av minstevannføring fra Guolasjavri vil ha en liten betydning på vanntemperaturene på strekningen ned til kraftstasjonen, med litt reduserte sommertemperaturer og litt økte vinter-temperaturer på strekninger med økt vannføring.

Det er mye grovt substrat i elveleiet fra omkring Ankerlia og ned til kraftstasjonsutløpet. Det medfører at ved små vannføringer framstår elveleiet som tørt eller tilnærmet tørt på hele eller deler av strekningen. Vannet vil for en stor del renne nede i substratet. Dette var også et typisk kjennetegn ved elva slik den ble beskrevet på 60-tallet, dvs. før regulering, i forbindelse med en gjennomført bonitering av vassdraget (pers.medd. Eli Kvingedal, NINA).

Det finnes flybilder fra vassdraget, på www.norgebilder.no, fra 24.08.2006, 12.07.2008, 19.09.2011 og 31.08.2014. I tillegg ble det foretatt en dronefotografering i regi av Aranica den 28.09.2015. På de aktuelle datoene er registrert vannføring ved Holm bru fratrukket driftsvannføringen i kraftverket. Deretter er det estimert hva restvannføringen i Guolasjohka var ved en arealskalering til Ankerlia og kraftstasjonsutløpet. Dette er vist i tabell 8.

Fra flybildene er det sett i hvilken grad det er en synlig og sammenhengende vannstreng mellom Ankerlia og kraftstasjonsutløpet. Det er gjort en vurdering for strekningen fra Ankerlia til

Oterholmen, og fra Oterholmen til kraftstasjonen. Oterholmen ligger omtrent midtveis mellom Ankerlia og kraftstasjonen. Vurderingene er også satt inn i tabell 8.

Den 31.08.2014 var det et overløp av ukjent størrelse fra bekkeinntak B6. Dette overløpet bidro vesentlig til vannføringen på den vurderte strekningen. Bildene fra denne dagen er sett bort fra i de foretatte vurderingene av vannføringsforholdene på utbyggingsstrekningen.

Tabell 8 Vurdert synlig vannføring i Guolasjohka mellom Ankerlia og kraftstasjonen. Estimerte vannføringer på den regulerte strekningen

Dato	Estimert vannføring (m ³ /s)		Strekningen	
	Ankerlia	Kraftstasjonen	Ankerlia-Oterholmen	Oterholmen-kraftstasjonen
24.8.06	0,47	0,82	Delvis tørt	Delvis tørt
12.7.08	1,45	2,53		Mye vann hele strekningen
19.9.11	0,26	0,45	Tørt elveleie	Stort sett tørt elveleie
28.9.15	0,66	1,15	Tydlig vannstreng	Tydlig vannstreng

Et utsnitt av flybildene fra 2008, 2011 og 2015 fra området ved Oterholmen er vist i figurene 20 og 21. En kan tydelig se på figurene hvordan mengden synlig vann er ulik på de forskjellige dagene. Spesielt synlig er dette i figur 20, siden flybildet fra 2008 ikke dekker strekningen oppstrøms Oterholmen. Figuren viser derfor flybildet fra 2011 med liten vannføring for den øvre strekningen.

Basert på flybildene og de estimerte vannføringene de aktuelle dagene, kan det se ut som en må ha en vannføring på i overkant av 0,5 m³/s ved Ankerlia for å få en sammenhengende tydelig vannstreng på strekningen ned til Oterholmen og videre til kraftstasjonen. Dette tilsvarer en vannføring på drøyt 1 m³/s ved kraftstasjonsutløpet. Ved vannføringer lavere enn dette vil elveleiet framstå som tilnærmet tørt på deler eller hele strekningen.

Dersom det skal sikres en sammenhengende tydelig vannstreng fra dammen i Guolasjavri og helt ned til utløpet fra kraftstasjonen, vil det trolig måtte slippes minst 1 m³/s om vinteren, da en ikke kan regne med noe nevneverdig vannføringsbidrag fra restfeltet nedstrøms dammen, og i størrelsesorden 0,5 m³/s i sommerhalvåret.



Figur 20 Flybilde 12.07.2008 og 19.09.2011 av Guolasjohka ved Oterholmen (kilde: Norge i bilder)



Figur 21 Sammensetning av dronebilder tatt 28.09.2015 av Guolasjohka ved Oterholmen (kilde: Troms Kraft Produksjon)

- **Endrer reguleringen miljø og lokalklima ved å påvirke grunnvannsspeilet og skape mer frostrøyk og isdannelse**

Grunnvannsspeilet

Naturlig var vintervannføringene svært lave i Guolasjohka. Det er de også i dag på utbyggingsstrekningen mellom magasinet og kraftstasjonen. Nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen har vintervannføringene økt betydelig, som illustrert i figur 11, og sommervannføringene blitt redusert. Dette har utvilsomt hatt noe betydning på grunnvannsforholdene, men det er ikke mulig å si hvor langt ut fra elva som reguleringen har hatt nevneverdig betydning. Målingene i grunnvannsrørene indikerer at grunnvannstanden er mer styrt av andre forhold enn vannstanden i selve elva. Imidlertid har trolig grunnvannstanden i dalen nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen blitt noe høyere om vinteren som følge av reguleringen med økte vintervannføringer.

Et slipp av minstevannføringer lik Q95 fra Guolasjavri, med i størrelsesorden 540 l/s om sommeren og 270 l/s om vinteren, forventes ikke å ha noen merkbar effekt på grunnvannsspeilet i Kåfjorddalen.

Frostrøyk og isdannelse

Oppstrøms utløpet fra kraftstasjonen vil isforholdene i Guolasjohka ikke ha blitt nevneverdig endret med reguleringen. Det var små vannføringer om vinteren også i uregulert tilstand.

Nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen vil økte vintervannføringer ha ført til mindre is, i hvert fall på strekningen nærmest kraftstasjonen. Islegging på strekningen fra kraftstasjonen til fjorden vil selvsagt variere fra år til år avhengig av lufttemperaturforholdene. Økt vintervannføring vil generelt føre til islegging på et høyere nivå i elva enn tilfellet var før regulering.

Issvelling har oppstått i enkelte år, primært rapportert på strekningen mellom Øvre og Nedre Holm bru. Dette skjer ikke ofte, rapportert 2-3 ganger i siste 10-15 års periode. Siste tilfelle var vinteren 2015, og det var også den «verste hendelsen i manns minne». Vanligvis holder elva seg i sitt eget løp under en slik issvellingshendelse, men i 2015 fløt is og vann også innover nærliggende jorder.

Frostrøyk av et visst omfang forekommer over åpent vann når lufttemperaturen synker til -10 til -15 °C. Dette er et velkjent fenomen som forekommer på strekningen fra kraftstasjonen og ned mot fjorden. En vil tydelig kunne se utbredelsen av frostrøyken som hvitt rim på vegetasjonen langs elva.

Et slipp av minstevannføring lik Q95 fra Guolasjavri vil ikke medføre økt fare for frostrøyk. Isforholdene generelt i Guolasjohka på strekningen fra omkring Ankerlia og ned til fjorden vil ikke endres merkbart som følge av et slipp av minstevannføring lik Q95.