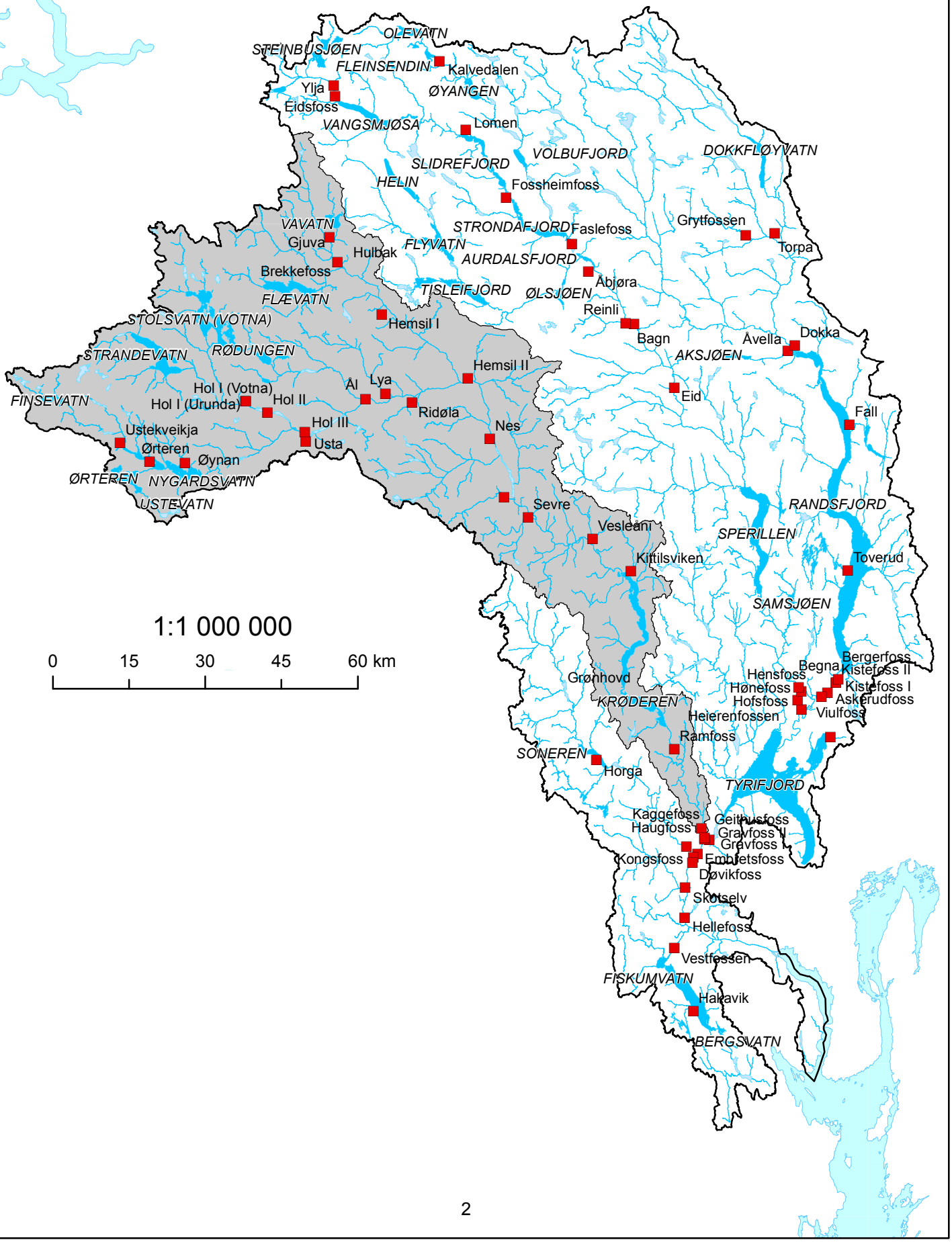
HOLSREGULERINGEN
REVISJONSDOKUMENT

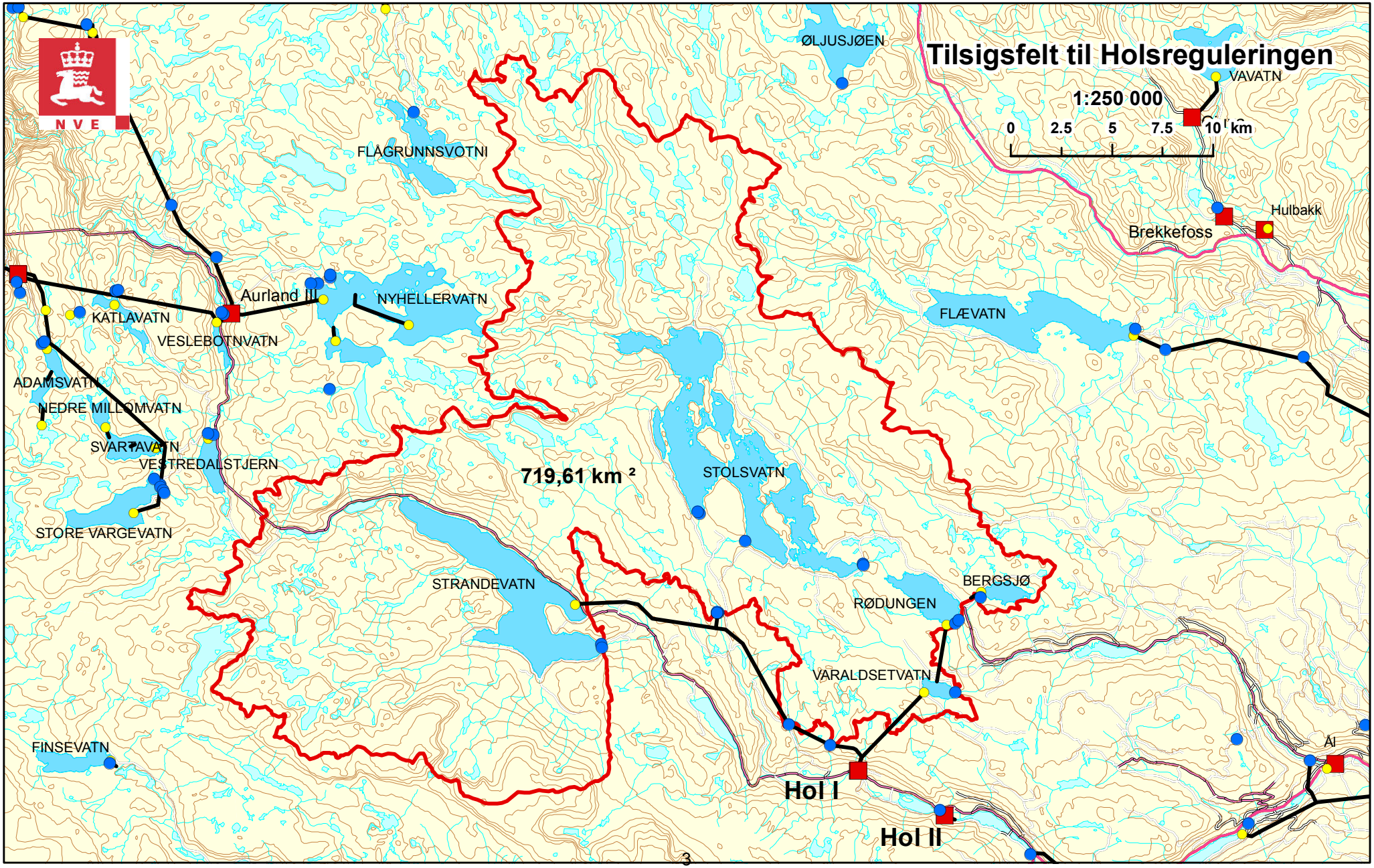
VEDLEGG 1|2

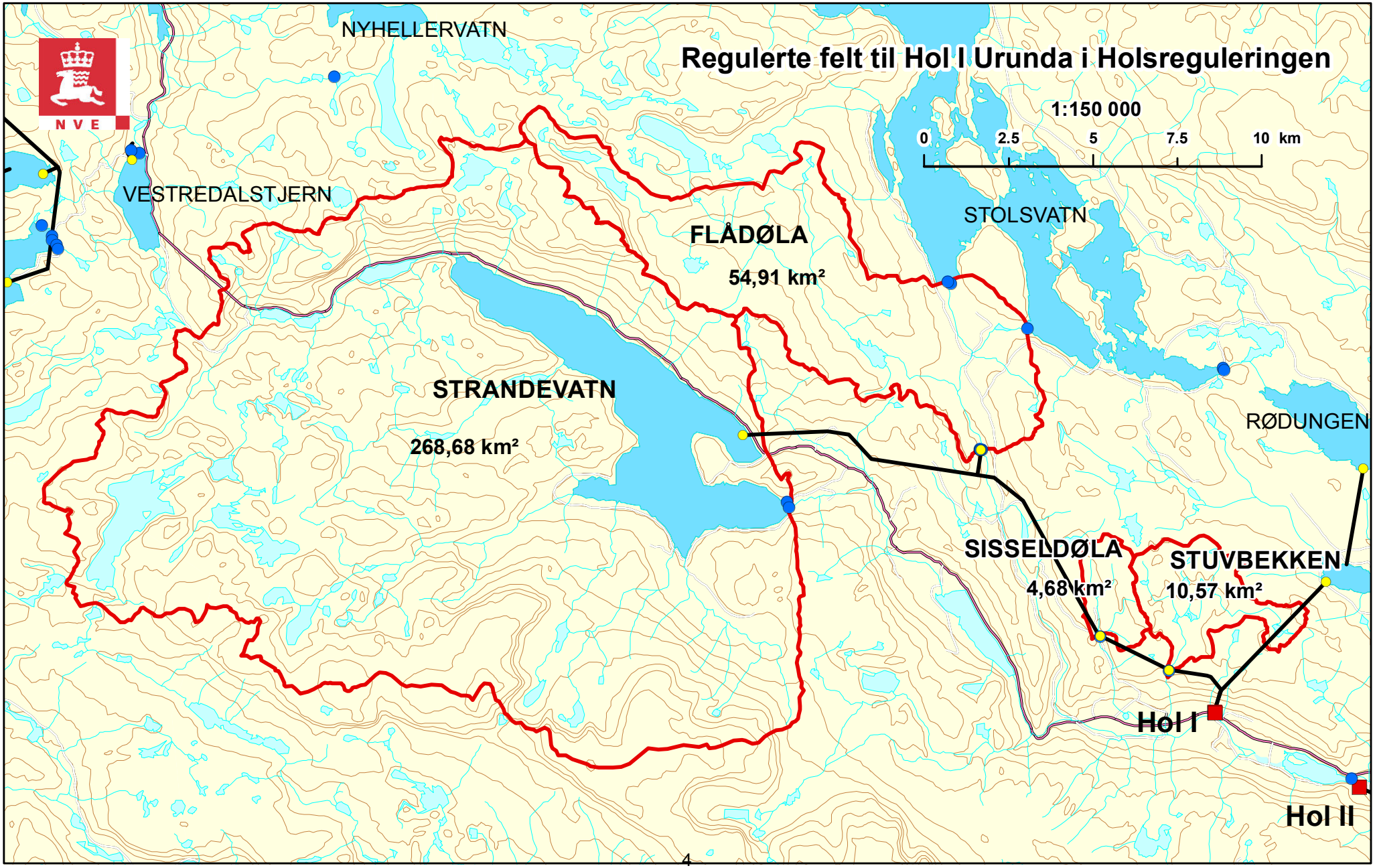
1 | KART OG OVERSIKTER
2 | TILLATELSER
3 | VANNSTANDER OG VANNFØRINGER
4 | FOTODOKUMENTASJON
5 | UTREDNINGER

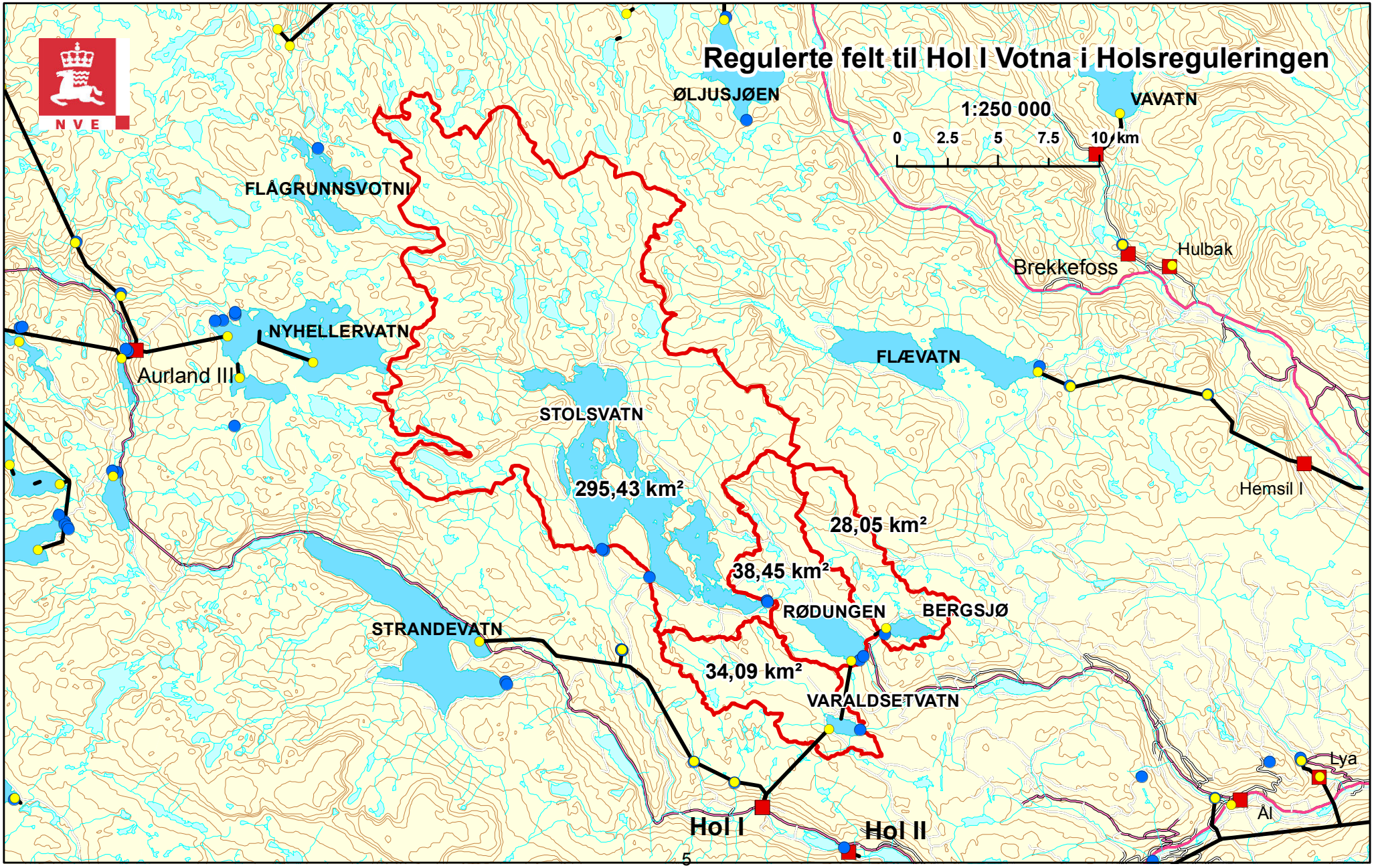
Vedlegg 1a Kart og oversikter

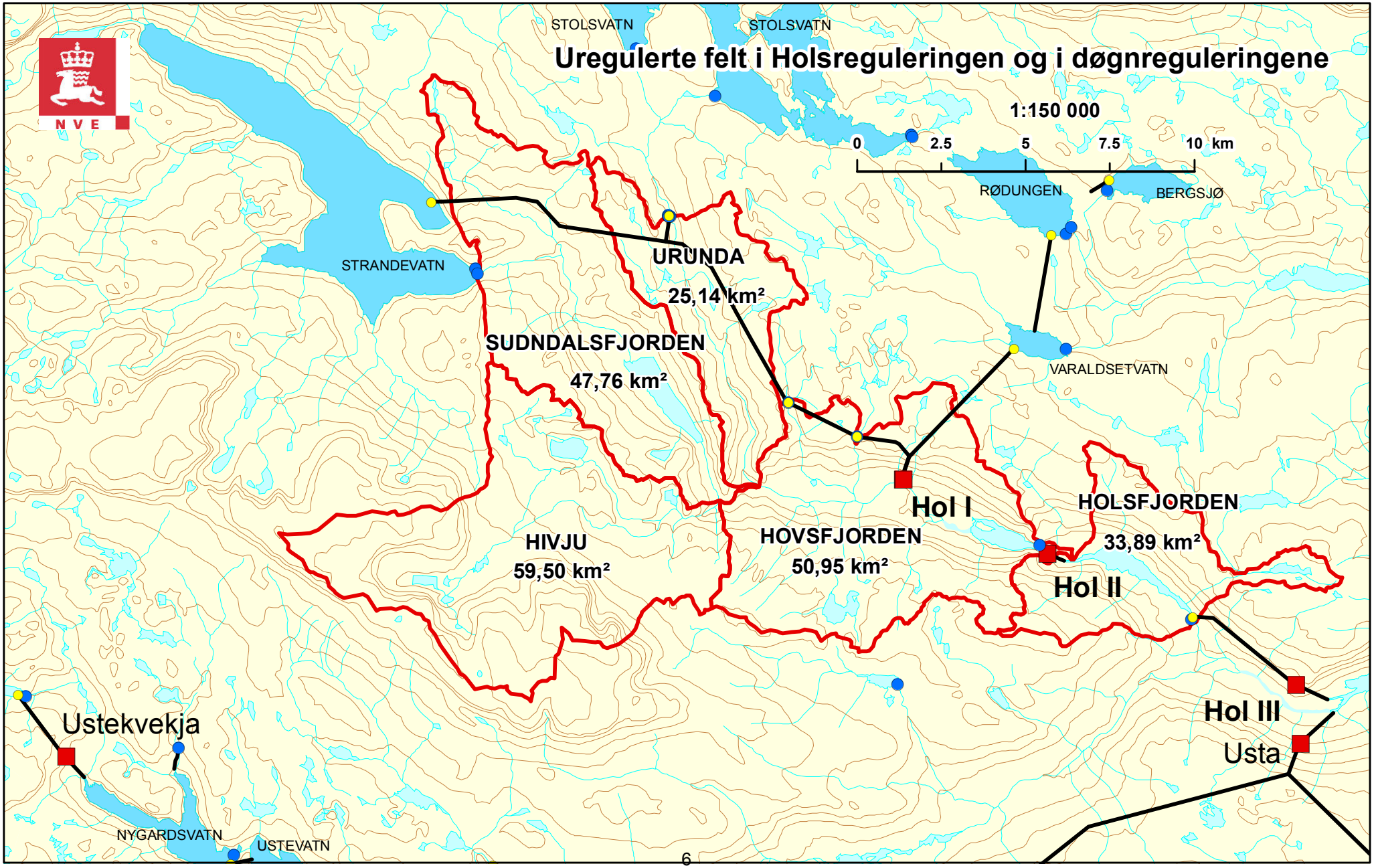
Utbygd vannkraft
Drammenvassdraget

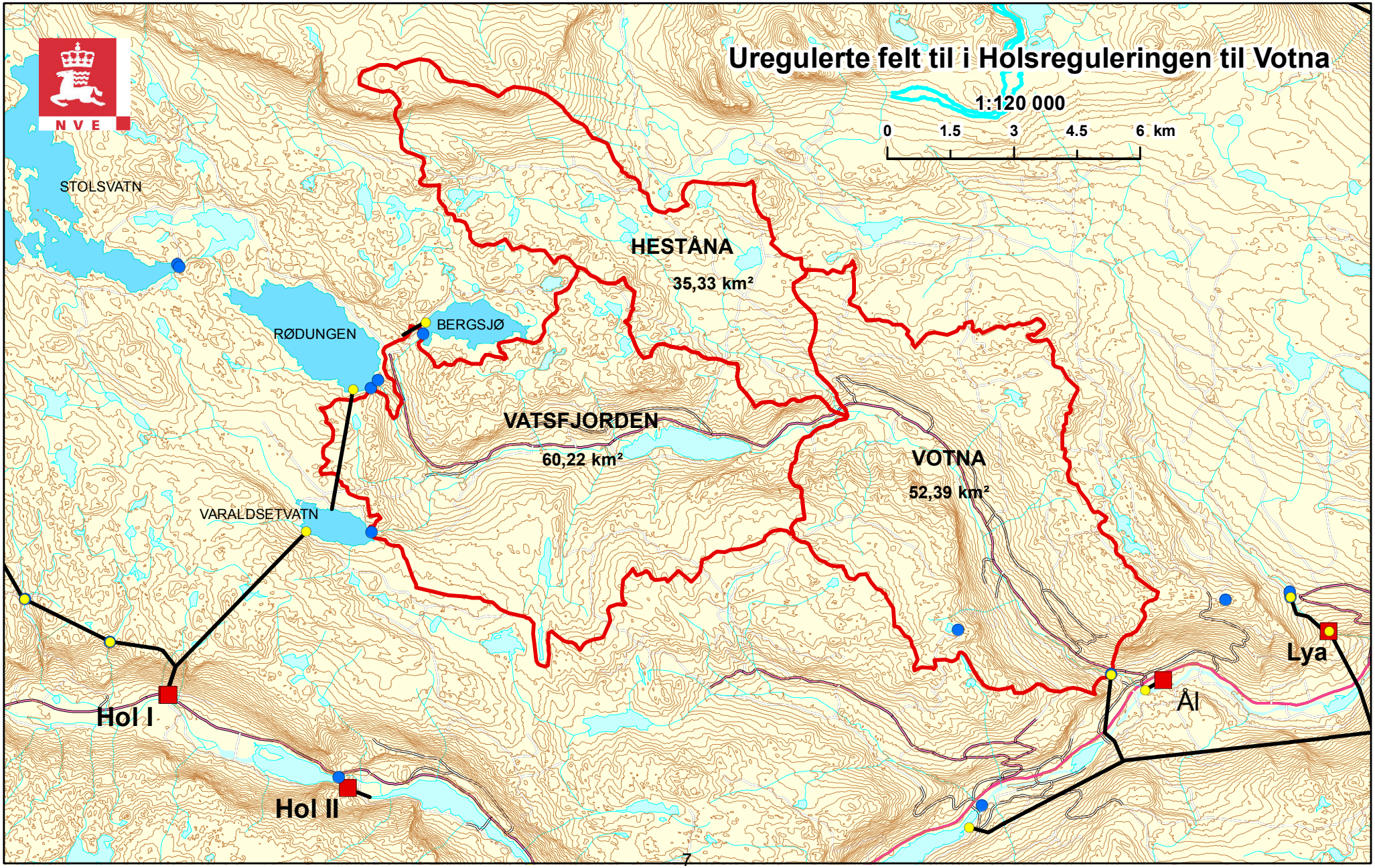


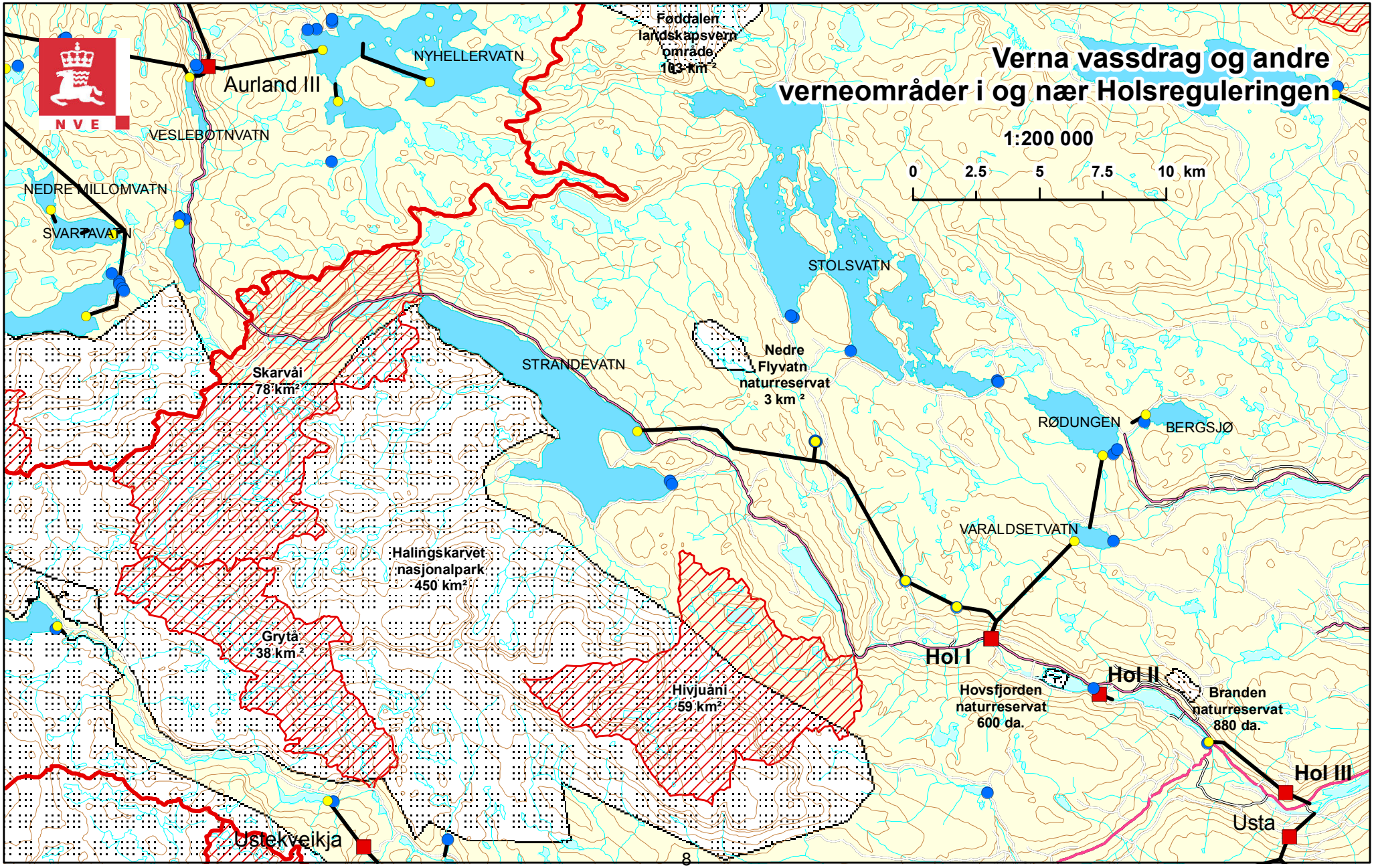

Tilsigsfelt til Holsreguleringen
1:250 000
0 2.5 5 7.5 10 km
719,61 km ²
ØLJUSJØEN
FLÅGRUNNSVOTNI
NYHELLERVATN
Aurland III
KATLAVATN
VESLEBOTNVATN
ADAMSVATN
NEDRE MILLOMVATN
SVARTAVATN
VESTREDALSTJERN
STORE VARGEVATN
STRANDEVATN
STOLSVATN
FLÆVATN
VAVATN
Brekkefoss
Hulbakk
BERGSJØ
RØDUNGEN
VARALDSETVATN
FINSEVATN
Hol I
Hol II
Ål

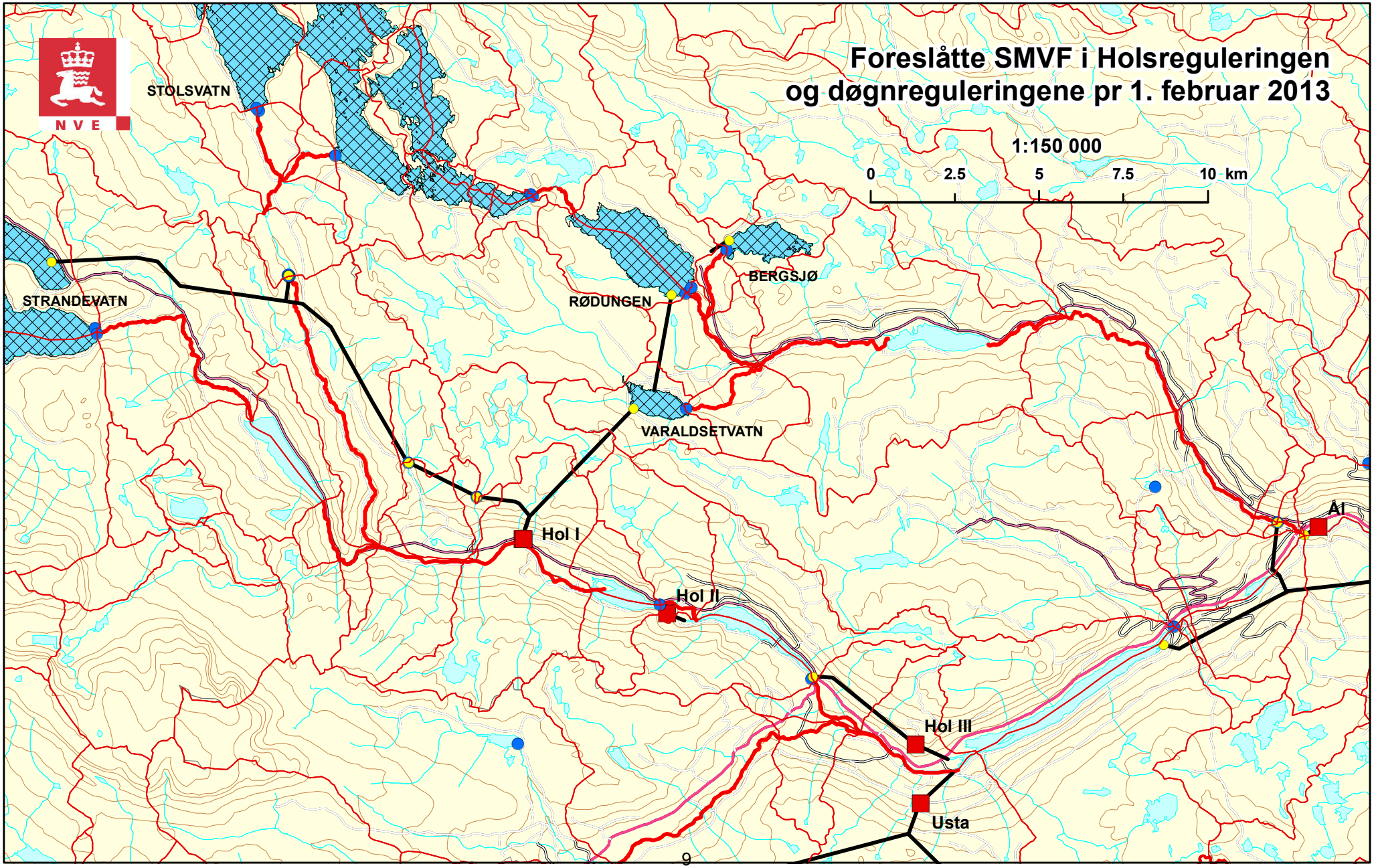

Regulerte felt til Hol I Urunda i Holsreguleringen
1:150 000
0
2.5
5
7.5
10 km
NYHELLERVATN
VESTREDALSTJERN
STOLSVATN
FLÅDØLA
54,91 km²
STRANDEVATN
268,68 km²
RØDUNGEN
SISSELDØLA
4,68 km²
STUVBEKKEN
10,57 km²
Hol I
Hol II

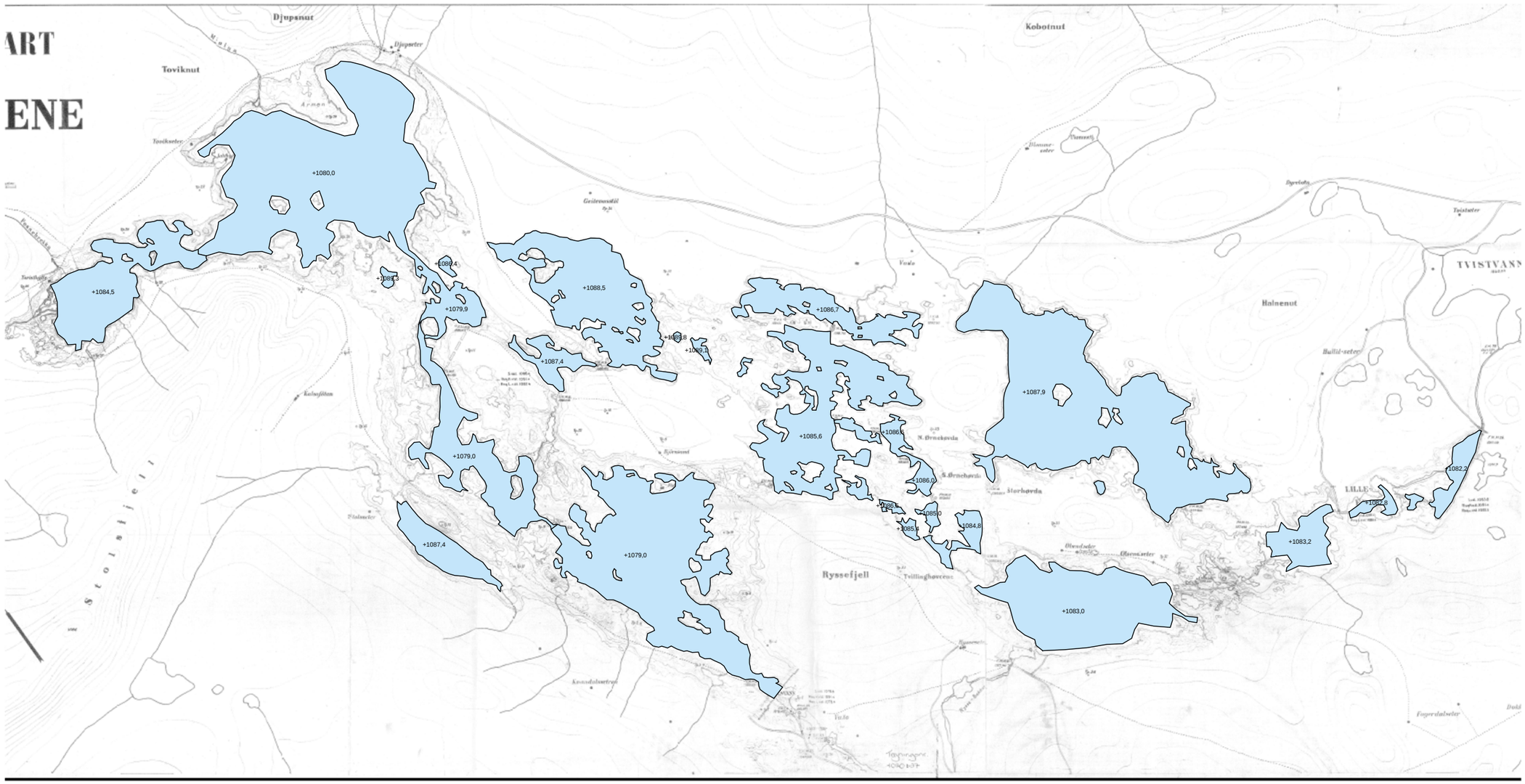

Regulerte felt til Hol I Votna i Holsreguleringen
1:250 000
0 2.5 5 7.5 10 km
NVE
ØLJUSJØEN
VAVATN
FLÅGRUNNSVOTNI
Brekkefoss
Hulbak
NYHELLERVATN
Aurland III
FLÆVATN
STOLSVATN
Hemsil I
295,43 km²
28,05 km²
38,45 km²
RØDUNGEN
BERGSJØ
STRANDEVATN
34,09 km²
VARALDSETVATN
Lya
Ål
Hol I
Hol II


Uregulerte felt i Holsreguleringen og i døgnreguleringene
1:150 000
0
2.5
5
7.5
10 km
STOLSVATN
STOLSVATN
RØDUNGEN
BERGSJØ
STRANDEVATN
URUNDA
25,14 km²
SUDNDALSFJORDEN
47,76 km²
VARALDSETVATN
Hol I
HOLSFJORDEN
33,89 km²
HIVJU
59,50 km²
HOVSFJORDEN
50,95 km²
Hol II
Hol III
Usta
Ustekvekja
NYGARDSVATN
USTEVATN


Uregulerte felt til i Holsreguleringen til Votna
1:120 000
0 1.5 3 4.5 6 km
NVE
STOLSVATN
HESTÅNA
35,33 km²
RØDUNGEN
BERGSJØ
VATSFJORDEN
60,22 km²
VOTNA
52,39 km²
VARALDSETVATN
Hol I
Hol II
Ål
Lya


Verna vassdrag og andre verneområder i og nær Holsreguleringen
1:200 000
0 2.5 5 7.5 10 km
NVE
Aurland III
NYHELLERVATN
Føddalen landskapsvern område 103 km²
VESLEBØTNVATN
NEDRE MILLOMVATN
SVARTAVATN
STOLSVATN
STRANDEVATN
Nedre Flyvatn naturreservat 3 km²
Skarvåi 78 km²
RØDUNGEN
BERGSJØ
VARALDSETVATN
Halingskarvet nasjonalpark 450 km²
Gryta 38 km²
Hivjuåni 59 km²
Hol I
Hol II
Hovsfjorden naturreservat 600 da.
Branden naturreservat 880 da.
Hol III
Usta
Ustekveikja


Foreslåtte SMVF i Holsreguleringen
og døgnreguleringene pr 1. februar 2013
1:150 000
0
2.5
5
7.5
10 km
NVE
STOLSVATN
STRANDEVATN
RØDUNGEN
BERGSJØ
VARALDSETVATN
Hol I
Hol II
Hol III
Usta
Al



Rev	Endringserstatning	Dato	Sign

Eco Vannkraft

Stolsdammen

Vannspeil ved nivå +1079,0 ved dam

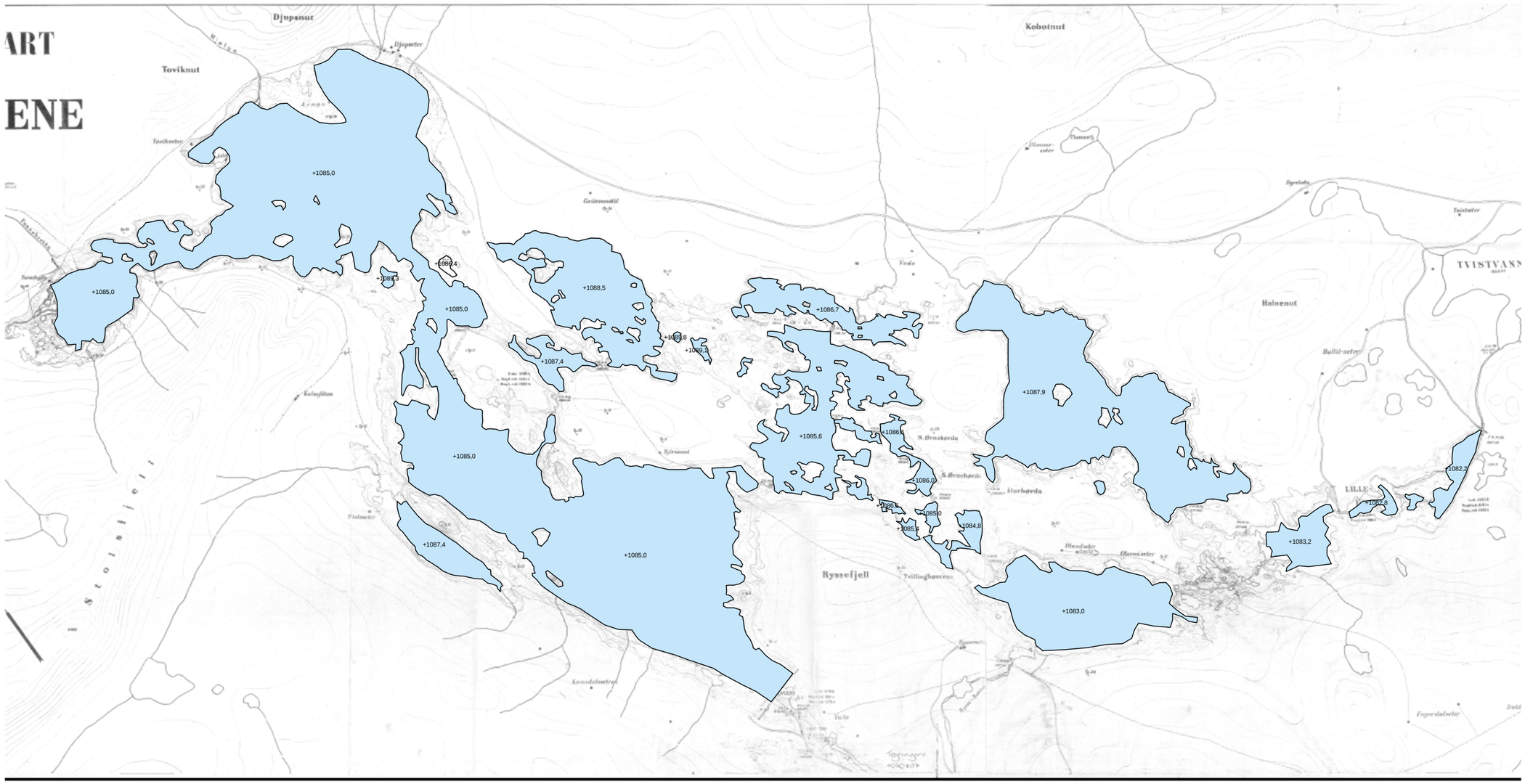
Byggherre

Dato
11.03.09

Mål
1:50000 (A3)

Tegn nr

Heggelien Oppmåling
Øygardsgrend
3630 RØDBERG
mob 907 50 861
tlf 32 74 41 97
fax 32 74 15 23



Rev	Endringserstatning	Dato	Sign

Eco Vannkraft

Stolsdammen

Vannspeil ved nivå +1085,0 ved dam

Byggherre

Dato
12.03.09

Mål
1:50000 (A3)

Tegn nr

Heggelien Oppmåling
Øygardsgrend
3630 RØDBERG
mob 907 50 861
tlf 32 74 41 97
fax 32 74 15 23

ART

ENE

Rev	Endringserstatning	Dato	Sign

Eco Vannkraft

Stolsdammen

Vannspeil ved nivå +1091,0 ved dam

Byggherre

Dato
12.03.09

Mål
1:50000 (A3)

Tegn nr

Heggelien Oppmåling
Øygardsgrend
3630 RØDBERG
mob 907 50 861
tlf 32 74 41 97
fax 32 74 15 23

IUNGSDALSNUTEN

IUNGSDALSVATNET

DJUPSVATNET

DJUPDALSBREA

STOLSNUTEN

GEITEVATNET

REINESKARVET

ØVRE STOLSVATN

SVARAVATNET

NEDRE STOLSVATN

RISKEVATN

FLISHOVDA

RYSSEFJELLET

BUVATN

SKJENHOVDA

OLSENVATN

FROSEN

6740000

6735000

445000

450000

455000

N

VANNSTANDER STOLSVATN

TEGNFORKLARING

Vannstand: 1091 moh

Vannstand: 1090 moh

Vannstand: 1085,6 moh

Vannstand: 1082,5 moh

N

Kartmålestokk 1: 50 000 (A3)

RØDUNGSBERGET

MJELSHOVDA

6730000

456000

458000

460

VANNSTANDER RØDUNGEN

TEGNFORKLARING

Vannstand: 1022 moh

Vannstand: 1020 moh

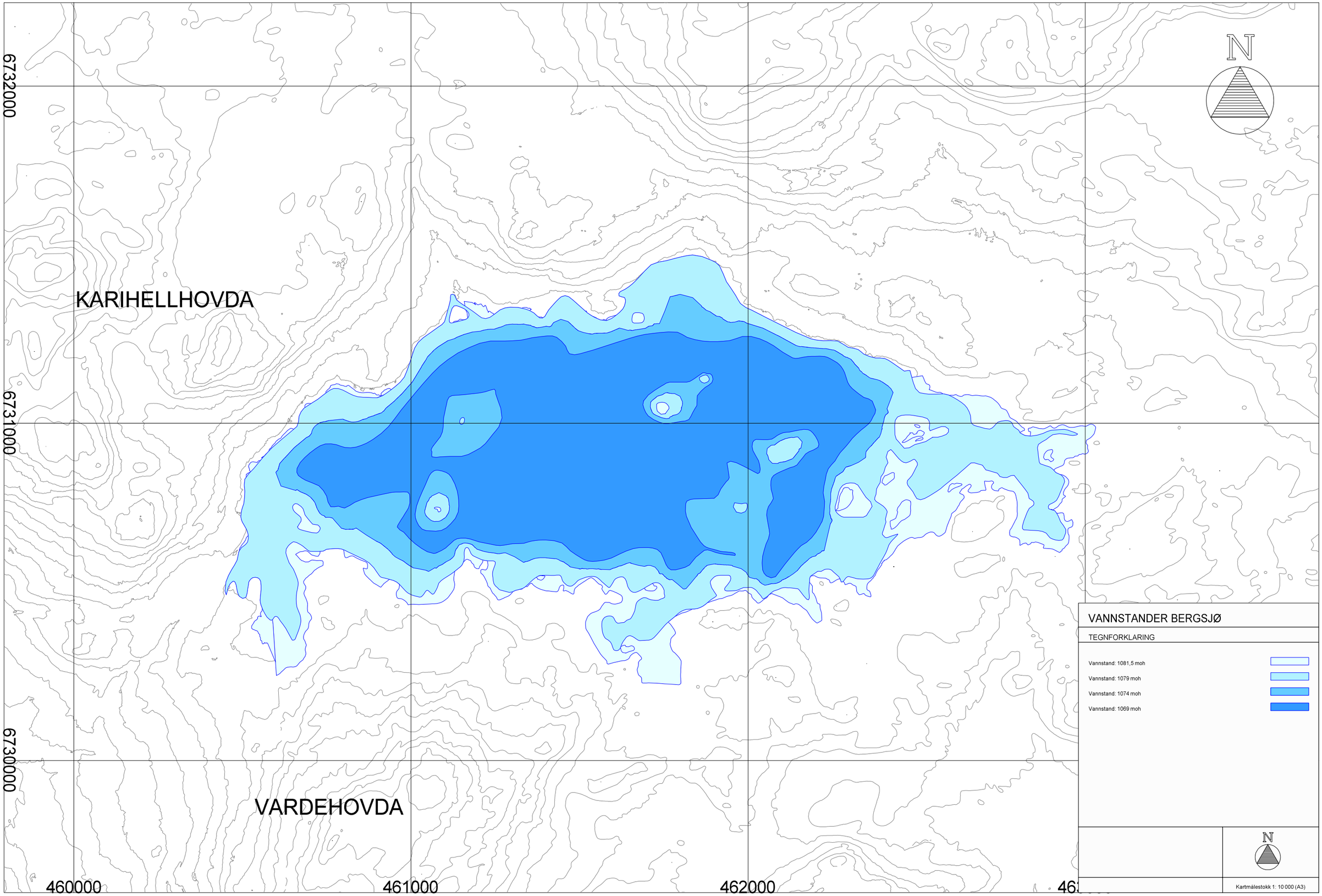
Vannstand: 1017 moh

Vannstand: 1012 moh

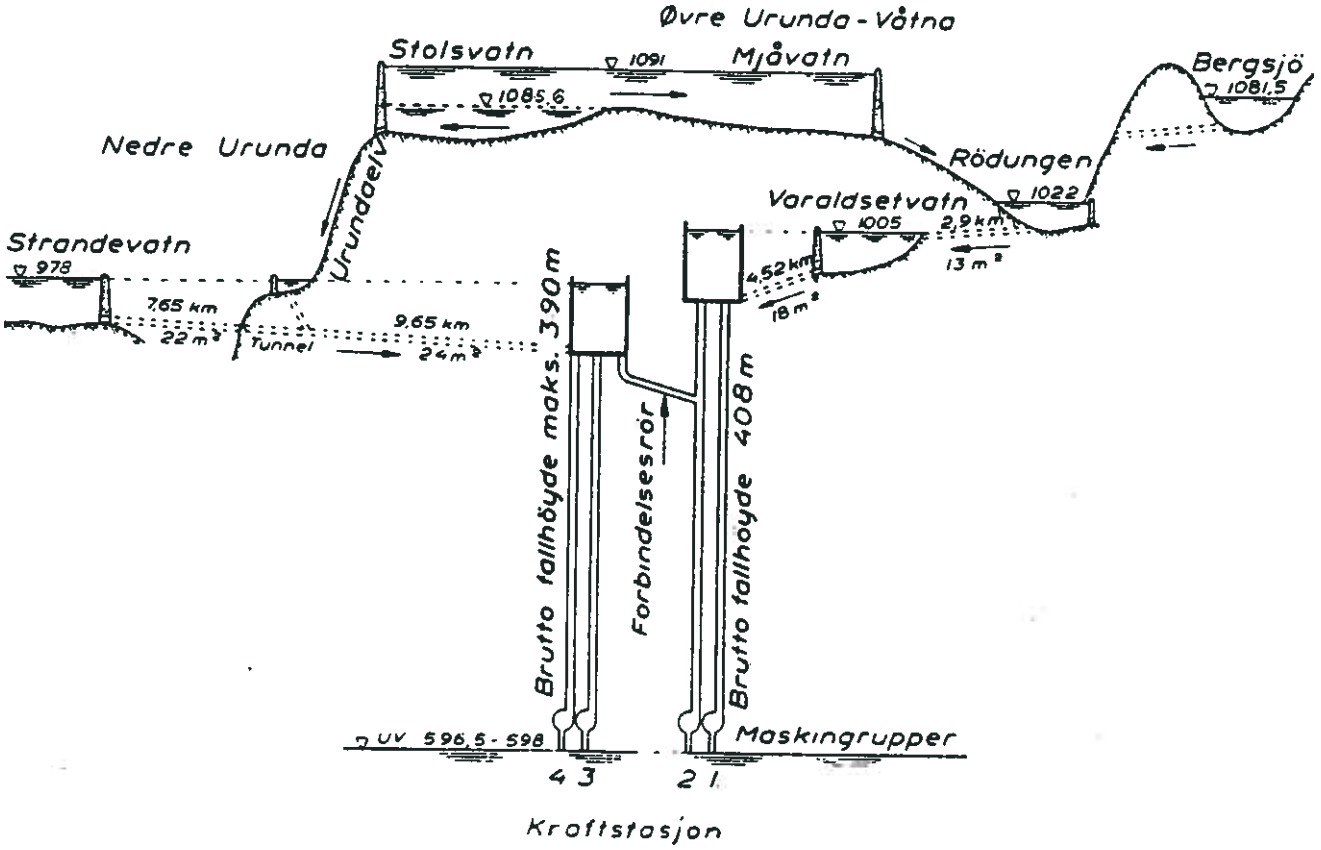
Vannstand: 999 moh

N

Kartmålestokk 1: 15 000 (A3)


N
KARIHELLHOVDA
VARDEHOVDA
6732000
6731000
6730000
460000
461000
462000
VANNSTANDER BERGSJØ
TEGNFORKLARING
Vannstand: 1081,5 moh
Vannstand: 1079 moh
Vannstand: 1074 moh
Vannstand: 1069 moh
N
Kartmålestokk 1: 10 000 (A3)

Hol I. Oversikt over det hydrauliske system



Vedlegg 1b Oversiktskart over Holsfossene

OVERSIKTSKART
OVER
HOLSFOSSENE
M. = 1 : 10'000
Djupsnut
Toviknut
Kobotnut
DJUPVANN
JUNGSDALSVANN
Jungsdalen
GLEITEVANN
BJØNNSEND-VANN
NORDRE-STOLSVANN
SØNDRE-STOLSVANN
STOLS-TJERN
Stolsfjell
SVARA-VANN
RISKE VANN
BUVANN
Halnenut
TVISTVANN
MJÅ-VANN
LILLE FROSEN
STORE FROSEN
OLSENDVANN
Ryssefjell
Storhøvda
Krosshovd
Langhovda
Rødungberget
RØDUNGEN
BERGSJØEN
Vardehovda
Kollehovda
Storeberg
Karihovd
Storåna
VARALDSET-VANN
Varaldfjell
Brenthovd
Tunnel

Vedlegg 1c Oversiktskart Rødungen

M. = 1 : 2000
Ekv. 1m.
RÖDUNGEN
Sommer.v.st. 1011,0m.
Reg. H. v.st. 1022,0m.
Reg. L. v.st. 1001,0m.
Ekstraord. L.v.st. 999,0m.
HOVEDARKIV
REGISTRERT DOKADMSYSTEM
OSLO LYSVERKER
Holsfossene:
RØDUNGEN
Målestokk
1:2000
Beregnet:
Tegnet: Dahls Opmåling
Tracet:
Kontrollert:
ELEKTRISITETSVERKET
Erstatning for:
Gruppe:
F-1462
Erstattet av:
F-1462

Vedlegg 2 Konsesjoner

TILLATELSE

FOR

OSLO KOMMUNE VED OSLO LYSVERKER

TIL Å REGULERE HOLSELVA OG VÅTNA OG TIL Å OVERFØRE VÅTNA TIL HOLSELVA M. V.

(Meddelt ved kgl. resolusjon 4. juni 1948.)

Ved kgl. resolusjon 4. juni 1948 er det bestemt:

«1. I medhold av § 4 i restitusjonsloven av 15. november 1946 stadfestes tillatelse av 14. august 1940 for Oslo Lysverker til midlertidig regulering av Strandevatn i Holselva på uforandrede vilkår.

2. I medhold av § 4 i restitusjonsloven av 15. november 1946 stadfestes tillatelse av 2. september 1940, fornyet 22. januar 1942, for Oslo kommune ved Oslo Lysverker til å regulere Holselva og Våtna samt til å overføre Våtna til Holselva med endringer i reguleringsplanen, foretatt 25. juni 1942 og 6. juli 1944 — alt på de i Industridepartementets tilråding av 4. juni 1948 inntatte betingelser.

3. Det fastsettes manøvreringsreglement for den under pkt. 2 omhandlede regulering i samsvar med det i Industridepartementets ovennevnte tilråding inntatte utkast som gjeldende inntil videre.

4. Det tillates i medhold av § 19 pkt. 2 i vassdragsreguleringsloven av 14. desember 1917 Oslo kommune ved Oslo Lysverker å rå over vannet på en slik måte at det ikke blir tilstrekkelig vann til fløting i Holselva og Våtna og i Hallingdalselva ovenfor Hemsil. Tillatelsen meddeles på samme vilkår som i punkt 2 ovenfor er fastsatt for reguleringstillatelsen.

5. I medhold av midlertidig lov av 19. juli 1946, nr. 18 om tillegg til vassdragsreguleringsloven gis Oslo kommune rett til — for så vidt angår reguleringen av Strandevatn og i samme utstrekning som for den under pkt. 1 omhandlede midlertidige regulering bestemt — å kreve avstått nødvendig grunn m. v. før erstatningen er fastsatt og uten frist etter skjønnslovens § 55. Tilsvarende gjelder for skade og ulempe som reguleringen kan føre med seg.»

Betingelser

for tillatelse for Oslo kommune ved Oslo Lysverker til å regulere Holselva og Våtna og til å overføre Våtna til Holselva m. v.

(Fastsatt ved kgl. resolusjon 4. juni 1948.)

1. *Konsesjonstid.*

Konsesjonen gis på ubegrenset tid.

Dersom vannfall, som ikke tilhører staten eller norske kommuner, deltar i reguleringen og overføringen eller blir medeiere i anleggene gjelder konsesjonen for disses vedkommende i 50 år fra konsesjonens datum. Ved konsesjonstidens utløp tilfaller disse vannfallseieres andeler i anleggene staten uten vederlag.

Konsesjonen kan ikke overdras.

De overførte reguleringS- og overføringsanlegg eller andeler deri kan ikke avhendes, pantsettes eller gjøres til gjenstand for arrest eller utlegg uten i forbindelse med vassfall nedenfor anleggene.

Anleggene må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2. *Innløsningsrett.*

I det 35. år etterat konsesjonen er gitt, skal staten kunne innløse de andeler i reguleringS- og overføringsanleggene som måtte tilhøre eiere for hvem tillatelsen er tidsbegrenset. Benytter staten seg ikke herav, skal den i det 10. år deretter ha samme adgang. Bestemmelsen om innløsning må være meldt anleggenes eier 5 år i forveien. Innløsningssummen blir å beregne under hensyn til at grunnstykker og rettigheter samt vannbygningsarbeider og hus har en verdi svarende til hva de bevislig har kostet ved ervervelsen med fradrag for amortisasjon etter en amortisasjonstid av 50 år. For annet tilbehør beregnes den tekniske verdi etter skjønn på statens bekostning.

Anleggene skal ved innløsningen være i fullt driftsmessig stand. Hvorvidt så er tilfelle avgjøres i tilfelle av tvist ved skjønn av uvillige menn på statens bekostning.

Anleggenes eier plikter på sin bekostning å utføre hva skjønnet i så henseende måtte bestemme.

3. *Årlige avgifter.*

For den øking av vasskraften som ved reguleringen og overføringen tilflyter eiere av vassfall eller bruk i vassdraget skal disse erlegge følgende årlige avgifter:

Til staten kr. 0,50 pr. nat.-HK.

Til fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr. 1,50 pr. nat.-HK.

Økingen av vasskraften beregnes på grunnlag av den øking av lavvassføringen som reguleringen og overføringen antas å ville medføre utover den vassføring, som har kunnet påregnes år om annet i 350 dager av året. Ved beregningen av denne øking forutsettes det at magasinene utnyttes på en sådan måte at vassføringen i lavvannsperioden blir så jevn som mulig. Hva der i hvert enkelt tilfelle skal anses som den ved reguleringen og overføringen innvunne øking av vasskraften avgjøres med bindende virkning av departementet.

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

4. *Godtgjørelse til staten.*

I tilfelle av at Strandevatn i sin helhet ikke er undergitt privat eiendomsrett bestemmes:

For den øking av vasskraften som ved reguleringen av Strandevatn tilflyter eiere av vassfall eller bruk i vassdraget skal disse erlegge en godtgjørelse en gang for alle til staten av kr. 1 pr. nat.-HK. Godtgjørelsen blir å erlegge etter hvert som den ved reguleringen av Strandevatn innvunne vasskraft tas i bruk. Den har samme pantesikkerhet som skatter på fast eiendom og kan inndrives på samme måte som disse. Etter forfall svares 6 pst. årlig rente.

5.

Nærmere bestemmelser om betalingen av avgifter etter post 3, godtgjørelse etter post 4, og kontroll med vassforbruk samt angående avgivelse av kraft, jfr. post 20, skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av vedkommende regjeringsdepartement.

6. *Byggefrister.*

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

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

7. *Norske arbeidere.*

Til anlegg og drift skal utelukkende anvendes funksjonærer og arbeidere, som har norsk innfødsrett eller statsborgerrett.

Vedkommende myndighet kan dog tillate unntagelser fra regelen når behovet for spesiell fagkunnskap eller øvelse eller andre avgjørende hensyn gjør det nødvendig eller særlig ønskelig.

Såfremt ikke offentlige hensyn taler derimot kan fremmede arbeidere også tillates benyttet når de har hatt fast bopel her i riket i det siste år.

For hver dag noen i strid med foranstående bestemmelser er i konsesjonærens tjeneste, erlegges til statskassen en løpende mulkt stor inntil kr. 50 — femti kroner — for hver person.

8. *Norske varer.*

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

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

Vedkommende departement kan dispensere fra regelen om bruk av norske varer, når særlige hensyn gjør det påkrevd.

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

9. *Forsikring.*

Forsikring tegnes fortrinnsvis i norske selskaper, hvis disse byr like fordelaktige betingelser som utenlandske.

10. *Betaling til arbeiderne med varer m. m.*

Arbeiderne må ikke pålegges å motta varer istedenfor penger som vederlag for arbeid eller pålegges noen forpliktelser med hensyn til innkjøp av varer (herunder dog ikke sprengstoff, verktøy og andre arbeidsmaterialer). Verktøy og andre arbeidsredskaper, som utleveres arbeiderne til benyttelse, kan bare kreves erstattet når de bortkastes eller ødelegges, og da bare med sin virkelige verdi beregnet etter hva de har kostet konsesjonæren med rimelig fradrag for slitasje. Hvis konsesjonæren holder handelsbod for sine arbeidere skal nettooverskuddet etter revidert årsregnskap anvendes til almennyttig øyemed for arbeiderne. Anvendelsen fastsettes etter samråd med et av arbeiderne oppnevnt utvalg, som i tilfelle av tvist kan forlange saken forelagt for vedkommende regjeringsdepartement til avgjørelse.

Konsesjonæren skal være ansvarlig for at hans kontraktører oppfyller sine forpliktelser overfor arbeiderne ved anlegget.

11. *Legehjelp m. v.*

Konsesjonæren er forpliktet til når vedkommende departement forlanger det, på den måte og på de vilkår som departementet bestemmer å skaffe arbeiderne den til enhver tid nødvendige legehjelp og å holde et for øyemedet tjenlig sykehus med isolasjonslokale og tidsmessig utstyr.

12. *Husrom.*

Konsesjonæren er i fornøden utstrekning forpliktet til på rimelige vilkår og uten beregning av noen fortjeneste å skaffe arbeiderne og funksjonærene sundt og tilstrekkelig husrom etter nærmere bestemmelse av vedkommende regjeringsdepartement.

Konsesjonæren er ikke uten vedkommende regjeringsdepartements samtykke berettiget til i anledning av arbeidstvistigheter å oppsi arbeiderne fra bekvemmeligheter eller hus leid hos ham. Uenighet om hvorvidt oppsigelse skyldes arbeidstvist avgjøres med bindende virkning av departementet.

13. *Veier og broer.*

Konsesjonæren er forpliktet til i den utstrekning som vedkommende departement bestemmer å erstatte utgiftene til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veier og broer, hvor disse utgifter blir særlig øket ved anleggsarbeidet. Veier og broer som konsesjonæren anlegger, skal stilles til fri avbenyttelse for almenheten, for så vidt departementet finner at dette kan skje uten vesentlige ulemper for anleggene.

Konsesjonæren plikter å treffe nødvendige tiltak for å søke å avhjelpe de skader og ulemper som reguleringen fører med seg for bygdefolkets interesser. Spørsmålet om hvilke tiltak han skal treffe, avgjøres i tilfelle av tvist ved skjønn, som i tilfelle fremmes i forbindelse med fagskjønn etter vassdragsreguleringslovens § 19. Dette skjønn fremmes av konsesjonæren så tidlig at resultatet foreligger som forutsetning for ekspropriasjonsskjønnet etter vassdragsreguleringslovens § 16 i tilfelle sådant skjønn ikke allerede er holdt, helt eller delvis.

14. *Fattigutgifter.*

Konsesjonæren er forpliktet til etter avgjørelse av vedkommende departement å erstatte vedkommende fattigkommune dens utgifter til fattigunderstøttelse av de ved anleggene ansatte arbeidere og deres familier.

15. *Jordbruksfond.*

Innen reguleringen tas i bruk skal konsesjonæren innbetale til Hol og Al kommuner tilsammen kr. 100 000, som avsettes til fond, hvis renter etter nærmere bestemmelse av herredstyrene anvendes til fremme av jordbruk i distriktet. Fondets fordeling mellom kommunene fastsettes av Landbruksdepartementet.

16. Opphjelp av fiske.

Innen reguleringen tas i bruk plikter konsesjonæren etter Landbruksdepartementets nærmere bestemmelse å oppsette gitre e. l. for å hindre fisk i å gå i tunneler og kanaler i den utstrekning dette kan gjøres med rimelige omkostninger og uten endring i de allerede utførte anleggsdeler.

Videre plikter konsesjonæren årlig å sette ut minst 400 000 yngel av godkjent kvalitet. Herav skal 100 000 drettes opp til settefisk.

Omkostningene med utsettelsen av yngel og settefisk bæres av konsesjonæren.

Planene for disse foranstaltninger skal godkjennes av Landbruksdepartementet, som også fører kontroll med utsettelsen. De hermed forbundne utgifter utredes av konsesjonæren.

17. *Planer.*

Konsesjonæren plikter før arbeidet påbegynnes å forelegge vedkommende departement detaljerte planer med fornødne opplysninger, beregninger og omkostningsoverslag vedkommende regulerings- og overføringsanleggene, således at arbeidet ikke kan iverksettes før planene er approbert av departementet. Anleggene skal utføres på en solid måte og skal til enhver tid holdes i fullt driftsmessig stand. Deres utførelse så vel som deres senere vedlikehold og drift undergis offentlig tilsyn. De hermed forbundne utgifter utredes av anleggenes eier.

18. *Vannslippingen.*

Vannslippingen skal foregå overensstemmende med et reglement som Kongen på forhånd utferdiger.

For så vidt fravikelsen av jevn vannslipping gjennom Hol Kraftverk skulle bevirke at noen av de nedenforliggende kraftverk i vassdraget påføres skade ved at en på nevnte jevne slipping basert belastning ikke kan opprettholdes, skal denne skade erstattes. Forminskelsen av vannfallets kraftmengde oppveies med levering av kraft, eller hvis det enkelte kraftverk skulle ønske det, med penger. Mulig annen skade erstattes med penger.

Den som erstatning bestemte kraftmengde blir å levere således at vannfallseieren ikke blir påført noen skade eller ulempe derved at kraften blir å overføre fra et annet vannfall utover hva den alminnelige lovgivning om samkjøring av kraftverker måtte medføre.

Dersom det ikke oppnås enighet om erstatningsmåten, eller om størrelsen av kraftlevering henholdsvis pengeerstatning, blir dette å fastsette for 10 år ad gangen av en skjønnsnevnd på 3 medlemmer, som oppnevnes av vedkommende departement. Skjønnsnevnden bestemmer hvem som skal bære skjønnsomkostningene.

Viser det seg at slippingen etter dette reglement medfører skadelige virkninger av omfang for almene interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirknin-

ger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendig.

En norsk statsborger som vedkommende departement godtar, skal forestå manøvreringen. Ekspropriasjonsskjønn kan ikke påbegynnes før manøvreringsreglement er fastsatt.

For så vidt vannet slippes i strid med reglementet kan konsesjonæren pålegges en tvangsmulkt til staten av inntil kr. 2 000 for hver gang etter departementets nærmere bestemmelse.

19. *Hydrologiske iakttagelser.*

Anleggenes eier skal etter nærmere bestemmelse av departementet utføre de hydrografiske iakttagelser, som i det offentliges interesse finnes påkrevd, og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige. De tillatte oppdemningshøyder og de tillatte laveste tapningsgrenser betegnes ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle karter som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal tilstilles Norges Geografiske Oppmåling med opplysning om hvordan målingene er utført.

20. *Kraftavståelse.*

De vassfalls- og brukseiere som benytter seg av det ved reguleringen og overføringen innvunne driftsvann er forpliktet til å avgi til den eller de kommuner, derunder også fylkeskommuner som departementet bestemmer, etter hvert som utbygging skjer, inntil 10 pst. av den for hvert vassfall innvunne øking av kraften (beregnet som angitt i post 3). Staten forbeholdes rett til å erholde inntil 5 pst. av kraften.

Når 30 år er forløpet fra konsesjonens meddelelse kan de kommuner hvis interesse berøres av reguleringen, uansett den ovenfor betingede prosent for kraftavgivelse og uten hinder av den foran fastsatte begrensning, med Kongens samtykke etter hvert som kraft blir ledig kreve avgitt fra de av vassdragets vassfall som tilhører norske kommuner ytterligere kraft så vidt fornødent til å dekke deres eget behov eller til å forsyne deres innvånere med kraft til lys, varme, gårdsdrift, håndverk eller småindustri.

Kraften avgis i den form hvori den produseres.

Elektrisk kraft uttas etter departementets bestemmelse i kraftstasjonen eller fra fjernledningene eller fra ledningsnettet, hva enten ledningene tilhører anleggets eier eller andre. Forårsaker kraftens uttagelse av ledningene økede utgifter, bæres disse av den som uttar kraften, enten dette er staten eller en kommune. Avbryteise eller innskrenkning av leveringen kan ikke skyldes vis major, streik eller lockout, må ikke skje uten departementets samtykke.

Den konsesjonskraft som pliktes levert kommunene fra Ruud kraftstasjon, og som Oslo Lysverker stiller til rådighet ved stasjonsvegg med generatorspenning, skal leveres til samme pris og ellers på samme vilkår som staten til enhver tid fastsetter for sine kraftleveringer i Østlandsområdet.

Hvis eieren leier ut kraft, og kraften til kommune eller stat kan uttas fra kraftledning til noen av leietagerne, kan kommunen eller staten i hvert tilfelle forlange kraften avgitt til samme pris og på samme vilkår som leierne av lignende kraftmengder under samme forhold.

Eieren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel. Oppsagt kraft kan ikke senere forlanges avgitt.

21.

Departementet kan under særlige omstendigheter gi en vassfalls- eller brukseier som ikke er medeier i regulerings- og overføringsanleggene, tillatelse til å benytte driftsvann, som er innvunnet ved reguleringen og overføringen, mot en årlig godtgjørelse til anleggets eier. Denne godtgjørelse skal i tilfelle av tvist fastsettes av departementet.

22. *Militære tiltak.*

Ved damanleggene skal det tillates truffet militære foranstaltninger for sprengning i krigstilfelle, uten at anleggets eier har krav på godtgjørelse eller erstatning for de herav følgende ulemper eller innskrenkninger med hensyn til anlegget eller dets benyttelse. Anleggets eier må uten godtgjørelse finne seg i den bruk av anlegget som skjer i krigsøyemed.

23. *Naturfredning.*

Det påhviler konsesjonshaverne i den utstrekning hvori dette kan skje uten særlige vanskeligheter og utgifter, å unngå ødeleggelser av plante- og dyrearter, geologiske og mineralogiske dannelser samt i det hele naturforekomster og steder, som kan antas å ha vitenskapelig eller historisk betydning.

Så fremt sådan ødeleggelse som følge av arbeidenes fremme i henhold til foranstående ikke kan unngås, skal Landsforeningen for naturfredning i Norge i betimelig tid på forhånd underrettes om saken.

Konsesjonshaveren plikter ved planleggingen og utførelsen av anleggene i den utstrekning det er mulig uten uforholdsmessige omkostninger, å dra omsorg for at de ferdige anlegg virker minst mulig skjemmende i terrenget.

Om nærværende bestemmelse gis vedkommende ingeniører eller arbeidsledere fornøden meddelelse.

24. *Kontroll.*

Anleggets eier underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av vedkommende regjeringsdepartement til kontroll med overholdelse av de oppstilte betingelser.

De med kontrollen forbundne utgifter erstattes det offentlige av anleggenes eier etter nærmere av vedkommende departement fastsatte regler.

25. *Tinglysing.*

Konsesjonen skal tinglyses i de tinglag hvor anlegget er beliggende. Vedkommende regjeringsdepartement kan bestemme at et utdrag av konsesjonen skal tinglyses som heftelse på de eiendommer eller bruk i vassdraget, for hvilke reguleringen og overføringen kan medføre forpliktelser.

26. *Gratis strøm til Våtnadalens beboere.*

Oslo Lysverker plikter å levere uten vederlag ytterligere 300 kW årlig til beboerne i Våtnadalen.

Strømmen leveres på samme måte som den gratisstrøm enkelte rettighetseiere til Våtna forbeholdt seg ved handgivelsen av sine rettigheter i 1917.

Fordelingen av strømmen foretas av Ål kommune.

Manøvreringsreglement

for regulering av Holselva og Våtna og overføring av Våtna til Holselva.

(Fastsatt ved kgl. resolusjon 4. juni 1948.)

1.

Reguleringsgrensene er følgende:

	Sommer-vasst. m. o. h.	Øvre m. o. h.	Nedre m. o. h.	Oppdem. i m	Senkn. i m	Reg. høyde i m
Varaldsetvann	999,0	1 005,0	997,0	6,0	2,0	8,0
Rødungen	1 011,0	1 022,0	999,0	11,0	12,0	23,0
Bergsjøen [1])	0	+ 2,5	÷ 8,5	2,5	8,5	11,0
Mjåvann	1 083,8	1 091,0	1 081,6	7,2	2,2	9,4
Lille Frosen	1 084,7	»	1 082,0	6,3	2,7	9,0
Store »	1 085,7	»	1 082,3	5,3	3,4	8,7
Buvann	1 088,9	»	1 087,4	2,1	1,5	3,6
Olsendvann	1 084,0	»	1 083,0	7,0	1,0	8,0
Lille Stolsvann	1 078,9	»	1 078,0	12,1	0,9	13,0
Søndre »	1 079,0	»	1 078,1	12,0	0,9	12,9
Nordre »	1 081,5	»	1 078,7	9,5	2,8	12,3
Stoltjern	1 087,4	»	1 087,4	3,6	0	3,6
Djupvatn	1 084,5	»	1 080,0	6,5	4,5	11,0
Riskevann	1 086,6	»	1 085,6	4,4	1,0	5,4
Bjønsendvann	1 088,4	»	1 087,4	2,6	1,0	3,6
Svaravann	1 087,7	»	1 086,7	3,3	1,0	4,3
Gjeitevann	1 089,5	»	1 088,5	1,5	1,0	2,5
Strandevann	950,0	974,0	950,0	24,0	0	24,0

[1]) Reguleringsgrensene er angitt i forhold til sommervannstanden.

Reguleringsgrensene skal betegnes ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

2.

Ved manøvreringen skal has for øye at vassdragets tidligere flomvassføring ikke økes, og at den naturlige lavvassføring nedenfor kraftverket ikke forminskes til skade for andres rettigheter.

Til fellesfløtningen i hovedvassdraget nedenfor Hemsil skal avgis det nødvendige vann i samsvar med det som måtte bli bestemt ved overenskomst eller skjønn.

For øvrig kan vannslippingen foregå etter Oslo Lysverkers behov.

3.

Det skal påses at flomløpene ikke hindres av is eller lignende, og at dammene til enhver tid er i god stand.

Det føres protokoll over dammenes manøvrering og avleste vannstander samt observeres og noteres om det forlanges, regnmengder, temperatur m. v. Av denne protokoll sendes ved hver måndes utgang avskrift til Hovedstyret for Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen.

4.

Til å forestå manøvreringen antas en norsk statsborger, som godtas av vedkommende departement.

Hovedstyret for Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen kan bestemme hvor damvokterne skal bo og om de skal ha telefon i sine boliger.

5.

Endring av dette reglement kan alene foretas etter at de interesserte har hatt anledning til å uttale seg.

6.

Viser det seg at slippingen etter dette reglement medfører skadelige virkninger av omfang for almene interesser, kan Kongen uten erstatning for konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendig.

TILLATELSE

FOR

OSLO KOMMUNE VED OSLO LYSVERKER

TIL Å FORETA EN YTTERLIGERE REGULERING AV STRANDEVATN I HOL

(MEDDELT VED KRONPRINSREGENTENS RESOLUSJON 29. JUNI 1956.)

Ved Kronprinsregentens resolusjon 29. juni 1956 er det bestemt:

1. I medhold av lov om vassdragsreguleringer av 14. desember 1917 tillates Oslo kommune ved Oslo Lysverker å foreta en regulering av Strandevatn i Hol. Tillatelsen gis på de vilkår og under de forutsetninger som er tatt inn i Industridepartementets tilråding av 29. juni 1956.
2. Det ved kongelig resolusjon av 4. juni 1948 fastsatte manøvreringsreglement for regulering av Holselva og Våtna m. v. gjøres med de endringer som er omhandlet i Industridepartementets ovennevnte tilråding inntil videre også gjeldende for den ytterligere regulering av Strandevatn.

Betingelser

for tillatelse for Oslo kommune ved Oslo Lysverker til ytterligere regulering av Strandevatn i Hol.

(Fastsatt ved Kronprinsregentens resolusjon 29. juni 1956.)

1. *Konsesjonstid.*

Konsesjonen gis på ubegrenset tid.

Dersom vannfall, som ikke tilhører staten eller norske kommuner, deltar i reguleringen eller blir medeiere i anlegget gjelder konsesjonen for disses vedkommende i 50 år fra 4. juni 1948. Ved konsesjonstidens utløp tilfaller disse vannfallseieres andeler i anlegget staten uten vederlag.

Konsesjonen kan ikke overdras.

Det utførte reguleringsanlegg eller andeler deri kan ikke avhendes, pantsettes eller gjøres til gjenstand for arrest eller utlegg uten i forbindelse med vassfall nedenfor anlegget.

Anlegget må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2. *Innløsningsrett.*

I det 35. år etter 4. juni 1948, skal staten kunne innløse de andeler i reguleringsanlegget som måtte tilhøre eiere for hvem tillatelsen er tidsbegrenset. Benytter staten seg ikke herav, skal den i det 10. år deretter ha samme adgang. Bestemmelsen om innløsning må være meldt anleggets eier 5 år i forveien. Innløsningssummen blir å beregne under hensyn til at grunnstykker og rettigheter samt vannbygningsarbeider og hus har en verdi svarende til hva de bevislig har kostet ved ervervelsen med fradrag for amortisasjon etter en amortisasjonstid lik konsesjonstiden. For annet tilbehør beregnes den tekniske verdi etter skjønn på statens bekostning.

Anlegget skal ved innløsningen være i fullt driftsmessig stand. Hvorvidt så er tilfelle avgjøres i tilfelle av tvist ved skjønn av uvillige menn på statens bekostning.

Anleggets eier plikter på sin bekostning å utføre hva skjønnet i så henseende måtte bestemme.

3. *Årlige avgifter.*

For den økning av vasskraften som ved reguleringen tilflyter eiere av vassfall eller bruk i vassdraget skal disse erlegge følgende årlige avgifter:

Til staten kr. 1 pr. nat.-HK.

Til fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr. 4 pr. nat.-HK.

Økingen av vasskraften beregnes på grunnlag av den øking av lågvassføringen som reguleringen antas å ville medføre utover den vassføring, som har kunnet påregnes år om annet ved den bestående regulering. Ved beregningen av denne øking forutsettes det at magasinene utnyttes på en sådan måte at vassføringen i lavvannsperioden blir så jevn som mulig. Hva der i hvert enkelt tilfelle skal anses som den ved reguleringen innvunne øking av vasskraften avgjøres med bindende virkning av departementet.

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

4.

Nærmere bestemmelser om betalingen av avgifter etter post 3, og kontroll med vassforbruk samt angående avgivelse av kraft, jfr. post 19, skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av vedkommende regjeringsdepartement.

5. *Norske arbeidere.*

Til anlegg og drift skal utelukkende anvendes funksjonærer og arbeidere, som har norsk innføds- eller statsborgerrett.

Vedkommende myndighet kan dog tillate unntagelser fra regelen når behovet for spesiell fagkunnskap eller øvelse eller andre avgjørende hensyn gjør det nødvendig eller særlig ønskelig.

Såfremt ikke offentlige hensyn taler derimot kan fremmede arbeidere også tillates benyttet når de har hatt fast bopel her i riket i det siste år.

For hver dag noen i strid med foranstående bestemmelser er i konsesjonærens tjeneste, erlegges til statskassen en løpende mulkt stor inntil kr. 50 — femti kroner — for hver person.

6. *Norske varer.*

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

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

Vedkommende departement kan dispensere fra regelen om bruk av norske varer, når særlige hensyn gjør det påkrevd.

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

7. *Forsikring.*

Forsikring tegnes fortrinsvis i norske selskaper hvis disse byr like fordelaktige betingelser som utenlandske.

8. *Betaling til arbeidere med varer m. m.*

Arbeiderne må ikke pålegges å motta varer istedenfor penger som vederlag for arbeid eller pålegges noen forpliktelser med hensyn til innkjøp av varer (herunder dog ikke sprengstoff, verktøy og andre arbeidsmaterialer). Verktøy og andre arbeidsredskaper, som utleveres arbeiderne til benyttelse, kan bare kreves erstattet når de bortkastes eller ødelegges, og da bare med sin virkelige verdi beregnet etter hva de har kostet konsesjonæren med rimelig fradrag for slitasje. Hvis konsesjonæren holder handelsbod for sine arbeidere skal netto-overskuddet etter revidert årsregnskap anvendes til almennyttig øyemed for arbeiderne. Anvendelsen fastsettes etter samråd med et av arbeiderne oppnevnt utvalg, som i tilfelle av tvist kan forlange saken forelagt for vedkommende regjeringsdepartement til avgjørelse.

Konsesjonæren skal være ansvarlig for at hans kontraktører oppfyller sine forpliktelser overfor arbeiderne ved anlegget.

9. *Legehjelp m. v.*

Konsesjonæren er forpliktet til når vedkommende departement forlanger det, på den måte og på de vilkår som departementet bestemmer å skaffe arbeiderne den til enhver tid nødvendige legehjelp og å holde et for øyemedet tjenlig sykehus med isolasjonslokale og tidsmessig utstyr.

10. *Husrom.*

Konsesjonæren er i fornøden utstrekning forpliktet til på rimelige vilkår og uten beregning av noen fortjeneste å skaffe arbeiderne og funksjonærene sundt og tilstrekkelig husrom etter nærmere bestemmelse av vedkommende regjeringsdepartement.

Konsesjonæren er ikke uten vedkommende regjeringsdepartements samtykke berettiget til i anledning av arbeidstvistigheter å oppsi arbeiderne fra bekvemmeligheter eller hus leid hos ham. Uenighet om hvorvidt oppsigelse skyldes arbeidstvist avgjøres med bindende virkning av departementet.

Bestemmelsen i annet ledd får ikke anvendelse på leieforholdet mellom konsesjonær og arbeider når § 38 i lov om husleie av 16. juni 1939 gjelder i kommunen og leieforholdet er beskyttet gjennom oppsilngsregler i nevnte paragraf.

11. *Veier og broer.*

Konsesjonæren er forpliktet til i den utstrekning som vedkommende departement bestemmer å erstatte utgiftene til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veier og broer, hvor disse utgifter blir særlig øket ved anleggsarbeidet. Veier og broer som konsesjonæren anlegger skal stilles til fri avbenyttelse for almenheten, for så vidt departementet finner at dette kan skje uten vesentlige ulemper for anlegget.

12. *Forsorgsutgifter.*

Konsesjonæren er forpliktet til etter avgjørelse av vedkommende departement å erstatte vedkommende kommune dens utgifter til forsorgsunderstøttelse av de ved anlegget ansatte arbeidere og deres familier.

13. *Jorbruksfond.*

Innen reguleringen tas i bruk skal konsesjonæren innbetale til Hol kommune kr. 30 000, som avsettes til fond, hvis renter etter nærmere bestemmelse av herredstyret anvendes til fremme av jordbruk i distriktet.

14.

Konsesjonæren plikter å rydde de neddemte arealer for trær og større busker, og etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement også å foreta finrydding på begrensede områder av hensyn til garnfiske og lignende.

Ryddingen må være fullført senest innen to år etter første neddemning.

15.

Reguleringsanleggets eier plikter å treffe tiltak eller avgi vann i sådan utstrekning, at den alminnelige fløtning forulempes så lite som mulig ved reguleringen. Spørsmålet om hvilke forføyninger han skal treffe, avgjøres i tilfelle av tvist ved skjønn.

Skade eller ulempe for fløtningen, som ikke på denne måte avhjelpes, blir å erstatte overensstemmende med reguleringslovens § 16.

16. *Planer.*

Konsesjonæren plikter før arbeidet påbegynnes å forelegge vedkommende departement detaljerte planer med fornødne opplysninger, beregninger og omkostningsoverslag vedkommende reguleringsanlegget, således at arbeidet ikke kan iverksettes før planene er approbert av departementet. Anlegget skal utføres på en solid måte og skal til enhver tid holdes i fullt driftsmessig stand. Dets utførelse så vel som dets senere vedlikehold og drift undergis offentlig tilsyn. De hermed forbundne utgifter utredes av anleggets eier.

17. *Vannslippingen.*

Vannslippingen skal foregå overensstemmende med et reglement som Kongen på forhånd utferdiger.

For så vidt fravikelsen av jevn vannslipping gjennom Hol Kraftverk skulle bevirke at noen av de nedenforliggende kraftverk i vassdraget påføres skade ved at en på nevnte jevne slipping basert belastning ikke kan opprettholdes, skal denne skade erstattes. Forminskelsen av vannfallets kraftmengde oppveies med levering av kraft, eller hvis det enkelte kraftverk skulle ønske det, med penger. Mulig annen skade erstattes med penger.

Den som erstatning bestemte kraftmengde blir å levere således at vannfallseieren ikke blir påført noen skade eller ulempe derved at kraften blir å overføre fra et annet vannfall utover hva den alminnelige lovgivning om samkjøring av kraftverker måtte medføre.

Dersom det ikke oppnås enighet om erstatningsmåten, eller om størrelsen av kraftlevering henholdsvis pengeerstatning, blir dette å fastsette for 10 år ad gangen av en skjønnsnevnd på 3 medlemmer, som oppnevnes av vedkommende departement. Skjønnsnevnden bestemmer hvem som skal bære skjønnsomkostningene.

Viser det seg at slippingen etter dette reglement medfører skadelige virkninger av omfang for almene interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendig.

En norsk statsborger som vedkommende departement godtar, skal forestå manøvreringen. Ekspropriasjonsskjønn kan ikke påbegynnes før manøvreringsreglement er fastsatt.

For så vidt vannet slippes i strid med reglementet kan konsesjonæren pålegges en tvangsmulkt til staten av inntil kr. 2 000 for hver gang etter departementets nærmere bestemmelse.

18. *Hydrologiske iakttagelser.*

Anleggets eier skal etter nærmere bestemmelse av departementet utføre de hydrologiske iakttagelser, som i det offentliges interesse finnes påkrevd, og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige. De tillatte oppdemningshøyder og de tillatte laveste tapningsgrenser betegnes ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle karter som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anlegget, skal tilstilles Norges Geografiske Oppmåling med opplysning om hvordan målingene er utført.

19. *Kraftavståelse.*

De vassfalls- og brukseiere som benytter seg av det ved reguleringen innvunne driftsvann er forpliktet til å avgi til den eller de kommuner, derunder også fylkeskommuner som departementet bestemmer, etter hvert som utbygging skjer, inntil 10 pst. av den for hvert vassfall innvunne øking av kraften (beregnet som angitt i post 3). Staten forbeholdes rett til å erholde inntil 5 pst. av kraften.

Når 30 år er forløpet fra 4. juni 1948 kan de kommuner hvis interesse berøres av reguleringen, uansett den ovenfor betingede prosent for kraftavgivelse og uten hinder av den foran fastsatte begrensning, med Kongens samtykke etter hvert som kraft blir ledig kreve avgitt fra de av vassdragets vassfall som tilhører norske kommuner ytterligere kraft så vidt fornødent til å dekke deres eget behov eller til å forsyne deres innvånere med

kraft til lys, varme, gårdsdrift, håndverk eller småindustri.

Kraften avgis i den form hvori den produseres.

Elektrisk kraft uttas etter departementets bestemmelse i kraftstasjonen eller fra fjernledninger eller fra ledningsnettet, hva enten ledningene tilhører anleggets eier eller andre. Forårsaker kraftens uttagelse av ledningene økede utgifter, bæres disse av den som uttar kraften, enten dette er staten eller en kommune. Avbrytelse eller innskrenkning av leveringen som ikke skyldes vis major, streik eller lockout, må ikke skje uten departementets samtykke.

Den konsesjonskraft som pliktes levert kommunene fra Ruud kraftstasjon, og som Oslo Lysverker stiller til rådighet ved stasjonsvegg med generatorspenning, skal leveres til samme pris og ellers på samme vilkår som staten til enhver tid fastsetter for sine kraftleveringer i Østlandsområdet.

Hvis eieren leier ut kraft, og kraften til kommune eller stat kan uttas fra kraftledning til noen av leietagerne, kan kommunen eller staten i hvert tilfelle forlange kraften avgitt til samme pris og på samme vilkår som leierne av lignende kraftmengder under samme forhold.

Eieren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel. Oppsagt kraft kan ikke senere forlanges avgitt.

20.

Departementet kan under særlige omstendigheter gi en vassfalls- eller brukseier som ikke er medeier i reguleringsanlegget, tillatelse til å benytte driftsvann, som er innvunnet ved reguleringen mot en årlig godtgjørelse til anleggets eier. Denne godtgjørelse skal i tilfelle av tvist fastsettes av departementet.

21. *Militære tiltak.*

Ved damanlegget skal det tillates truffet militære foranstaltninger for sprengning i krigstilfelle, uten at anleggets eier har krav på godtgjørelse eller erstatning for de herav følgende ulemper eller innskrenkninger med hensyn til anlegget eller dets benyttelse. Anleggets eier må uten godgjørelse finne seg i den bruk av anlegget som skjer i krigsøyemed.

22. *Naturfredning.*

Det påhviler konsesjonshaveren i den utstrekning hvori dette kan skje uten særlige vanskeligheter og utgifter, å unngå ødeleggelser av plante- og dyrearter, geologiske og mineralogiske dannelser samt i det hele naturforekomster og steder, som kan antas å ha videnskapelig eller historisk betydning.

Såfremt sådan ødeleggelse som følge av arbeidenes fremme i henhold til foranstående ikke kan unngås, skal Landsforeningen for naturfredning i Norge i betimelig tid på forhånd underrettes om saken.

Konsesjonshaveren plikter ved planleggingen og utførelsen av anlegget i den utstrekning det er mulig uten uforholdsmessige omkostninger, å dra omsorg for at det ferdige anlegg virker minst mulig skjemmende i terrenget.

Om nærværende bestemmelse gis vedkommende ingeniører eller arbeidsledere fornøden meddelelse.

23. *Kontroll.*

Anleggets eier underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av vedkommende regjeringsdepartement til kontroll med overholdelse av de oppstilte betingelser.

De med kontrollen forbundne utgifter erstattes det offentlige av anleggets eier etter nærmere av vedkommende departement fastsatte regler.

24. *Tinglysing.*

Konsesjonen skal tinglyses i de tinglag hvor anlegget er beliggende. Vedkommende regjeringsdepartement kan bestemme at et utdrag av konsesjonen skal tinglyses som heftelse på de eiendommer eller bruk i vassdraget, for hvilke reguleringen kan medføre forpliktelser.

NVE 002303
V 1960

DET KONGELIGE DEPARTEMENT FOR INDUSTRI OG HÅNDVERK
AKERSGT. 42 OSLO DEP. — TELEFON 41 78 00

Oslo Lysverker,
Sommerogt. 1,
Oslo.

Deres ref.	Vår ref. (bes oppgitt ved svar)	Dato
	Jnr.3034/60 IDV. KD/Fo.	5. november 1960.

Erverv av fallrettigheter i Holselva og Hallingdalselva, dögnregulering av Hovsfjorden og Holsfjorden m.m.

Lysverkenes brev senest 30. ~~f.m.~~ sept., ref.T.P./RR, 431.204.1.

Ved kongelig resolusjon 21. ~~d.m.~~ d. m. er bestemt:

"I medhold av lov om vassdragene av 15.mars 1940 §§ 62, 104 og 148 tillates Oslo Lysverker:

a) å foreta dögnregulering av Hovsfjorden og Holsfjorden i Hallingdal,

b) å ekspropriere nödvendig grunn og rettigheter for anlegg og drift av kraftverkene Hol II og Hol III,

c) å törrlegge elveleiene mellom Hovsfjord og Holsfjord og mellom Holsfjord og sammenlöpet mellom Holselva og Usteelva, å ta bort Holselvas andel av vannföringen fra nevnte sammenlöp til Strandefjorden og å fylle igjen et av Hallingdalselvas löp på strekningen Odden i Hol - Sandåkeröya i Ål,

d) å ekspropriere 0,85 m ensidig fall i Holselva og Hallingdalselva,

- alt i samsvar med Industridepartementets tilråding av 21. oktober 1960 og på de vilkår og under de forutsetninger som er tatt inn i tilrådingen.

Tillatelsen til dögnregulering gjelder - så lenge höyere vannstand ikke följer av den naturlige vannföring - innen följende grenser:

Hovsfjord: I tiden 1/10 - 1/5 mellom kotene 588,95 og 589,7. Reguleringshöyde 75 cm. I tiden 1/5 - 1/10 mellom kotene 588,95 og 589,45. Reguleringshöyde 50 cm. Under reparasjoner og tilsyn av valse forutsettes vannstanden å kunne senkes til kote 588,8.

Holsfjord: Regulering mellom kotene 541,25 og 542. Reguleringshöyde 75 cm.

Vilkårene for tillatelsene er sålydende:

1. Reguleringsgrensene i Hovsfjorden og Holsfjorden skal vises ved faste og tydelige vannstandsmerker godkjent av det offentlige. I hver av fjordene oppstilles ennvidere en limnigraf som viser vannstanden til hver tid på dögnet Limnigrafskjemaene skal på oppfordring utlånes til Vassdragsvesenet.

2. Anleggseierne plikter å sette ut settefisk og/eller yngel i Hovsfjorden, Holsfjorden og Strandefjorden etter nærmere bestemmelse av vedkommende departement.

   I den utstrekning det lar seg gjennomföre plikter konsesjonæren, etter departementets nærmere bestemmelse, å före opp og vedlikeholde fiskesperrer foran luker og tappetunneler.

   Om departementet finner det nödvendig med års mellc rom å foreta fiskeribiologiske undersökelser i vassdraget plikter konsesjonæren å bære utgiftene til disse undersökelser.

3. Anleggseierne plikter i den utstrekning det kan skje uten urimelige ulemper og utgifter å dra omsorg for at anleggene virker minst mulig skjemmende i terrenget. Plasering av stein og jordmasser skjer i samråd med vedkommende kommuner. Anleggenes eier plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg er satt i drift. Overholdelsen av disse bestemmelser undergis offe lig tilsyn. De hermed forbundne utgifter utredes av anleggseierne.

Saker vedrörende vilkårenes post 2 hörer under Landbruksdepartementet.

Det er en forutsetning for tillatelsene at Oslo Lysverke sörger for erstatningskraft til Ål Kraftverk dersom dette blir skadelidende på grunn av driften av Hol II og III.

Det er videre en forutsetning at det til skjönn i anledning av tillatelsene blir oppnevnt skjönnsmenn av departementet.

I medhold av vassdragslovens § 130, pkt.4, jfr. bemyndigelse gitt ved kongelig resolusjon 28. juni 1946, bestemmer departementet at det kan stevnes til skjönn i anledning av tillatelsene på den måte som er foreskrevet i lov av 9.juli 1851 om forkynnelsesmåten for innkallinger og stevninger i visse saker om almenninger.

./. 1 gjenpart av dette brev ligger ved.

Etter fullmakt

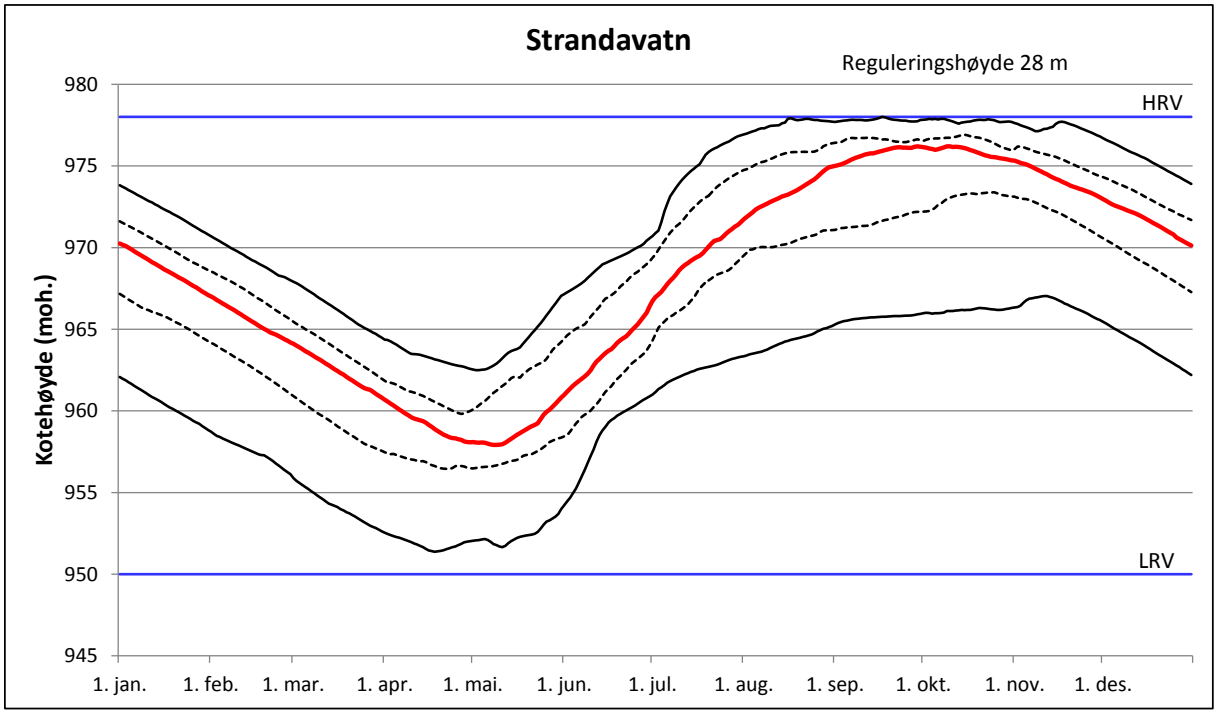
Dagfinn Mellum

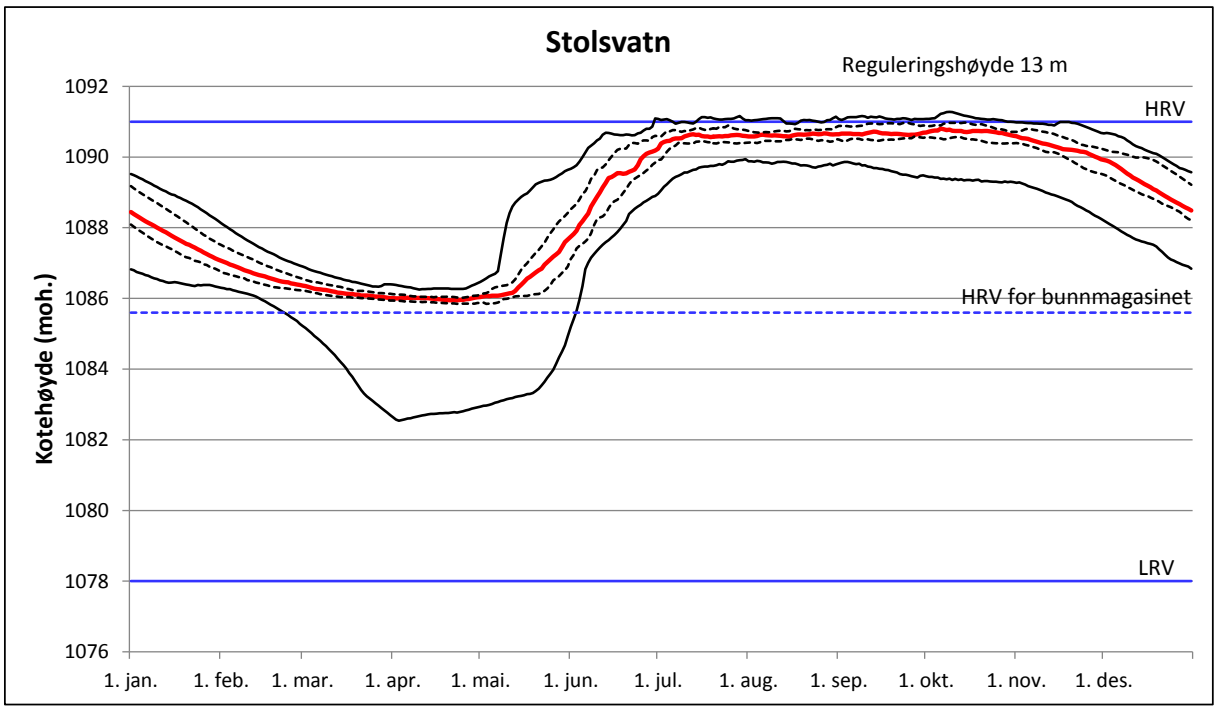
E. Björnvall

Vedlegg 3 Vannstander og vannføringer

Holsreguleringen – vannstander 1993-2012

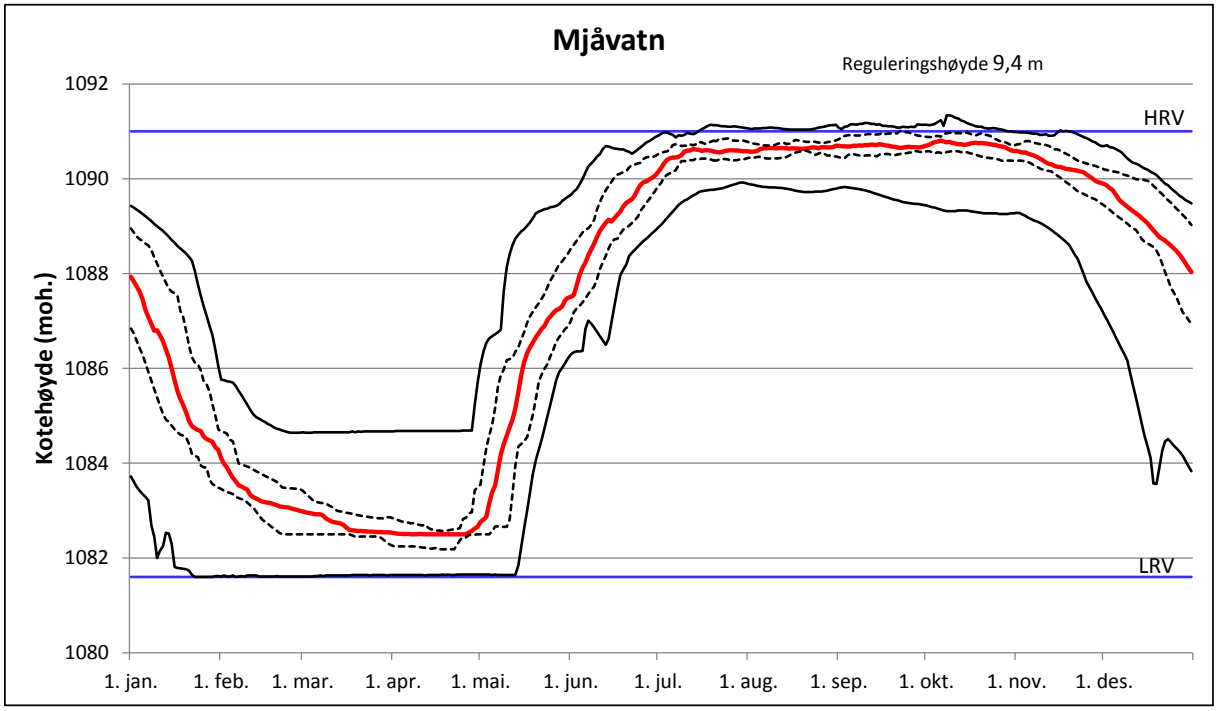
Median, kvartiler, maksimum og minimum

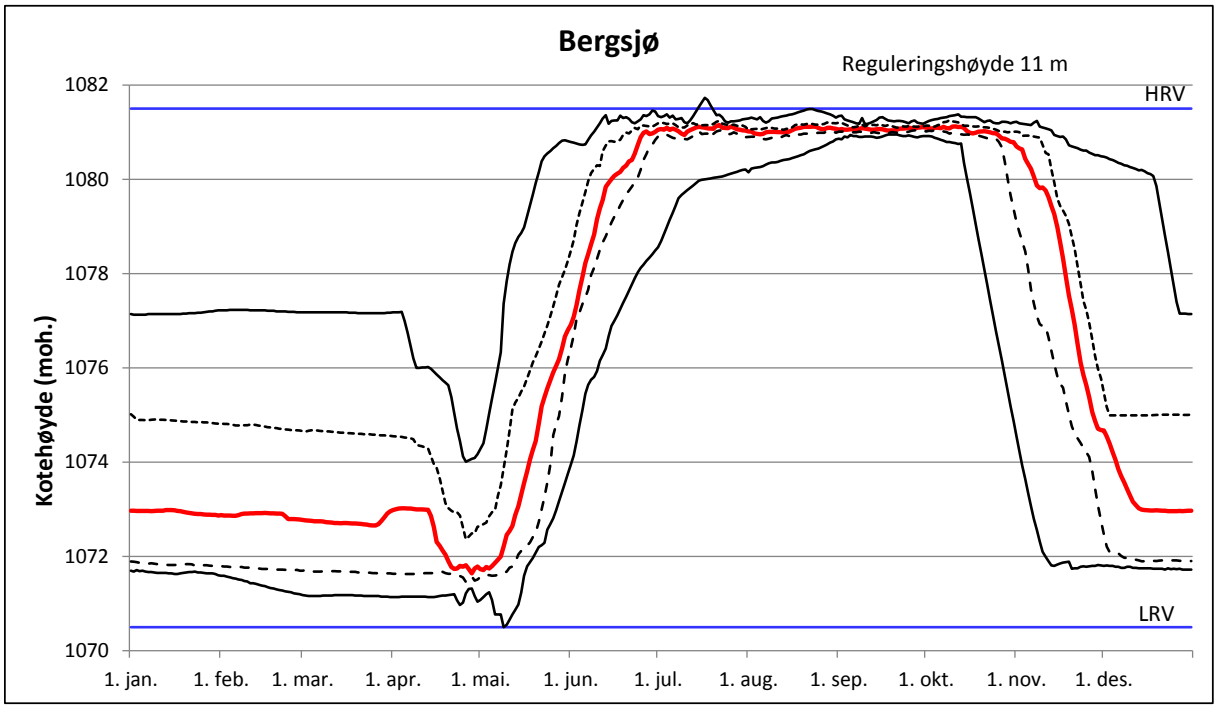




Holsreguleringen – vannstander 1993-2012

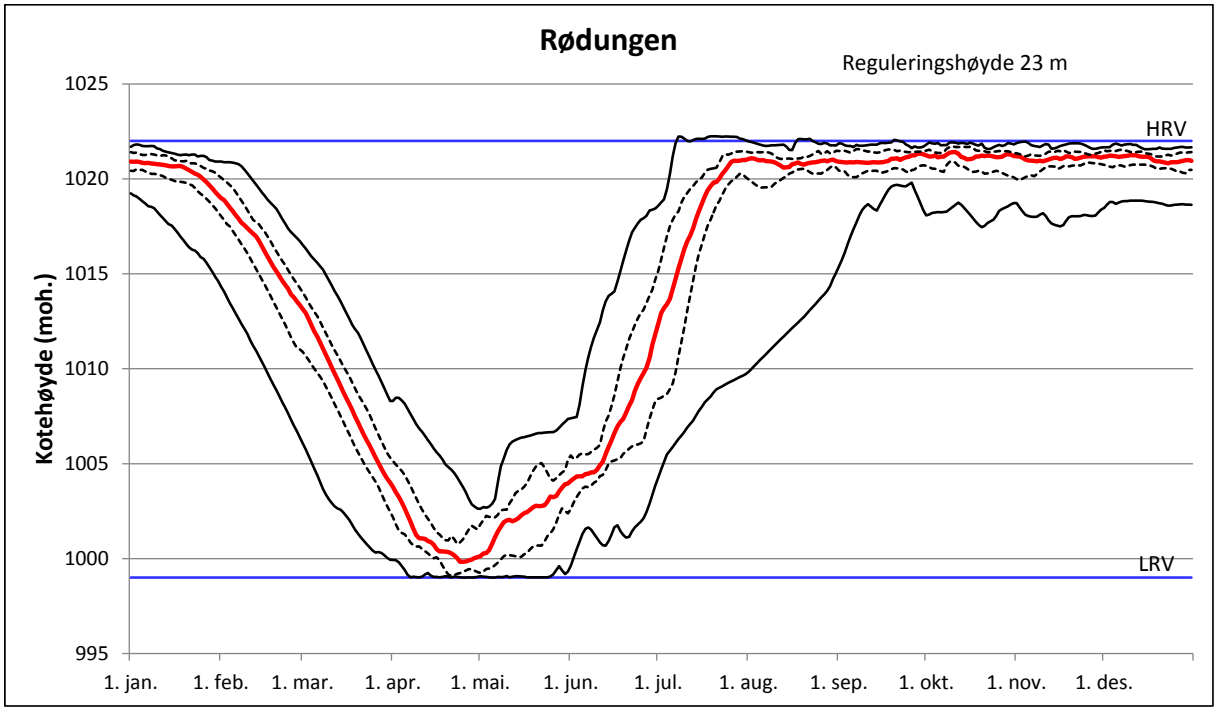
Median, kvartiler, maksimum og minimum

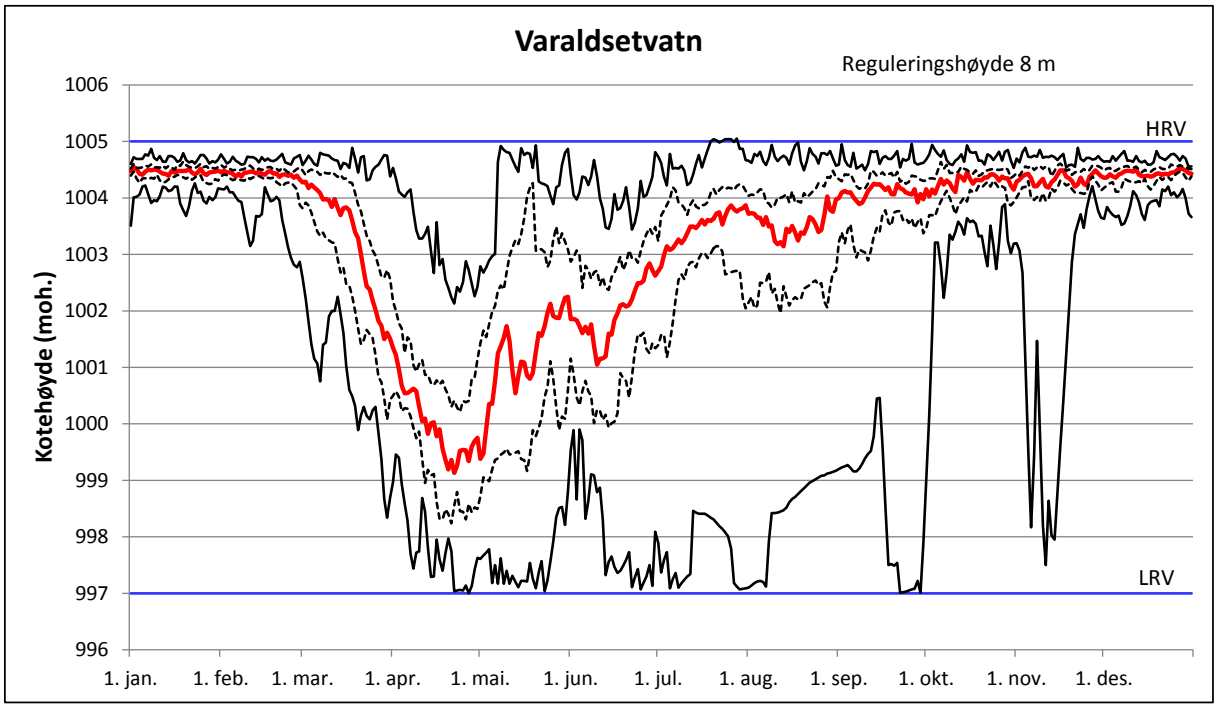




Holsreguleringen – vannstander 1993-2012

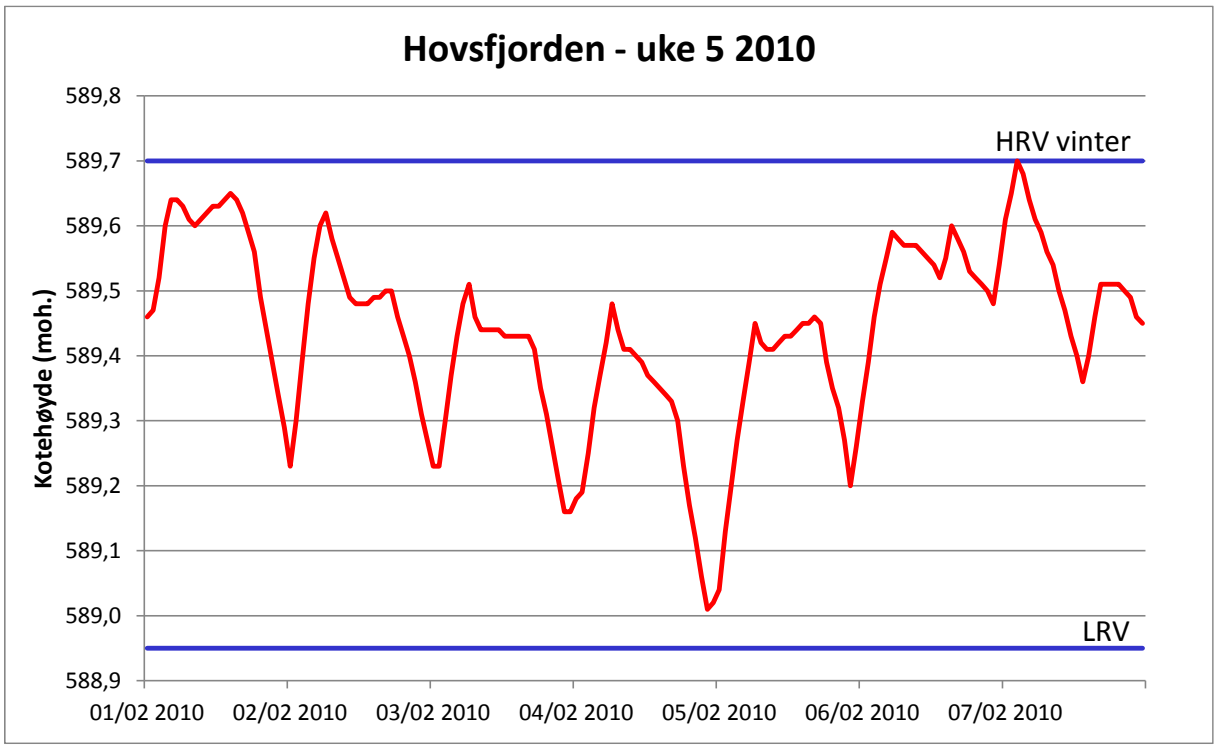
Median, kvartiler, maksimum og minimum

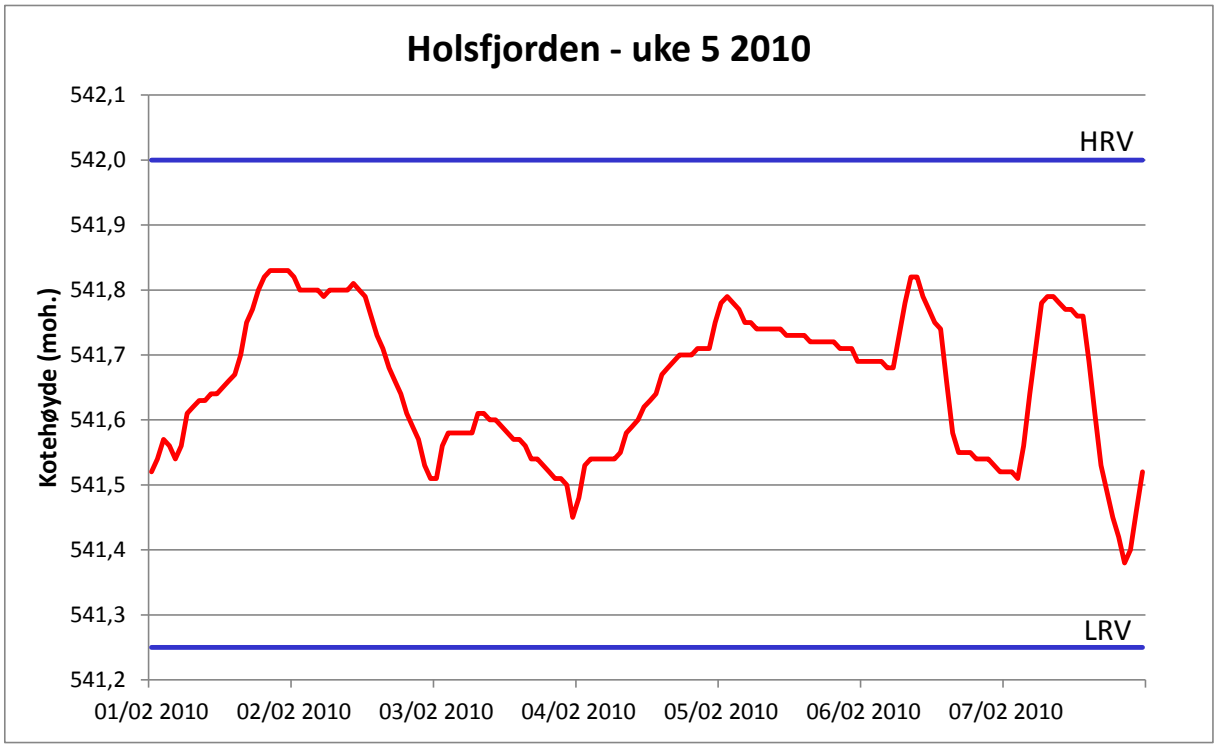




Hovsfjorden og Holsfjorden – vannstander en vinteruke

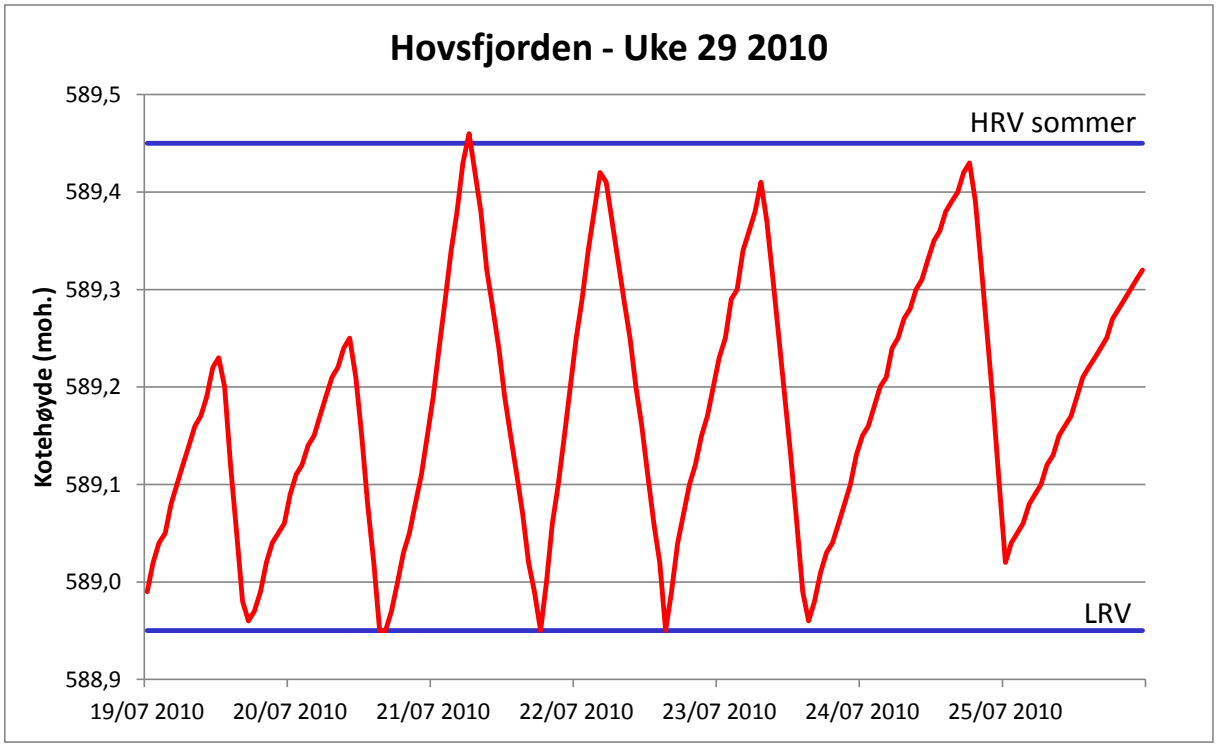
Hol 1, Hol 2 og Hol 3 går på høy last på dagtid mandag-fredag og redusert last på natta og i helgen.

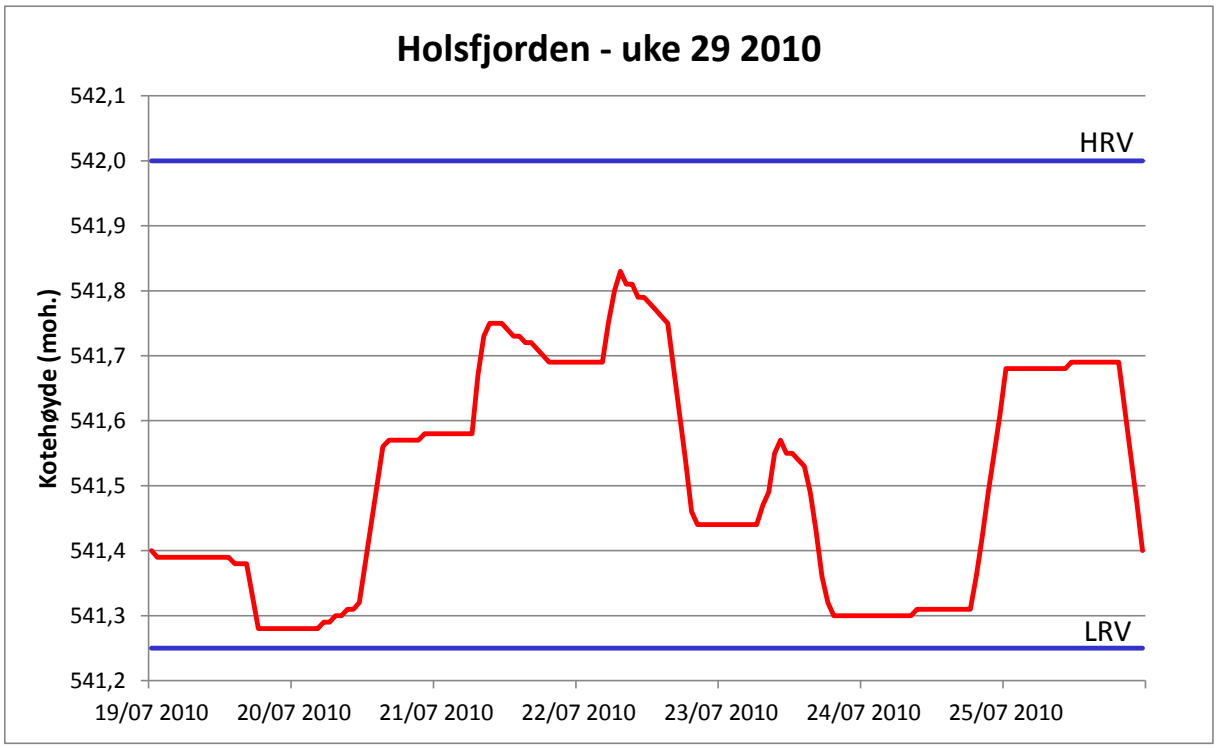




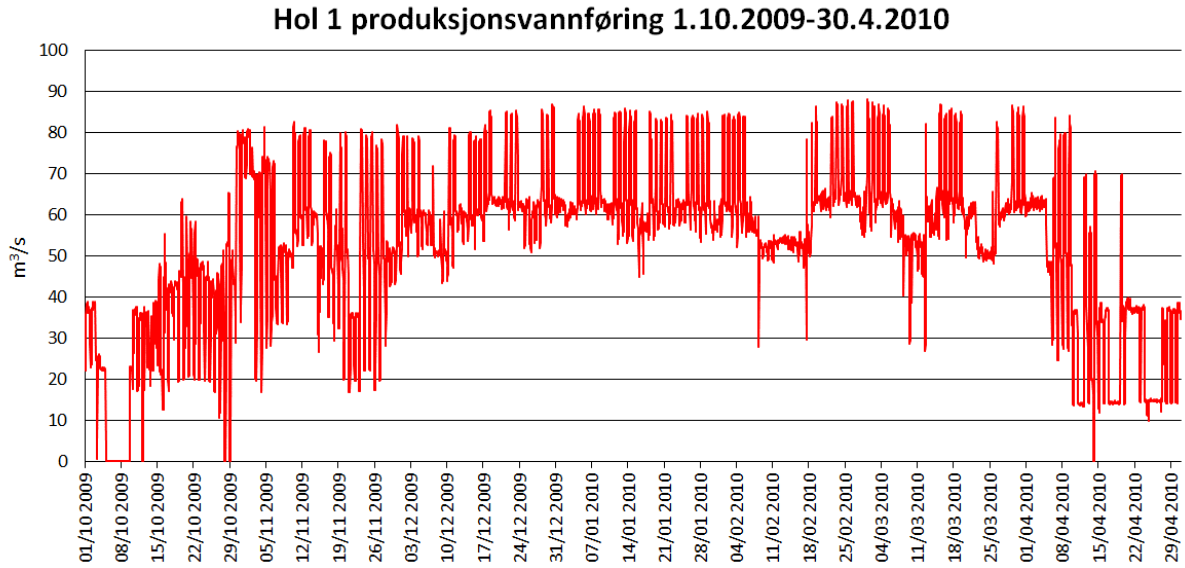
Hovsfjorden og Holsfjorden – vannstander en sommeruke

Hol 1 står. Hol 2 og Hol 3 går på dagtid og står på natta de fleste dagene. Nær normale tilsigsforhold.





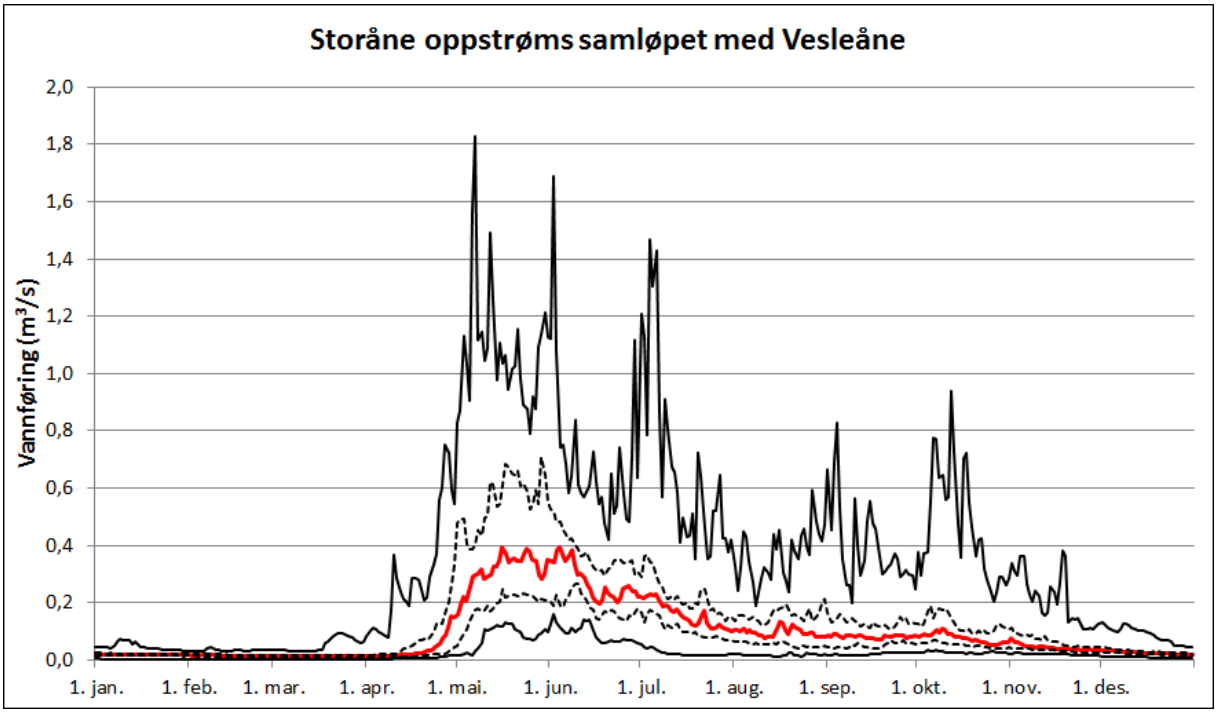
Hol 1 – produksjonsvannføring en vintersesong

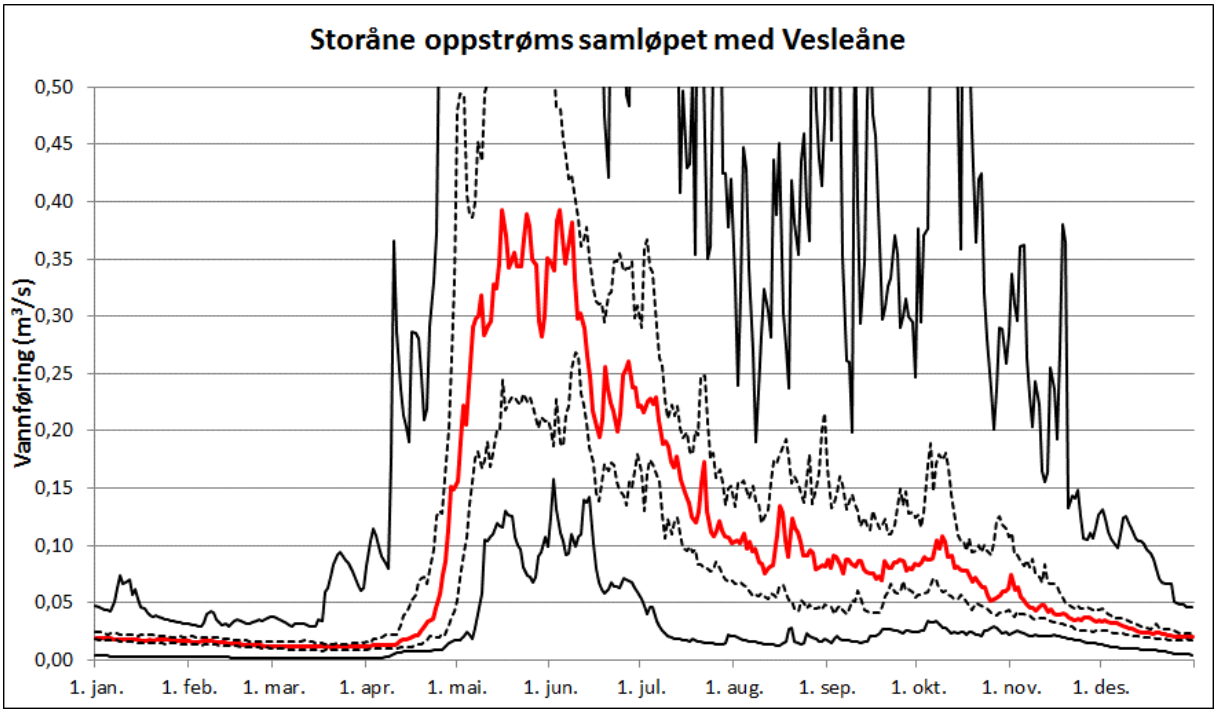


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)

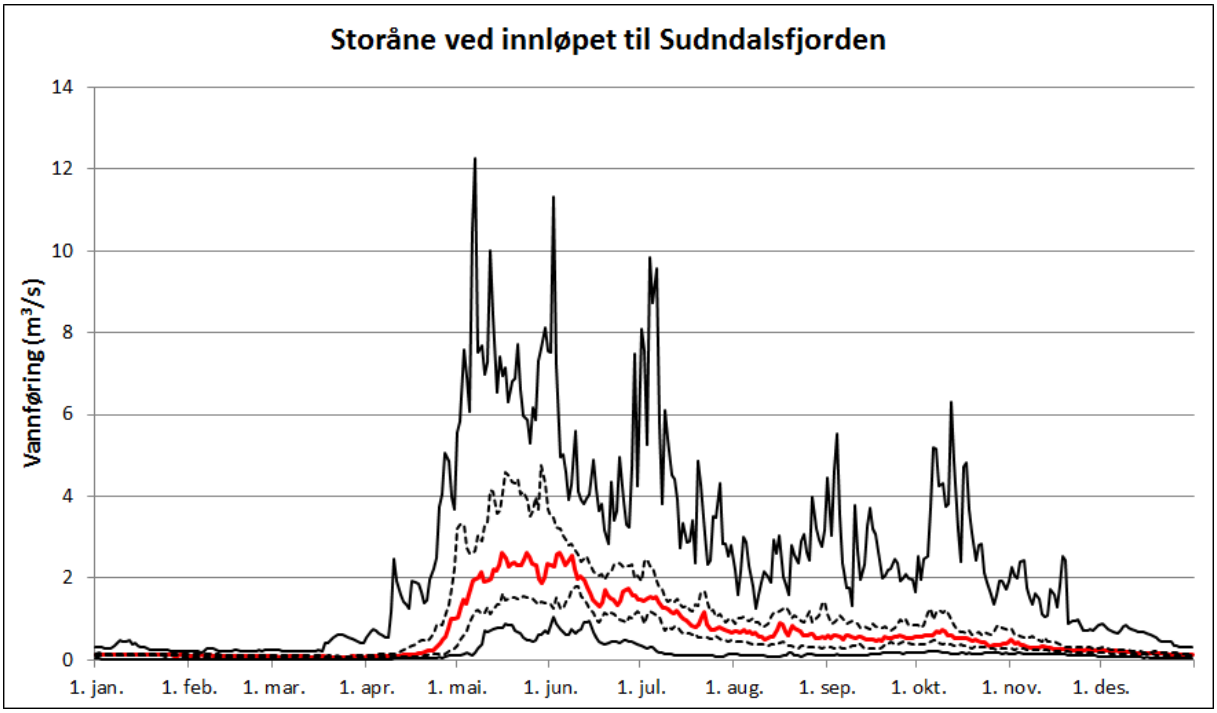


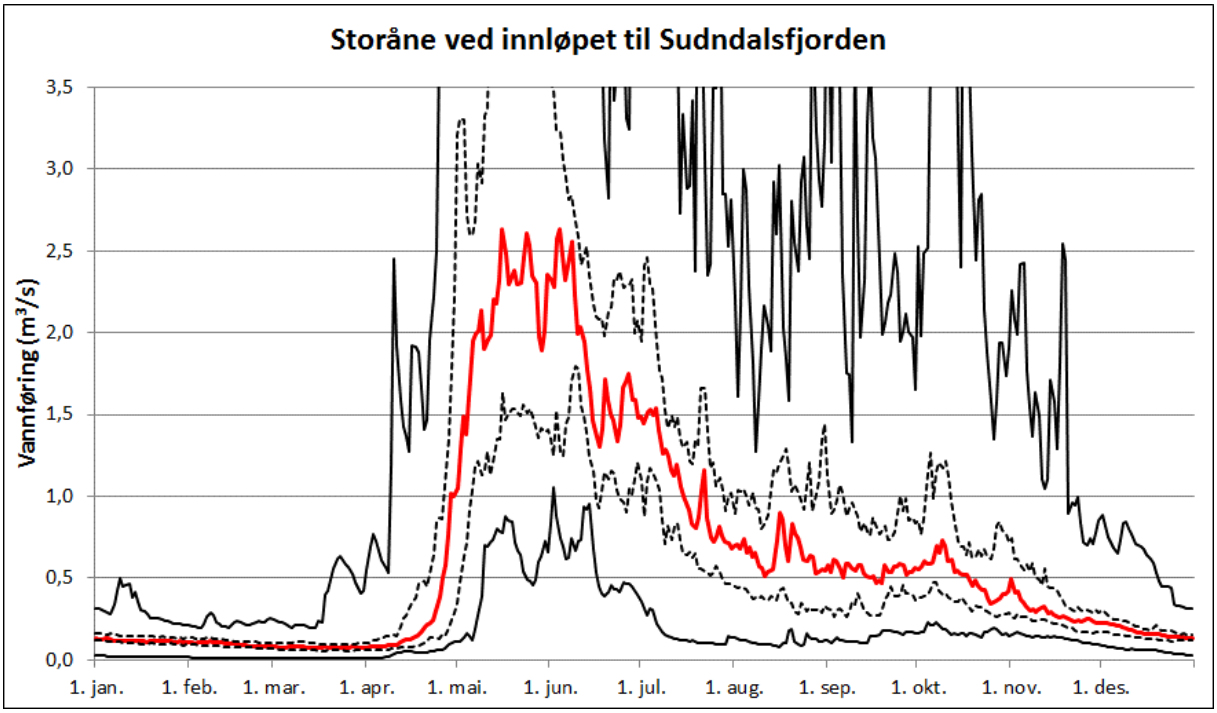


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)

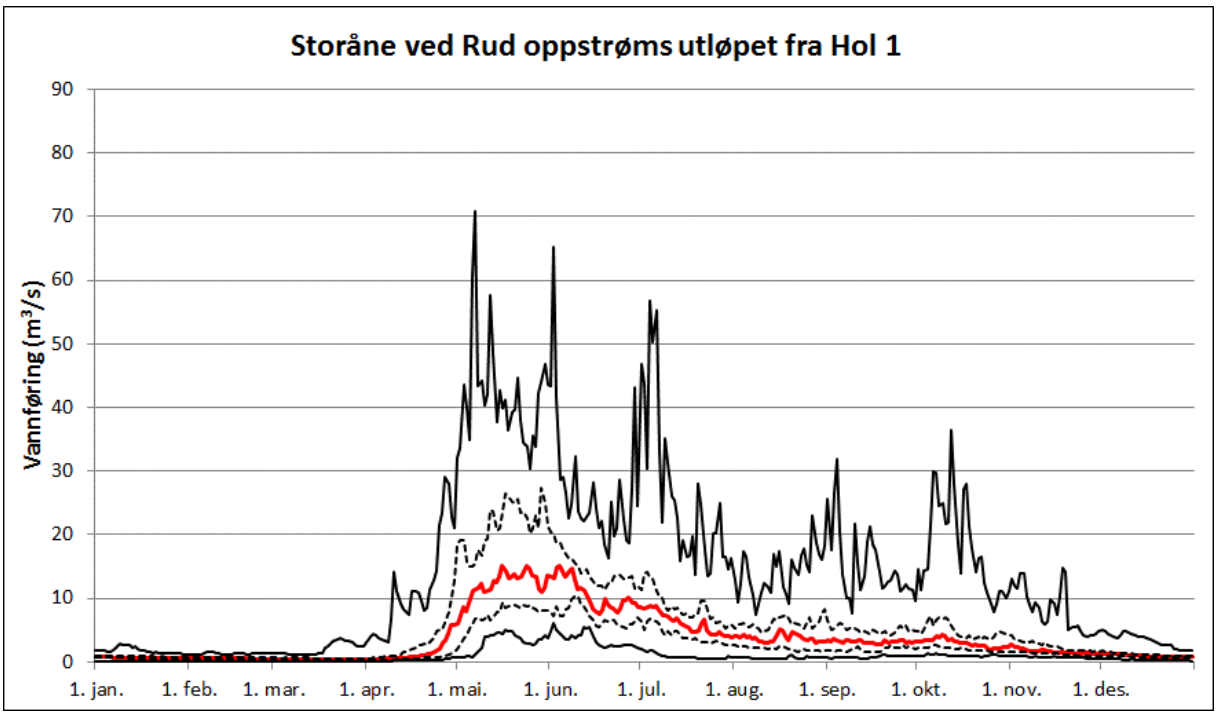


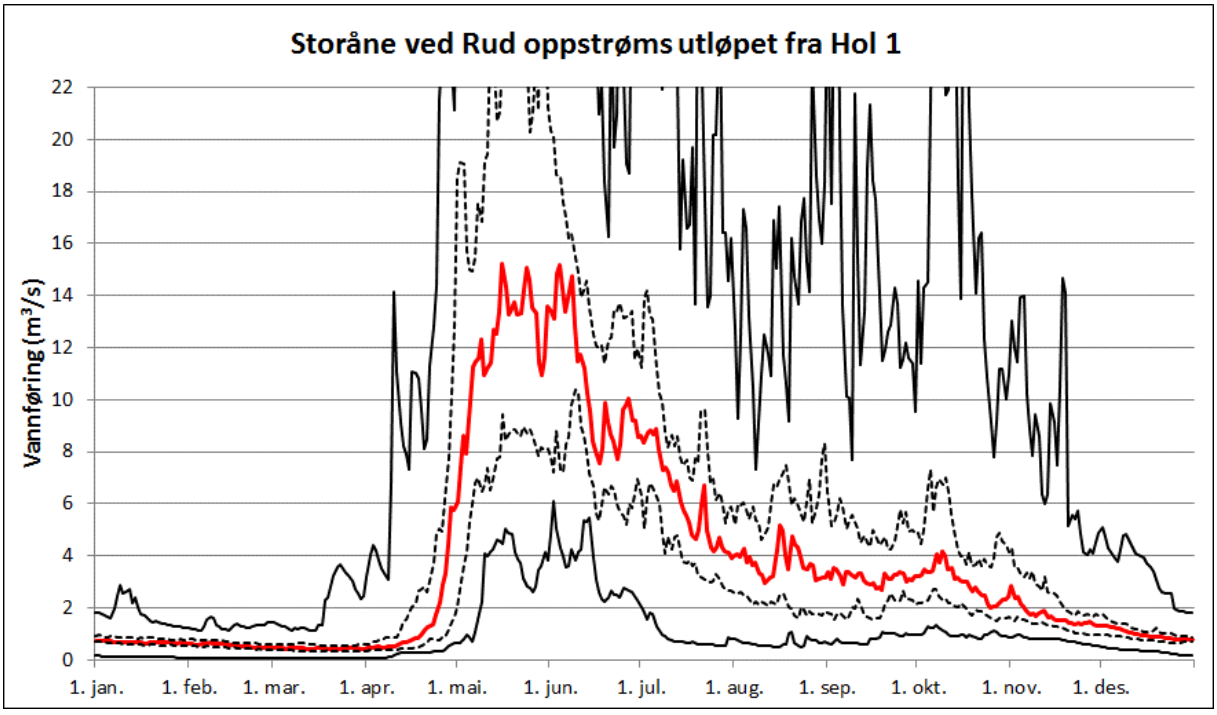


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)



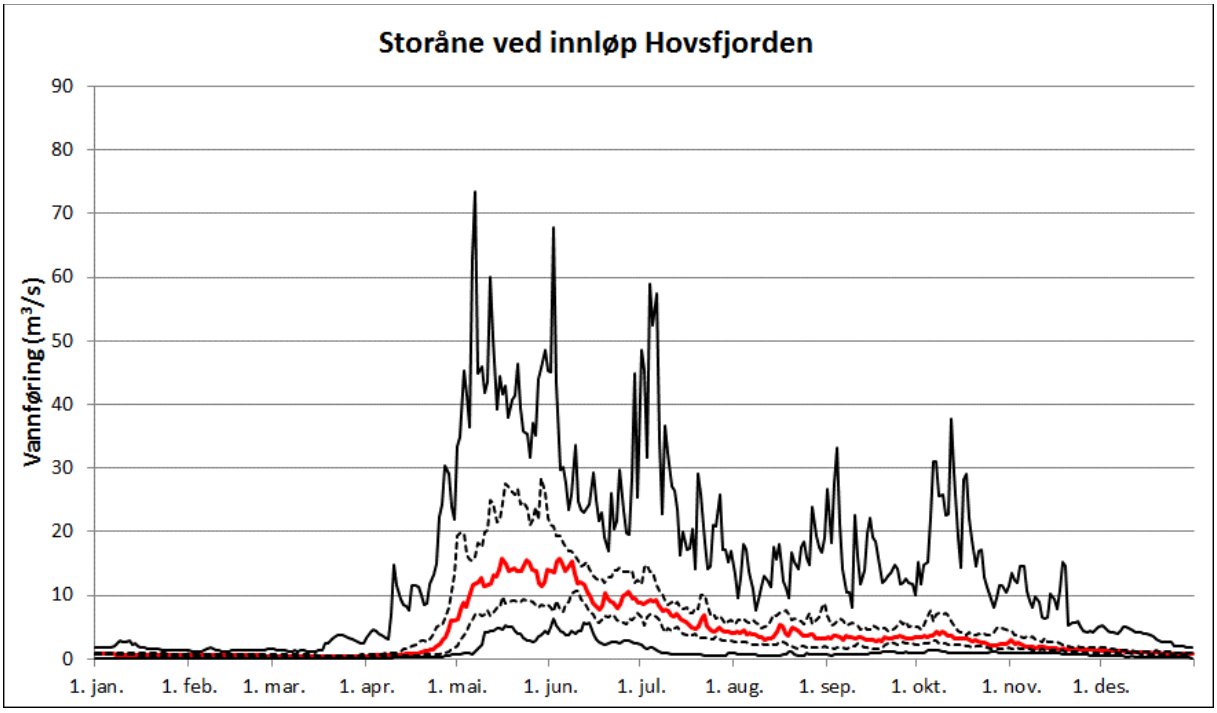


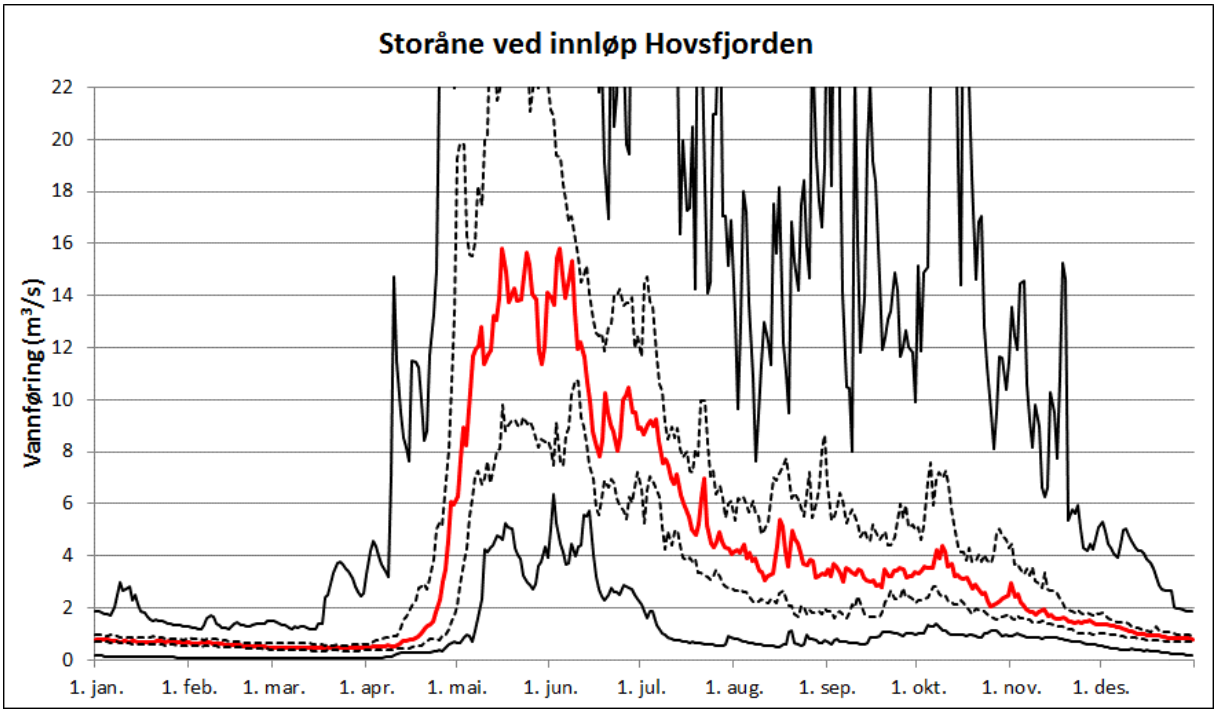
Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)

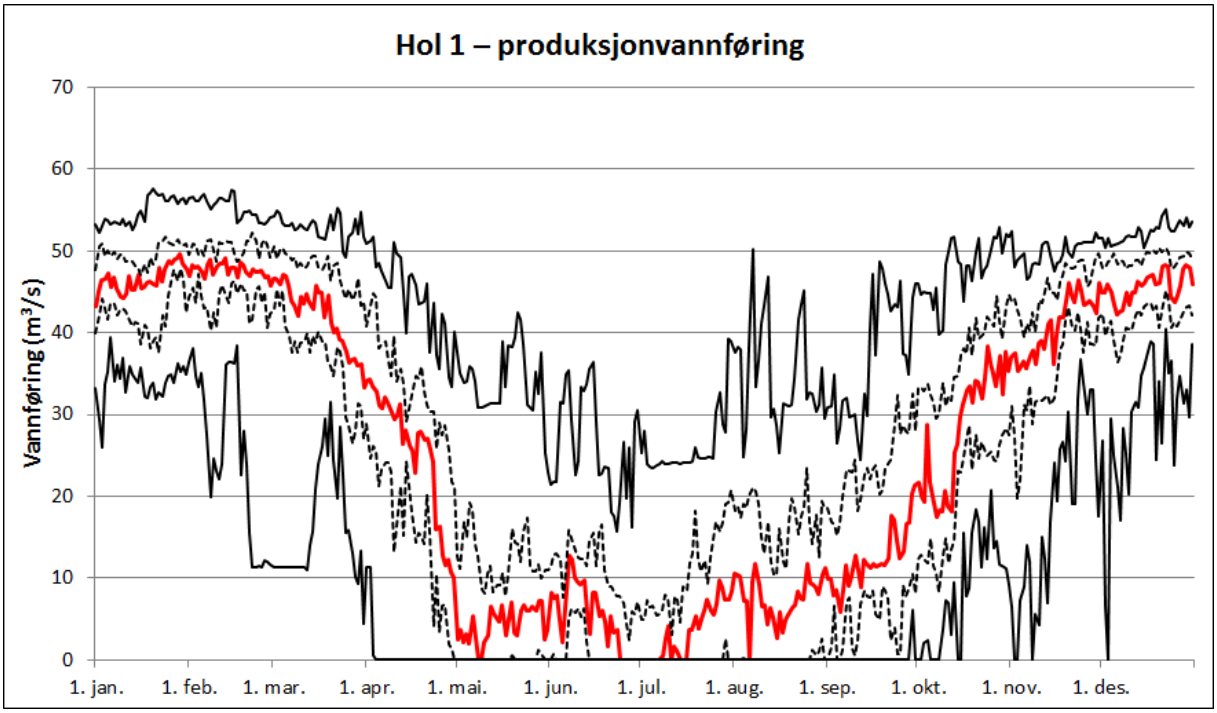
Uten produksjonsvannføring fra Hol 1

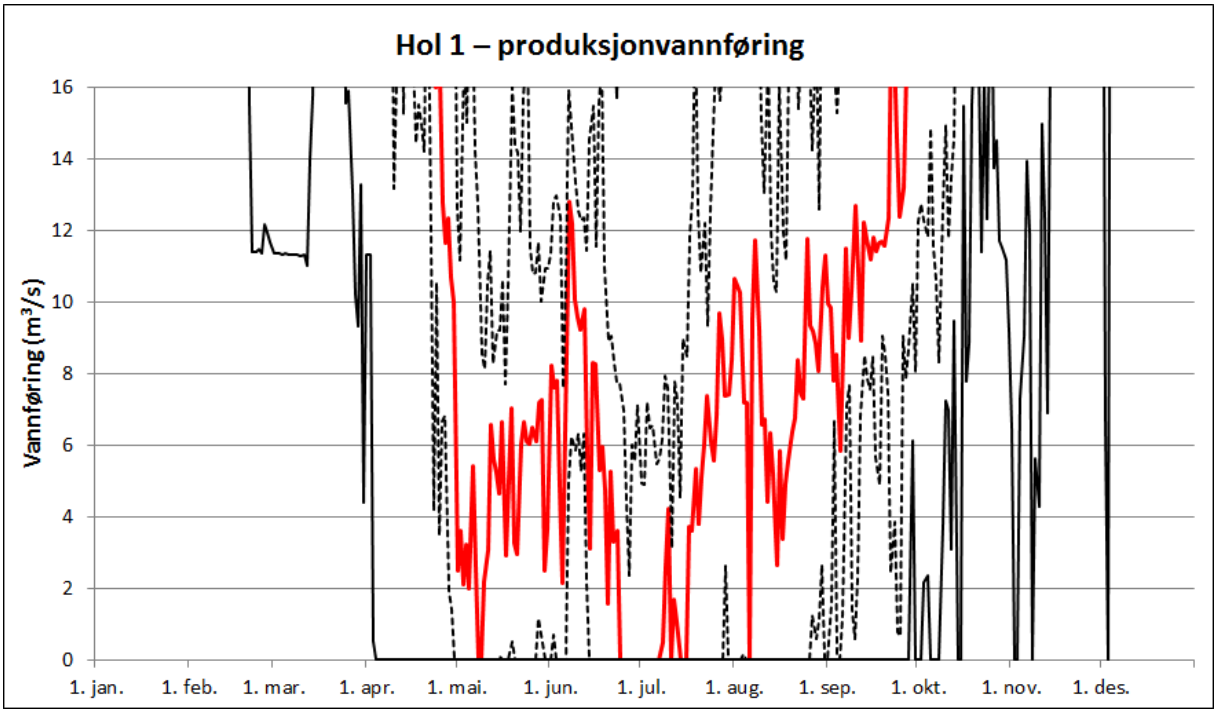




Holsreguleringen – vannføringer 1993-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

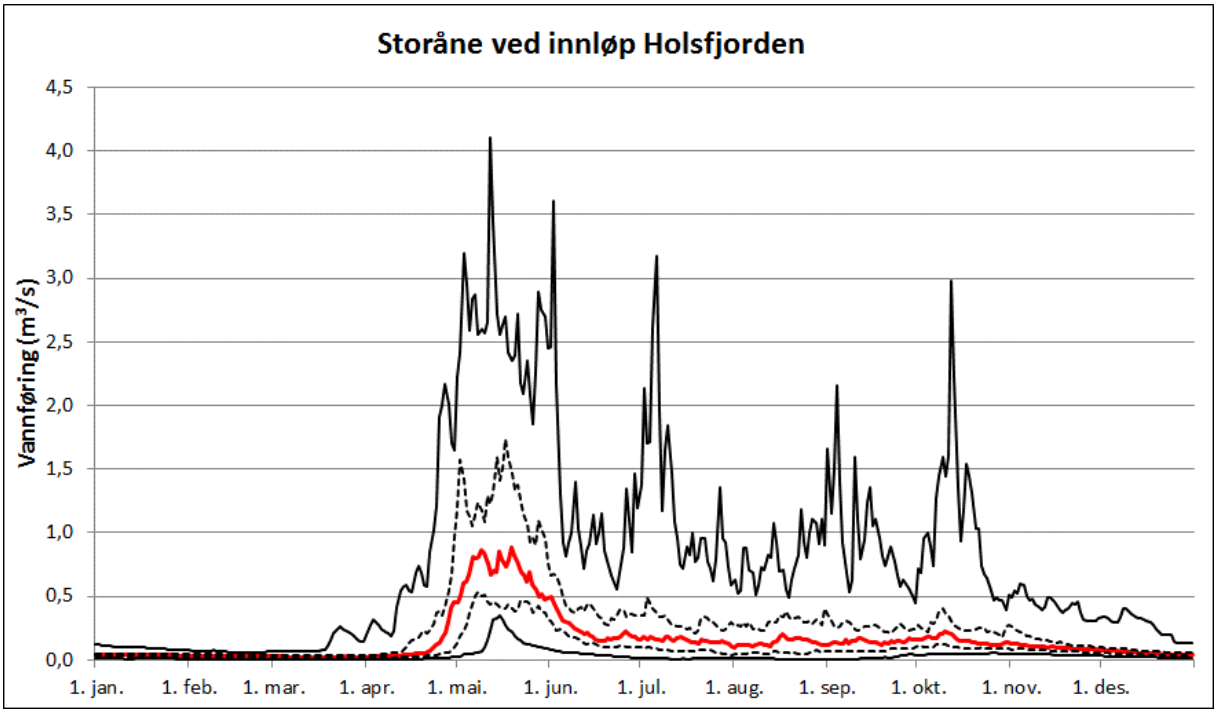


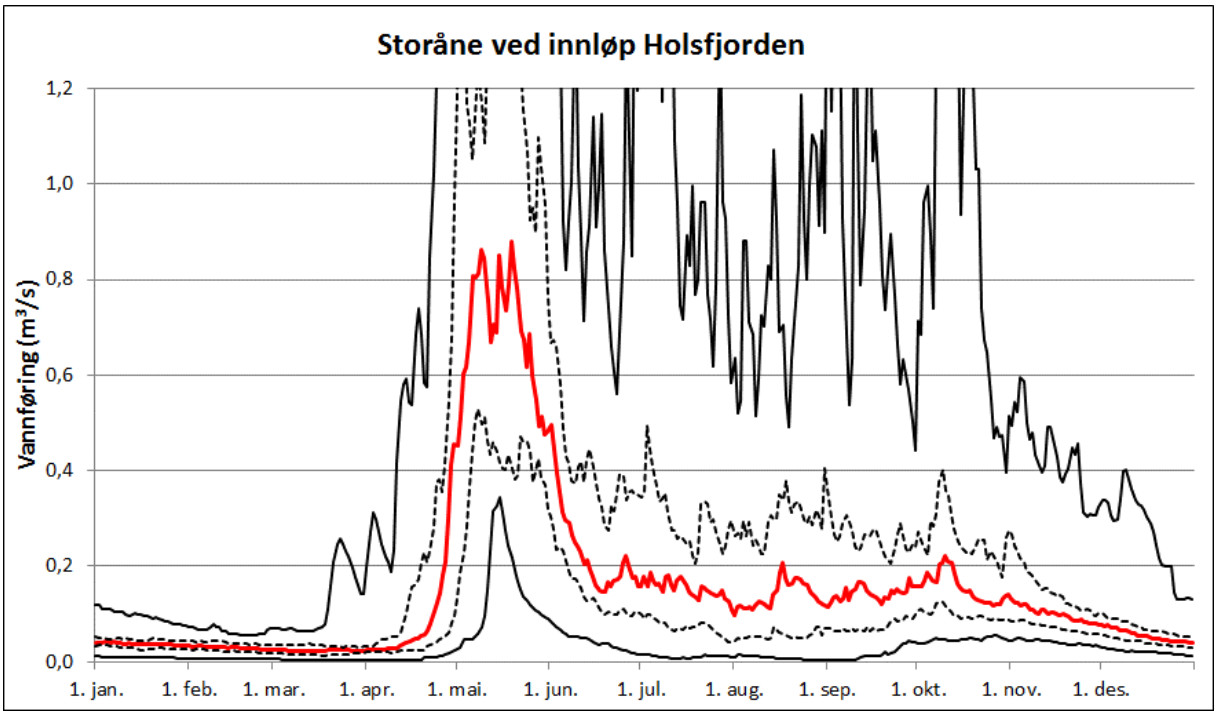


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.171 Hølervatn

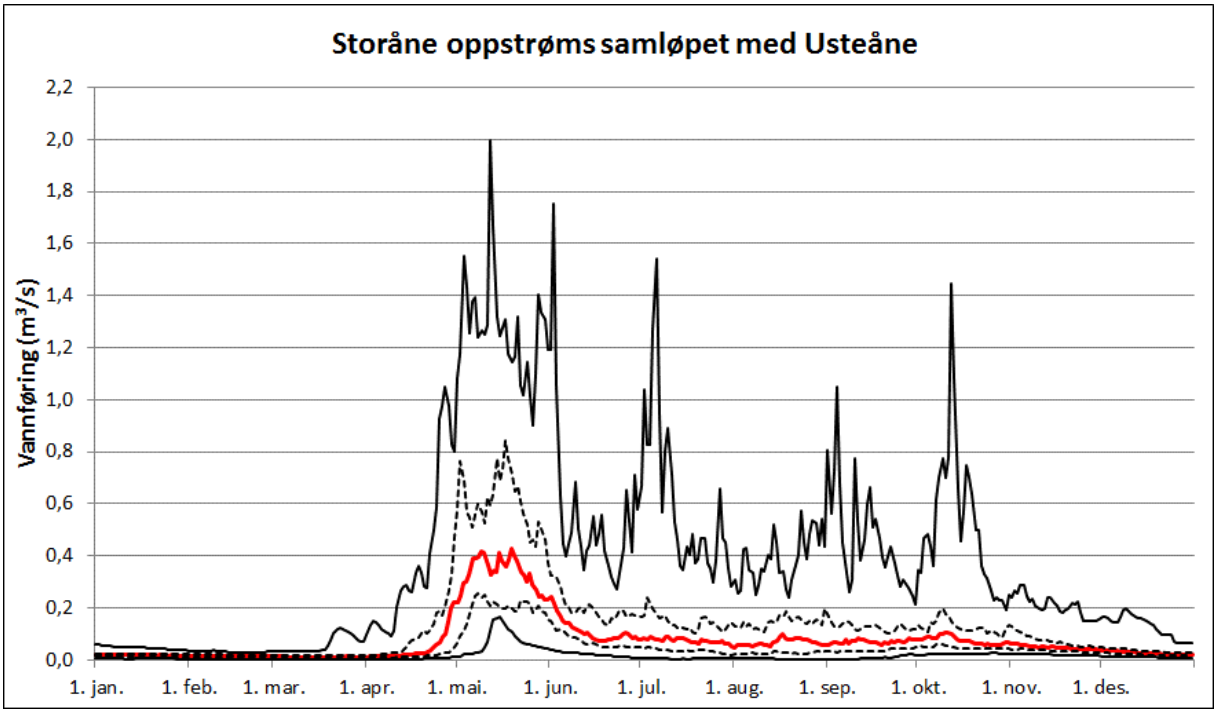


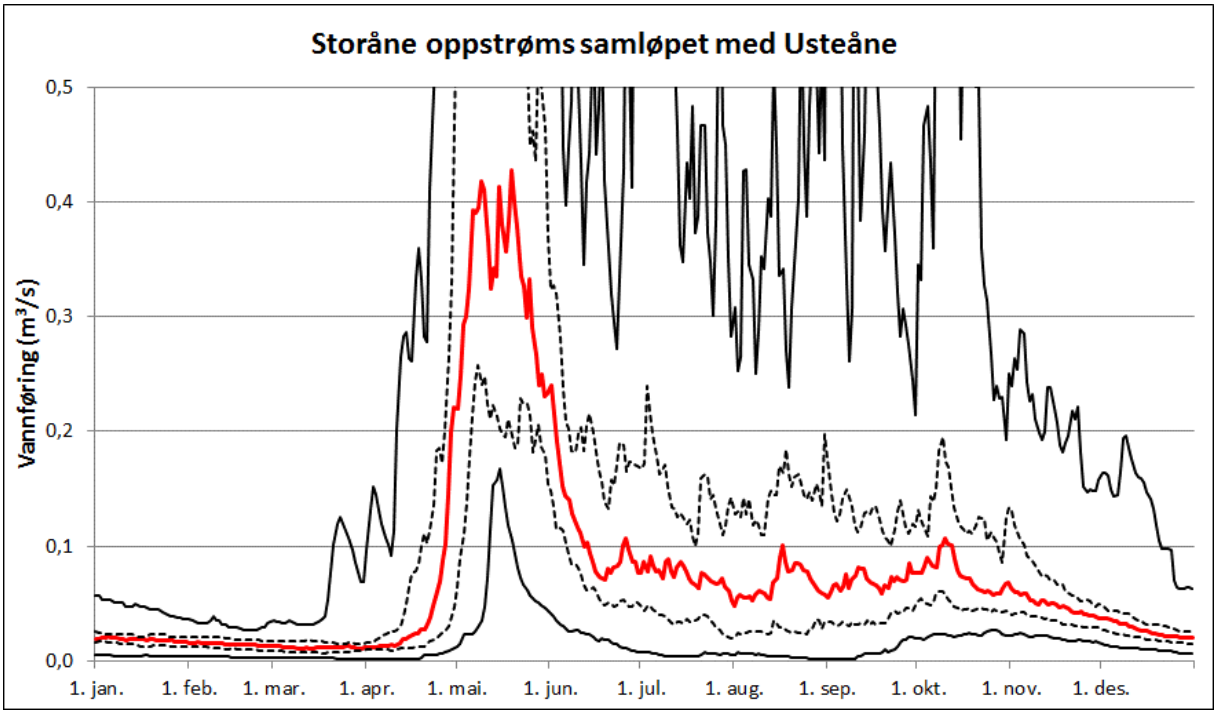


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.171 Hølervatn



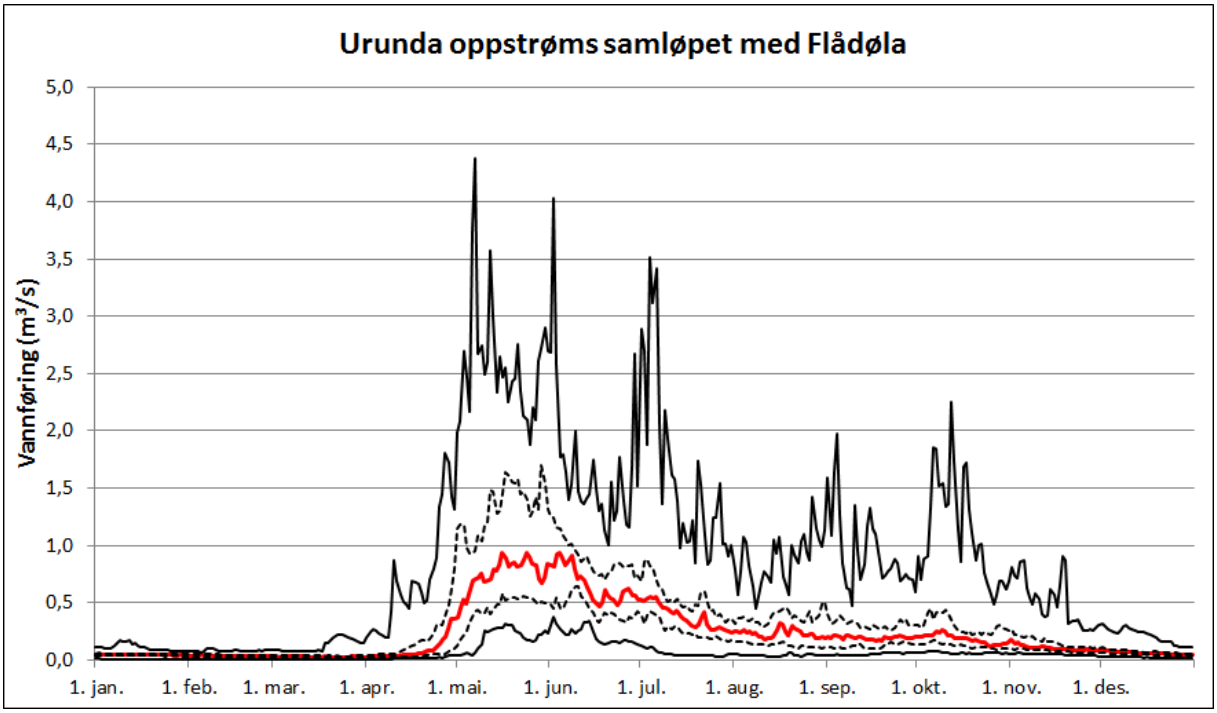


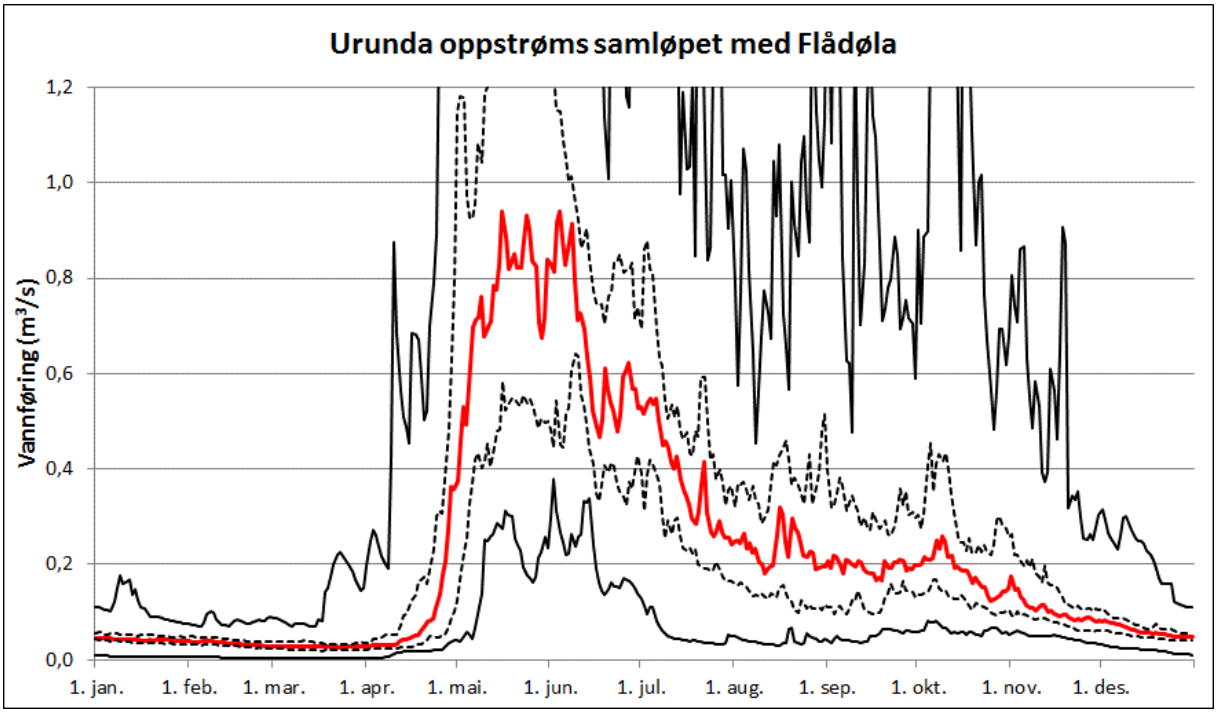
Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)

Uten vannslipp fra Stolsvassdammen



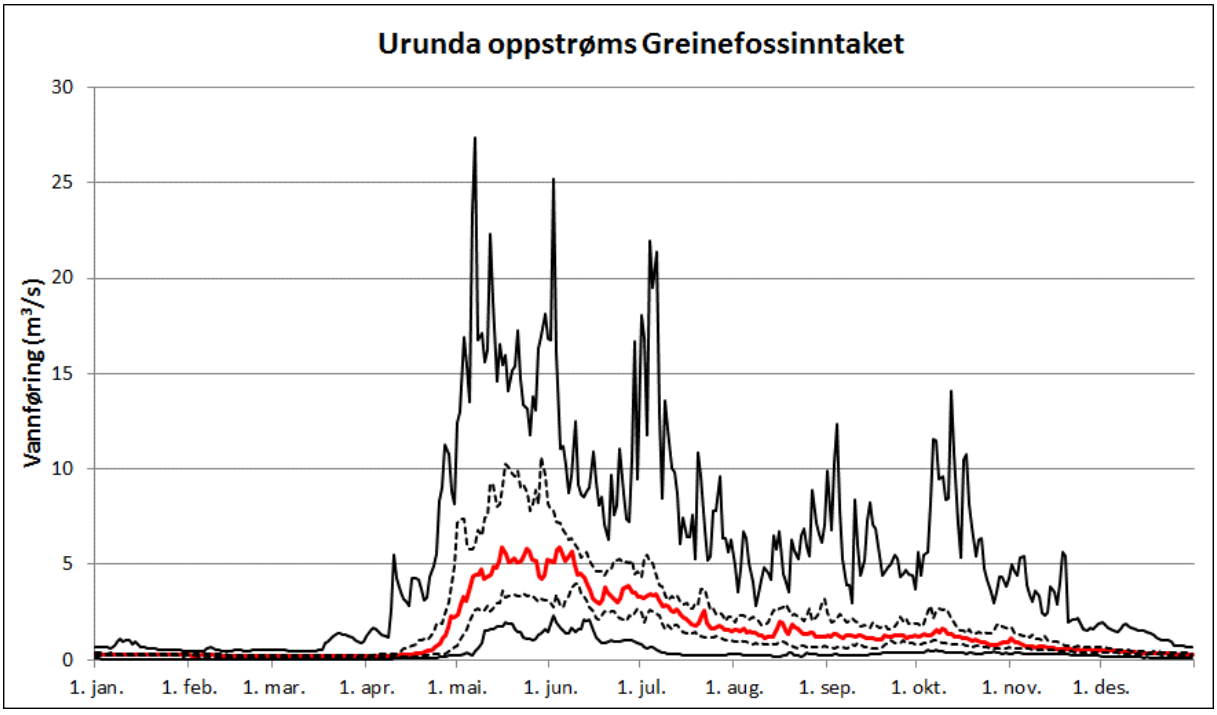


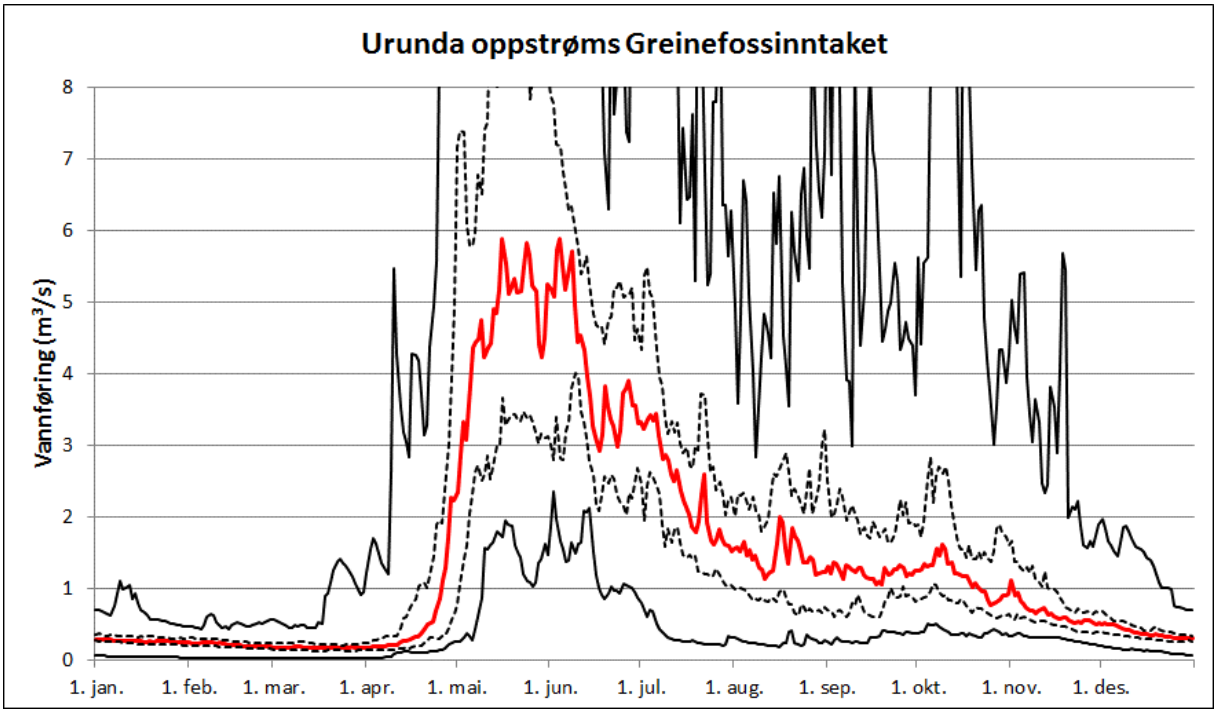
Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)

Uten vannslipp fra Stolsvassdammen

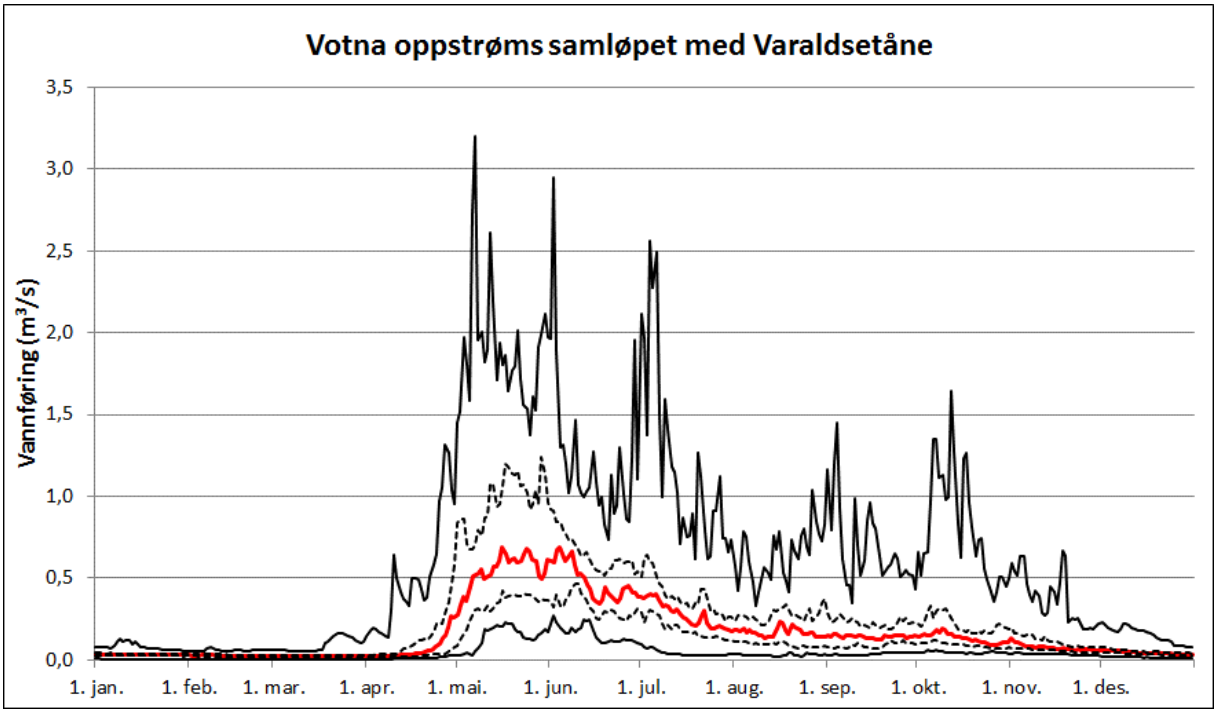


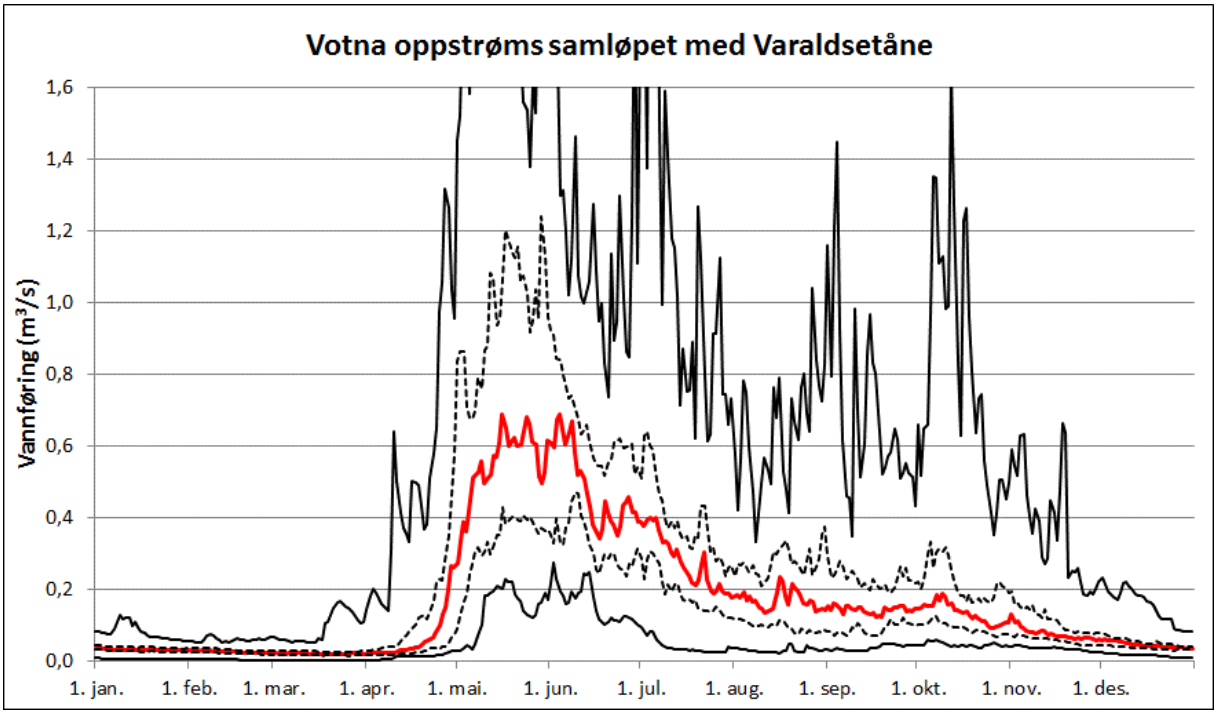


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)

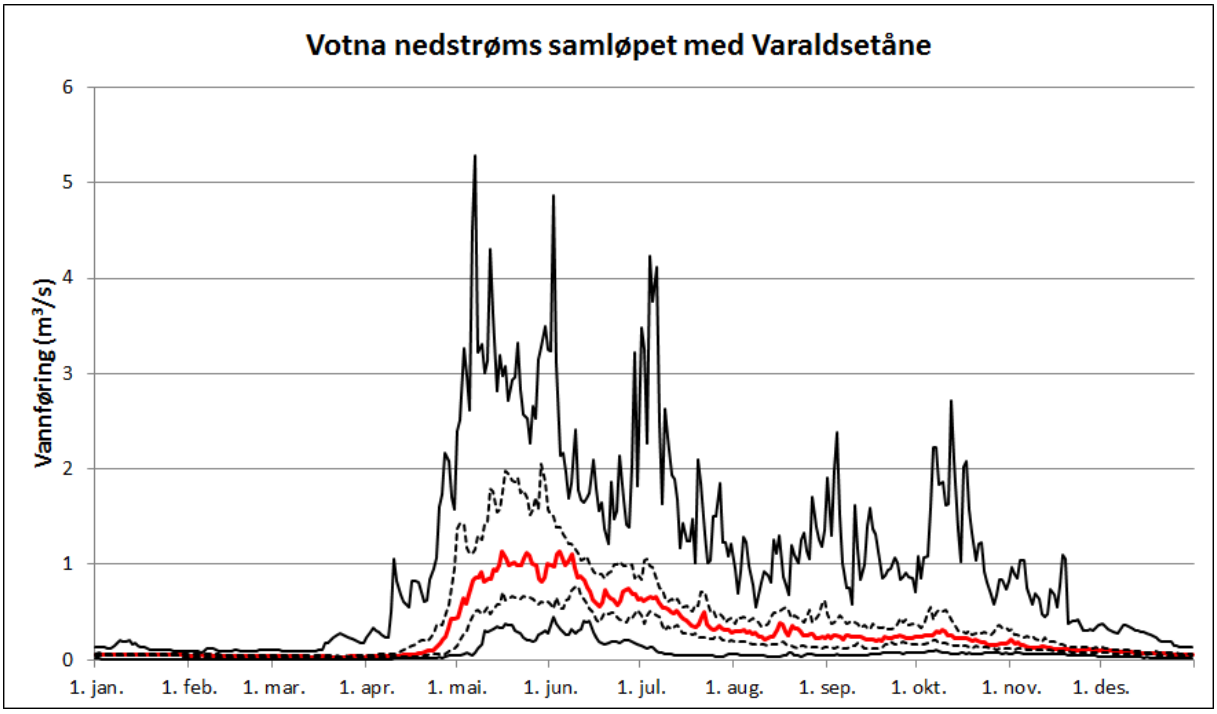


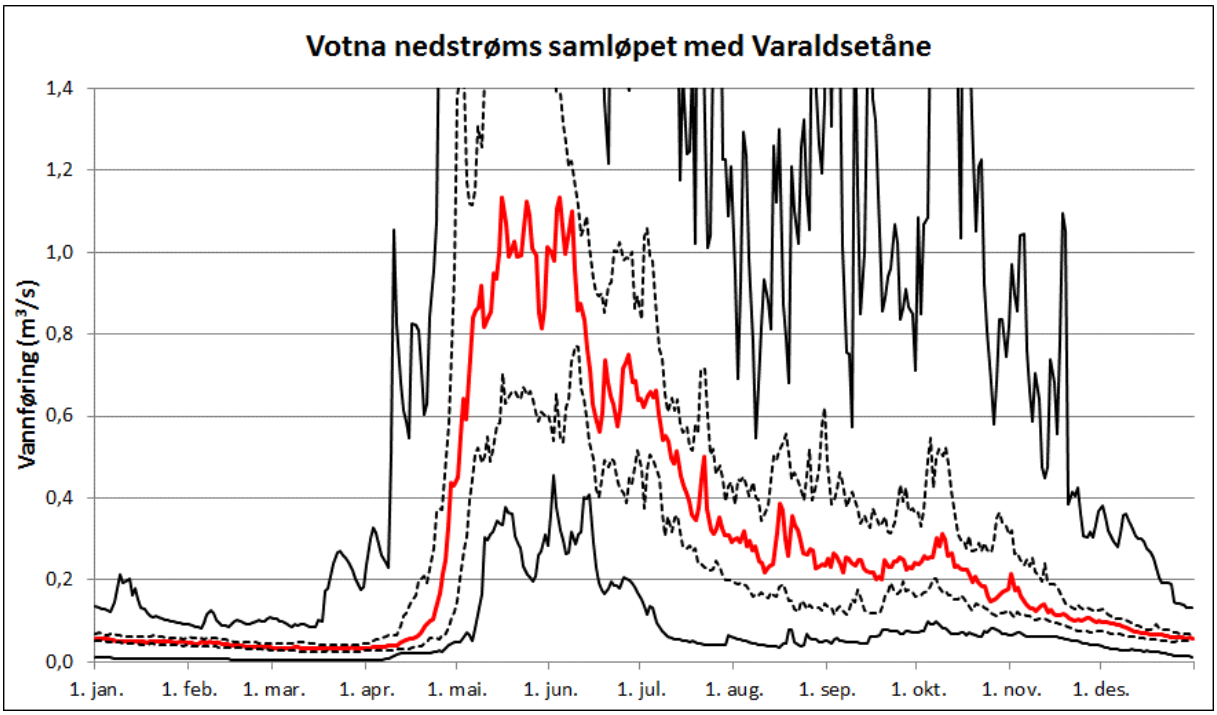


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)

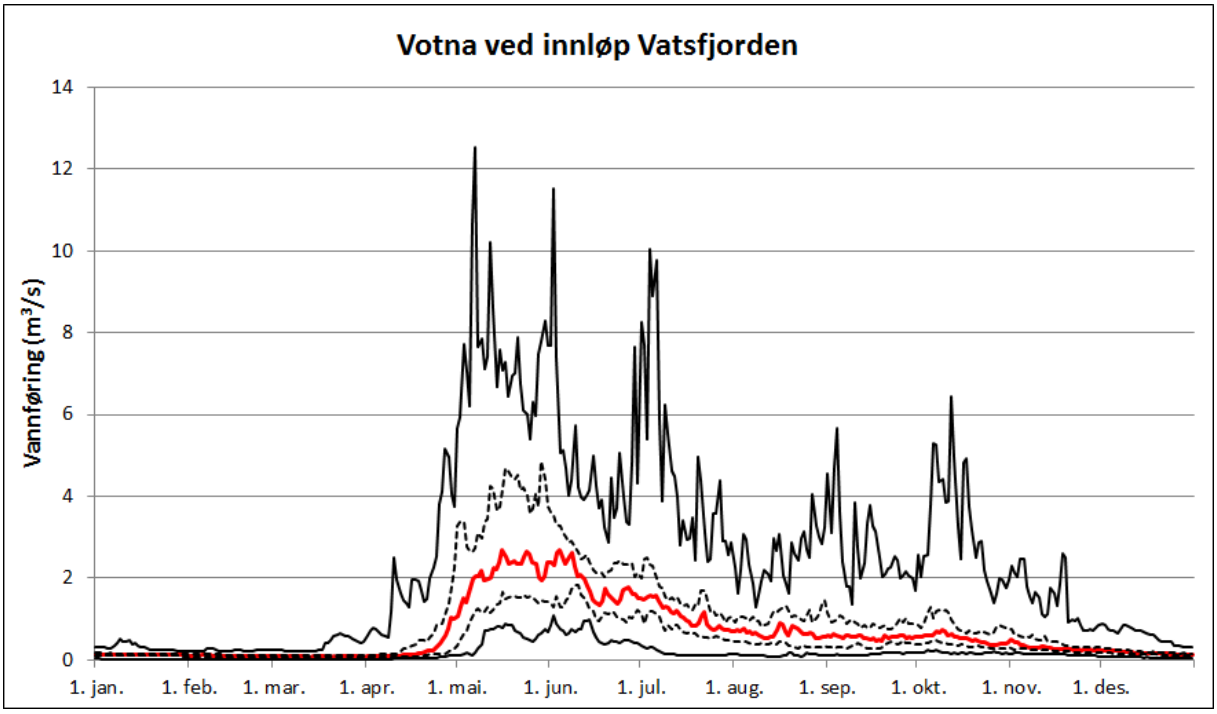


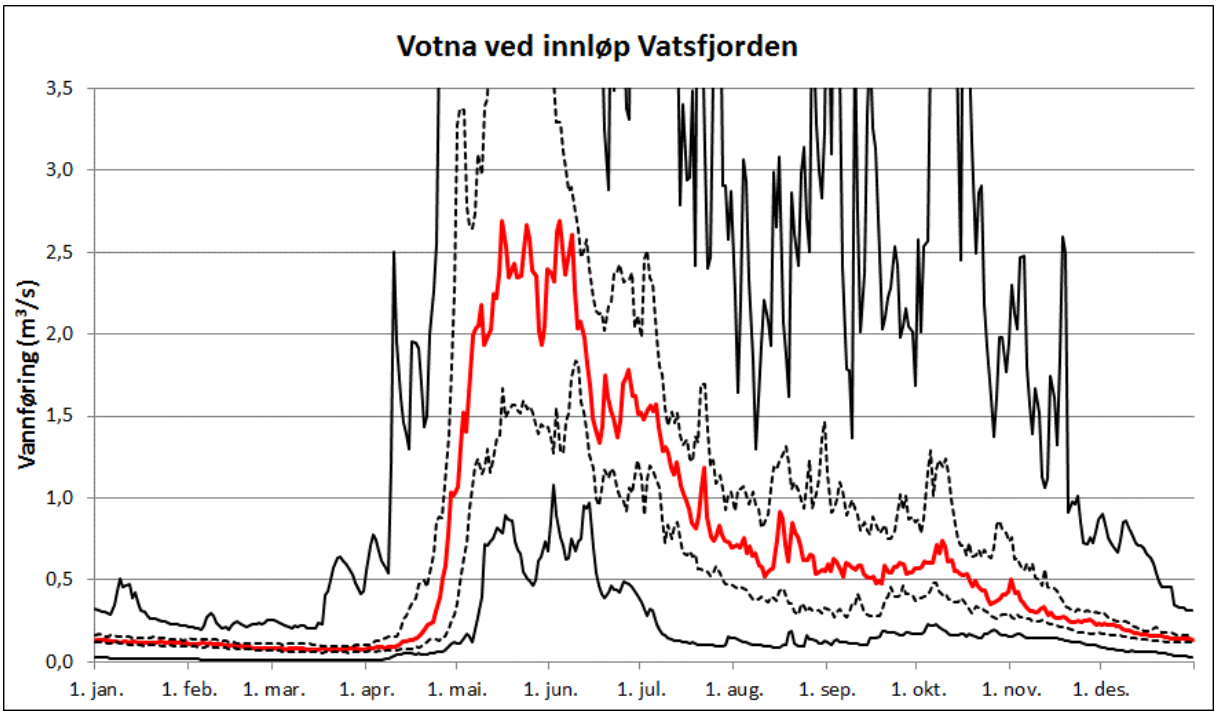


Holsreguleringen – vannføringer 1981-2010

Median, kvartiler, maksimum og minimum

Basert på 12.215 Storeskar (50 %) og 12.171 Hølervatn (50 %)





Vedlegg 4 Fotodokumentasjon

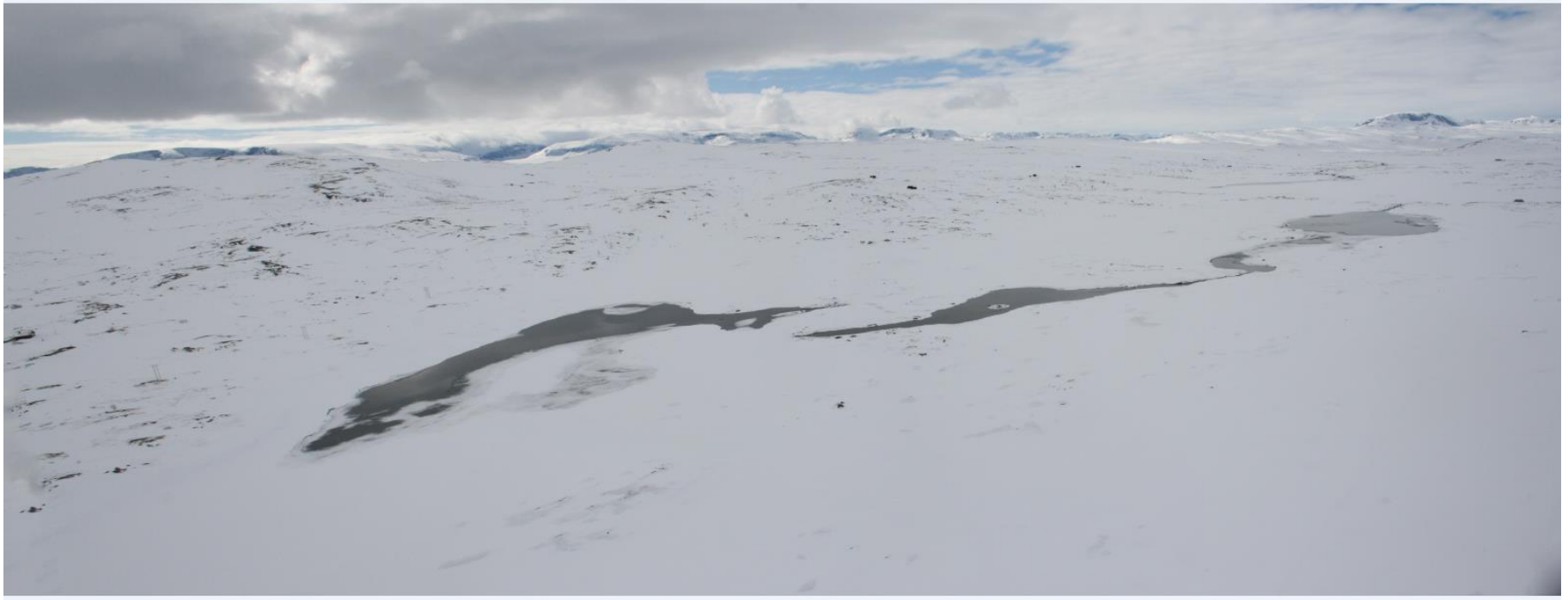
4.1 VEDLEGG 4: FOTODOKUMENTASJON

Det er stilt krav fra NVE om fotodokumentasjon av ulike vannstander i magasiner og vannføringer på vassdragsstrekninger både for Hol I Stolsvatn, vilkårsrevisjon for Holsreguleringen og for vurdering av omgjøring av konsesjonen for Døgnreguleringen. Det er tatt bilder av magasinene og på representative strekninger i vassdragene, til ulike årstider og med ulik vannføring.

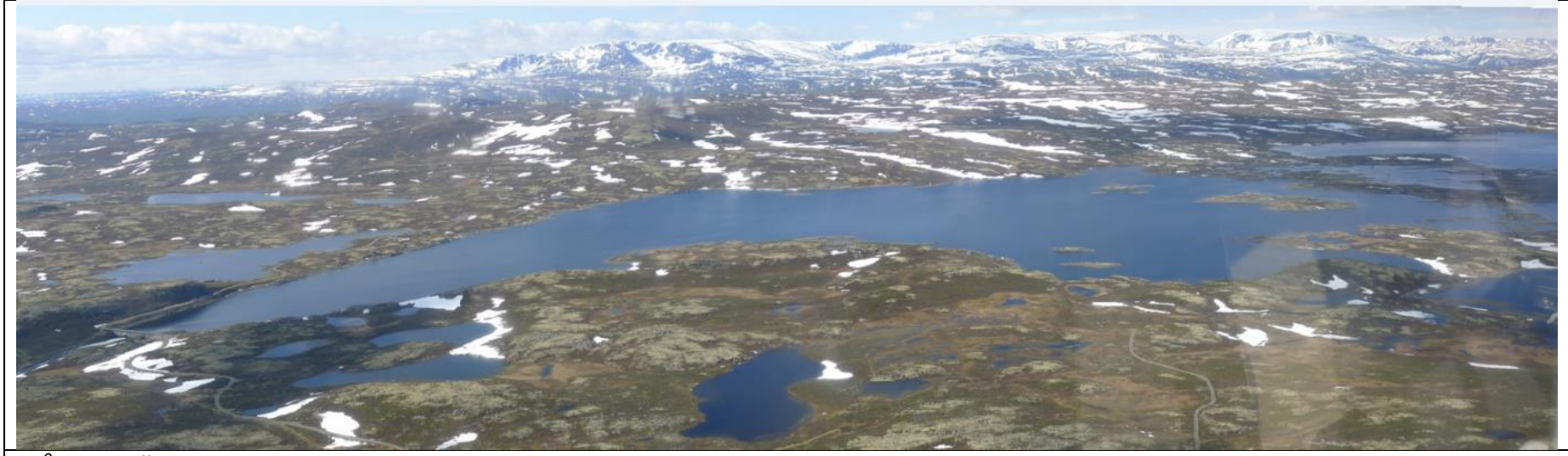
Magasiner i Holsreguleringen	**Magasiner i Døgnreguleringen**
Stolsmagasinet (Stolsvatn, Mjåvatn mv)	Hovsfjorden
Rødungen	Holsfjorden
Bergsjø	
Varaldsetvatn	
Strandavatn	

Vassdragsstrekninger i Holsreguleringen	**Vassdragsstrekninger i Døgnreguleringen**
Urunda nedstrøms Stolsdammen • Ganastein • Vollane bru • Tipp Urunda • Urunda bru • Bry bru	Storåne fra Hovsfjorden (Djupedal) • Bru over Djupedal ved dam Hovsfjorden • Bru ved samløpet Storåne og Tverråne
Storåne nedstrøms Strandavatn • Gurostølen • Vesleåne • Hermon • Skarabakken • Egje/Slåtta • Storåne ved avløpet til Hol I kraftstasjon	Holsåne fra Holsfjorden (Hagafossen) • Tverrslag Hol II • Tipp Hol II • Bru til Øyni • Samløpet Usteåne og Storåne
Votna • Juvåne • Tverråne/Bergselv nedstrøms dam Bergsjø • Samløpet Varaldsetåne og Storåne til Votna	

4.1.1 Vannstander Stolsmagasinet (1078-1091)



Mjåvatn - Lille Frosen - Store Frosen, 1082,86. 12. april 2012.



Mjåvatn - Lille Frosen – Store Frosen 1089,58. 21. juni 2012.

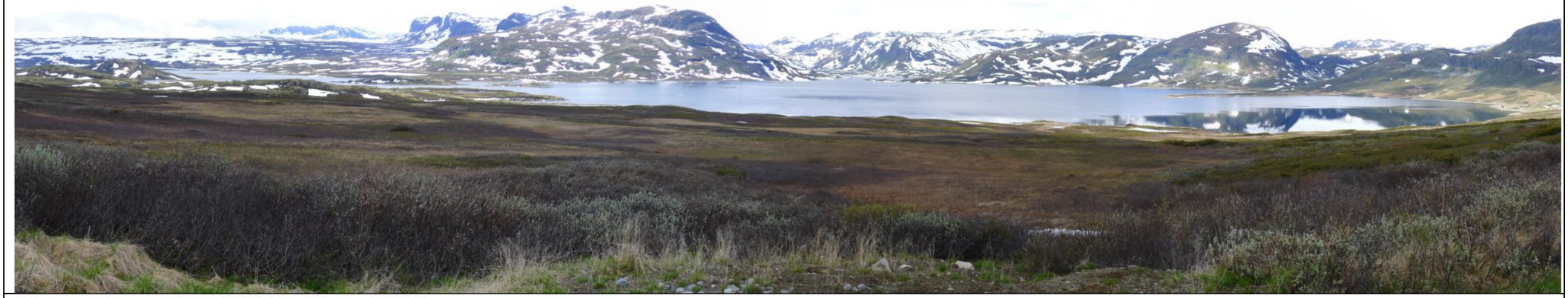
Stolsmagasinet over Ryssefjell, 1089,58. 21. juni 2012.

Dam Stolsvatn, 1091,01. 1. september 2009.

Lille Frosen, Store Frosen og Mjåvatn, 1089,56. 20. juni 2012

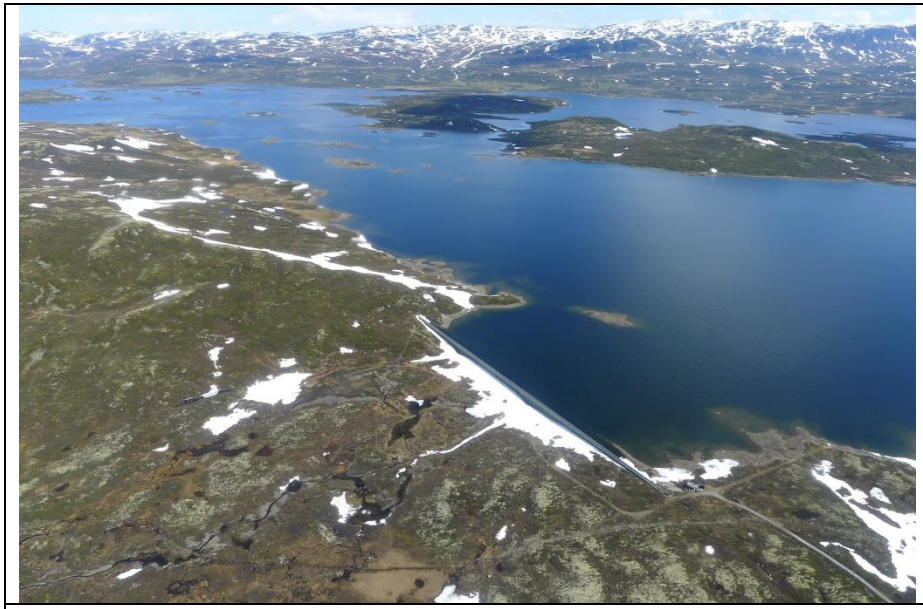
Geitevatn, Riskevatn mot Stolsvatn, 1089,57. 20. juni 2012

Buvatn. Vallo til høyre. 1089,57, 20. juni 2012



Djup mot Iungsdalen. 1089,57. 20. juni 2012

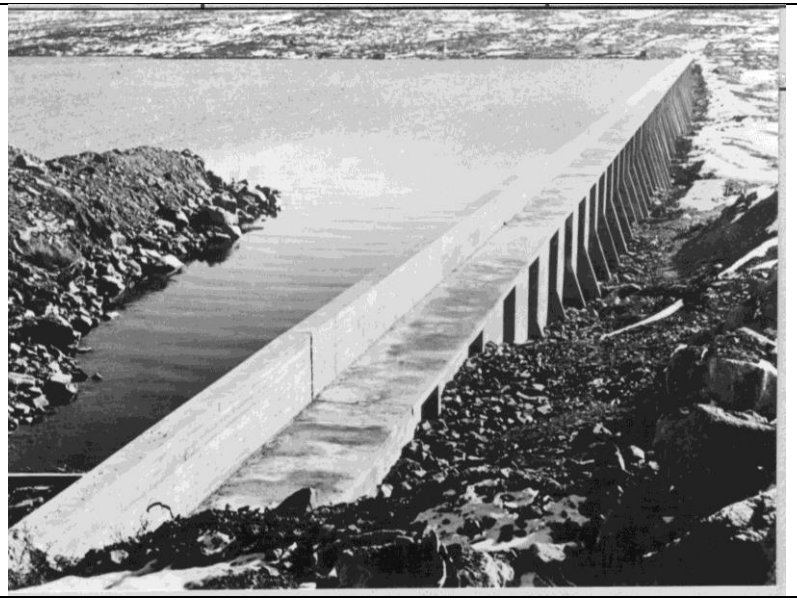
Riskevatn (1085,6), Buvatn (1087,4), Frosen (1082,8) til høyre. Ulike vannstander pga ulike LRV og terskler. 12. april 2012



Dam Olsennvatn, 1089,58. 21. juni 2012.

Dam Olsennvatn, 1084+. 12. april 2012.

Bygging av dam Olsennvatn, 1947



Ferdig dam Olsennvatn, 1950

Kanal Frosen-Olsennvatn, 1089,5., 21. juni 2012.

Kanal Olsennvatn-Frosen, 1084+. 12. april 2012.

Kanal Frosen-Olsennvatn, 1089,19. 16. juni 2009.

Kanal Olsennvatn-Frosen, 1089,57. 21. juni 2012.

Kanal – mot Olsennvatn, 1084+. 3. mai 2010.

Kanal – utløp i Frosen, 1082,86. 12. april 2012.

Frosen, 1082,44. 3. mai 2010.

Frosen, 1082,86. 12. april 2012.

Juvåne og Mjåvatn, 1082,86. 12. april 2012.

Juvåne og Mjåvatn, 8,4 m^3/s og 1090,98. 25.september 2009.

Juvåne og Tvist, 12. april 2012.

Mjåvatn, Juvåne og Tvist, 8,4 m^3/s. 21.juni 2012.

Mjåvatn fra dam Mjåvatn, 1089,58. 20. juni 2012

Dam Olsennvatn, 1089,58. 20. juni 2012

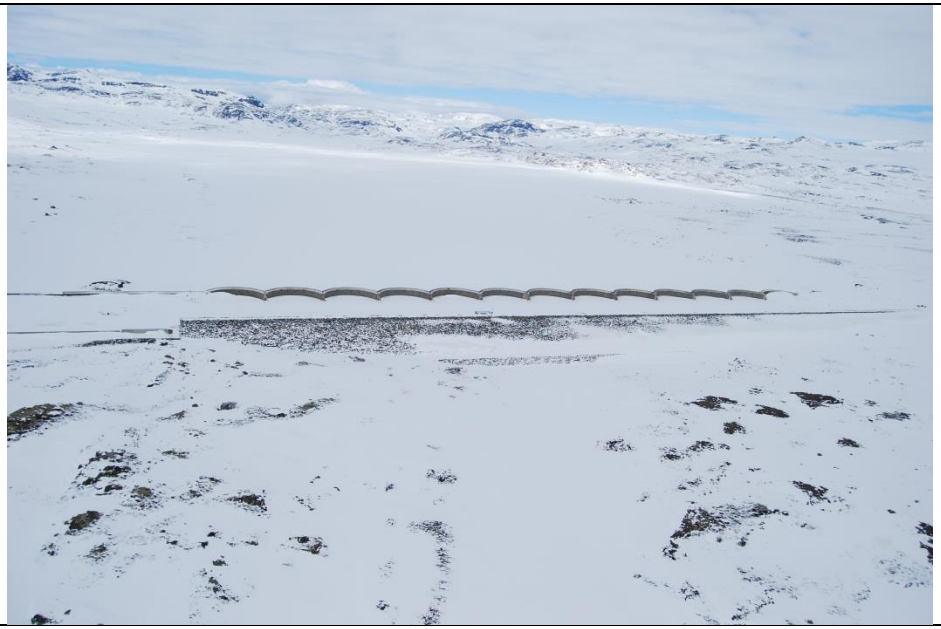
Bygging av dam Stolsvatn, sommeren 1947. Vannstand 1079 i Stolsvatn

Bygging av dam Stolsvatn, 1947. Vannstand i Stolsvatn 1079

Ny dam Stolsvatn, 1085,85. 3.mai 2010

Ny dam Stolsvatn, 1085,91. 17. april 2009

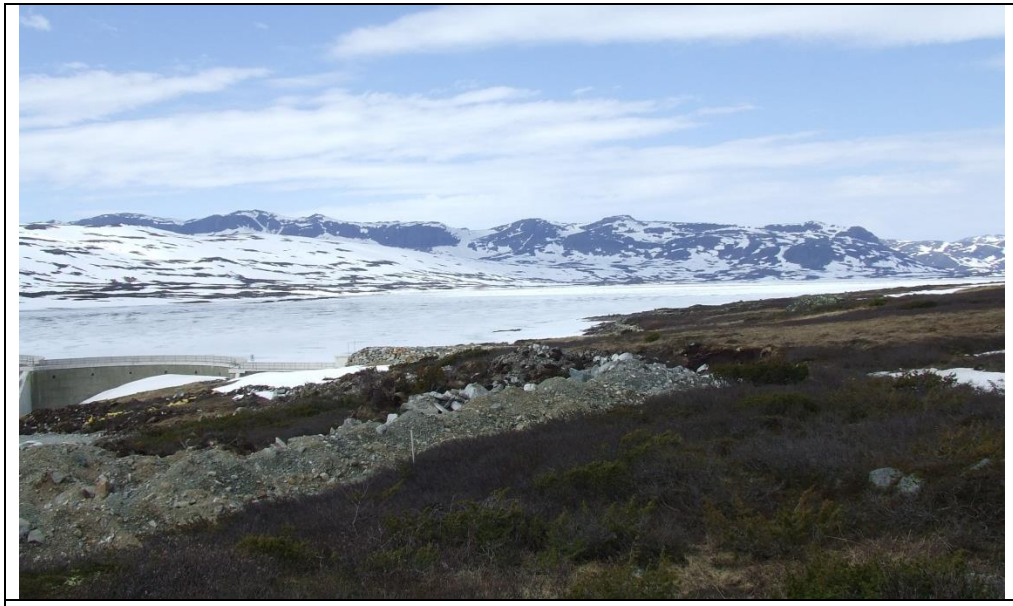
Gammel dam Stolsvatn, 1085,9., 1. april 2009



Dam Stolsvatn, 1086,23. 12.april 2012

Gammel dam Stolsvatn, 1087,34. 21. mai 2009

Gammel dam Stolsvatn, 1087,66. 27. mai 2008



Gammel dam Stolsvatn, 1088,01. 5. juni 2007

Ny dam Stolsvatn, 1088,48. 30. mai 2011 (foto: Hilde Harket, NVE)

Dam Stolsvatn, 1089,02. 5. juni 2009

Ny dam Stolsvatn, 1089,61. 21. juni 2012

Dam Stolsvatn, 1090,37. 26. august 2008

Ny dam Stolsvatn, 1090,94. 3. oktober 2009 (foto: Knut Bry)

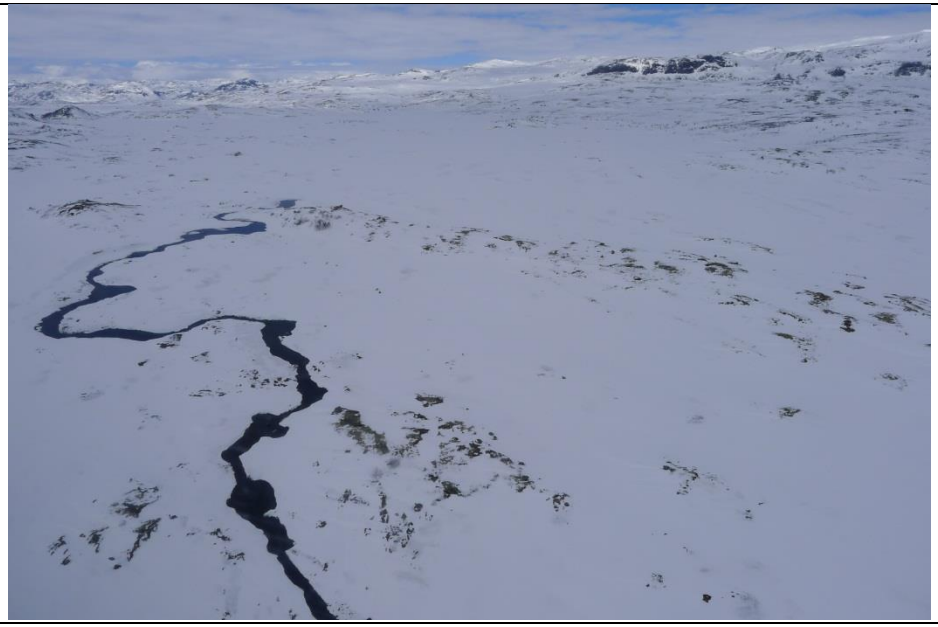
Dam Stolsvatn, 1090,98. 24. september 2009

Dam Stolsvatn, 1091,14. 11. september 2009

Foran: Nordre Stolsvatn. Bak fra venstre: Geitevatn, Riskevatn, Buvatn, Frosen, Olsennvatn. 1089,61. 21. juni 2012

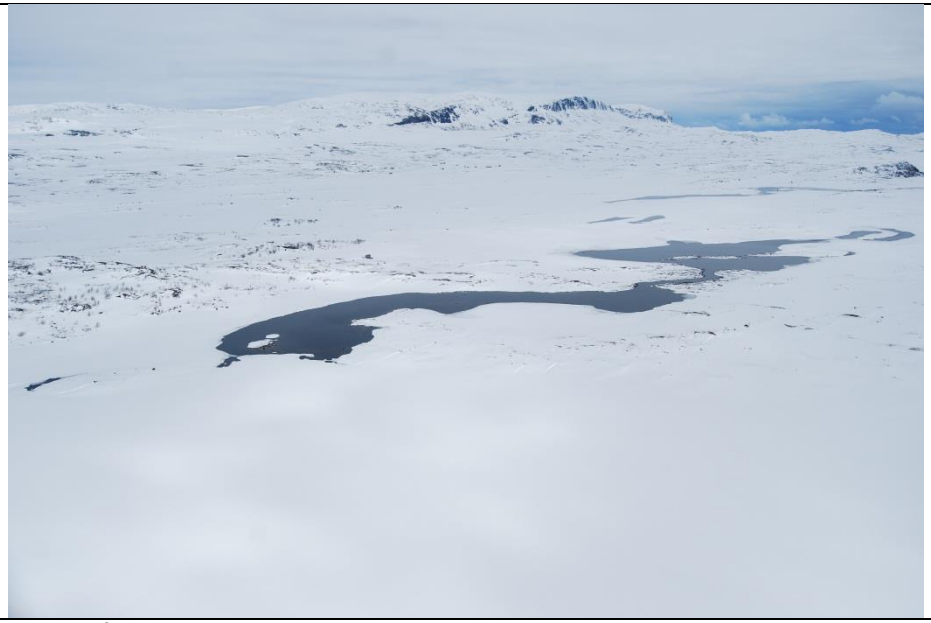
Foran: Nordre Stolsvatn. Bak fra venstre: Geitevatn, Riskevatn, Buvatn. 1089,61. 21. juni 2012

Stolsvatn foran. Riskevatn til venstre og Olsennvatn til høyre. 1089,61. 21.6.12

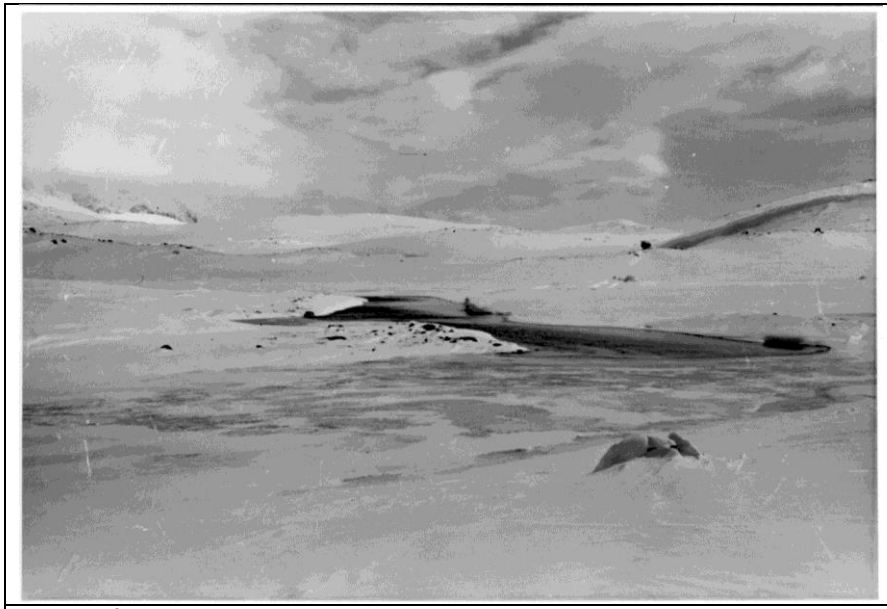


Bak: Riskevatn. Elv/kanal fra Riskevatn til Olsennvatn. 1086,23, 12. april 2012

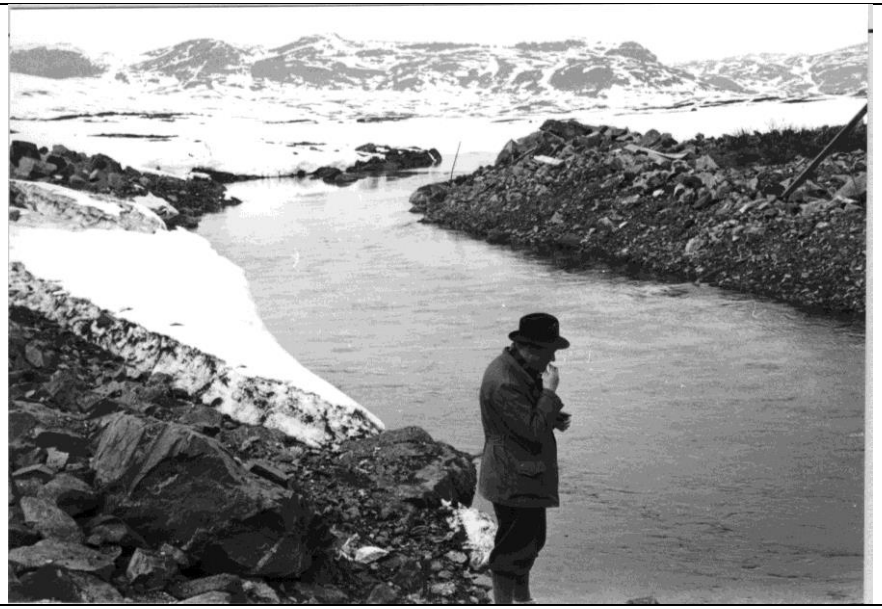
Kanaler og råker mellom Stolsvatn og Riskevatn foran, og mellom Riskevatn og Olsennvatn bak. 1086,23. 12. april 2012



Kanal/råk mellom Stolsvatn (foran) og Riskevatn.1086,23. 12. april 2012



Kanal/råk mellom Stolsvatn og Riskevatn. April 1951



Bygging av kanal i Nordre Stolsvatn. Vannstand mellom 1079 og 1081,5. 1948.

Djupvatn. 1089,61. 21. juni 2012

Djup foran. Iungsdalsvatn bak. 1089,61. 21. juni 2012

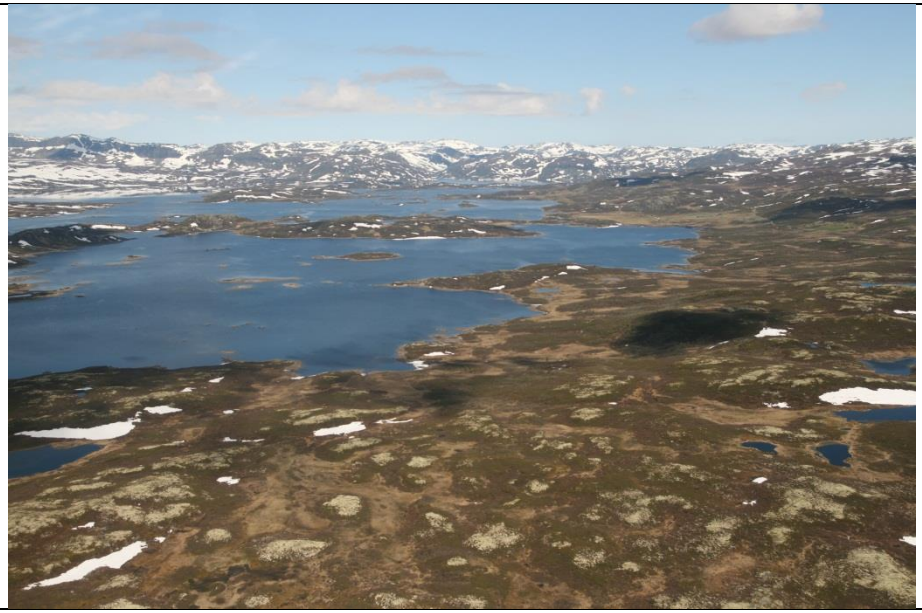
Djup til høyre. Iungsdalsvatn bak. 1086,23. 12. april 2012

Fra Djup mot Iungsdalshytta. 1086,23. 12. april 2012

Djup foran. Iungsdalsvatn bak. 1084,5. 1947

Buvatn foran. 1088,9. 1947

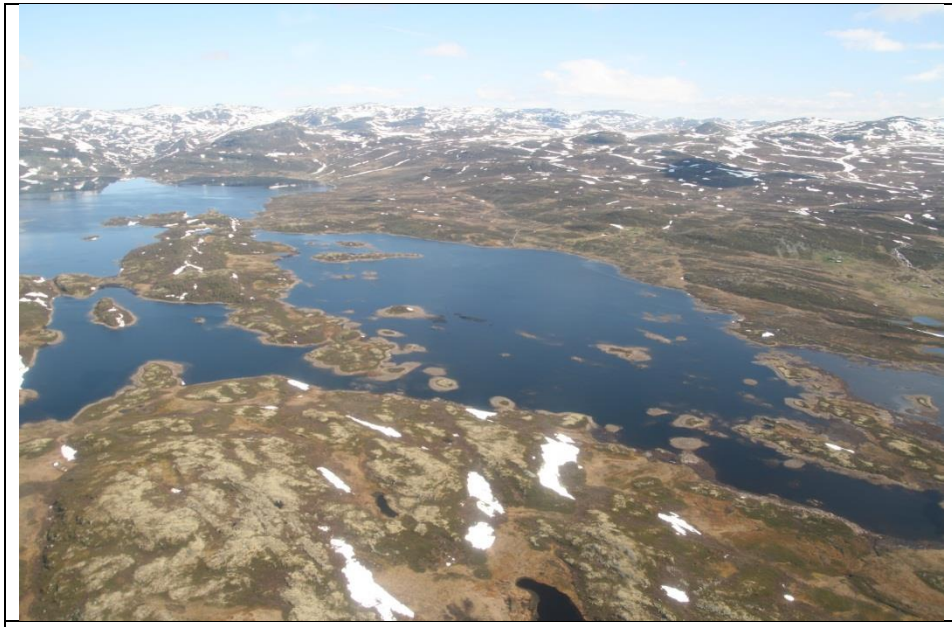
Djup foran. Iungsdalsvatn bak. 1086,23. 12. april 2012



Buvatn foran. 1089,61. 21. juni 2012

Fra Djup. Stolsvatn til høyre og Geitevatn til venstre. 1089,61. 21. juni 2012

Vallo seter til høyre. Buvatn foran. 1089,61. 21. juni 2012



Geitevatn. Djup bak. 1089,61. 21. juni 2012

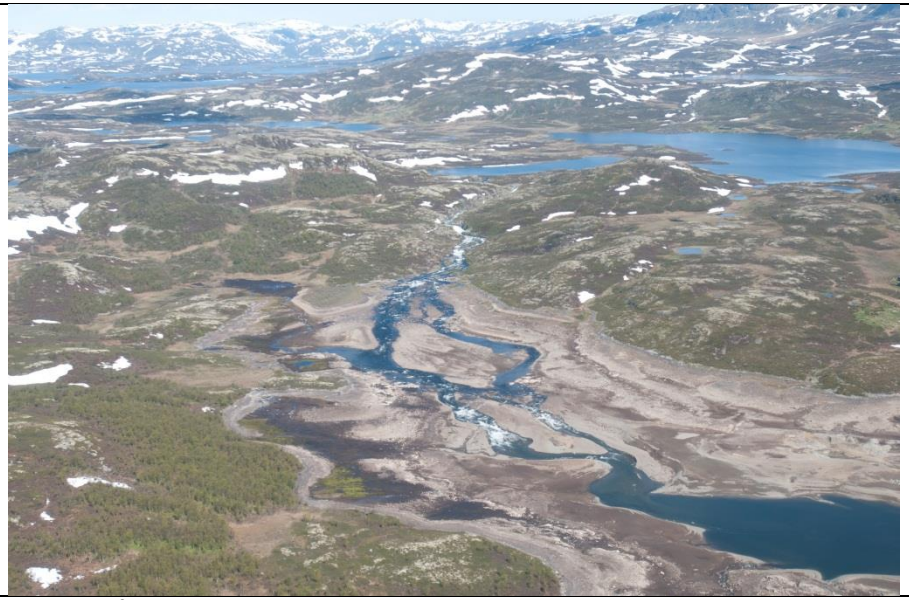
Iungsdalsvatn med Iungsdalshytta. 1089,61. 21. juni 2012

4.1.2 Vannstander Rødungen (999-2022)

Rødungen, 1006,25. 12. april 2012

Rødungen, 1002,94. 21. juni 2012

Rødungen, 1002,94. 21. juni 2012. Overføringselv (kunstig Bergsjøelv) foran.



Rødungsåne til Rødungen, 1002,94 21. juni 2012

Rødungen 1002,63. 20. juni 2012

Rødungen, 1006,45. 26. juni 2012

Rødungen 1010,19. 2. juli 2012

Rødungen, 1016, 60. 12. juli 2012

Rødungen 1019,26. 16. juli 2012

Rødungen, 2021,5. 20. september 2012

4.1.3 Vannstander Bergsjø (1070,5-1081,5)

Bergsjø, 1079,63. 21. juni 2012

Bergsjø. Rødungen bak til venstre. 1072,95. 12. april 2012

Bergsjø, 1081,5 (HRV) sommeren 1947. Rødungen nedtappet.

Bergsjø, 1072,88. 2. mai 2012

Bergsjø, 1073,92. 24. mai 2012

Bergsjø, 1077,43. 8. juni 2012

Bergsjø, 1080,3. 20. juni 2012

Bergsjø, 1080,89. 28. juni 2012

Bergsjø, 1081,25. 5. juli 2012

4.1.4 Vannstander Varaldsetvatn (997-1005)

Varaldsetvatn, 1000,35. 21. juni 2012

Varaldsetvatn, 1003,50. 12. april 2012

Tappetunnel mellom Rødungen og Varaldsetvatn. 1000,35. 21.juni 2012

4.1.5 Vannstander Strandavatn (950-978)

Strandavatn Oddli, 976,3. 26. august 2008

Strandavatn Fauglifjorden, 976,3. 26. august 2008

Dam Strandavatn, 976,3. 26. august 2008

Strandavatn overløpsterskel, 977,3. 26. september 2011

Strandavatn, 969,3. 12.august 2010

Strandavatn Leino, 969,3. 12.august 2010

Strandavatn. Lukehus inntak Leino. 958,4. 14. april 2010

Strandavatn Leino. 958,4. 14. april 2010

Strandavatn. Myrestølen. 963,2. 17. april 2012

Strandavatn. Storestølen. 963,2. 17. april 2012

Strandavatn. Nedrestølen. 963,2. 17. april 2012

Strandavatn. Lukehus ved Leino. 963,2. 17. april 2012

4.1.6 Vannføring Juvåne

Fra dam Mjåvatn, estimert 250 l/s

Fra dam Mjåvatn, estimert 1000 l/s

Fra dam Mjåvatn, ca 26 m^3/s

Juvåne, 15. mars, estimert 500 l/s

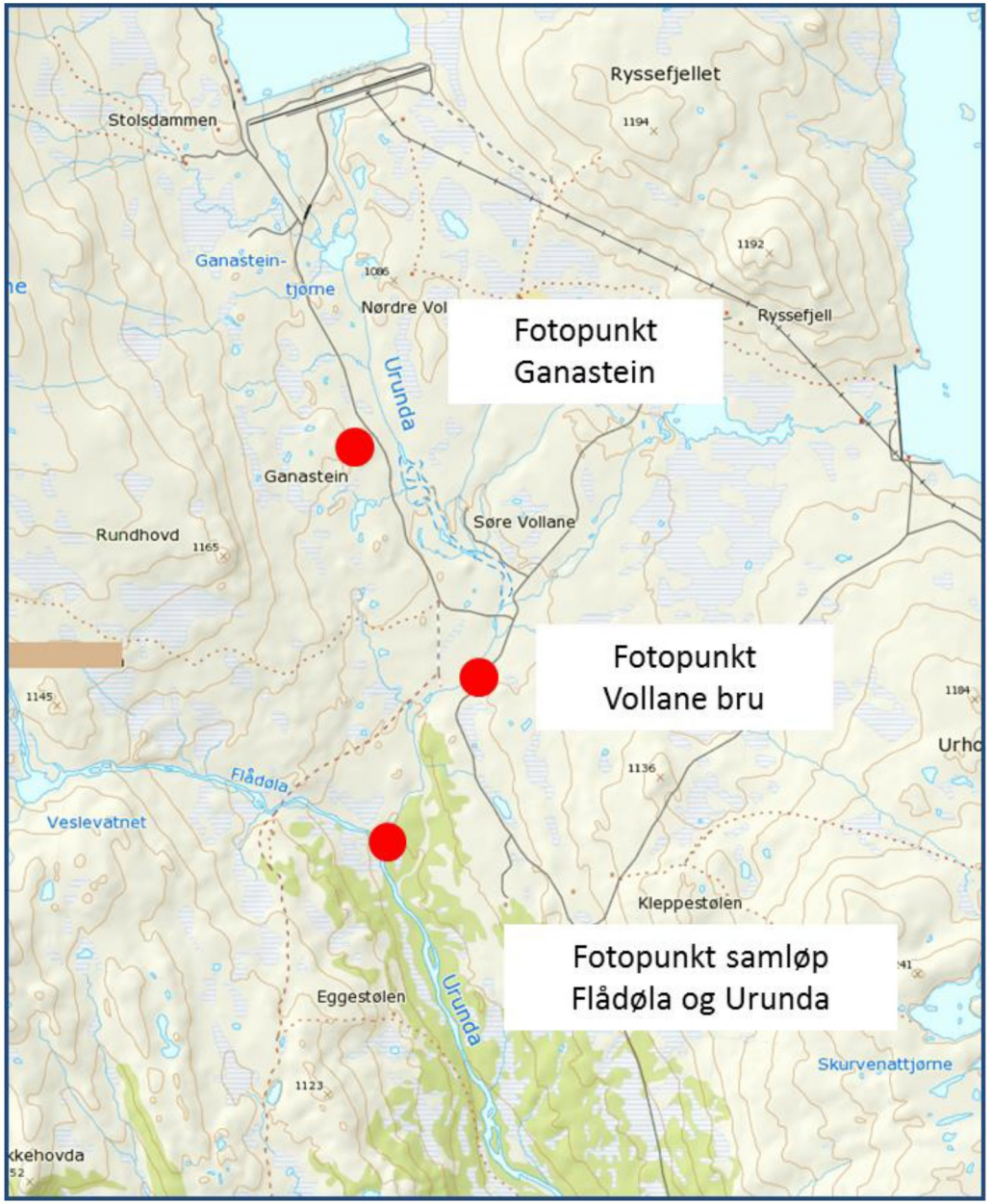
Juvåne, estimert 250 l/s

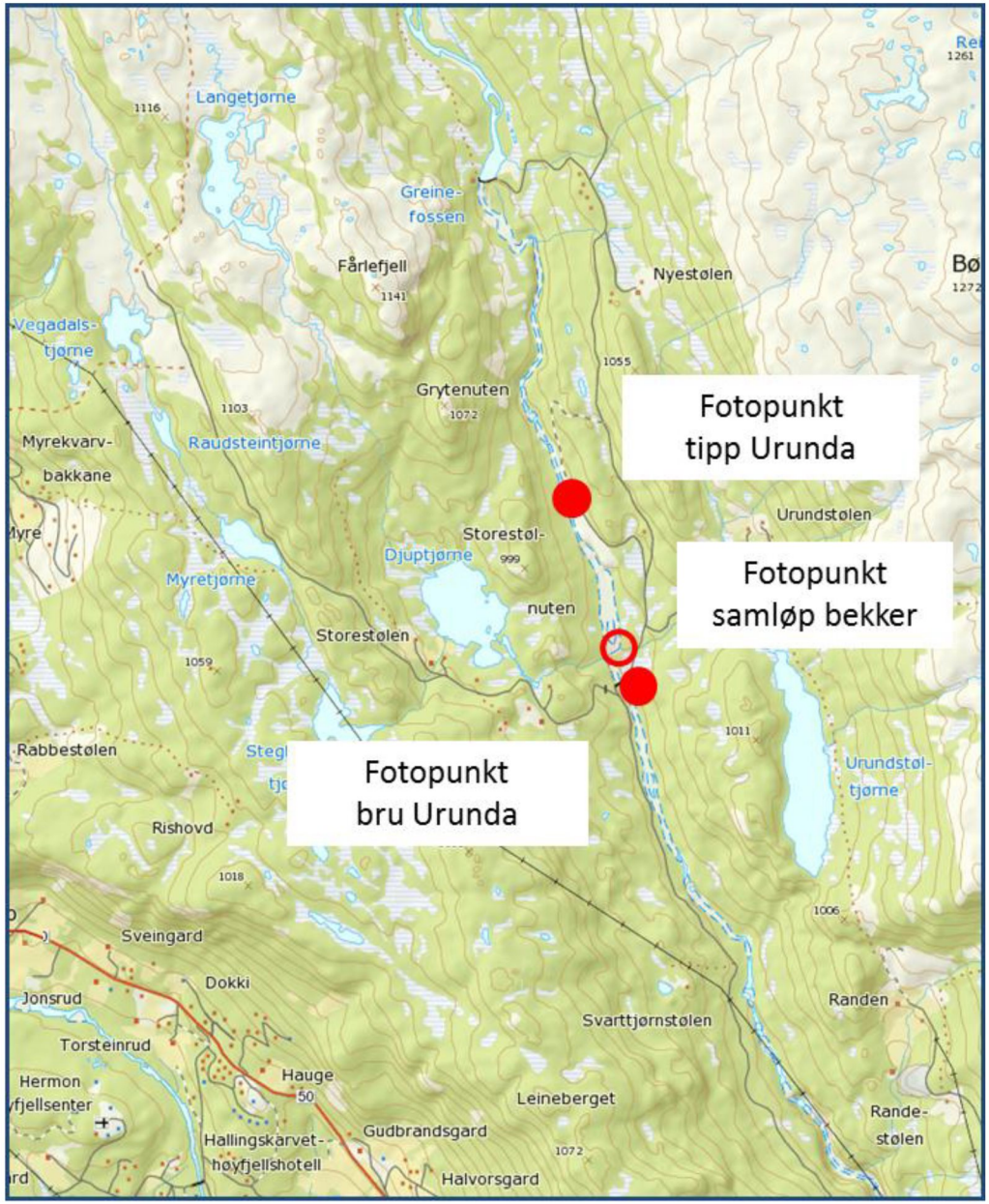
Juvåne, estimert 1000 l/s

Juvåne mot Tvist, estimert 250 l/s

Juvåne mot Tvist, estimert 1000 l/s

4.1.7 Vannføring Urunda





Urunda ved Ganasteinen og Vollane. Biotoptiltak

Samløpet Urunda og Flådøla

NVE måler vannføringen i Urunda. 2. juli 2012

Flådøla og Urunda sett fra minnestøtte ved Orsendvegen ved Kleppestølen

Ganastein målt 201 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 63 l/s.

Ganastein målt 340 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 240 l/s.

Ganastein målt 1200 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 960 l/s.

Ganastein målt 1700 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 1460 l/s.

Fra Ganastein 201 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 63 l/s.

Fra Ganastein 585 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 440 l/s.

Fra Ganastein 1200 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 960 l/s.

Fra Ganastein 3263 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 2960 l/s.

Vollane bru, målt 365 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 63 l/s.

Vollane bru, målt 1550 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 960 l/s.

Vollane bru, målt 2000 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 1490 l/s.

Vollane bru, målt 3500 l/s. Slipp fra Stolsdammen på 2960 l/s.

Samløp Flådøla og Urunda, over 365 l/s i Urunda. Slipp fra Stolsdammen på 63 l/s.

Samløp Flådøla og Urunda, over 1150 l/s i Urunda. Slipp fra Stolsdammen på 440 l/s.

Samløp Flådøla og Urunda, over 1550 l/s i Urunda. Slipp fra Stolsdammen på 960 l/s.

Fra tipp Urunda nedstrøms Greinefoss, ca 10 l/s. Slipp fra Greinefoss på 0 l/s.

Fra tipp Urunda nedstrøms Greinefoss, målt 95 l/s.

Fra tipp Urunda, nedstrøms Greinefoss, målt 350 l/s

Fra tipp Urunda nedstrøms Greinefoss, målt 3700 l/s

Samløp Urunda (i midten), bekk fra Urundstølen (fra høyre) og bekk fra Storestølen (fra venstre). De to bekkene bidrar her med til sammen 230 l/s (dvs 10 l/s fra Urunda)

Urunda bru, oppover, målt 240 l/s. Slipp fra Greinefoss 0 l/s.

Urunda bru, oppover, målt 750 l/s. Slipp fra Greinefoss på 350 l/s.

Urunda bru, oppover, målt 1850 l/s. Slipp fra Greinefoss på 1700 l/s.

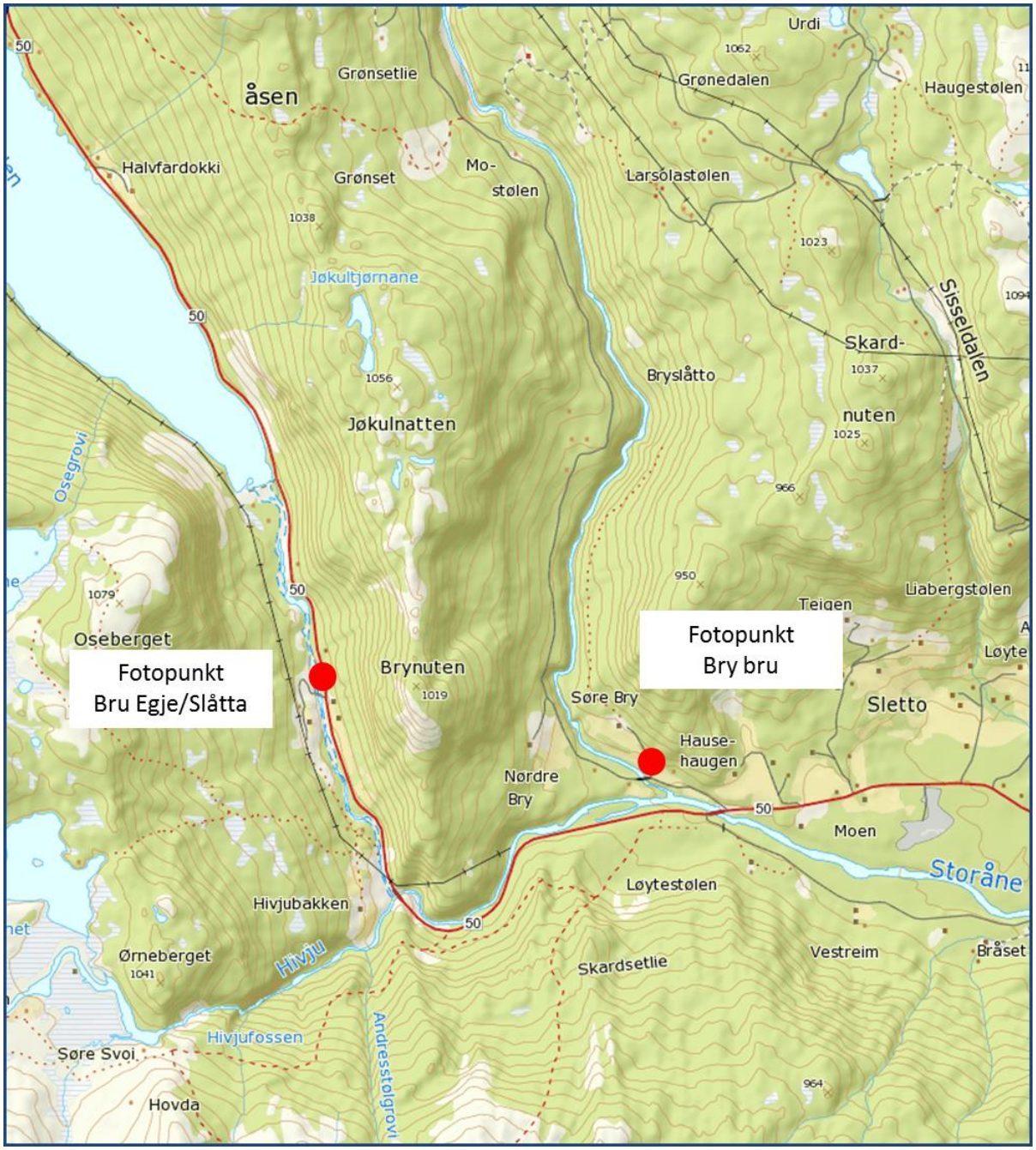
Urunda bru oppover, målt 3950 l/s. Slipp fra Greinefoss på 3700 l/s.

Urunda bru, nedover, målt 240 l/s. Slipp fra Greinefoss 0 l/s.

Urunda bru, nedover, målt 750 l/s. Slipp fra Greinefoss på 350 l/s.

Urunda bru, nedover, målt 1850 l/s. Slipp fra Greinefoss på 1700 l/s.

Urunda bru, nedover, målt 3950 l/s. Slipp fra Greinefoss på 3700 l/s.



Merk: Foto fra Egje/Slåtta er for Storåne

Bry bru oppover, målt 490 l/s. Slipp fra Greinefoss på 95 l/s.

Bry bru oppover, målt 1015 l/s. Slipp fra Greinefoss på 350 l/s.

Bry bru oppover målt 2300 l/s. Slipp fra Greinefoss på 1700 l/s.

Bry bru oppover, malt 4600 l/s. Slipp fra Greinefoss på 3700 l/s.

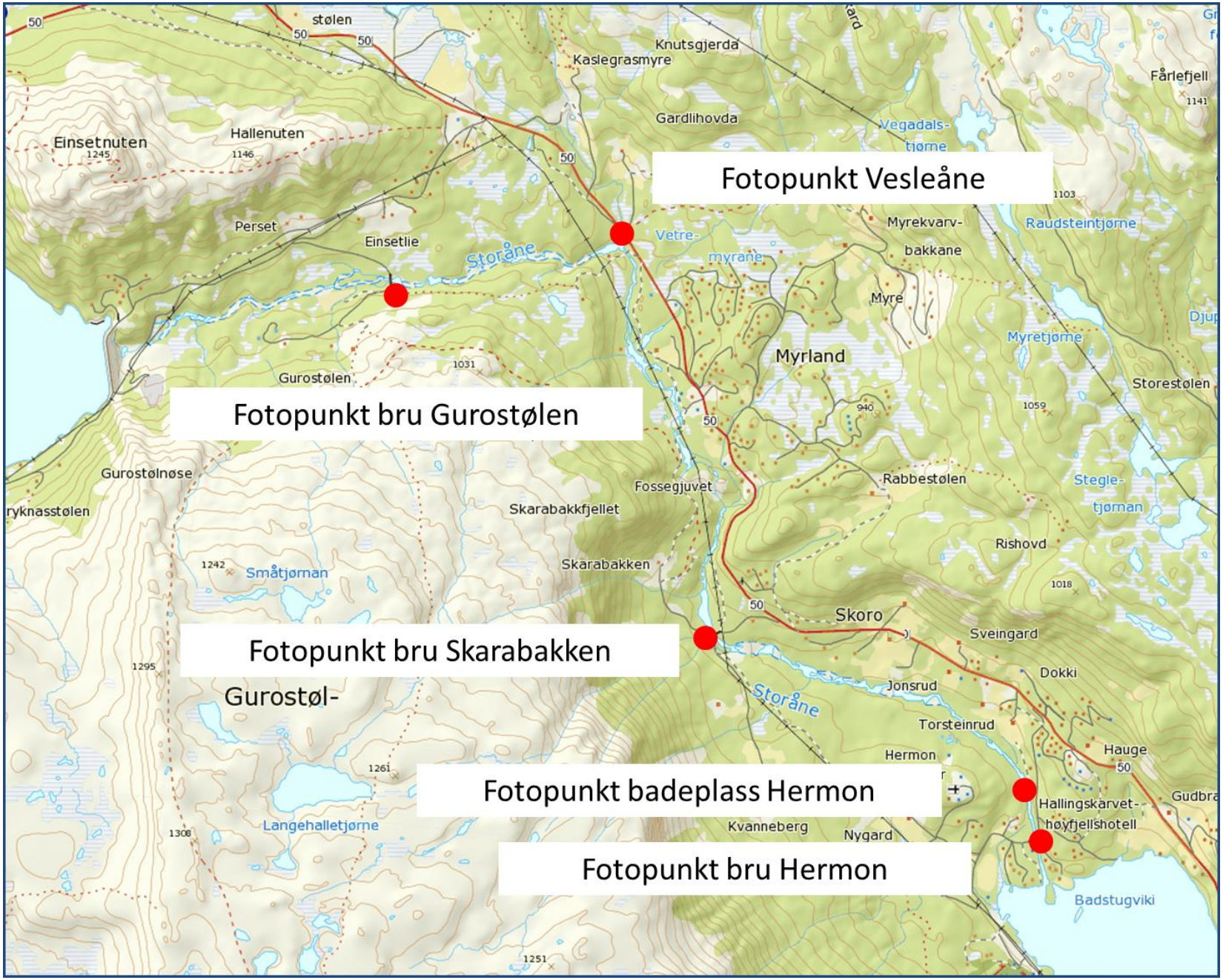
Bry bru nedover, målt 490 l/s. Slipp fra Greinefoss på 95 l/s.

Bry bru nedover, målt 1015 l/s. Slipp fra Greinefoss på 350 l/s.

Bry bru nedover, målt 2300 l/s. Slipp fra Greinefoss på 1700 l/s.

Bry bru nedover, målt 4600 l/s. Slipp fra Greinefoss på 3700 l/s.

4.1.8 Vannføring Storåne

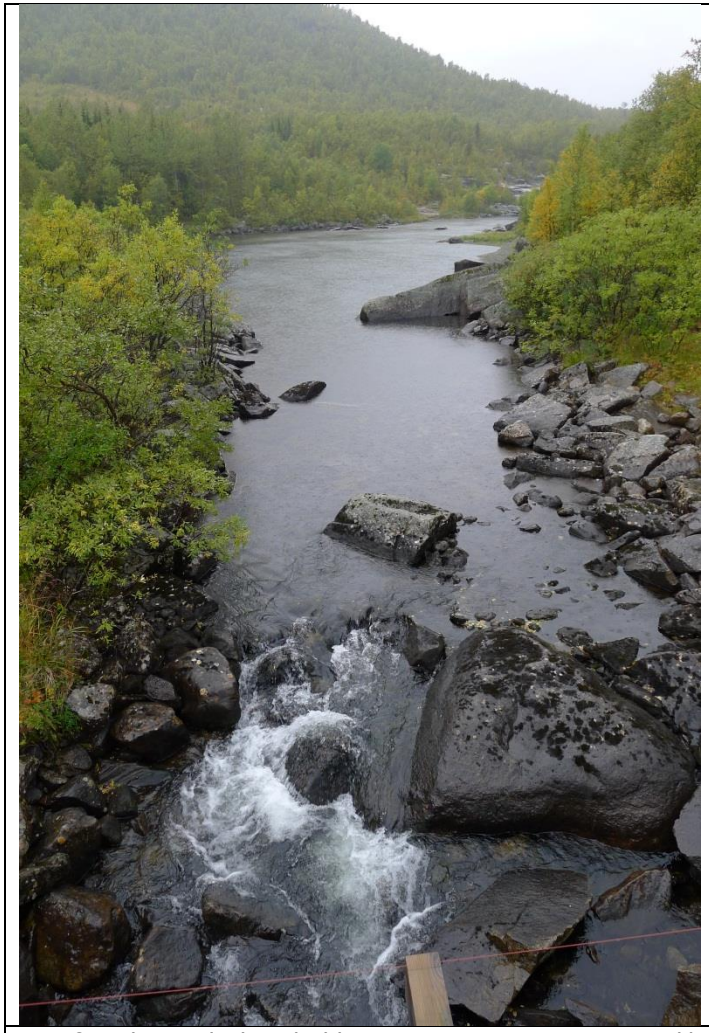


Bru Einset-Gurostølen, oppover (nedenfor dam Strandavatn)

Bru Einset-Gurostølen, nedover (nedenfor dam Strandavatn)

Vesleåne fra Kaslegrasmyra under Rv 54. Estimert 200 l/s

Samløp Storåne og Vesleåne ved Rv 54



Bru fra Skoro til Skarabakken, oppover. Estimert 200 l/s

Bru fra Skoro til Skarabakken, nedover. Estimert 200 l/s

Badeplass ved Hermon, oppover

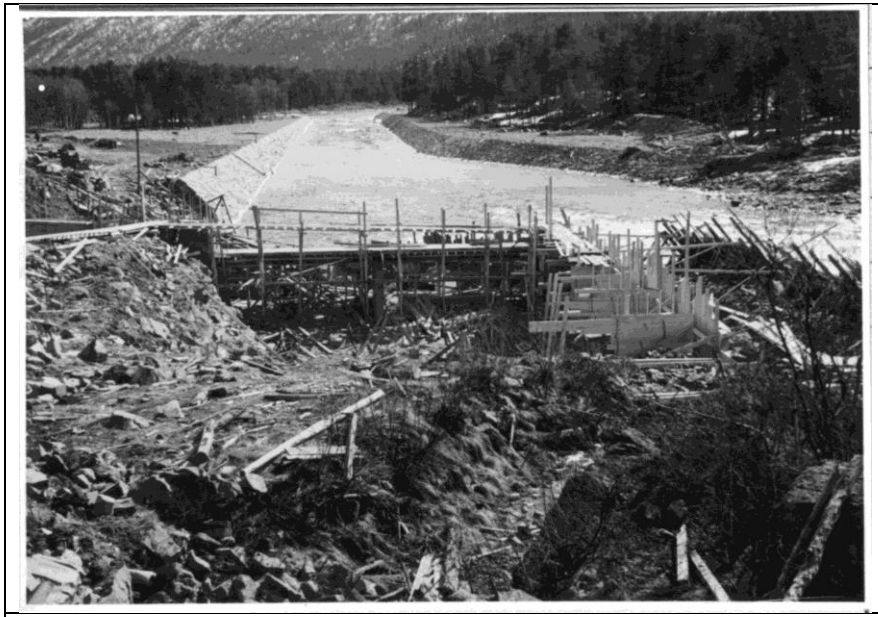
Badeplass ved Hermon, nedover. Estimert 250 l/s

Bru til Hermon, oppover mot badeplass. Estimert 250 l/s

Bru til Hermon, nedover mot Sudndalsfjorden. Estimert 250 l/s

Bru fra Egje til Slåtta, oppover (nedstrøms Sudndalsfjorden før samløp med Hivju). Estimert 350 l/s

Bru fra Egje til Slåtta, nedover (nedstrøms Sudndalsfjorden før samløp med Hivju). Estimert 350 l/s

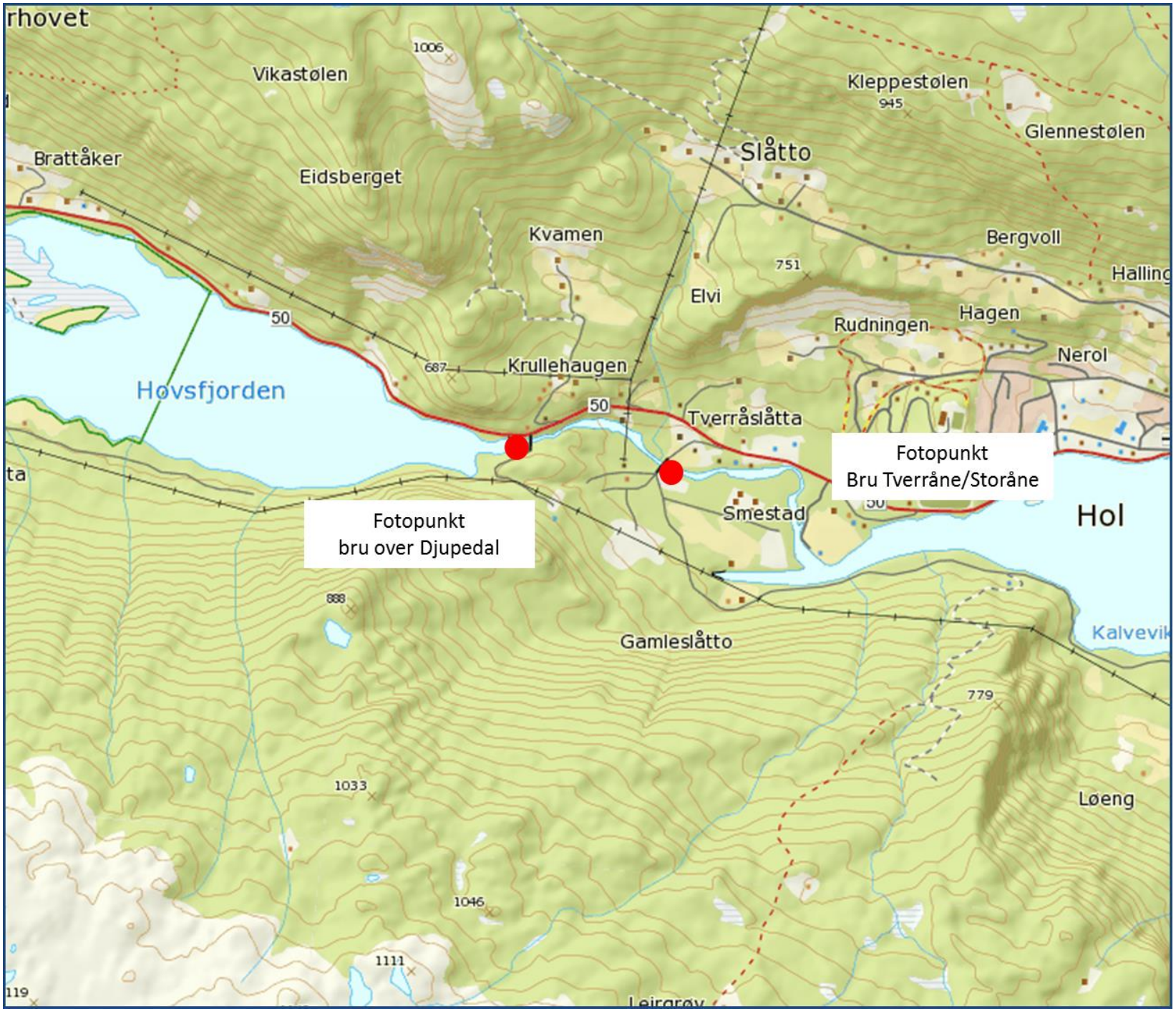


Hol I avløp, 1946

Hol I avløp, ca 60 m3/s

Storåne og Hol I avløp. Ca 2,5 m^3/s oppstrøms avløpet og 37 m^3/s nedstrøms avløpet

Storåne og Hol I avløp. 10 m^3/s i elva oppstrøms avløpet og 19 m^3/s nedstrøms avløpet


rhovet
Vikastølen
1006
Kleppestølen
945
Glennestølen
Brattåker
Eidsberget
Slåtto
Kvamen
Bergvoll
751
Halling
Elvi
Hagen
Rudningen
Nerol
50
687
Krullehaugen
Høvsfjorden
50
Tverråslåtta
Fotopunkt
Bru Tverråne/Storåne
ta
Fotopunkt
bru over Djupedal
Smestad
50
Hol
888
Gamleslåtto
Kalvevik
779
1033
Løeng
1046
1111
119
Leirgrøv

Bru over Djupedal, 0 l/s (Hol II)

Bru over Djupedal, 5,4 m³/s

Bru over Djupedal, 30 l/s (vha pumpe)

Bru over Djupedal, 5,4 m³/s

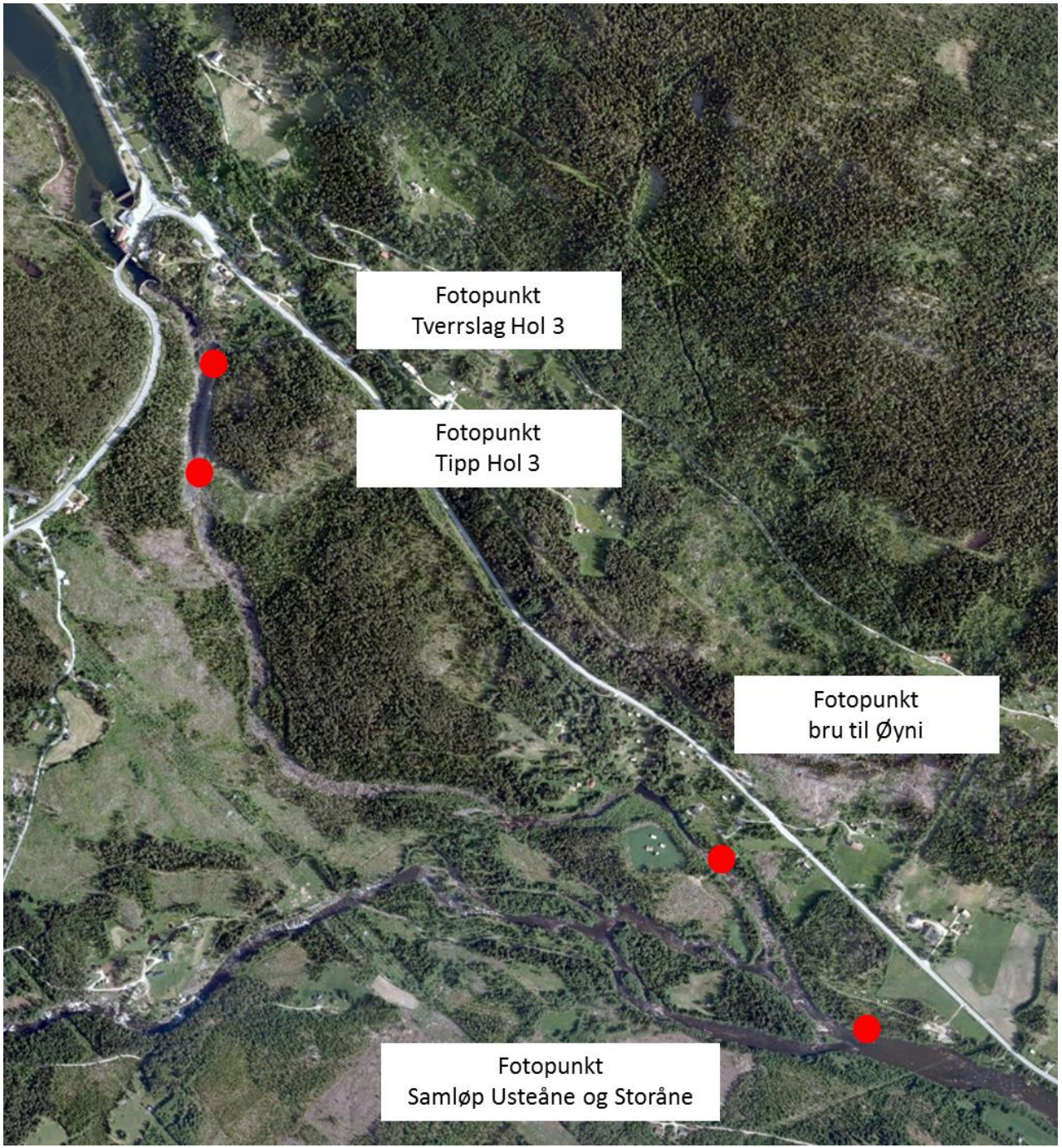
Bru over Djupedal, 0 l/s (tørt elveleie) (Hol II)	*Bru over Djupedal, 30 l/s vha pumpe*

Samløp Storåne og Tverråne, inn fra høyre, i Djupedal. 0 l/s fra Storåne (Hol II)

Samløp Storåne (5,4 m^3/s) og Tverråne i Djupedal

Bru ved Djupedal, 0 l/s fra Storåne

Bru ved Djupedal, 5,4 m^3/s fra Storåne (Hovsfjorden)


Fotopunkt
Tverrslag Hol 3
Fotopunkt
Tipp Hol 3
Fotopunkt
bru til Øyni
Fotopunkt
Samløp Usteåne og Storåne

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III. 0 l/s

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III, ca 500 l/s

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III, ca 1500 l/s

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III, ca 2500 l/s

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III. 0 l/s

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III. ca 500 l/s

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III. ca 1500 l/s

Holsåne ved tverrslag/tipp Hol III. ca 2500 l/s

Holsåne ved bru Øyni, 0 l/s

Holsåne ved bru Øyni, ca 1000 l/s

Holsåne ved bru Øyni, nedover, 0 l/s

Holsåne ved bru Øyni, nedover, ca 1000 l/s

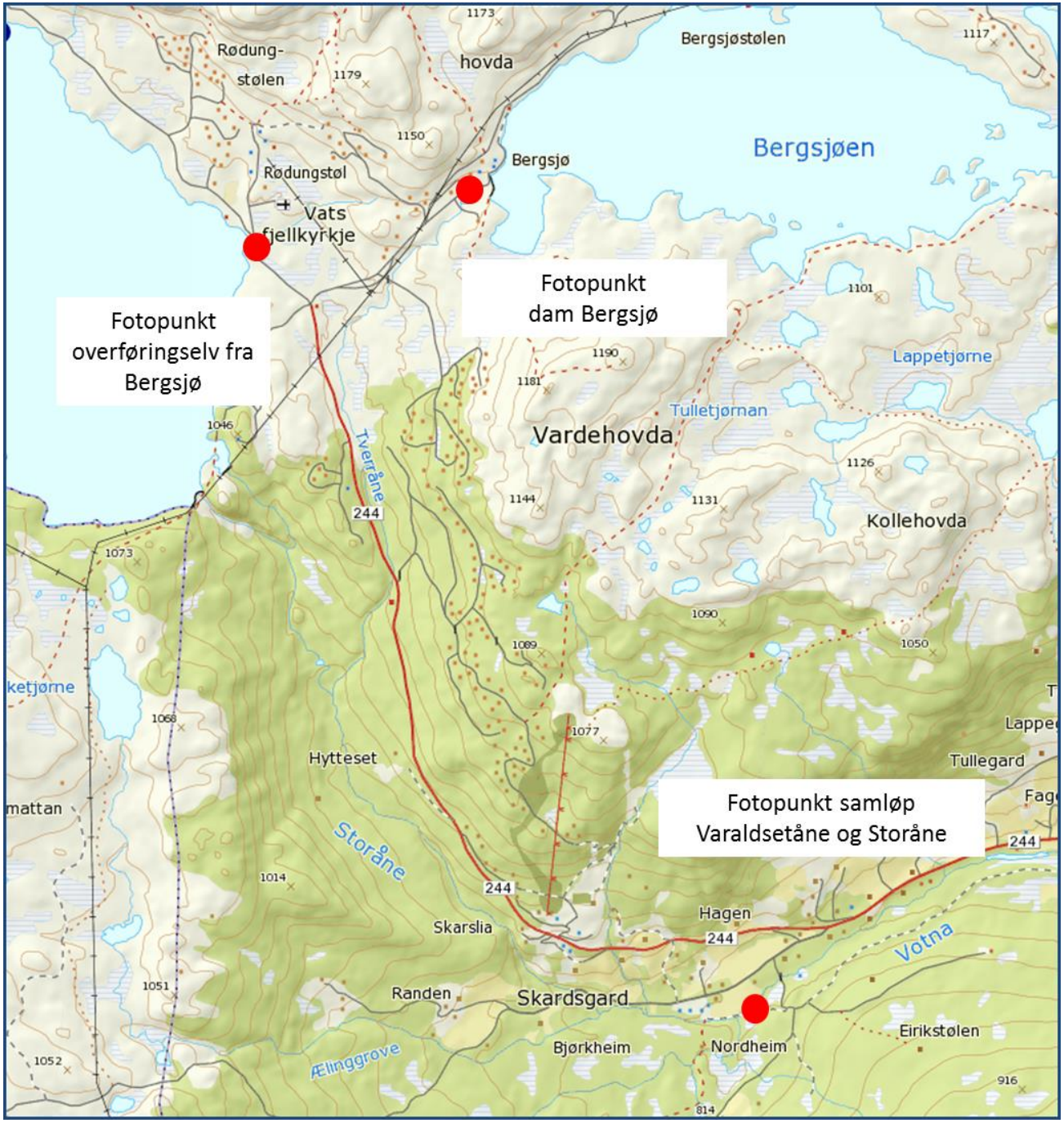
Holsåne ned mot samløpet med Usteåne, 0 l/s

Holsåne ned mot samløpet med Usteåne, ca 500 l/s

Samløp Usteåne og Holsåne, 0 l/s i Storåne

Samløp Usteåne og Holsåne, ca 500 l/s i Storåne

4.1.9 Bergselv/Tverråne



Tverråne ved dam Bergsjø, 0 l/s

Tverråne ved dammen, 50 l/s vha pumpe.

Kunstig Bergssjøelv (overføringselv) 315 l/s

Rødungen med utløpet av kunstig Bergsjøelv, 315 l/s

Samløpet mellom Varaldsetåne og Storåne/Rødungselv i Votnadalen ved Nordheim. Estimert 250 l/s

Vedlegg 5 Utredninger

Norconsult AS | Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika | Pb. 626, NO-1303 Sandvika
Tel: +47 67 57 10 00 | Fax: +47 67 54 45 76

Til: E-CO Energi

Fra: Norconsult AS

Dato: 2013-02-01

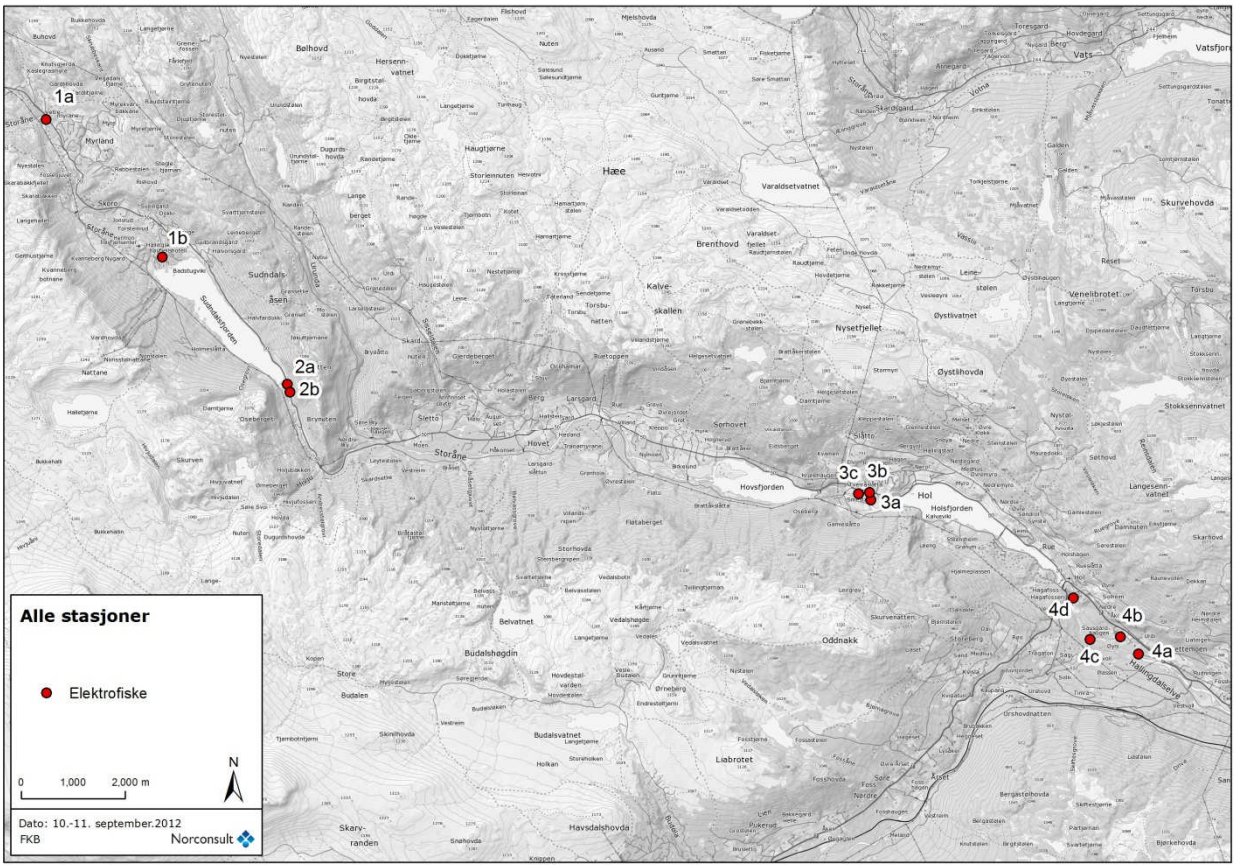
Fiskeundersøkelser i forbindelse med revisjon av Holsreguleringen

Bakgrunn

I forbindelse med revisjon av Holsreguleringen har Norconsult, på oppdrag for E-CO Energi, gjennomført fiskeundersøkelser i de øvre deler av Hallingdalsvassdraget. Dette omfatter et oversikts el-fiske, vurdering av vandringsforhold og en enkel kartlegging av habitatet. Undersøkelsene danner grunnlag for å vurdere tiltak som ekstra slipp av vann samt å se på alternative habitattiltak, som kombinert med restfelttilsig i flere av bekkene/elvene vil gi *godt økologisk potensiale* ihht Vannforskriften (Direktoratsgruppa vanndirektivet, 2009). Slike tiltak vil kunne bidra til at vannforekomsten tilbakeføres på en måte slik at den blir mest mulig naturlig, uten at det griper vesentlig inn i kraftproduksjonen.

Metode

Området ble befart 10-11. september 2012. Det ble foretatt en innsamling av fisk med elektrisk fiskeapparat på til sammen elleve stasjoner i vassdraget fordelt på strekningene som er beskrevet under (figur 1). Stasjonene ble avfisket en gang, med unntak av den nedre stasjonen i utløpselva fra Sudndalsfjorden (2b) der det ble gjennomført tre avfiskinger (gjentatte uttak) og beregnet fangbarhet (p) etter (Bohlin, et al., 1989). Denne fangbarheten er benyttet for å beregne tetthet ved de resterende stasjonene, hhv. 0,484 for 0+ og 0,496 for eldre ungfisk. All fisk ble lengdemålt til nærmeste millimeter i felt, og et utvalg fisk ble tatt med for aldersbestemmelse basert på otolitter, for å skille mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk i tetthetsberegningene (ant/100m^2). Inn- og utløpselva til Sudndalsfjorden er undersøkt i 2007 og danner grunnlag for sammenlikning av resultatene (Saltveit, et al., 2008).



Figur 1. Elektrofiskestasjoner 10-11 sept. 2012.

Resultater

Strekningen mellom Strandavatn og Sudndalsfjorden

Stasjon 1a (øverst): Storåne fra dammen på Strandavatn og nedover mot Myrland har kun restvannføring, men ved Larsgardsstølen kommer Vesleåne inn og sørger for årsikker vannføring. Substratet ved stasjon 1, som ligger nedstrøms samløpet med Vesleåne, er dominert av stein (20-100 mm) og stor stein (100-250 mm), med innslag av grus i kulper (<20mm). Steiner er delvis dekket av mose og vannhastigheten er middels til sterk (<1m/s) og stille i kulper. Bekken har et naturlig og variert preg med gode skjulmuligheter for ungfisk. Det er noen naturlige basseng på strekningen som nok fungerer som overvintringsområder. Lenger ned i Storåne, bl.a. ved Juvefossen, er det berg og stor stein/blokk som preger elva. Elvas fall medfører at det er flere naturlige vandringshindre for fisk på denne strekningen.

Figur 2. Elektrofiskestasjon 1a (venstre) og rista som ligger rett oppstrøms.

Det ble fanget få årsunger av ørret på stasjon 1, og tettheten vurderes som lav. Tetthet av eldre ungfisk var høyere (ca. 22 ind./100m^2), og karakteriseres som middels. Det ble ikke fanget ørekyte.

Konklusjon/mulige tiltak:

Her er det godt med oppvekstområder for ørret. Fra samløp med Vesleåne er vannføringen god og årsikker. Rista som ligger der traktorveien krysser elva vil til en viss grad sperre for oppvandrende fisk. Det kan som et tiltak etableres en enkel vandringskanal/kulvert på siden av denne. Elveløpet er variert med naturlige kulper og det vurderes som lite hensiktsmessig å gjøre habitattiltak her ellers.

Stasjon 1b: De nedre delene av Storåne mot Sudndalsfjorden er dominert av stor stein og blokk, unntatt i kulper der innslaget av grus og stein er større. Steinene er begrodd av moser og alger (delvis kraftig), vannhastigheten er middels/lav, og særlig i større kulper nederst står vannet omtrent stille. Vannføringen er god. Noen hundre meter oppstrøms innløpet til fjorden er det et naturlig hinder som antakelig stopper det meste av oppvandrende fisk, der vannet renner i stor hastighet over blankskurt berg 3-4 meter (bilde under).

Figur 3. Nedstrøms stasjon 1b (venstre) og vandringshinder noen hundre meter oppstrøms utløpet til Sudndalsfjorden.

Elektrofisket på stasjon 1b gav fangst av årsunger og eldre ungfisk men tettheten var lav, hhv. ca. 16 og 11 ind./100 m^2. Det ble ikke fanget ørekyte, men store mengder ble observert i de sakteflytende partiene. I tidligere undersøkelser ble det fanget eldre ungfisk av ørret og tettheten ble beregnet til ca. 15 fisk pr. 100m^2

(Saltveit, et al., 2008). Dette samsvarer godt med våre funn. Det er ikke gode gyteforhold i området, mens oppvekstområder og skjulmuligheter for ungfisk er brukbare.

Konklusjon/mulige tiltak:

Elva deler seg i to innløp til Sudndalsfjorden, og dersom en vil gjennomføre biotoptiltak er det en mulighet å stenge det østre løpet slik at man får konsentrert vannet til hovedinnløpet der det i dag «renner litt mellom steinene». Dette vil bedre fiskens oppvandringsmulighet. Videre kan det tilrettelegges for gyting i forbindelse med kulpene som ligger litt lenger oppstrøms. Tiltak som øker vannhastigheten noe i kulpene, samtidig som det etableres noen grunnere områder der det legges ut gytegrus sammen med stein og større stein vil skape et egnet habitat. Blokkene som ligger i elveløpet i dag kan brukes for å stabilisere grusen. Utløpselva (stasjon 2) har en god produksjon av ungfisk (se under) og det understrekes at disse forslagene må vurderes opp mot behovet for å bedre rekrutteringen til Sudndalsfjorden. I de fiskebiologiske undersøkelsene fra 2007 ble det påvist god vekst hos fisken i innsjøen, og relativt høy dødelighet. Like fullt ble det konkludert med at dagens naturlige rekruttering er på et tilfredsstillende nivå, og at støtteutsettinger ikke er nødvendig (Saltveit, et al., 2008).

Figur 4. Det østre løpet (bilde til venstre) har ingen funksjon for fisk i dag og kan vurderes stengt til fordel for vannføringen i hovedløpet. Bildet til høyre tatt nedstrøms, viser området øverst der det bør anlegges kulp med gytegrus.

Utløpet av Sudndalsfjorden

Stasjon 2a/b:

Stasjon 2a ligger rett nedenfor fjorden. Her er substratet variert med dominans av knyttnevestor stein og grus, iblandet større stein. Steinene er kraftig begrodd av alger og vannhastigheten er middels. Tett, overhengende løvvegetasjon gir skjul for fisk. El-fisket ga fangst av årsunger og eldre ungfisk, med særlig høy tetthet av 0+ (91 ind./100m^2) og middels tetthet av eldre (34 ind./100m^2). Det ble observert større gytefisk i bekken og på brekket ved utløpsosen i Sudndalsfjorden.

Stasjon 2b ligger omtrent 200 meter nedstrøms utløpet av fjorden. Her er substratet dominert av stein og stor stein, iblandet blokkstein. Vannhastigheten er middels-stri og begroingen er moderat (mose). Substratet gir gode skjulmuligheter for ungfisk. El-fisket ga fangst av både årsunger og eldre ungfisk, med relativt høy tetthet av 0+ (38 ind./100m^2) og svært høy tetthet av eldre (81 ind./100m^2). Tidligere undersøkelser viste svært høy beregnet tetthet (250 årsunger/100m^2) og 25 eldre ungfisk/100m^2, og dette understreker betydningen av utløpselva som det viktigste rekrutteringsområdet for ørretbestanden i Sudndalsfjorden.

Figur 5. Stasjon 2a til venstre og 2b til høyre.

Konklusjon/mulige tiltak:

Utløpsbekken er det viktigste gyte- og oppvekstområdet for ungfisk til Sudndalsfjorden og rekrutteringen er meget god i dag. I den øverste delen er det gode gyteforhold og høy tetthet av årsunger, mens den eldre ungfisken oppholder seg lenger ned i bekken der substrat er grovere med mer hulrom og bedre skjulmuligheter. Tidligere undersøkelser har konkludert med at utløpselva antakelig er såpass stri at det i perioder reduserer rekruttenes tilbakevandringsmulighet fra elva. Vår vurdering er at eventuelle habitattiltak ikke bør gjøres her slik at utløpsbekken ivaretas som i dag, og at eventuelle tiltak heller bør rettes mot innløpsbekken. Imidlertid synes den naturlige rekrutteringen av ørret til Sudndalsfjorden å ligge på et tilfredsstillende nivå i dag (se omtale og konklusjon/mulige tiltak for stasjon 1b) slik at behovet for tiltak som øker rekrutteringen til Sudndalsfjorden sannsynligvis er lite hensiktsmessige.

Strekningen mellom Hovsfjorden og Holsfjorden (Djupedal)

Stasjon 3a-c: Her er det gjort habitattiltak i 2011, bl.a. tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gytegrus. Grunnet høy vannføring (ved stans av Hol 2 kraftverk og derav overløp på dammen i Hovsfjorden) var forholdene for elektrofiske svært dårlige og resultatene må tolkes deretter. Inntrykket er likevel at grusen som er lagt ut ifm kulpene er vasket noe nedover i vassdraget, men ellers virket det å være stabilt. Slik utvasket grus bidrar til variasjon i substratsammensettingen, som er positivt. Det ble påvist ungfisk av ørret på alle stasjonene, men med svært lave tettheter. Ørekyte ble fanget i stort antall. Kulverten som er lagt rett oppstrøms innløpet til Holsfjorden hadde høy vannhastighet (ca. 2,5 m/s) da vi var der, og i høyeste laget for at ørret kan passere, men på lavere vannføring er nok ikke dette et problem.

Figur 6. Ved stasjon 3b er en av de anlagte biotoptiltakene en kulp med gytesubstrat.

Konklusjon/mulige tiltak:

Biotoptiltakene som er utført i området har medført at elva stedvis virker meget godt egnet som gyte- og oppvekstlokalitet. På grunn av svært høy vannføring under feltundersøkelsene er derimot ikke datagrunnlaget fra elektrofisket gode nok for å evaluere om tiltakene har hatt ønsket effekt. Det bør derfor gjennomføres nye undersøkelser høsten 2013 for å skaffe data. Dersom nye undersøkelser viser at naturlig rekruttering ikke har kommet opp på et ønsket nivå kan det eventuelt legges ut mer gytegrus i tilknytning til kulpene for å erstatte grusen som er skylt ut.

Ved høy vannføring synes det som om vannet får i overkant høy hastighet gjennom kulverten beliggende nær utløpet til Holsfjorden. Ved å dimensjonere kulverten for et større vannvolum vil en kunne senke hastigheten slik at kulverten ikke vil være vandringshinder for ørret selv ved høy vannføring. Det antas imidlertid at kulverten ikke er vandringshinder for ørret ved normale og lave vannføringer.

Uansett anbefales det at behovet for tiltak her først vurderes når det foreligger nye fiskeundersøkelser på stasjonen.

Strekningen mellom Holsfjorden og samløp med Usteåne (Hagafoss)

Bekken er dominert av stor stein, blokk og svaberg unntatt ved stasjon 4b der det finnes gytesubstrat. Vannføringen utgjøres av restfeltet og er helt minimal. På brede partier fremstår den nesten tørr. Bekken som kommer inn ved stasjon 4b bidrar betydelig, relativt sett. Bunnen er stedvis kraftig begrodd av alger og gjenklogget, vannhastigheten er oftest lav unntatt der bekken renner i brattere lende.

Stasjon 4a (nederst): Her ble det fanget både årsunger og eldre ungfisk av ørret og tetthet var middels-høy. Området ved samløpet med Usteåne har ikke egnet gytesubstrat, men fungerer som oppvekstområde for fisk fra hovedelva. Vanskelige forhold for elektrofiske (grov blokkstein og stille vann) gjør at fangsten antakelig er underestimert. Her ble det også observert mye ørekyte. Hovedutfordringen på denne strekningen er at bekken renner bredt og at det sparsomme vannet som finnes blir borte mellom steinene.

Figur 7. Bildet til venstre viser samløpet med Hallingdalselva, mens bildet til høyre er tatt noe høyere opp. Bekken er i praksis nesten helt tørr.

Figur 8. Enkelte steder der bekken snevres inn ser en at vannstrømmen ikke er helt ubetydelig.

Stasjon 4b: Denne bekkestrekningen skiller seg fra resten av elva med dominans av sand og grus på bunnen. Her er det lite skul for ungfisk, men bare femti meter lenger opp blir substratet grovere. Her ligger det et lite tjern/vannspeil der det i strandsonen ble observert store mengder ørekyte og småfallen ørret i overflaten.

Elektrofisket gav fangst av årsunger (lav tetthet) og eldre ungfisk av ørret (lav-middels tetthet) samt ørekyte.

Figur 9. Stasjon 4b til venstre og vannspeilet nedstrøms til høyre. Her var det tett med ørekyte og småfallen ørret.

Stasjon 4c: Her renner elva over svaberg, nesten helt uten annet bunnsubstrat og det finnes ingen gyte- eller oppvekstområder, men flere bergkulper med små renner «mellom». Vannføringen her kan ha vært noen titalls liter på undersøkelsestidspunktet. Områdets verdi for fisk er svært lav. Vannføringen i denne delen av bekken er helt minimal. Elektrofiske gav kun fangst av et par bekkørret i størrelse 15-20 cm og ingen ungfisk. Det ble i tillegg fanget et beskjedent antall ørekyte.

Figur 10. Ved stasjon 4c renner elva over svaberg, med kulper og vandringshindre på rekke og rad.

Stasjon 4d: Rett nedstrøms dammen renner bekken under en gammel tipp og det er kun stedvis åpent vann. Området ble ikke elektrofisket og vurderes å ha ubetydelig verdi for fisk.

Figur 11. Øverst (stasjon 4d) renner bekken under en tipp.

Konklusjon/mulige tiltak:

Det foreslås å gjennomføre habitattiltak på strekningen fra tjernet som ligger ca. 100 oppstrøms den gamle brua (ca. 350 oppstrøms samløp med Usteåne) for å øke gyte- og oppvekstområder for ørreten i Usteåne/Hallingdalselva. Rett nedstrøms brua renner bekken over et berg som nok er til hinder for oppvandrende fisk, selv på «god» vannføring. Her bør det åpnes for at fisken kan vandre opp den naturlige terskelen som er der i dag. Alternativt kan en konsentrere biotoptiltak til å omfatte strekningen fra denne terskelen og ned til samløpet med Usteåne.

Uansett lengde på strekningen der det gjennomføres slike tiltak bør vannstrømmen sentraliseres noe slik at det ikke flyter for bredt og grunt, særlig på bekkens bredeste partier, tilsvarende slik det i dag forekommer naturlig enkelte steder (figur 8).

Det bør etableres en-to kulper på strekningen nederst mot samløpet med Usteåne der det legges ut variert substrat og finere elvegrus. Slike kulper må gjøres i sammenheng med økt slipp av vann, hvis ikke vil de fort bli stillestående kulper med dagens vannføring som blir preferert av ørekyte.

Da vannføringen i dag er svært beskjeden bør denne økes noe for at sideelva skal ha nevneverdig betydning for ørretbestanden i Hallingdalselva/Usteåne (se figur 7og figur 8). Dette vil være gunstig for det akvatiske livet i hele vannstrengen, men eventuelle biotopjusterende tiltak bør som nevnt fokuseres i arealene som er tilgjengelig for ørreten i Hallingdalselva.

Samlet vurdering

De avbøtende tiltakene er ment som forslag og det vil være fornuftig å diskutere disse med lokale fiskeinteresser før de iverksettes. Vår mening er at strekningen ved samløpet med Hallingdalselva har mest potensiale og vil gi et positivt tilskudd til produksjonen i en populær fiskeelv. Habitattiltak vil være positivt for fiskebestanden i Hallingdalselva og Strandafjorden ved at gyte og oppvekstområder for ørret økes, samtidig som ørekythabitatet reduseres noe.

Oslo, 2013-01-02

Kjetil Sandem og Lars Bendixby

REFERANSER

Bohlin, Torgny, et al. 1989. *Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids.* s.l. : Hydrobiologia 173: 9-43, 1989, 1989.

Direktoratsgruppa vanndirektivet. 2009. *Veileder 01:2009- Klassifisering avv miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.* s.l. : Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet, 2009.

Saltveit, Svein Jakob og Brabrand, Åge. 2008. *Fiskeribiologiske undersøkelser i Gyrinos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden i 2007.* s.l. : Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 261. s., 2008.

Elektrofiske

Stasjon	Areal (m2)	Ørret				Ørekyte
		0+		Eldre ørretunger		
		Fangst	Tetthet (n/100 m^2)	Fangst	Tetthet (n/100 m^2)	Fangst
1a	100	2/-/-	4,1	11/-/-	22,2	0
1b	130	10/-/-	15,9	7/-/-	10,8	0
2a	100	44/-/-	91	17/-/-	34,3	1
2b	103	20/8/6	38,3*	43/18/12	81,3*	0
3a	183	0/-/-	-	1/-/-	1,1	16
3b	90	1/-/-	2,3	2/-/-	4,5	13
3c	135	3/-/-	4,6	3/-/-	4,5	15
4a	20	4/-/-	41,3	6/-/-	60,5	1
4b	70	4/-/-	11,8	9/-/-	25,9	6
4c	100	0/-/-	-	2/-/-	4	3
4d		-	-	-	-	

*Grunnlag for beregnet fangbarhet er 0,484 (+/- SE=0,505) for 0+ og 0,496 (+/-SE=6,86) for eldre ungfisk

1a

1b

2a

2b

Stasjoner 1-2

Elektrofiske

0 250 500 m

N

Dato: 10.-11. september.2012

FKB

Norconsult

3a
3b
3c
4a
4b
4c
4d
Stasjoner 3-4
Elektrofiske
0
250
500 m
N
Dato: 10.-11. september.2012
FKB
Norconsult

E-CO Energi AS
Postboks 1050 Sentrum
0104 Oslo

Org. nr.: NO 976 894 871 MVA

www.e-co.no

Vedlegg 5b

Simuleringer ved bruk av VanSimTap.

Minstevannføring og magasinrestriksjoner i Holsreguleringen og Døgnreguleringene. Kraftproduksjon og magasinutvikling. Overløp og flomrisiko.

Forfatter: Arne Vik
Til: Halvor Kr. Halvorsen
Kopi til: Geir Jevnaker

Dato: Februar 2013 Vår ref.: Holsreguleringen vilkårsrevisjon

Innhold

1. Bakgrunn 2
2. Mål 2
3. Metode 2
4. Alternativer for simulering 3
5. Resultater 7
6. Drøfting 8
7. Vedlegg 10
7.1 Simulering av Hallingdal med dagens vilkår – 0-alternativet 12
7.2 Simulering av Hallingdal med kommunenes forslag til vilkår 15
7.3 Simulering av Hallingdal med NVEs maksimumsforslag til vilkår 18
7.4 Simulering av Hallingdal med NVEs maksimumsforslag til vilkår 21
7.5 Simulering av Hallingdal med E-COs forslag til vilkår 23
7.6 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn og dagens vilkår 27
7.7 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn og kommunenes forslag til vilkår 28
7.8 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med NVEs forslag til maksimumsvilkår 31
7.9 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med NVEs forslag til minimumsvilkår 35
7.10 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med E-COs forslag til vilkår 39
7.11 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med E-COs omsøkte forslag til vilkår 42

1. Bakgrunn

Holsreguleringen er til vilkårsrevisjon. Det skal skrives vilkårsrevisjonsrapport. Som en del av utredningsarbeidet skal det utføres analyser av konsekvenser av innføring av nye vilkår. Det kan være krav til minstevannføring eller krav til magasinrestriksjoner. Denne rapporten er utarbeidet for å simulere konsekvenser av NVEs og kommunenes krav til minstevannføring og magasinrestriksjoner mv.

2. Mål

De resultater som er etterspurt er resultater for:

1. Fyllingsforløp i magasinene (figurform/kurver). Beregningene skal fremstilles i kurveform for 100-, 75-, 50-, 25- og 0-persentiler Enkelte spesielle år bør vises.
2. Kraftproduksjon i GWh/år (tabellform)
3. Fleksibilitet, i form av flytting av kraftproduksjon fra vinter- til sommersesong (tabellform)
4. Flomtap i vassdraget (tabellform) med kommentar for flomrisiko i Hallingdal
5. Drøfting av muligheten for å utnytte magasinenes reguleringsgrenser (figurform) for de 5 hovedalternativene med kommentarer for simuleringer for Holsreguleringen med Hol 1 Stolsvatn

Konsekvensene for produksjon og flom nedstrøms Nes er ikke omfattet av produksjonssimuleringene.

3. Metode

Vansimtap. Modellverktøyet Vansimtap er anvendelig for å utføre simuleringer av ulike forutsetninger/betingelser som settes i en regulering og eller regulert/utbygd vassdrag.

Sintefs omtale av modellen er slik (Sintefs hjemmeside):

> *"Vansimtap er en langsiktig produksjonsplanleggingsmodell for den enkelte vannkraftprodusent eller en hydrotermisk markedsmodell for et område uten signifikante interne overføringsbegrensninger. Markedsprisen er gjerne eksogent gitt i modellen, eksempelvis fra Samkjøringsmodellen, og den tar hensyn til usikkerhet både i tilsig og markedspris.*
>
> *Modellen anvendes av de fleste større produsenter i Norge til både produksjonsplanlegging og utbyggingsanalyser. I Vansimtap beregnes vannverdier for en aggregert energimodell som så simuleres med en detaljert tappefordelingsmodell."*

Simuleringer er utført med tilsigsdata for 30-årsperioden 1981-2010. Tidsoppløsning for tilsig og modellbeskrivelse er uke. Det er simulert med 4 prisavsnitt pr. uke for å skille mellom høy- og lavlast-perioder innenfor uken. Det eksterne marked er modellert som en prisrekke beregnet av en egen markedsmodell (Samkjøringsmodellen). Dersom en restriksjon er satt til en bestemt dato, velges det ukenummeret som passer best.

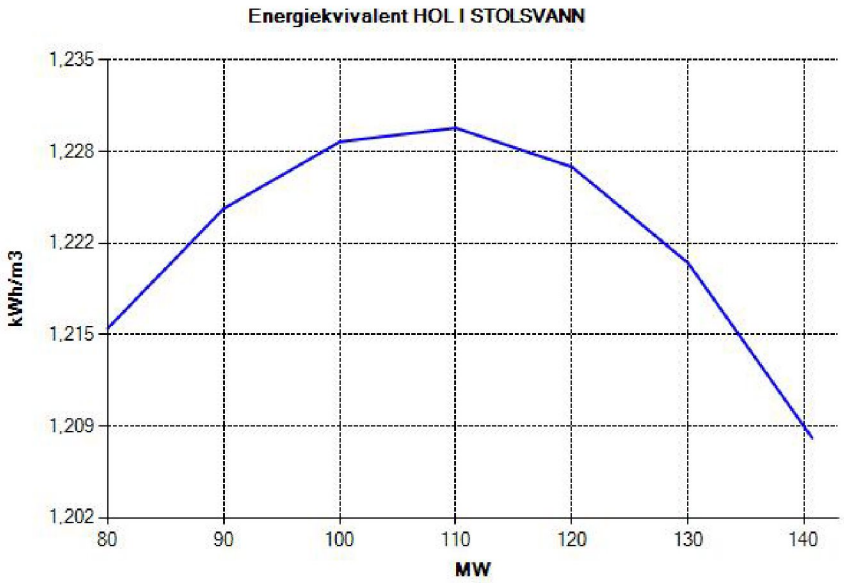
Målet med våre simuleringer er å vurdere konsekvensene som ulike krav framsatt av kommunene og NVE i forbindelse med vilkårsrevisjon for Holsreguleringen og krav til døgnreguleringene for Hovsfjorden og Holsfjorden, vil gi. Det kan være konsekvenser av innføring av minstevannføringer og magasinrestriksjoner i form av produksjonstap (sommer og vinter), tap av fleksibilitet (flytting av vann fra sommer til vinter og verditap av høyere pris), flomtap og økt flomskaderisiko osv.

Øvrige forutsetninger. De foreliggende krav er kontrollberegnet med oppdaterte effekt/vannføringskurver og energiekvivalenter som følge av oppgradering av anleggene de siste 10 årene (bl.a. nye turbiner i Hol 1).

For den nye Hol 1 Stolsvann er det benyttet følgende sammenheng mellom effekt og stasjonsvannføring (ved en referansefallhøyde på 489,2 m):

Vannføring [m3/sek]	0,0	18,3	20,4	22,6	24,8	27,2	29,6	32,4
Effekt [MW]	0,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0	140,7

Fig.1 Energiekvivalent for Hol 1 Stolsvann ved referansefallhøyde.



Av tabell for vannføring og effekt kan det beregnes energiekvivalent for ulike effektnivåer (fig. 1). Under simuleringen vil effekt (og derav energiekvivalent) korrigeres ut fra gjeldende fallhøyde. Energiekvivalenter som benyttes blir dermed ingen statisk, men en dynamisk størrelse. Tilsvarende gjelder for øvrige stasjoner.

4. Foreslåtte restriksjoner - alternativer for simulering

Det er en utfordring å gjennomføre simuleringer for alle kombinasjoner av forslag til utredningskrav for minstevannføring og magasinrestriksjoner. Det vises til e-post fra Oline Kleppe (Norconsult) til NVE av 14. august 2012 om problemstillingen. For å gjøre oppgaven overkommelig er forutsetningene eller betingelsene for simuleringene moderert/forenklet til fem hovedalternativer:

- Dagens anlegg med dagens vilkår (0-alternativet)
- Dagens anlegg med kommunenes krav (Kom)
- Dagens anlegg med NVEs maksimumsrestriksjoner/-krav (NVE-Max)
- Dagens anlegg NVEs minimumsrestriksjoner/-krav (NVE-Min)
- E-COs forslag (E-CO)

I NVEs brev av 20. juli 2012 heter det:

> *"I tillegg til dagens manøvreringspraksis må det i revisjonsdokumentet også beskrives manøvreringspraksis slik man tenker seg den etter etablering av Hol 1 Stolsvatn kraftverk. Relevant informasjon fra KU for Hol 1 Stolsvatn må integreres i revisjonsdokumentet."*

Alle fem alternativer er simulert med og uten Hol 1 Stolsvatn. For simuleringer med Hol 1 Stolsvatn er det valgt en slukeevne på 32 m^3/s, innført en pumpe Varaldset med kapasitet 3 m^3/s og økt slukeevnen i Hol 2 med 30 m^3/s.

Dagens vilkår

Dagens anlegg med vilkår (0-alternativet) er simulert med følgende forutsetninger:

- Ingen krav til minstevannføring
- Fyllingsrestriksjoner som i dag (LRV og HRV). Prioritering av oppfylling av Stolsvatn på bekostning av Rødungen

Kommunenes krav (K1).
Kommunenes krav til minstevannføring utredning av følgende:

Slipping fra	Strekning	Kommunenes forslag til vannslipping i l/s
Strandavatn	Storåne	1000 Sommer 250 Vinter
Stolsmagasinet	Urunda	5000[1]/1500 Sommer 250 Vinter
Mjåvatn	Juvåne	-
Inntak Urunda	Urunda	1000 Sommer 250 Vinter
Bergsjø/Varaldset-vatn[2]	Tverråne/ Varaldsetåne	250 Sommer 0 Vinter
Hovsfjorden	Hovsfjorden til Holsfjorden	2000 250
Holsfjorden	Holsfjorden til Strandafjorden	1000 250

Tabell 1. Kommunenes krav

Kommunene setter fram krav om fyllingsbestemmelser og manøvreringsreglement. Det vises til kravdokumentet av 5. november 1998 kapittel 7 for begrunnelse og konkretisering. Kommunenes krav er:

Magasiner for Hol I, Urundafallet:

Strandevatn:
Fra 1. mai stoppes Hol I kraftverk og alt tilløp, unntatt pålagt minsteslipping fra Strandevatn og fra inntak Urunda, benyttes til oppfylling av magasinet. Tapping må ikke påbegynnes før vannstanden i Strandevatn har nådd kote 977,0 (1,0 m under HRV). Tapping for kjøring av kraftverket ved lavere vannstand enn kote 977,0 må ikke foretas før 1. oktober.

Magasiner for Hol I, Votnafallet:

Bergsjø:
Fra 10. mai benyttes alt tilløp, bortsett fra pålagt minsteslipping, til oppfylling av magasinet. Tapping utover minsteslippingen må ikke påbegynnes før vannstanden har nådd kote 1080,5 (1,0 m under HRV). Vannstanden må ikke tappes under denne kote før 1. oktober. I tappeperioden om vinteren må ikke tapping under kote 1074,0 påbegynnes før tredje påskedag.

Stolsmagasinet:
Fra 1. mai benyttes alt tilløp, bortsett fra pålagt slipping til Urunda, til oppfylling av magasinet til kote 1090,0 (1,0 m under HRV). Etter at vannstanden har nådd kote 1090,0 tappes videre tilløp, utover pålagt slipping mot Urunda, til Rødungen inntil Rødungen har nådd kote 1020,0 (2 m under HRV). Deretter skal eventuell tapping skje mot Strandevatn hvis dette ikke er oppfylt til minimum kote 976,0 (2,0 m under HRV). Tapping fra Stolsmagasinet for kjøring av kraftverkene må ikke foretas før 1. oktober uten at Strandevatn er oppfylt til 2,0 m under HRV og Stolsmagasinet og Rødungen er oppfylt til 1,0 m under HRV.

[1] 5000 l/s er benyttet i fire av fem år og 1500 l/s i ett av fem år, da E-COs vurdering er at tilsigsforhodene er slik at Votnamagasinene vil fylles opp i fire av fem år.
[2] Vann slippes fra Bergsjø i de perioder Bergsjø er oppfylt til naturlig overløpsterskel (kote 1079). Ellers slippes det fra Varaldsetvatn.

Rødungen:
Fra 10. mai benyttes alt lokalt tilløp samt tapping ovenfra til oppfylling av magasinet. Tapping må ikke påbegynnes før vannstanden eventuelt har nådd kote 1021,0 (1,0 m under HRV). Tapping ved lavere vannstand enn kote 1021,0 må ikke foretas før 1. oktober.

For Strandavatn setter kommunen krav om at det ikke skal tappes for kjøring av kraftverket Hol 1 Urunda om sommeren. For Bergsjø foreslås det at det normal ikke skal tappes før etter 1. oktober. I revisjonskravet er det kommentert at det ikke er tappet under kote 1074 før etter påske, og at et slikt krav må settes i vilkårene. For Rødungen mener kommunene at Stolsmagasinet må tilnærmet fylles opp før tapping fra Stolsmagasinet mot Rødungen iverksettes. For Stolsmagasinet forutsetter kommunene at bunnmagasinet under kote 1085,6 kun blir benyttet som tørrårsreserve og ikke blir utnyttet på regulær basis. For Varaldsetvatn stilles det ikke krav.

Kommunene ønsker å få undersøkt hvorvidt de fyllingskrav som er stilt for magasinene, medfører fare for skadeflom. Det er kommunene syn at sikring mot skadeflom er et hensyn som er overordnet alle andre interesser i vassdragene (se side 14 i kravdokumentet).

Kommunene har satt fram kompliserte krav om fyllingsbestemmelser og manøvreringsreglement. For å gjøre simuleringer mulige å gjennomføre i Vansimtap, er kommunenes krav forenklet. I forenklingen har vi skjelt til kommunenes intensjon med forslagene og samtidig satt opp restriksjoner som er mulige å gjennomføre i simuleringsmodellen.

Magasin	Kommunenes krav til utredning av fyllingsrestriksjoner - forenklinger
Strandevatn	1.5.-1.10.: ingen tapping før kote 977 er nådd
Bergsjø	Ingen restriksjoner
Stolsmagasinet	1.5.-1.10.: ingen tapping før kote 1090 er nådd
Rødungen	10.5.-1.10.: ingen tapping før kote 1021 er nådd. (Kote 1021 skal holdes til 1.10.)

Tabell 2. Forenkling av kommunenes krav til utredning av fyllingsrestriksjoner i Vansimtap.

NVEs krav (NVE-Max og NVE-Min)

For å vise ytterpunktene i NVEs utredningskrav er det utført to simuleringer. Det viser utfallsrommet for NVEs utredningskrav. For minstevannføring er det valgt følgende forutsetninger:

Slipping fra	NVEs maksimumsrestriksjoner 5% sommer 5% vinter	NVEs minimumsrestriksjoner Alm. lavvannføring
Strandavatn til Storåne	2000 l/s 380 l/s	440 l/s
Stolsmagasinet til Urunda	1500 l/s 370 l/s	420 l/s
Mjåvatn til Juvåne	92 l/s 17 l/s	16 l/s
Inntak Greinefoss til Urunda	2000 l/s 540 l/s	610 l/s
Bergsjø/Varaldsetvatn til Tverråne/ Varaldsetåne	430 l/s 110 l/s	120 l/s
Hovsfjorden til Storåne	5300 l/s 1100 l/s	1200 l/s
Holsfjorden til Storåne	5600 l/s 1200 l/s	1400 l/s

Tabell 3. NVEs utredningskrav for minstevannføring

Tallene er hentet fra NVEs lavvannskart hvor det antas at sommer er 1.5.-30.9. og vinter er 1.10.-30.4. Alle verdiene gjelder før regulering. Verdiene for Bergsjø/Varaldsetvatn er summen av verdiene for utløpet av Bergsjø, utløpet av Varaldsetvatn og utløpet av Rødungen. Det er tatt hensyn til at 90 % av Svorifeltet drenerer til Urunda.

I NVEs utredningsprogram for Hol 1 Stolsvatn framkommer følgende krav til utredning av fyllingsrestriksjoner (inkludert e-post av 23. august 2012)[3]:

Magasin	NVE – utredningskrav til fyllingsrestriksjoner
Stolsvatn	1.7.-1.10.: minst kote 1085 1.7.-1.10.: minst kote 1090 1.7.-1.10.: minst kote 1091 1.7.-1.11.: minst kote 1085 1.7.-1.11.: minst kote 1090 1.7.-1.11.: minst kote 1091
Rødungen	1.7.-1.10.: minimumsvannstand på kote 1012 20.6.-1.10.: minimumsvannstand på kote 1020 1.7.-1.10.: minimumsvannstand på kote 1020 15.7.-1.10.: minimumsvannstand på kote 1020 15.7.-1.10.: minimumsvannstand på kote 1022 (HRV)

Tabell 4. NVEs utredningskrav til fyllingsrestriksjoner.

For å gjøre simuleringene gjennomførbare i Vansimtap, er utredningskravene moderert til følgende to hovedalternativer:

Magasin	NVEs maksimumsrestriksjoner	NVEs minimumsrestriksjoner
Stolsvatn	1.7.-1.11.: minst kote 1090	1.7.-1.10.: minst kote 1085
Rødungen	15.7.-1.10.: minimumsvannstand på kote 1020 (HRV)	1.7.-1.10.: minimumsvannstand på kote 1012

Tabell 5. Forenklinger av NVEs krav til fyllingsrestriksjoner for bruk i Vansimtap.

E-COs forslag

E-COs forslag til minstevannføring og magasinrestriksjoner er som følger:

Slipping fra	Strekning	E-COs forslag i l/s
Strandavatn	Storåne	Ingen krav
Stolsmagasinet	Urunda	250 l/s sommeren (1.7.-15.9.)
Mjåvatn	Juvåne	20 l/s over året
Inntak Greinefoss	Urunda	Ingen krav
Bergsjø/Varaldset-vatn[4]	Tverråne/ Varaldsetåne	Ingen krav
Hovsfjorden	Storåne	Ingen krav
Holsfjorden	Storåne	400 l/s Sommer (1.5.-15.9.) 100 l/s Vinter (15.9.-30.4.)

[3] Kommunenes krav om revisjon av konsesjonsvilkår for Holsreguleringen av 5. 11.1998, NVEs brev av 20.7.2012 vedrørende revisjon av konsesjonsvilkår for Holsreguleringen, NVEs fastsetting av utredningsprogram for Hol 1 Stolsvatn av 14. 6.2012 og e-post fra NVE av 23.8.2012.

[4] Vann slippes fra Bergsjø i de perioder Bergsjø er oppfylt til naturlig overløpsterskel (kote 1079). Ellers slippes det fra Varaldsetvatn.

Tabell 6. E-COs forslag til minstevannføring

Magasin	E-COs forslag
Strandevatn	Ingen restriksjoner
Bergsjø	Ingen restriksjon
Stolsmagasinet	Det skal ikke tappes etter 15.5. før vannstanden er på kote 1085,6. Vannstanden skal være minst på kote 1089 1.10.
Mjåvatn	Det skal ikke tappes under 1085,6 i gjennomsnitt i mer enn 1 av 5 år.
Rødungen	Ingen tapping tillatt etter 1.5. før kote 1012 er nådd. Deretter skal vannstanden minst holdes på kote 1012 til 1.10.
Varaldsetvatn	Ingen restriksjoner
Hovsfjorden	Ingen restriksjoner
Holsfjorden	Ingen restriksjoner

Tabell 7. E-COs forslag til magasinrestriksjoner

For simuleringene for Hol 1 Stolsvatn er det forutsatt følgende:

- slukeevne i Hol 1 Stolsvatn =32 m^3/s
- kapasitet for pumpe Varaldset = 3 m^3/s og
- økt slukeevne i Hol 2 på 30 m^3/s

5. Resultater

Vansimtap beregner kraftproduksjonen til å være:

Vansimtap

Snittproduksjon (dagens utbygging) 1981-2010			
	Sommer	Vinter	År
	GWh	GWh	GWh
USTA	196,0	660,5	856,5
HOL 1 VOTNA	74,1	284,7	358,7
HOL 1 URUNDA	79,7	310,0	389,7
HOL 2	29,6	79,2	108,9
HOL 3	67,8	166,7	234,4
NES	467,7	893,4	1361,0
SUM	914,9	2394,5	3309,2

Registrert produksjon

Snittproduksjon (dagens utbygging) 1981-2010			
	Sommer	Vinter	År
	GWh	GWh	GWh
USTA	170	655	825
HOL 1 VOTNA	74	281	355
HOL 1 URUNDA	41	342	383
HOL 2	26	83	109
HOL 3	63	173	236
NES	429	905	1334
SUM	803	2439	3242

Tabell 8. Simulert og registrert produksjon (1981-2010)

Den registrerte produksjonen er noe lavere enn den simulerte. Det skyldes hovedsakelig to forhold. I modellen er det ikke lagt inn revisjon av kraftverkene eller annen, forutsett eller uforutsett, stopp i kraftproduksjonen. Modellen simulerer med ukeoppløsning som jevner ut vannføringen med redusert flomtap som resultat. Det gjelder først og fremst Usta og Nes kraftverk.

6. Drøfting

Produksjonstap

	Differanse ref. 0-alternativ Dagens utbygging			
	Kom.	E-CO	NVE-Max	NVE-Min
USTA	0,3	0,1	-2,9	-2,8
HOL I VOTNA	11,7	-1,8	-21	18,1
HOL I URUNDA	-38,4	2,0	-59,1	-46,6
HOL II	-4,5	0,0	-12,7	-4,7
HOL III	-6,5	-1,6	-26,5	-10,9
NES	-9,1	-1,9	0,3	-1,3
SUM	-46,5	-3,2	-121,9	-48,2
Hol I	-26,7	0,2	-80,1	-28,5

Tabell 9. Simulert differanse i produksjon (1981-2010) i forhold til dagens utbygging.

NVEs maksimumsalternativ gir det største energitapet i Hol 1 på hele 80,1 GWh. NVEs minimumsalternativ og kommunenes ligger omtrent på samme nivå med henholdsvis 28,5 GWh og 26,7 GWh tap for Hol 1. For E-COs forslag er det ventet små endringer, beregningen viser praktisk talt uendret sum på +0,2 GWh. Tap i Hol 3 er knyttet til minstevannføring, i Nes kan det være knyttet til kjøring med dårligere virkningsgrad. Forskyvninger i Hol I Urunda (+2,0) og Hol 1 Votna (-1,8) skyldes overføringen fra Stolsvann til Urunda på 0,25 m3/s i perioden 1.7 til 15.9.

Snittproduksjon inkl. Hol I Stolsvann 1981-2010				Differanse ref. H1S-0 alternativ				
	Sommer GWh	Vinter GWh	Sum GWh	Alt.0 uten H1S	H1S K1	H1S E-CO	H1S NVE-Max	H1S NVE-Min
USTA	194,8	659,8	854,6	1,9	3,8	-0,3	-2,4	-1,7
HOL I STOLSVANN	98,9	253,6	352,6	-352,6	-22	-1,9	-31,7	-16,5
HOL I VOTNA	17,9	89,4	107,3	251,4	1,8	0,2	-3,3	-1,4
HOL I URUNDA	75,6	286,9	362,5	27,2	-14,8	-0,4	-34,4	-20
HOL II	31,8	76,2	108	0,9	-4,2	-0,4	-10	-4,9
HOL III	72,1	161,5	233,7	0,7	-5,9	-1,3	-20,5	-10,3
NES	477,5	877,1	1354,5	6,5	-5,6	-1,2	1,2	1,7
SUM	968,6	2404,5	3373,2	-64,0	-46,9	-5,3	-101,1	-53,1
				Hol I (ny)	-35	-2,1	-69,4	-37,9
				Hol I (dagens)	39	71,9	4,6	36,1

Tabell 10. Simulert produksjon (1981-2010) inkludert Hol 1 Stolsvann og produksjonsdifferanse for ulike alternativer.

I tabell 10 vises produksjonstall og differanser inkludert Hol 1 Stolsvann. Nederst til høyre er vist differanser i forhold til referanseberegning med Hol 1 Stolsvann (Hol 1 ny) og beregning med dagens system (Hol 1 dagens). Forventet energigevinst for Hol 1 etter utbygging er 75,6 GWh med E-COs forslag. NVEs maksimumskrav gir kun 9,1 GWh (12 % av E-CO) og kommunenes og NVEs minimumskrav ligger tilnærmet på samme nivå med henholdsvis 39,6 GWh og 40,5 GWh i energigevinst for Hol 1.

Differansen mellom de to referanseberegninger (med dagens vilkår og med og uten Hol 1 Stolsvann) er 78,2 GWh for Hol 1.

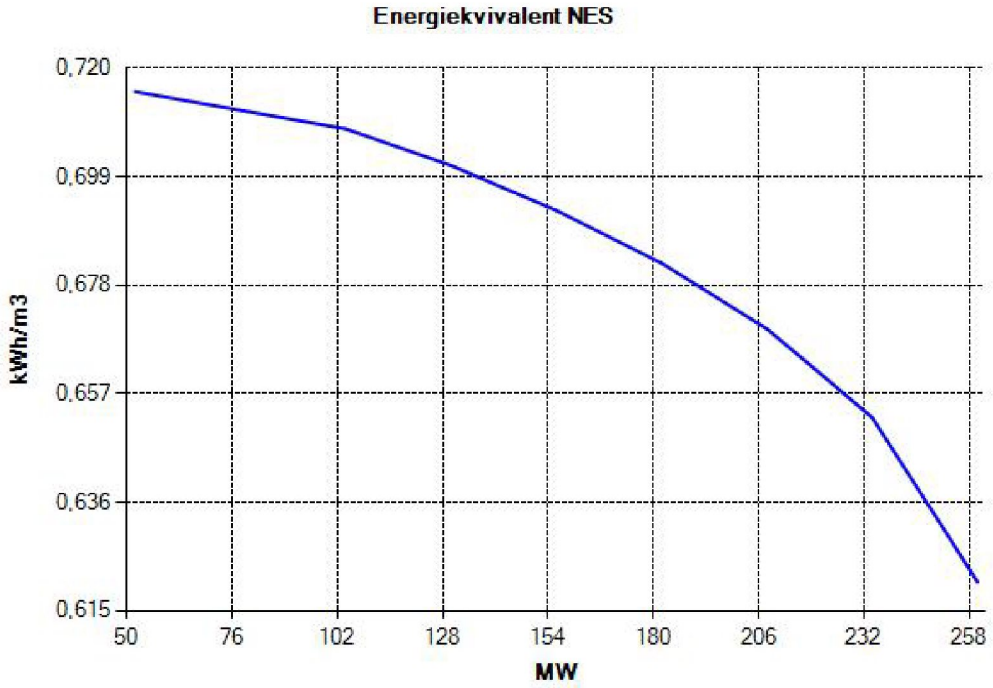
Med eller uten Hol 1 Stolsvann er det også betydelige tap i Hol 2 og Hol 3 i alternativer for kommunenes krav og NVEs krav grunnet nye forslag til forbitapping.

Manøvrering og magasinutvikling – mulighet for å utnytte magasinenes reguleringsgrenser

Kommunenes alternativ gir generelt et krav i fyllingssesongen om å vente med tapping til et bestemt magasinnivå er nådd. I tørre år vil man senere oppnå ønsket fylling i forhold til normale og våte år. NVEs krav til oppfylling er derimot satt til bestemte datoer. Dette gir strengere begrensninger på hvor mye magasiner kan tappes ned til våren. For hvert år må en her ta hensyn til aktuelt snømagasin og i tillegg forutsette en minimal sommernedbør for i alle tilfeller kunne oppnå kravet. Dette vises tydelig (7.3 og 7.8) med grafer for NVEs maksimumskrav (Stolsvann/Rødungen). I kommunenes krav (7.2 og 7.7) ser man at restriksjoner på Strandevann gir en markert mindre utnyttelse av dette magasinet.

For å kunne oppfylle krav til magasinfyllinger i NVEs maksimumskrav er det satt nye minimumsgrenser for magasinene Stolsvann og Rødungen. Stolsvann kan da kun tappes ned til 1083 m og Rødungen ned til 1008 m (vedlegg 7.3 og 7.8). I enkelte år med lite snø og nedbør kan modellen likevel ha problemer med å oppfylle kravet på den angitte dato. I virkelig drift vil et mulig nivå for nedtapping være avhengig av det aktuelle snømagasin og forventet minimum av sommernedbør. Dersom NVEs maksimumskrav blir gjeldende, vil det gi betydelige begrensninger i utnyttelsen av disse magasiner. Dersom NVEs minimumskrav blir gjeldende, vil en i tørre år måtte stanse tappingen tidligere enn ønskelig for å tilfredsstille kravene. Dersom kommunenes krav blir gjeldende, vil man ikke kunne produsere om sommeren selv om markedssituasjonen skulle tilsi dette. Høy magasinfylling på sommer og høst gir også økt flomfare.

I E-COs forslag (inkl. Hol I Stolsvann) er netto endring for Hol I på -2,6 GWh. Dette skyldes forbitapping Stolsvann – Urunda på sommer samt magasinrestriksjoner for Stolsvann. Redusert produksjon i Hol III skyldes minstevannføring i Storåne mens redusert produksjon i Nes skyldes kjøring ved dårligere virkningsgrad (tilsvarende en ukes snittkjøring på 260 MW istedenfor 244 MW). Grafen nedenfor viser sammenhengen mellom effekt og virkningsgrad (energiekvivalent) for Nes. Grunnet lange tuneller er energiekvivalenten sterkt fallende ved høyere effekter.



Flomrisiko – forskyvning vinter/sommer.

Differanse i sommerperproduksjon ref. dagens utbygging (uke 18-39)				
	Kom.	E-CO	NVE-Max	NVE-Min
USTA	27,8	0,6	-4,1	-3
HOL I VOTNA	26,3	9,8	-15,2	13
HOL I URUNDA	-17,3	6,3	-13,3	-18,4
HOL II	0,1	2,1	-5,2	-1,2
HOL III	3	2,9	-11,2	-2,9
NES	30,8	10,1	24	2,6
SUM	70,7	31,8	-25,0	-9,9

Tabell 11. Endring i sommerproduksjon i forhold til referansealternativet (dagens utbygging 1981-2010).

Differanse sommerproduksjon med Hol I Stolsvann (uke 18-39)					
	H1S K1	H1S E-CO	H1S NVE-Max	H1S NVE-Min	E-CO omsøkt
USTA	26,6	0,3	1,5	-0,9	0,5
HOL I STOLSVANN	2,2	2,7	-24,8	-20,4	-12,6
HOL I VOTNA	-7,4	-3,2	3,2	4,0	-1,3
HOL I URUNDA	-12,0	1,2	-10,5	-14,4	2,5
HOL II	-2,7	0,0	-5,0	-3,7	-1,0
HOL III	-2,8	-1,0	-10,9	-7,7	-1,9
NES	15,1	-0,3	14,4	-7,6	-4,8
SUM	19,0	-0,3	-32,1	-50,7	-18,6

Tabell 12. Endring i sommerproduksjon i forhold til referansealternativet (inkl. Hol 1-Stolsvann 1981-2010).

Nye krav til oppfylling av magasiner vil i noen tilfeller oppleves som redusert magasinkapasitet. I kommunenes og NVEs krav vil man få en snarere oppfylling av magasiner og derav tvungen kjøring i sommerperioden. Så lenge slukeevnen er stor nok, kan vannet produseres uten større energitap, men ofte til en lavere pris enn i forhold til dagens krav til magasinhåndtering. I våtår kan man forvente større flomtap for alternativene kommunenes forslag og NVEs maksimumskrav da disse vil ligge med høyere magasinfylling gjennom sommeren enn de øvrige alternativer. I kommunenes forslag (vedlegg 7.2) vises en økning i flomtapet for Hol 2, Hol 3 og Nes. I NVEs maksimumsforslag er det ikke simulert flom i Hol 2 og Hol 3 fordi man her allerede er pålagt en større forbitapping (5,3 og 5,6 m^3/s) som ikke blir registrert som flom.

En ukemodell vil generelt gi mindre flom enn man kan oppleve i virkeligheten da kortvarige tilsigstopper blir borte i en snittverdi for uken.

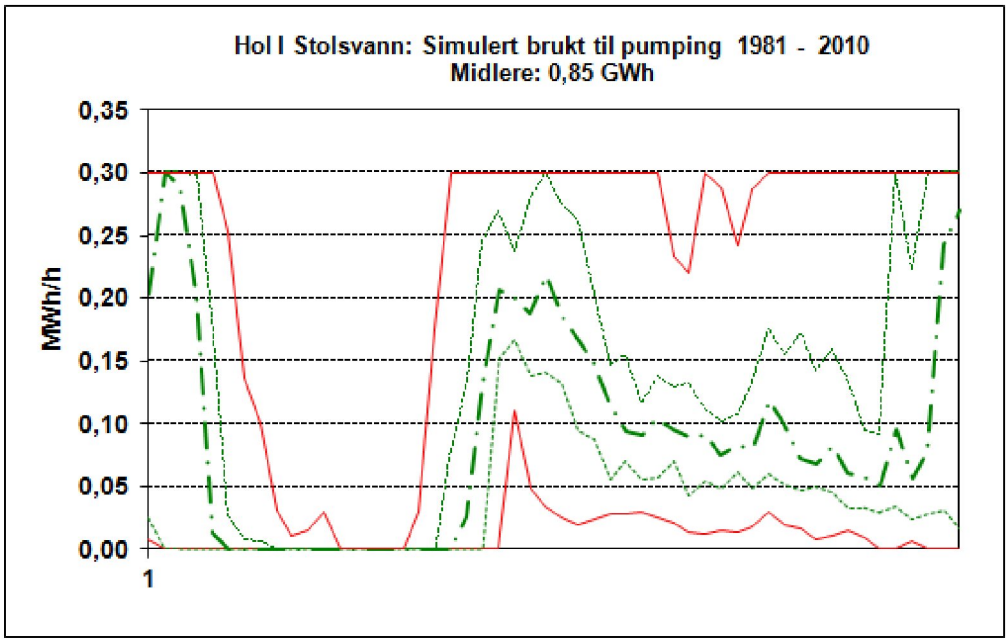
For NVEs maksimumskrav er simulert sommerproduksjon (tabell 11 og 12) i Hol 2 og Hol 3 henholdsvis 5,2 (5,0) og 11,2 (10,9) GWh lavere enn referanseberegningen (tall i parentes gjelder beregning med Hol 1 Stolsvann). Krav til forbitapping gir beregnede tap i sommerperioden (uke 18-39) på 6,5 GWh i Hol 2 og 14,1 GWh i Hol 3. At det simulerte tap ikke blir større, skyldes forskyvning fra vinter til sommerproduksjon grunnet strengere magasinrestriksjoner. For Nes, som ikke har endring i konsesjonskrav, ser man denne effekten tydeligere ved at sommerproduksjonen er økt med 30,8 (kommunenes krav) og 24,0 GWh (NVEs maksimumskrav). I beregning med Hol 1 Stolsvann økes sommerproduksjonen i Nes med 15,1 GWh (Kom.) og 14,4 GWh (NVE-Max). E-COs forslag og NVEs minimumskrav gir henholdsvis 10,1 og 2,6 GWh økt sommerproduksjon i Nes. I alternativet med Hol I Stolsvann er sommerproduksjonen i Nes redusert med 0,3 GWh for E-COs forslag og 7,6 GWh for NVEs minimumskrav. I E-COs omsøkte forslag er samlet sommerproduksjon redusert med 18,6 GWh hvorav det meste skyldes høyere vinterkjøring på Hol I Stolsvann. Av tabell 9 og 10 ser man at sum årsproduksjon for Nes i de fleste tilfeller er mindre enn i

referanseberegningen, dvs. økt sommerproduksjon ikke fullt ut kompenserer for tap i vinterproduksjonen (det er likevel relativt små differanser).

For E-COs forslag (med dagens utbygging) er det forholdsvis store endringer i sommer/vinterproduksjon. Magasinkurvene for Mjåvatn (høst), Rødungen (sommer)og Strandevatn (hele året) viser litt høyere nivå enn referanseberegningen. I en del våtår vil man tidligere nå maksimalt magasin og får noe tvungen kjøring for både i Hol I Votna og Hol I Urunda. Det gir igjen økt sommerproduksjon i Hol II, Hol III og Nes. I alternativet med Hol I Stolsvann er det derimot en liten reduksjon i sommerproduksjonen. I alternativet «E-CO omsøkt» er sommerproduksjonen redusert med 18,6 GWh mens vinterproduksjonen er økt med 17,0 GWh.

Pumping

I utbyggingsalternativet med Hol 1 Stolsvann er det også inkludert en pumpe fra Varaldset til Rødungen. Pumpedata: Effekt 0,3 MW. Pumpekapasitet 1,5 m^3/s ved 20 meter pumpehøyde og 3 m^3/s ved 10 meter pumpehøyde. Simulert pumpeeffekt ved alternativ H1S-0 er vist i graf nedenfor. Det er energimessig små volum, men dette bidrar til en raskere oppfylling av Rødungen samt en bedre kontroll på Varaldset på sommeren. Simulert pumpeforbruk er ca. 0,9 GWh/år.



7. Vedlegg

I vedlegget er alle simuleringer presentert. Simulering i kapittel 7.1 er av dagens situasjon.

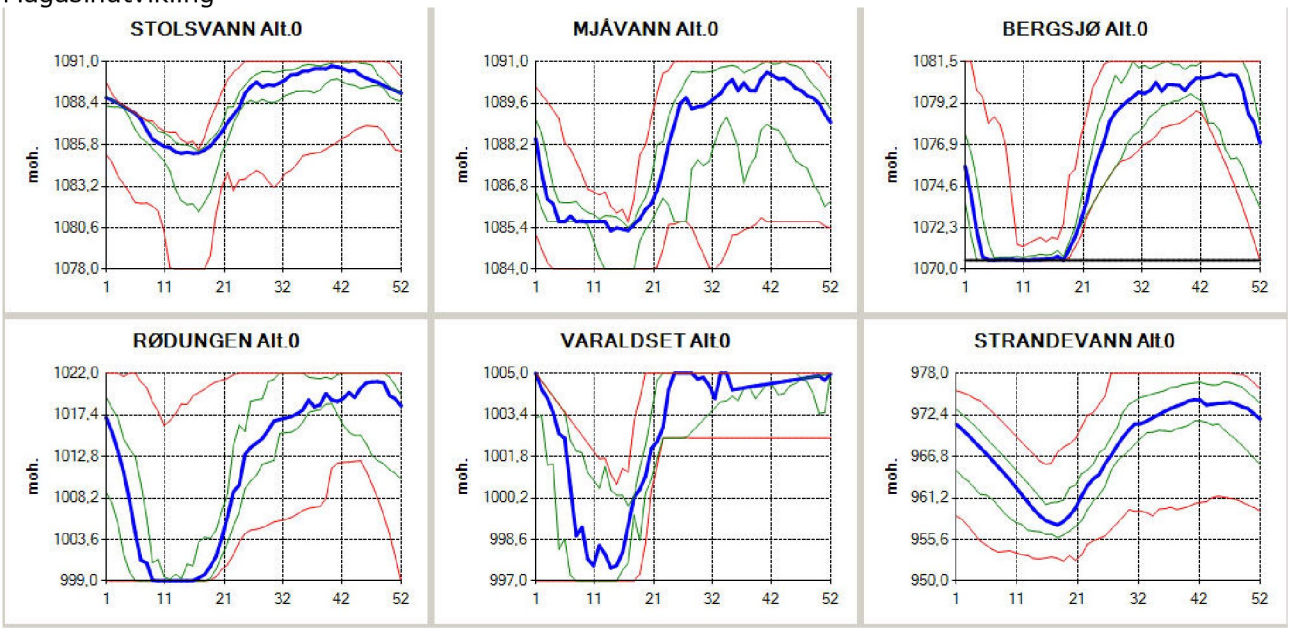
Kapittel 7.2-7.5 presenterer simuleringer av dagens anlegg med de krav som er stilt til utredning.

Kapittel 7.6-7.10 presenterer simuleringer av dagens anlegg med Hol 1 Stolsvatn med de krav som er stilt for utredning. Merk at for E-COs forslag i kapittel 7.10, er det lagt inn E-COs forslag til magasinrestriksjoner. E-COs omsøkte forslag er vist i kapittel 7.11.

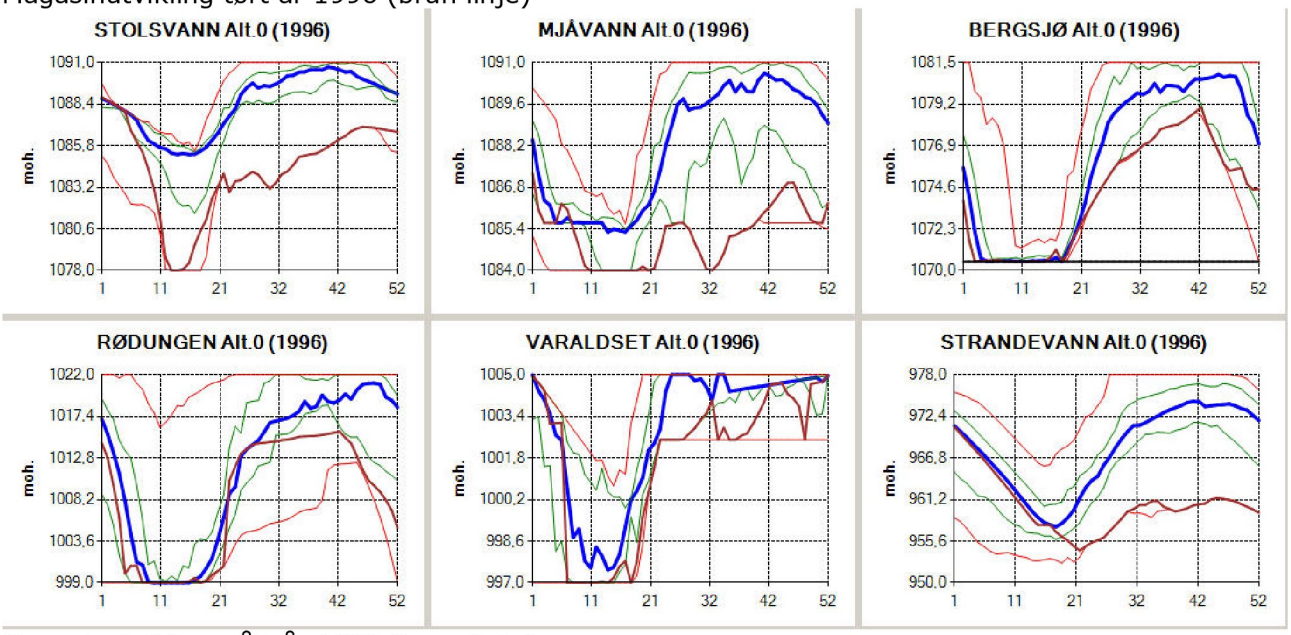
Simuleringene baseres, som tidligere omtalt, på forenklinger av de utredningskrav som er kommet.

7.1 Simulering av Hallingdal med dagens vilkår – 0-alternativet

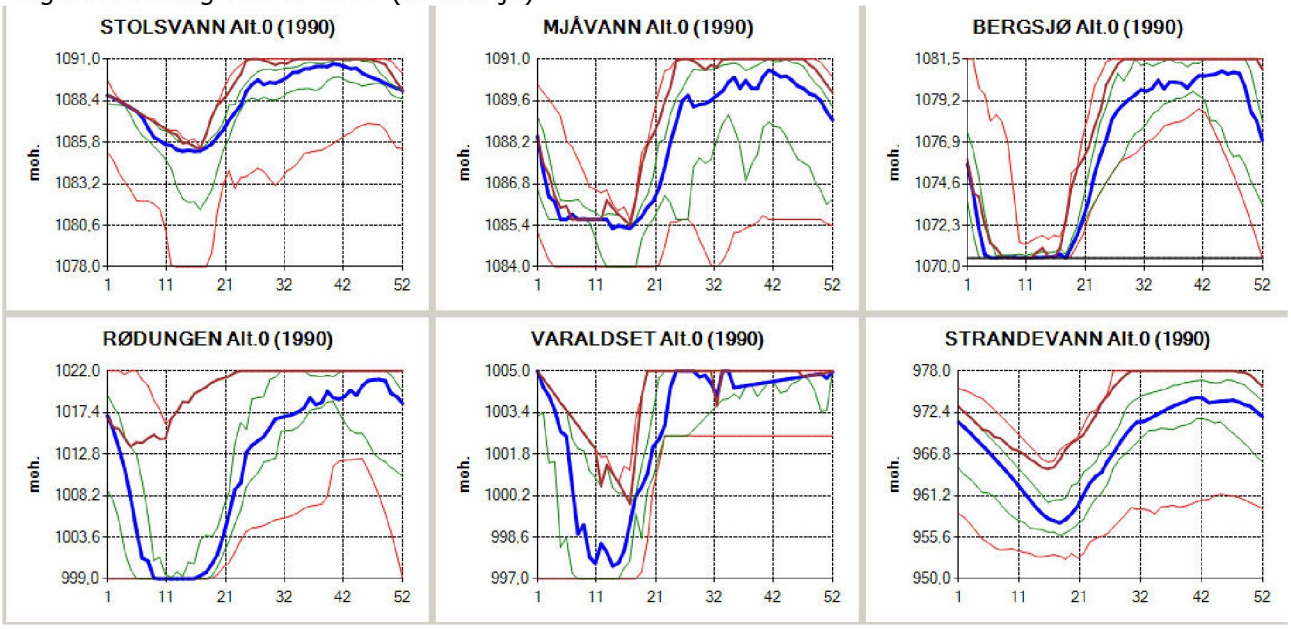
Magasinutvikling



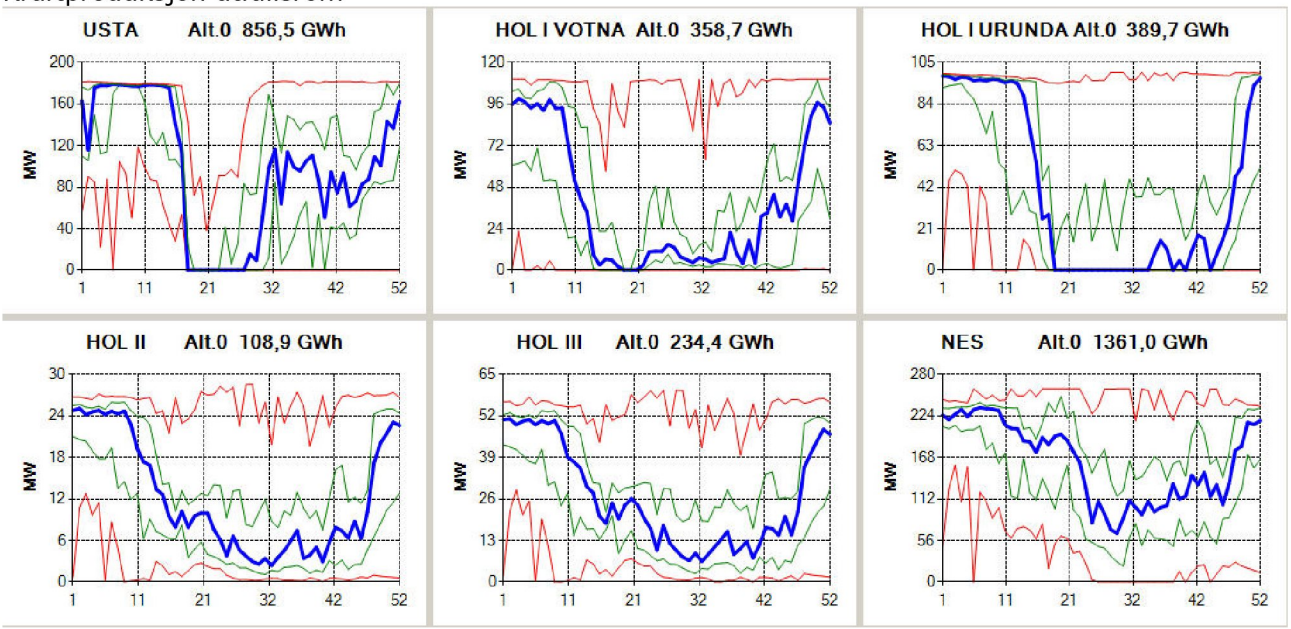
Magasinutvikling tørt år 1996 (brun linje)



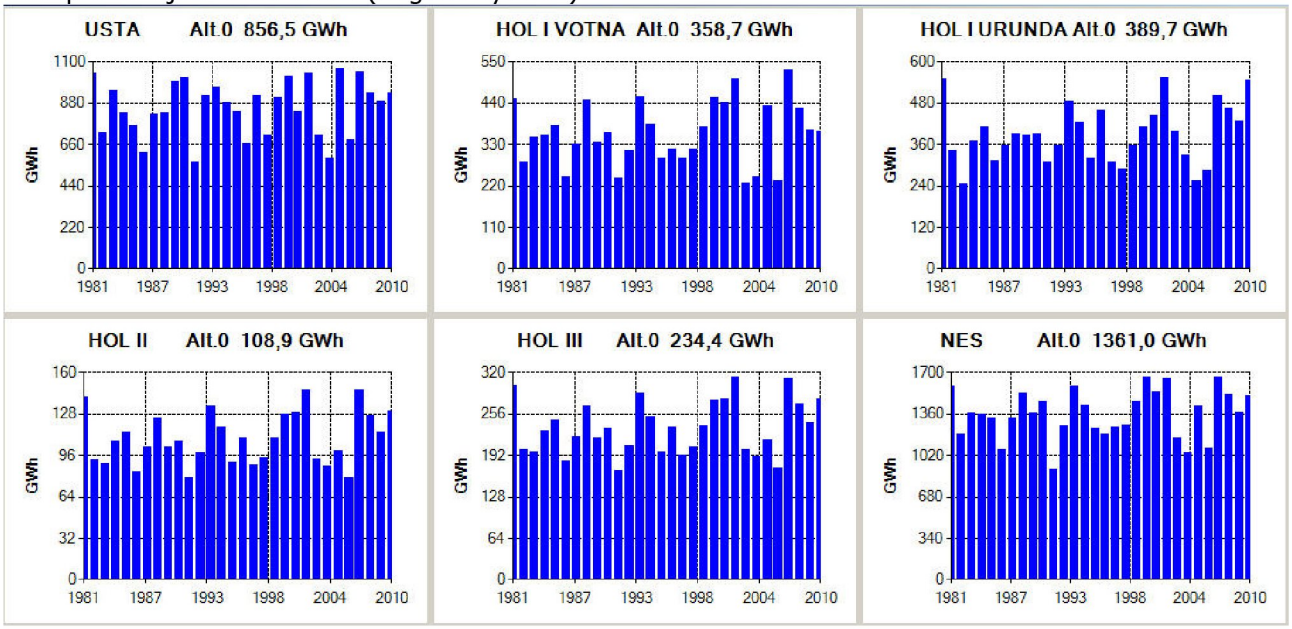
Magasinutvikling vått år 1990 (brun linje)



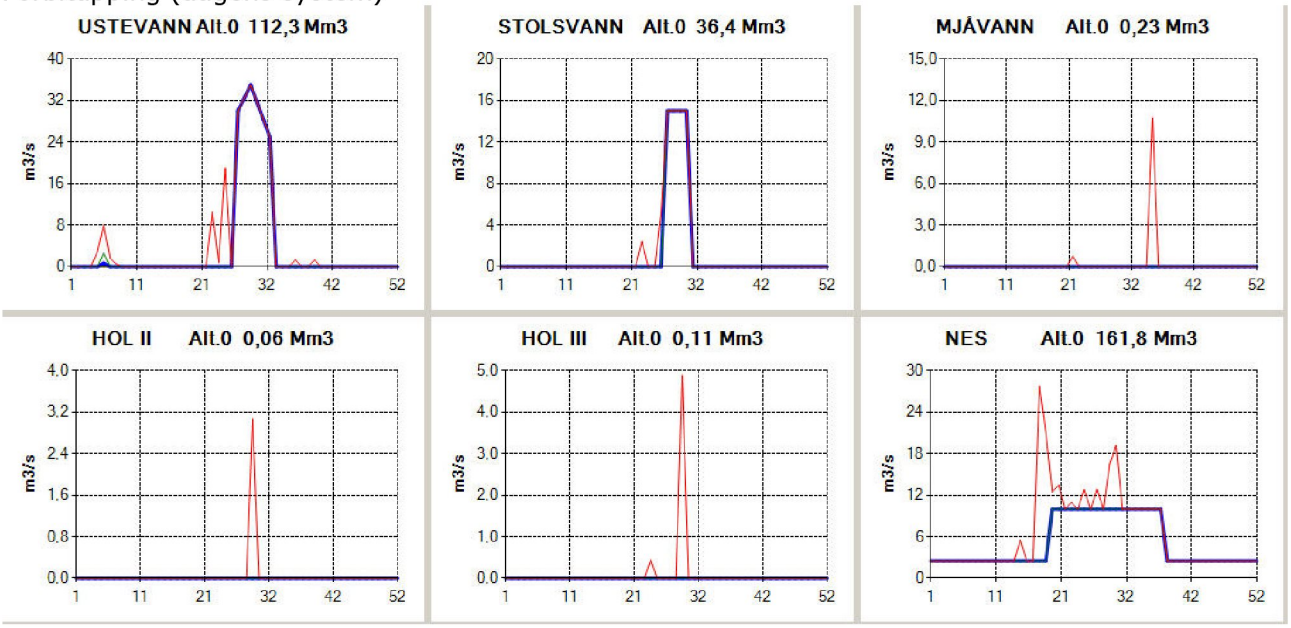
Kraftproduksjon utfallsrom



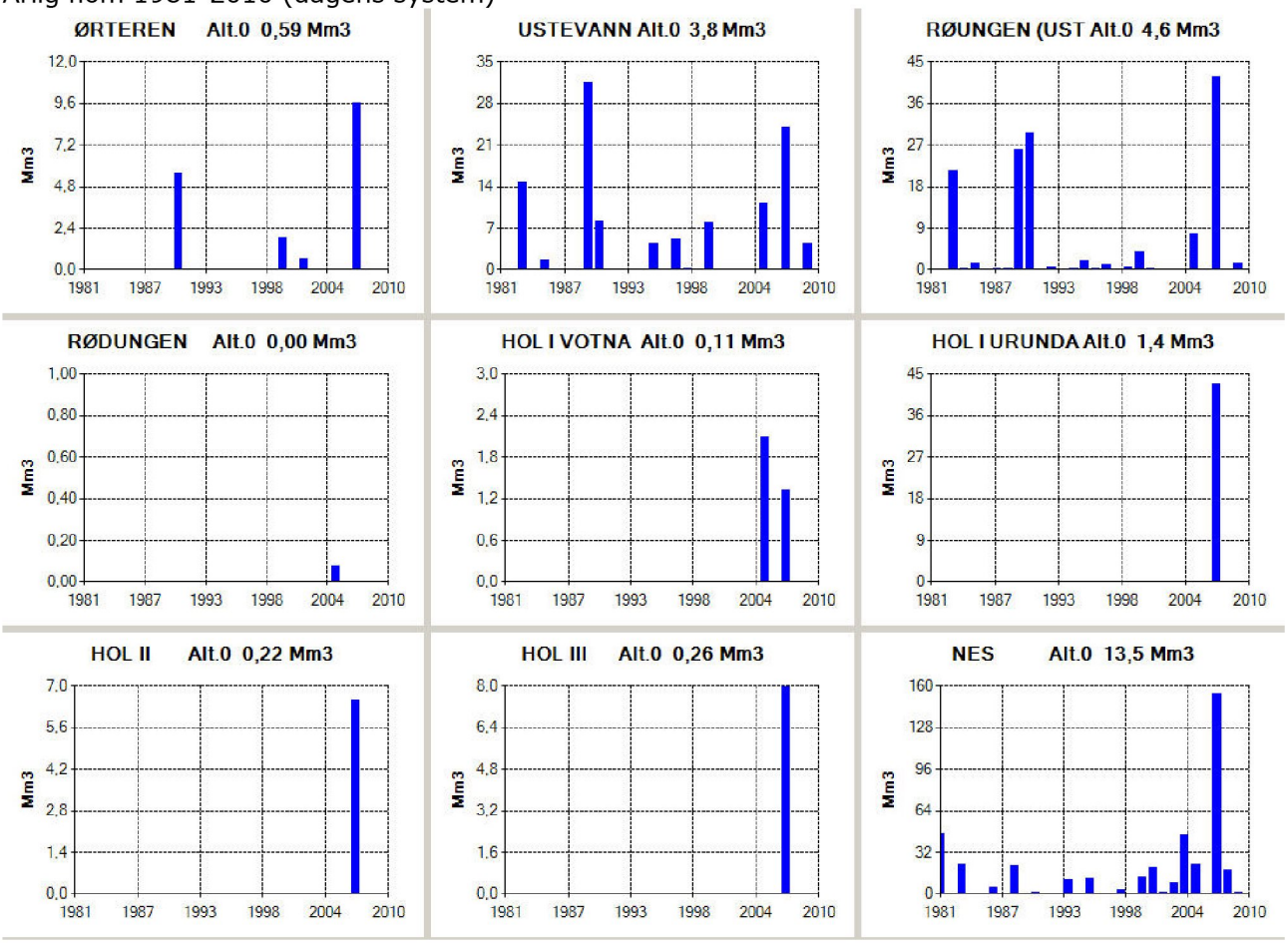
Kraftproduksjon 1981-2010 (dagens system)



Forbitapping (dagens system)

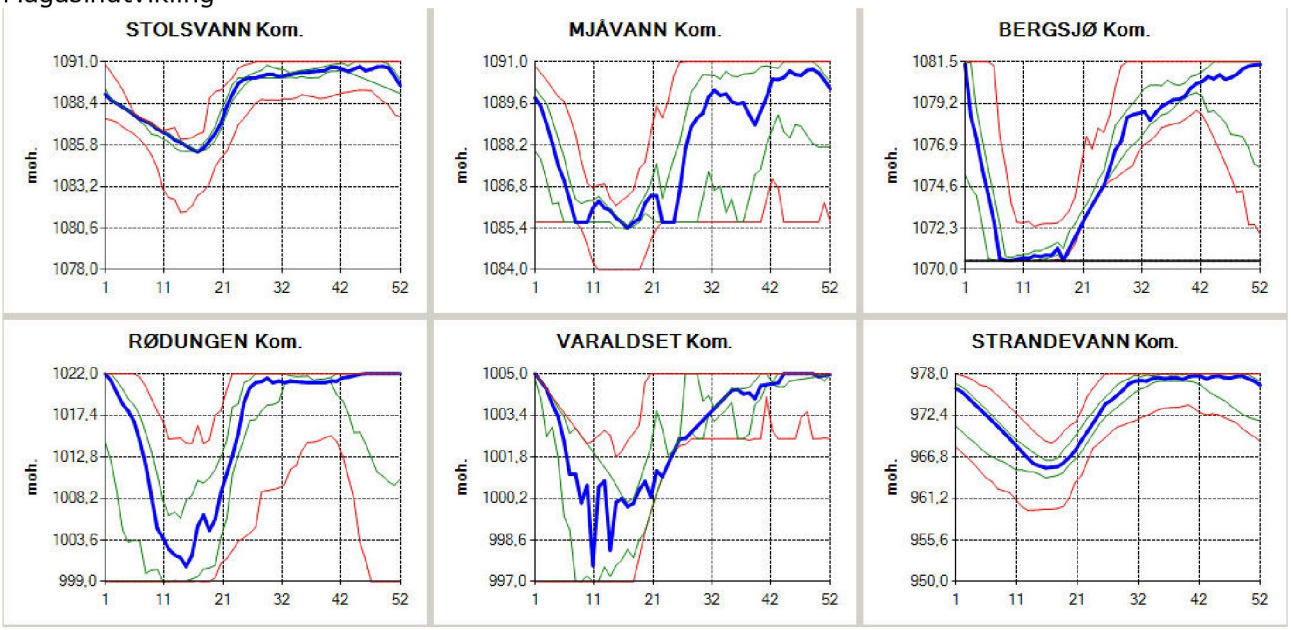


Årlig flom 1981-2010 (dagens system)

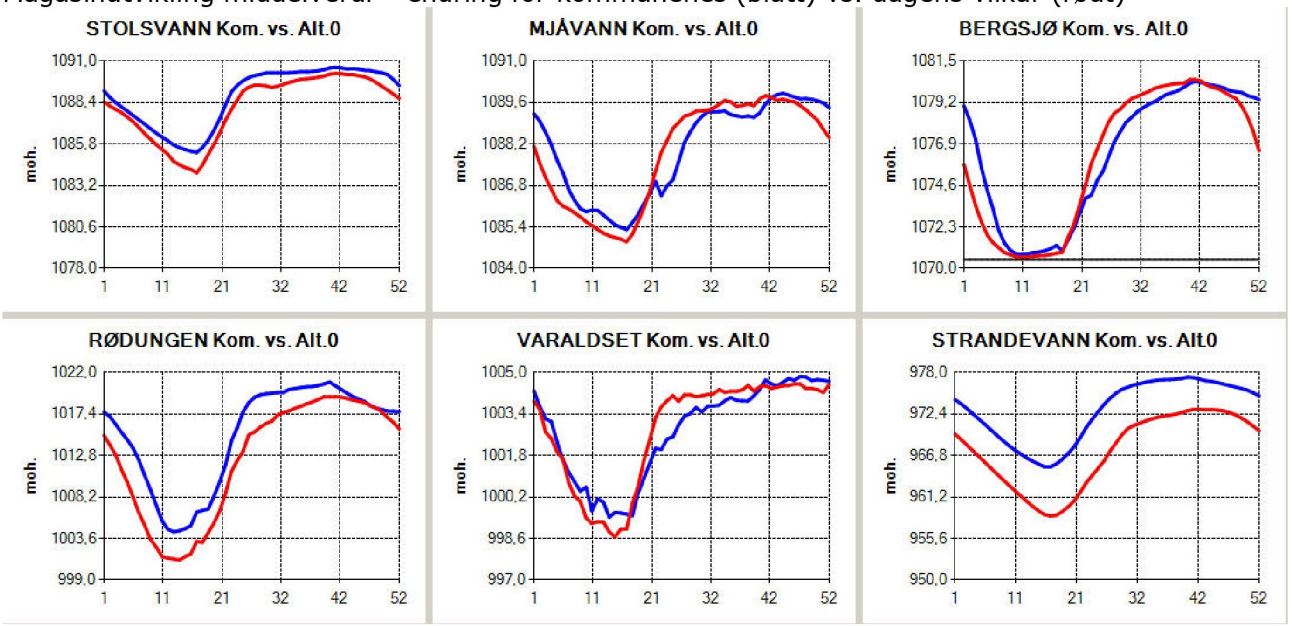


7.2 Simulering av Hallingdal med kommunenes forslag til vilkår

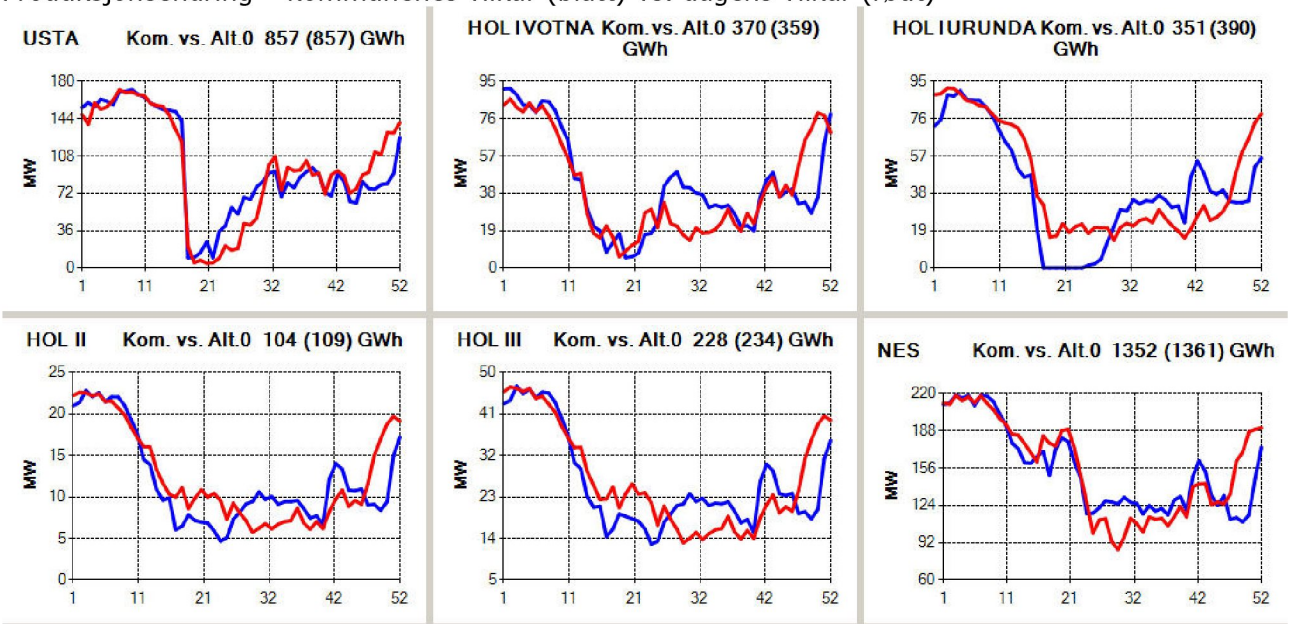
Magasinutvikling



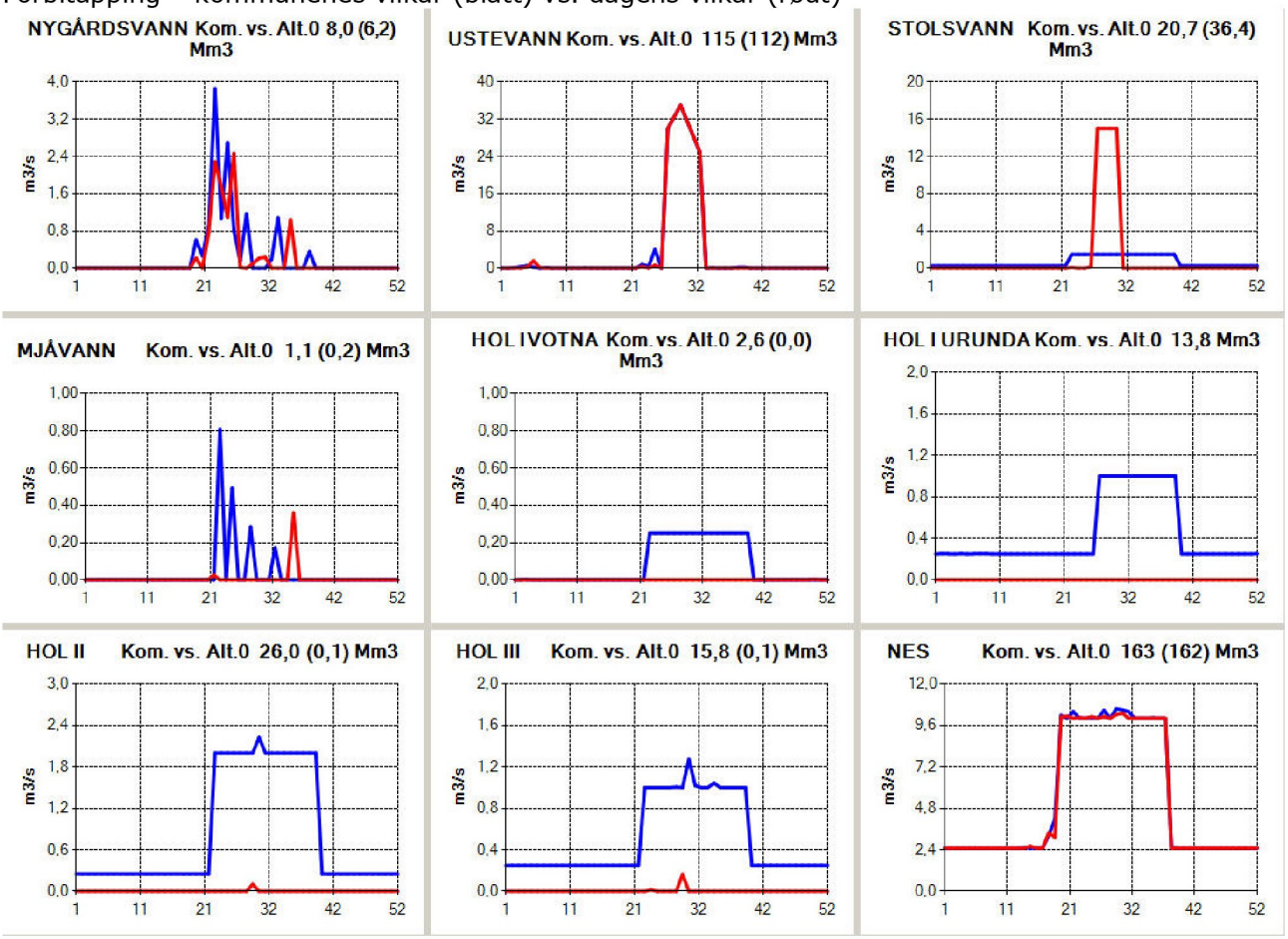
Magasinutvikling middelverdi – endring for kommunenes (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



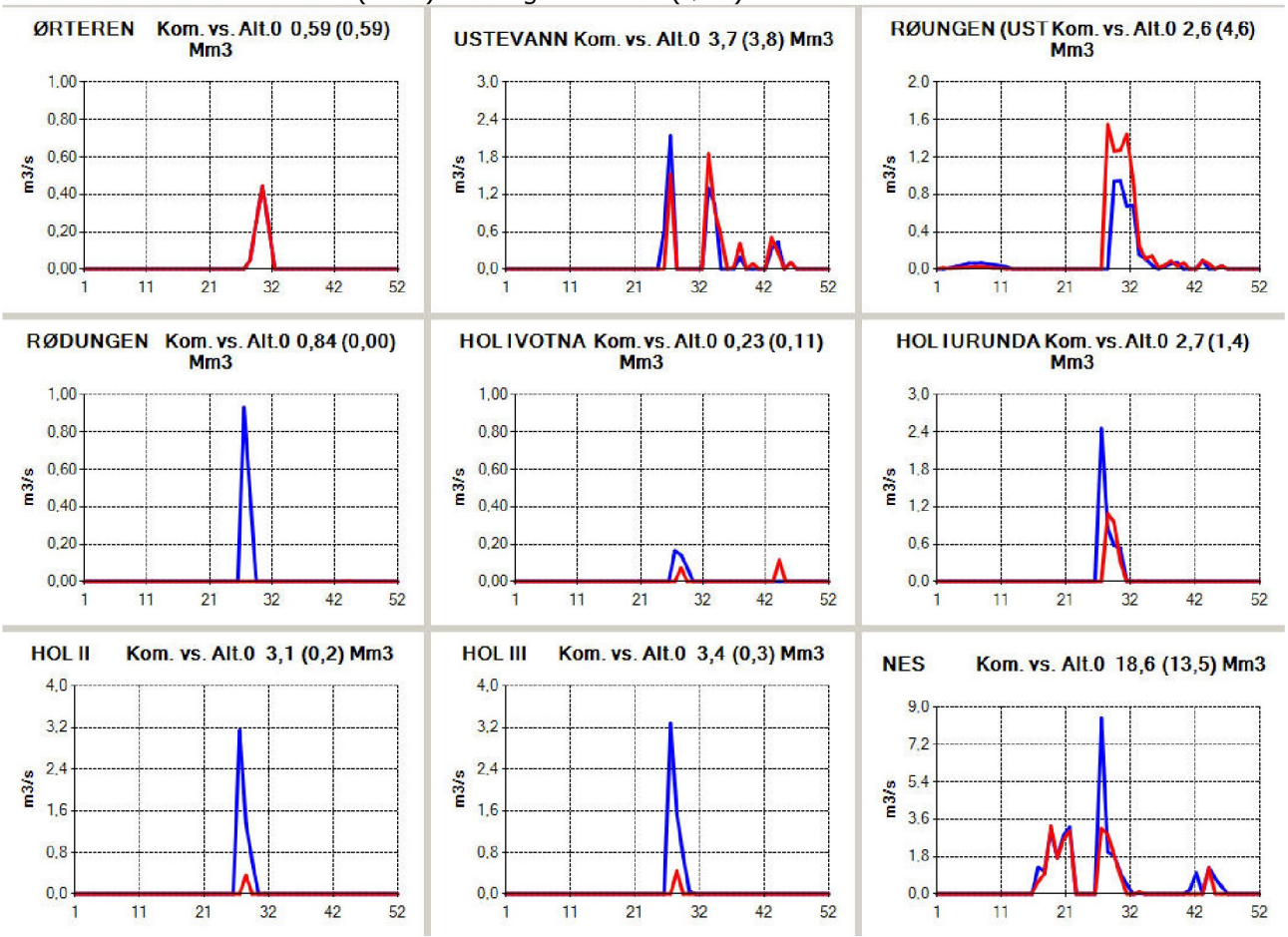
Produksjonsendring – kommunenes vilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



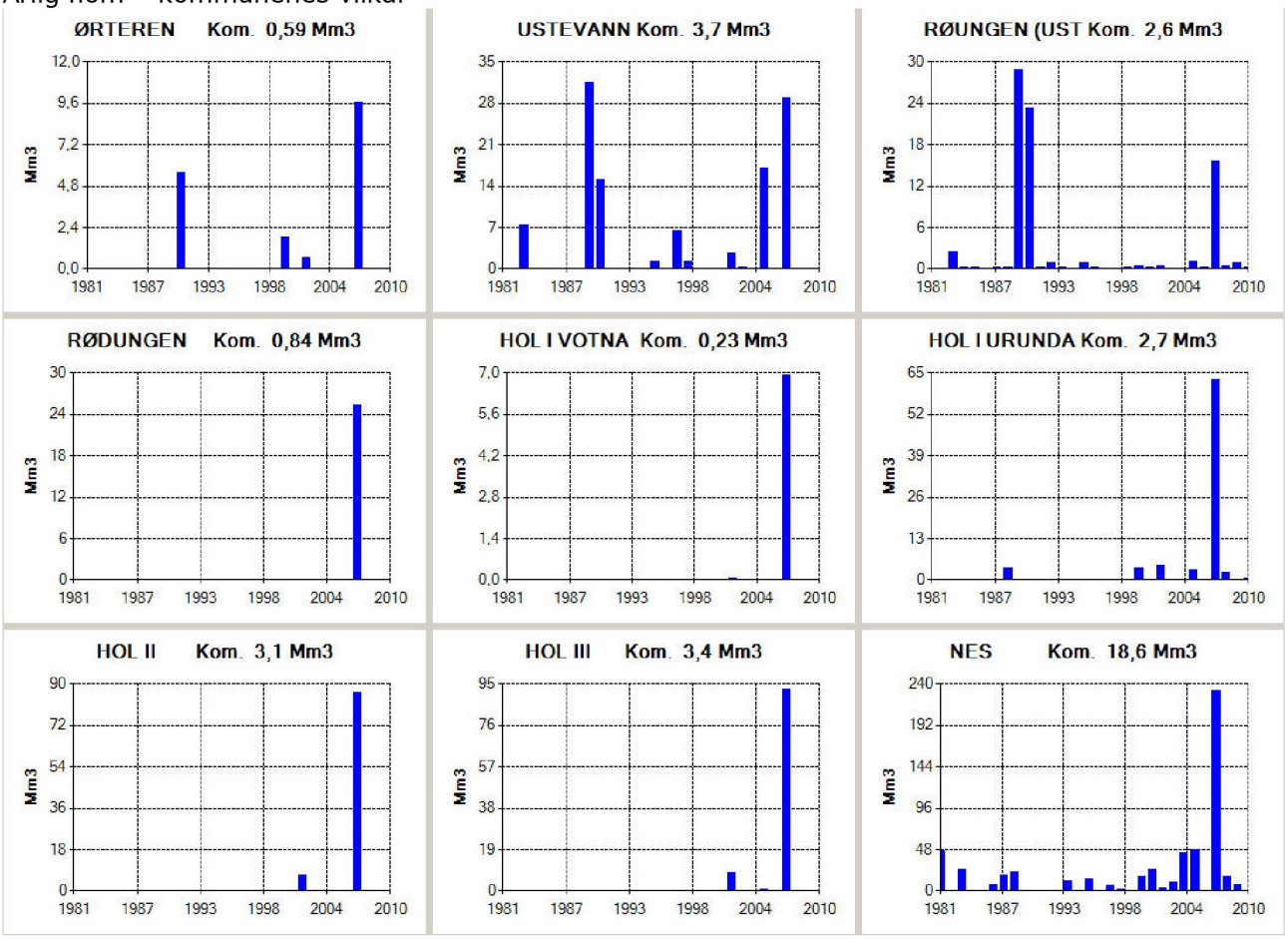
Forbitapping – kommunenes vilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Flom – kommunenes vilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

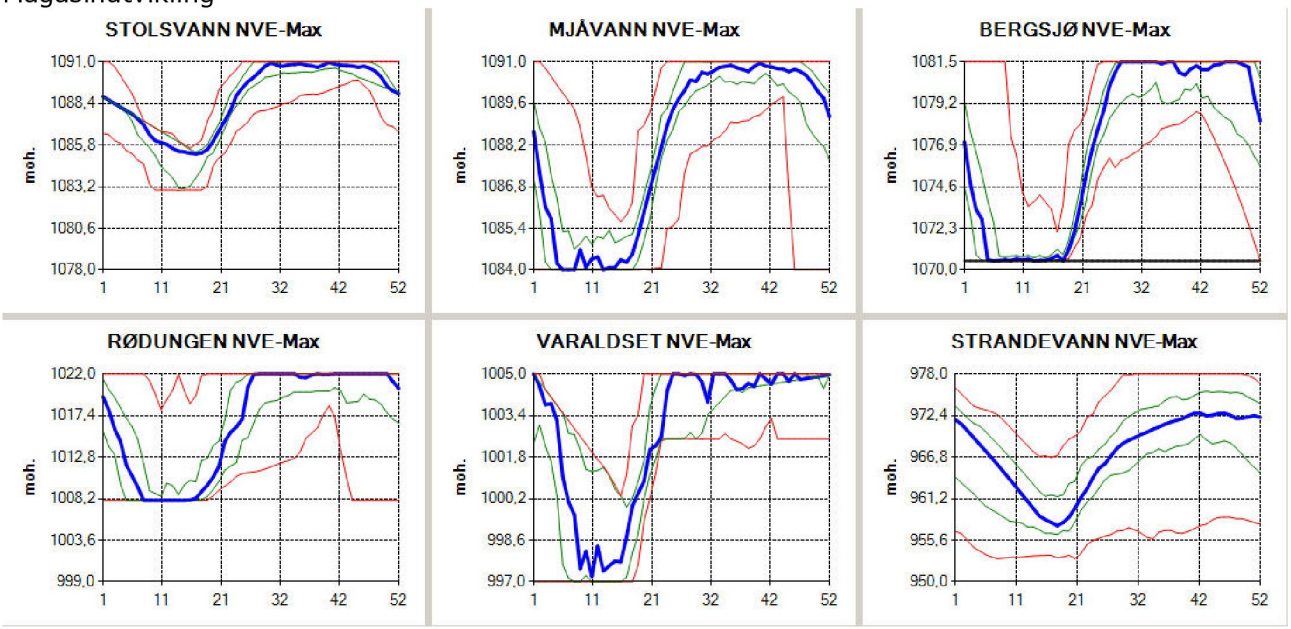


Årlig flom – kommunenes vilkår

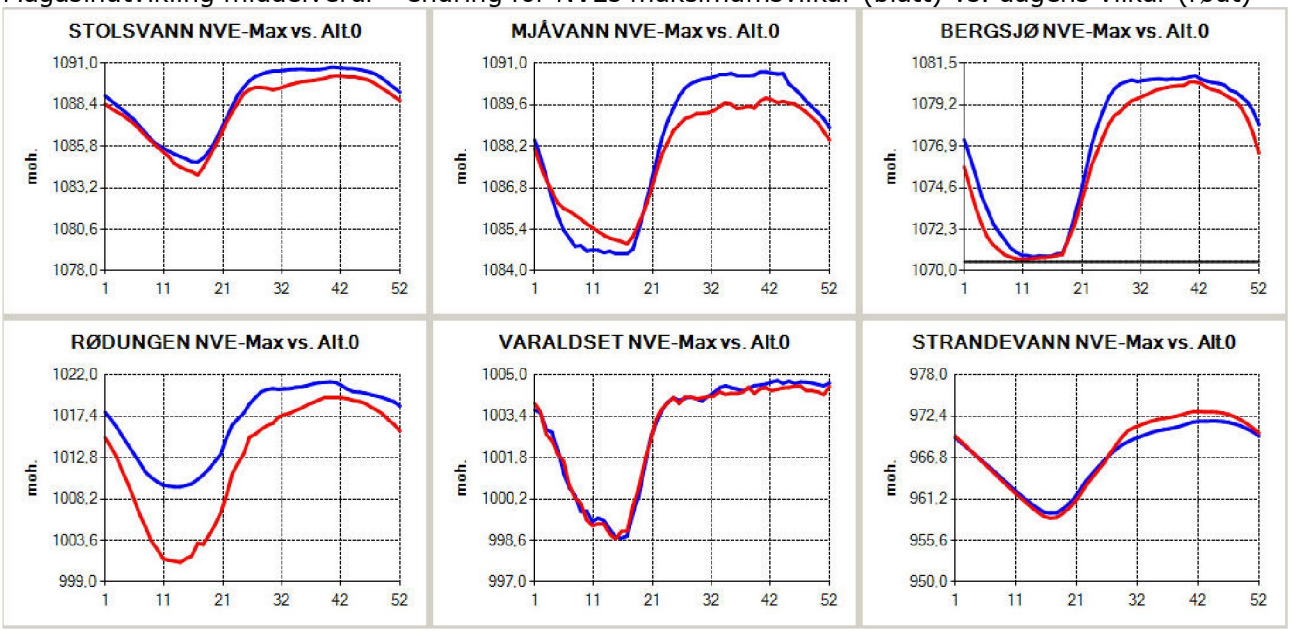


7.3 Simulering av Hallingdal med NVEs maksimumsforslag til vilkår

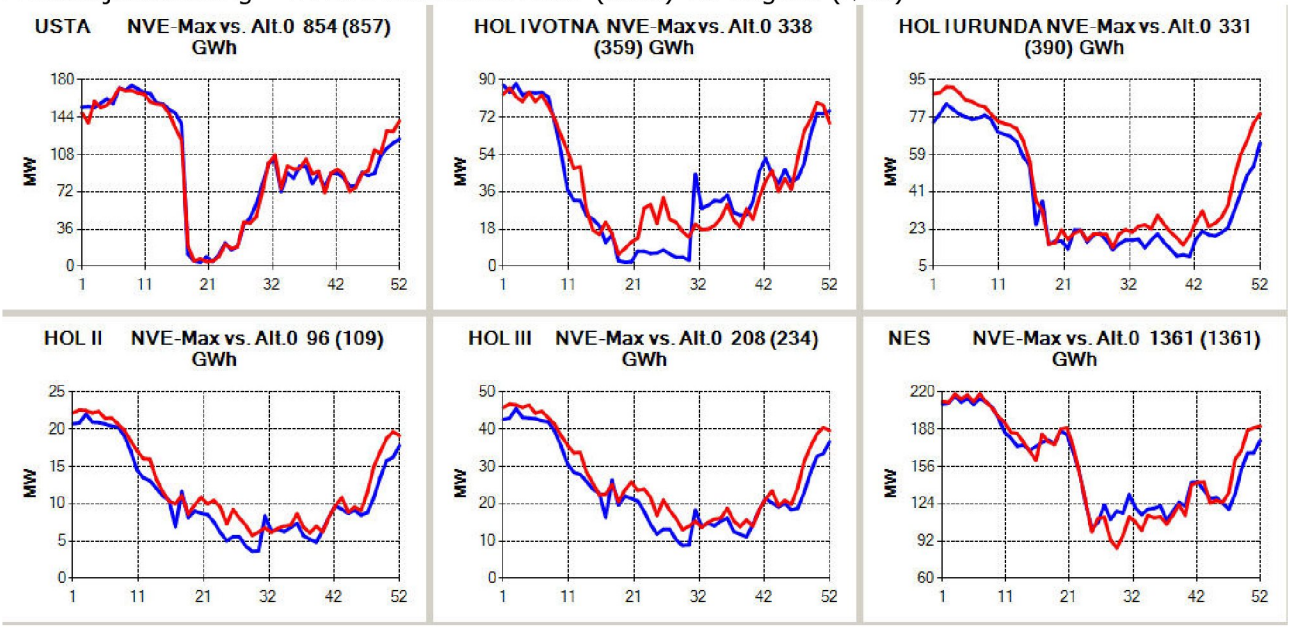
Magasinutvikling



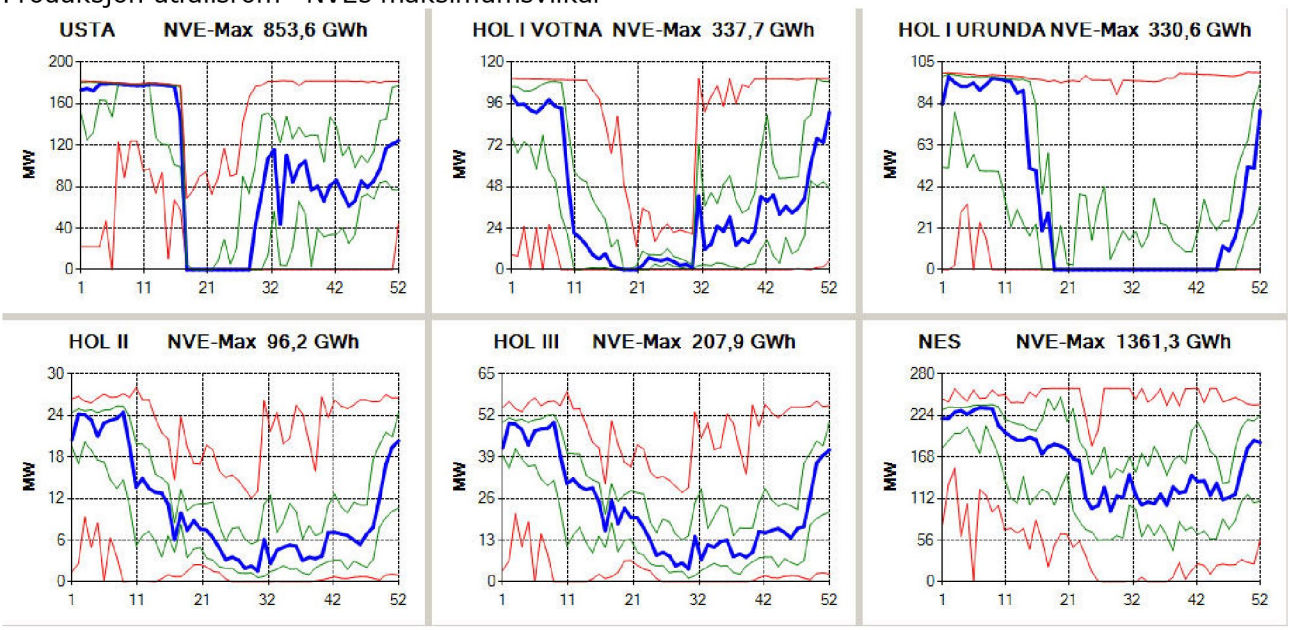
Magasinutvikling middelverdi – endring for NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



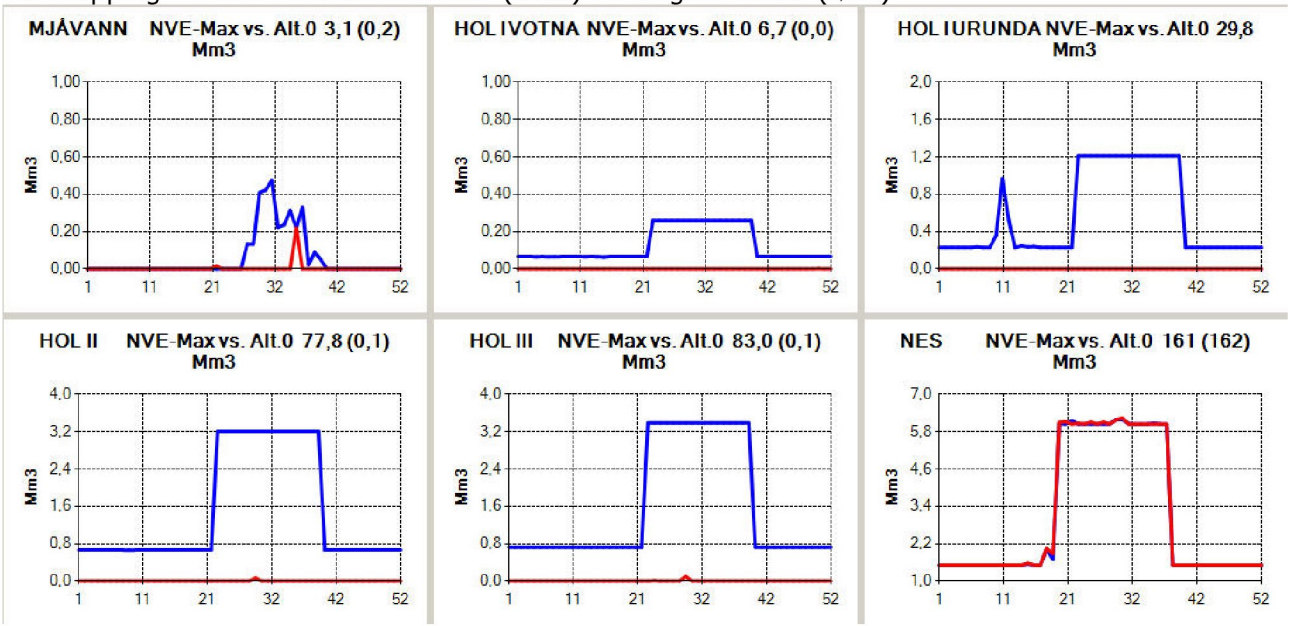
Produksjonsendring – NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens (rødt)



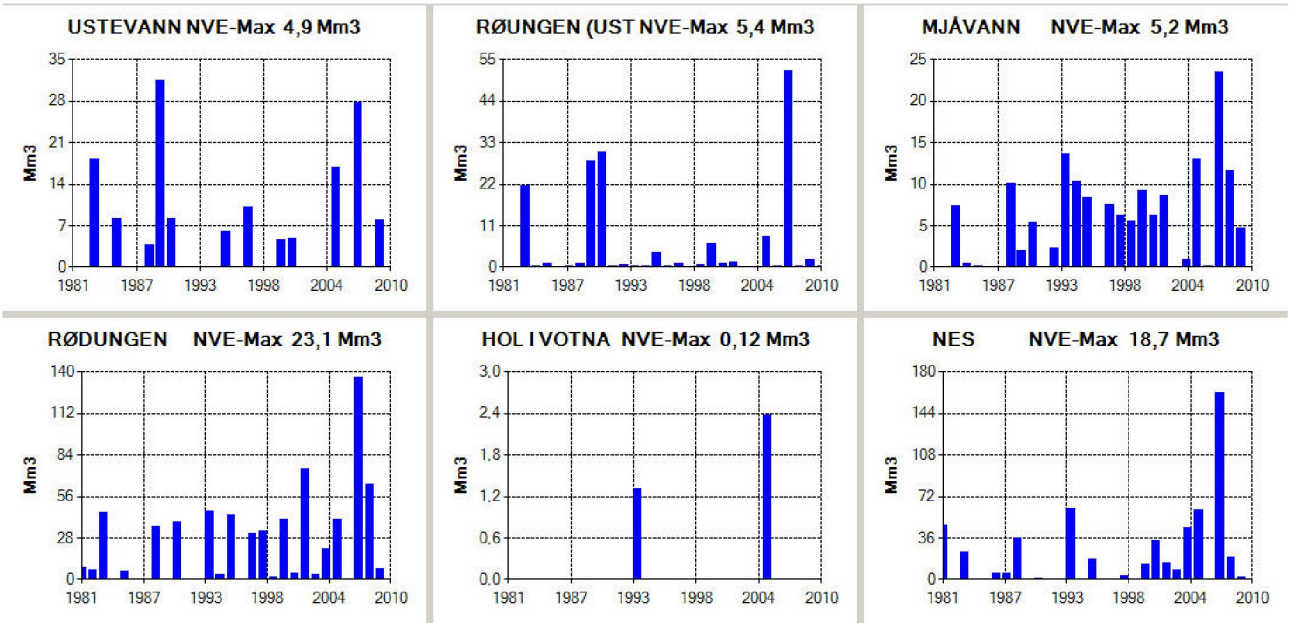
Produksjon utfallsrom– NVEs maksimumsvilkår



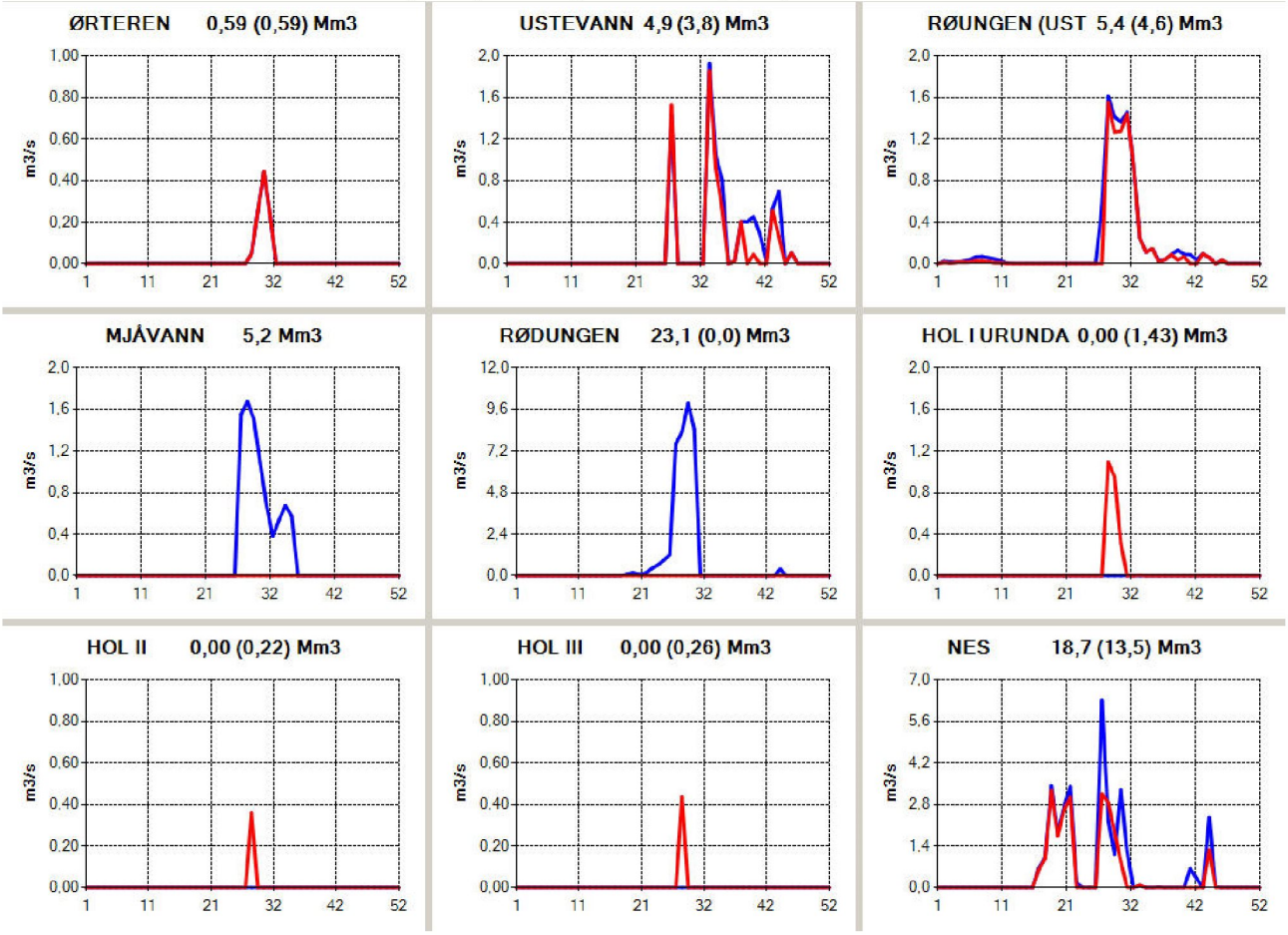
Forbitapping – NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Årlig flom – NVEs maksimumsvilkår

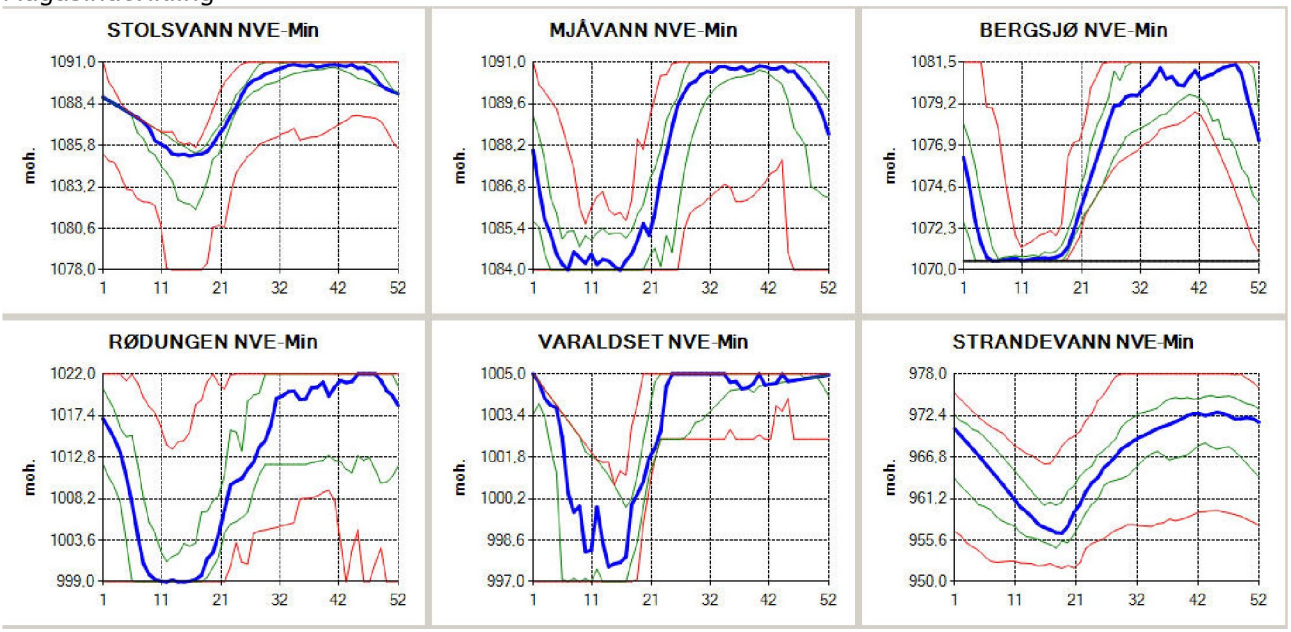


Flom – NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

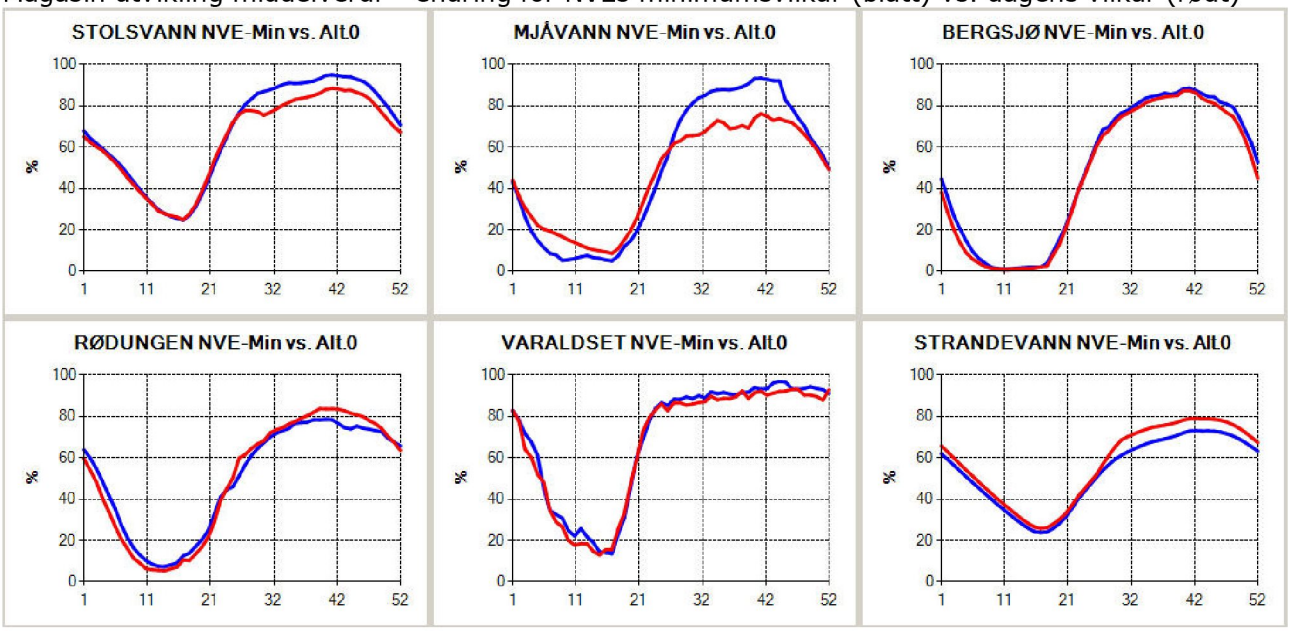


7.4 Simulering av Hallingdal med NVEs minimumsforslag til vilkår

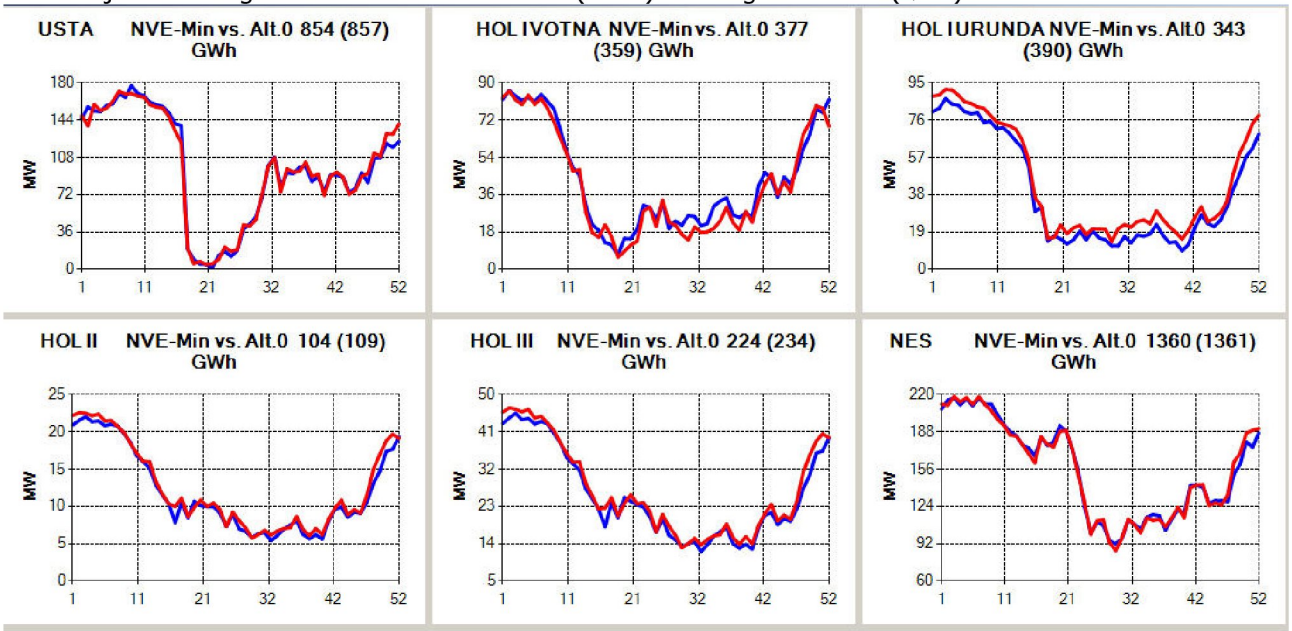
Magasinutvikling



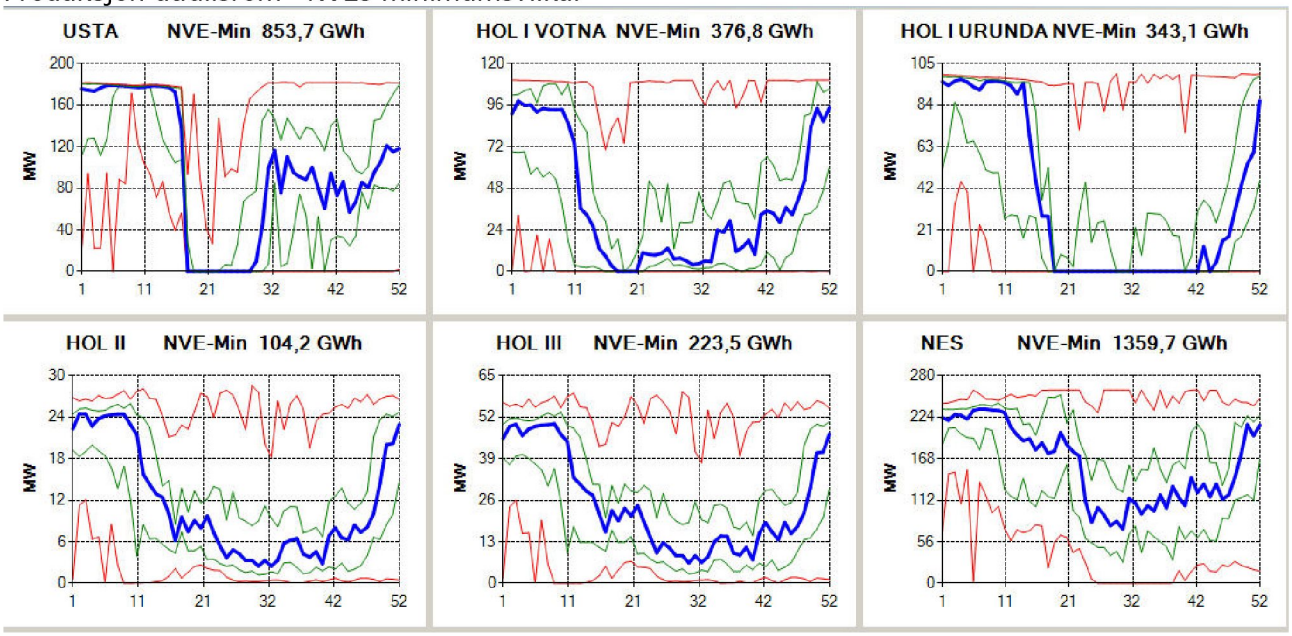
Magasin utvikling middelverdi – endring for NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



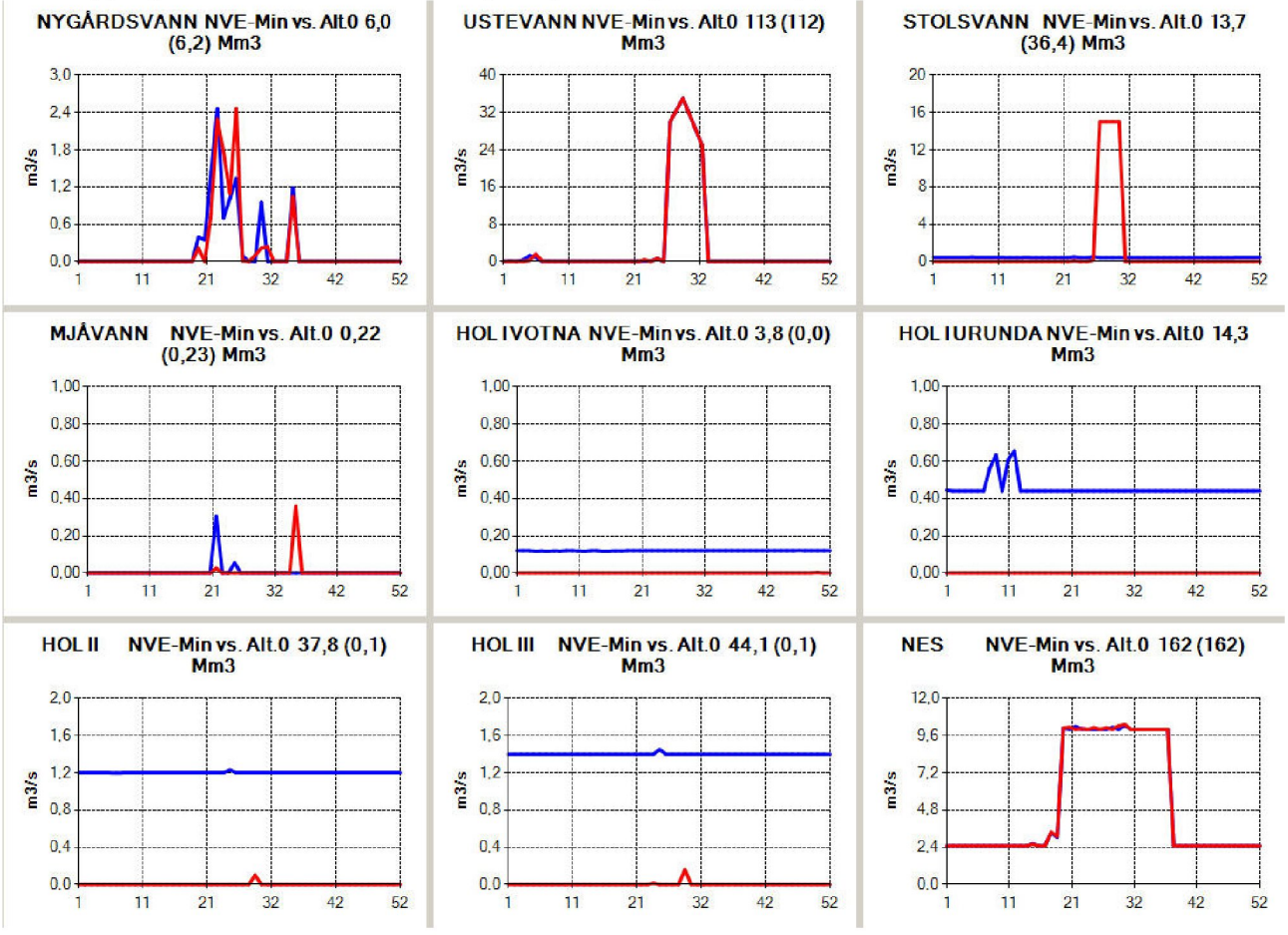
Produksjonsendring – NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



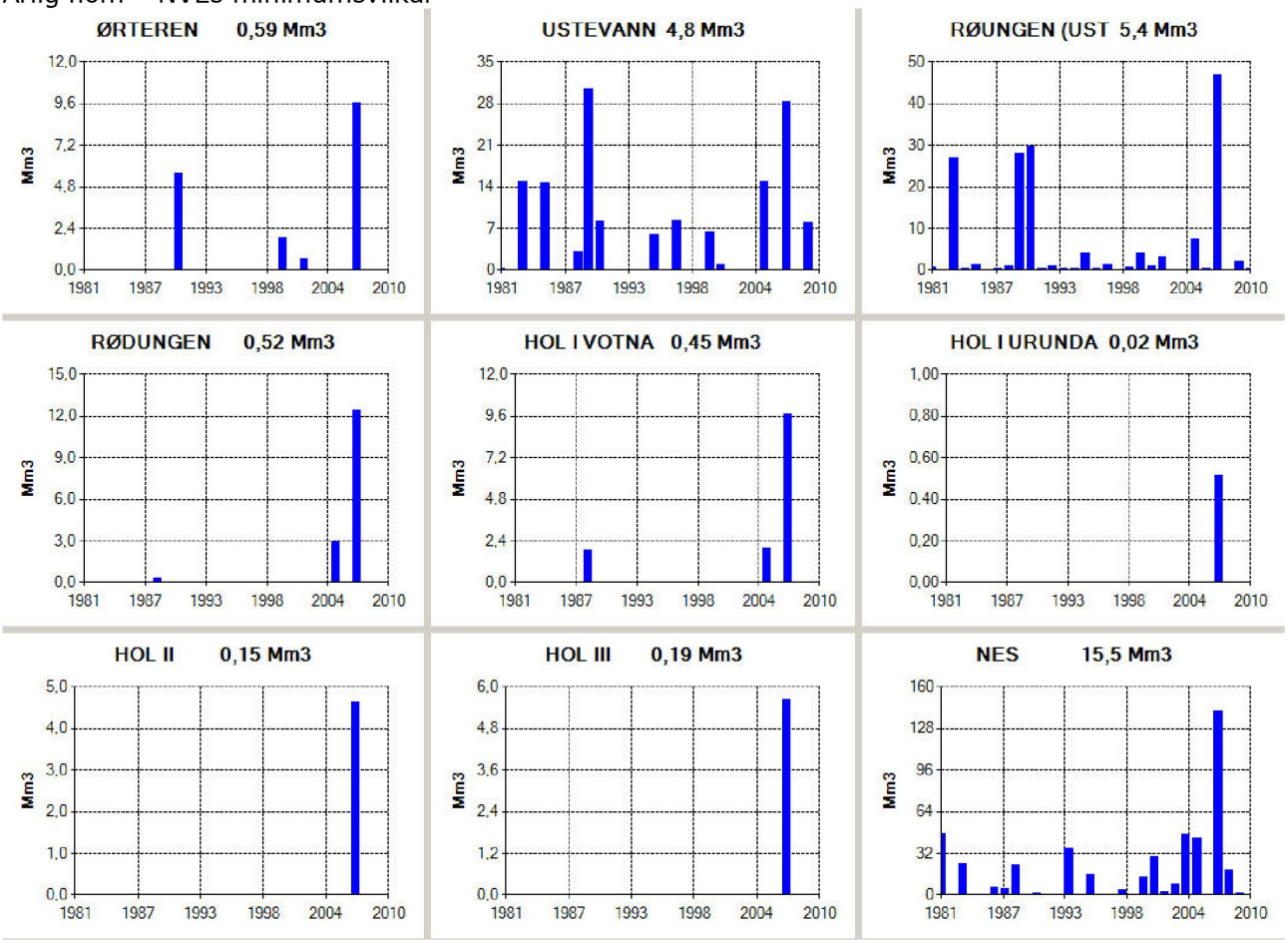
Produksjon utfallsrom– NVEs minimumsvilkår



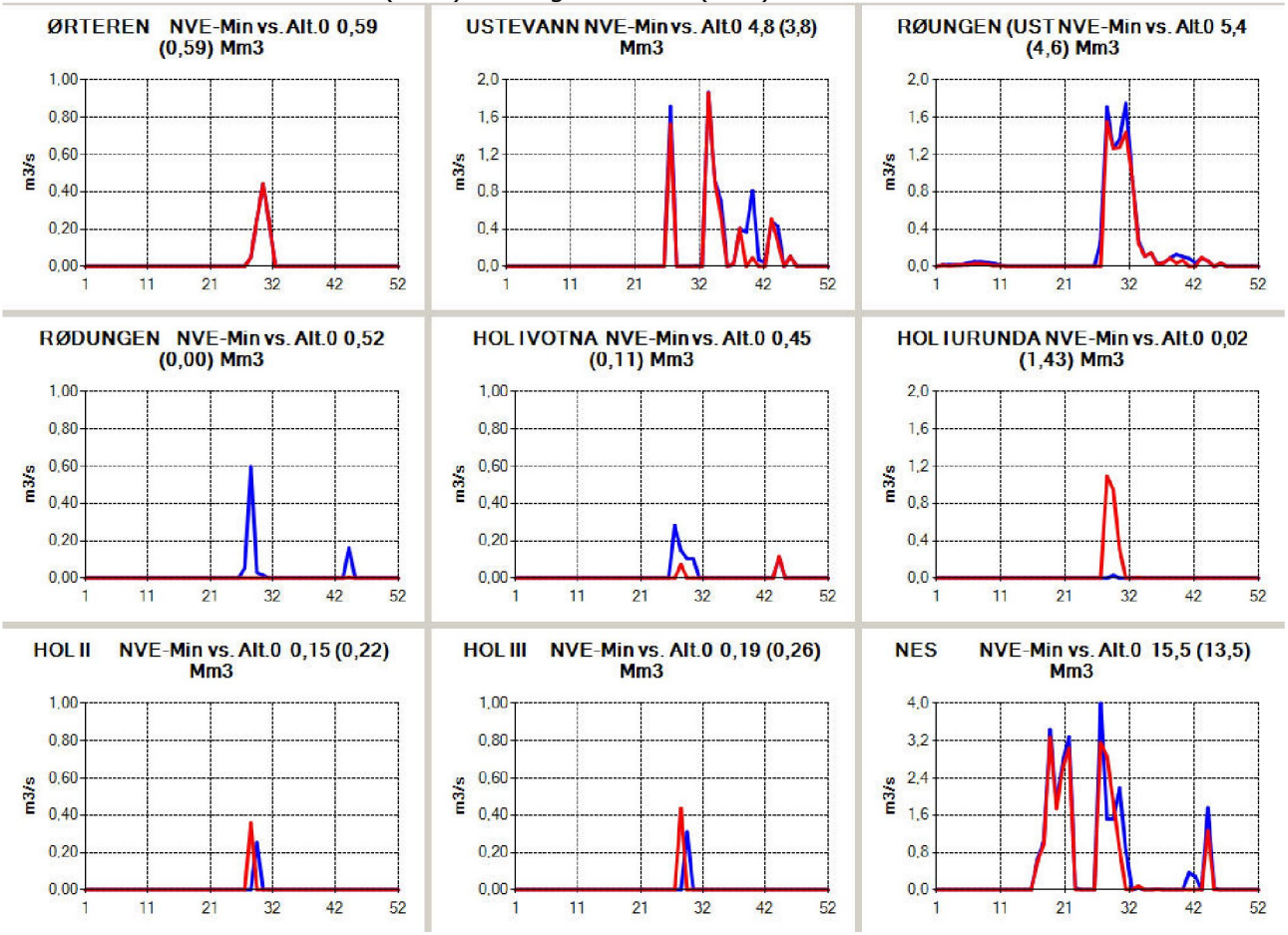
Forbitapping – NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Årlig flom – NVEs minimumsvilkår

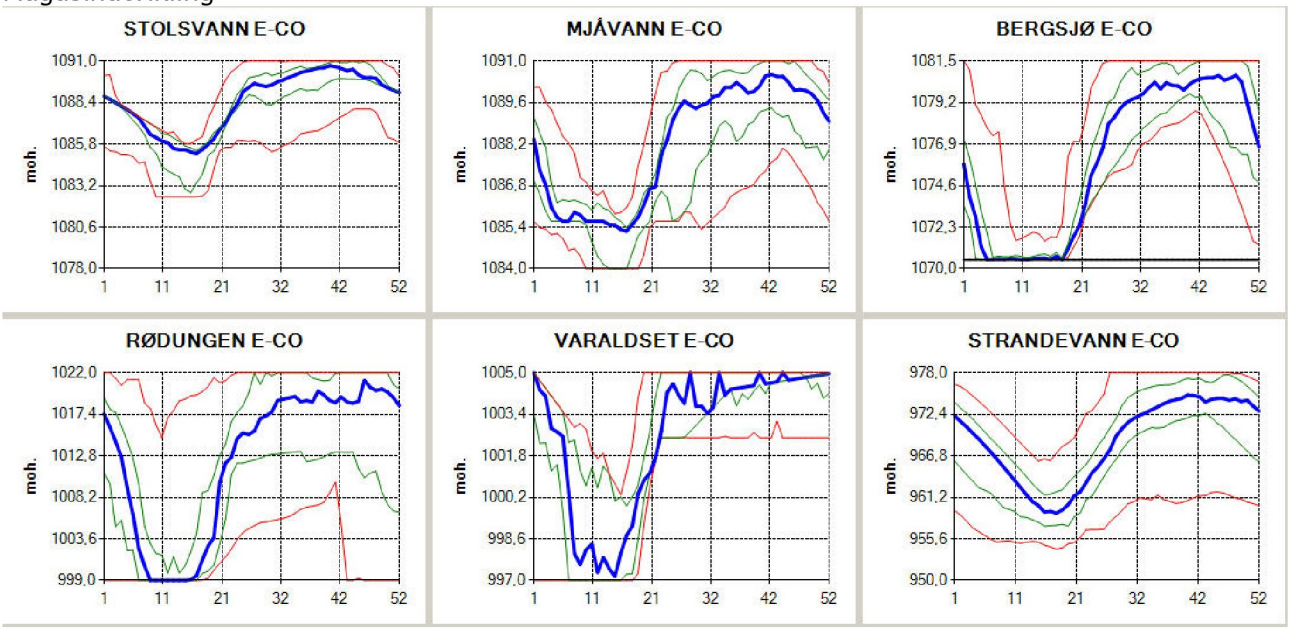


Flom – NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

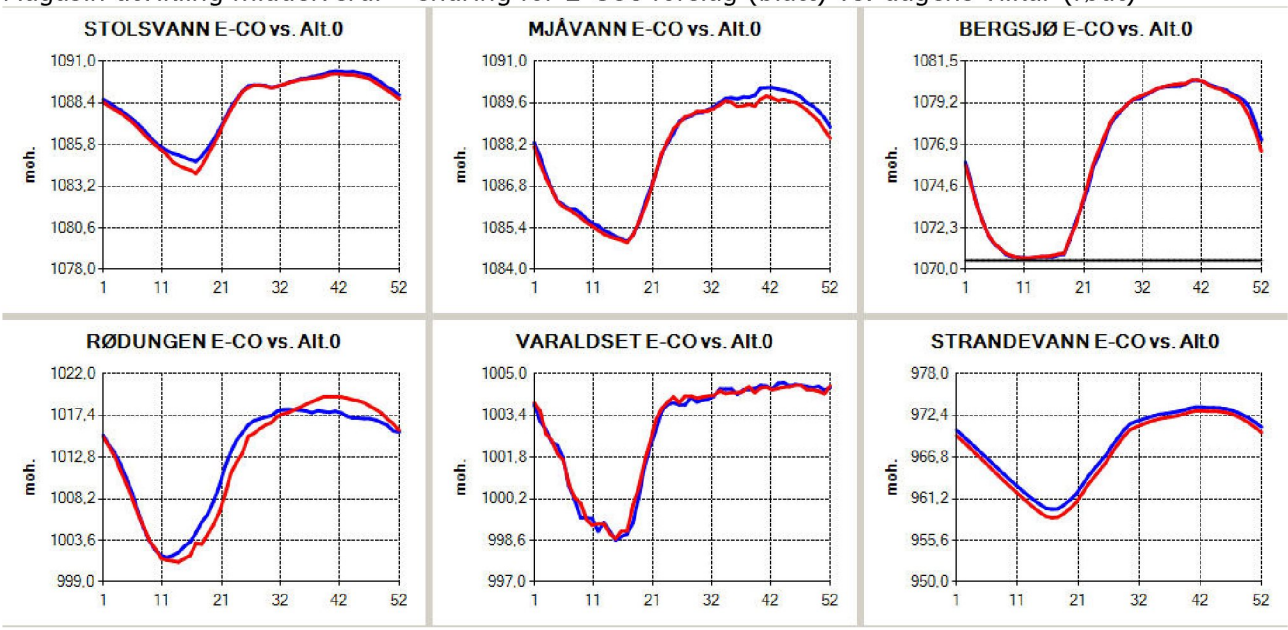


7.5 Simulering av Hallingdal med E-COs forslag til vilkår

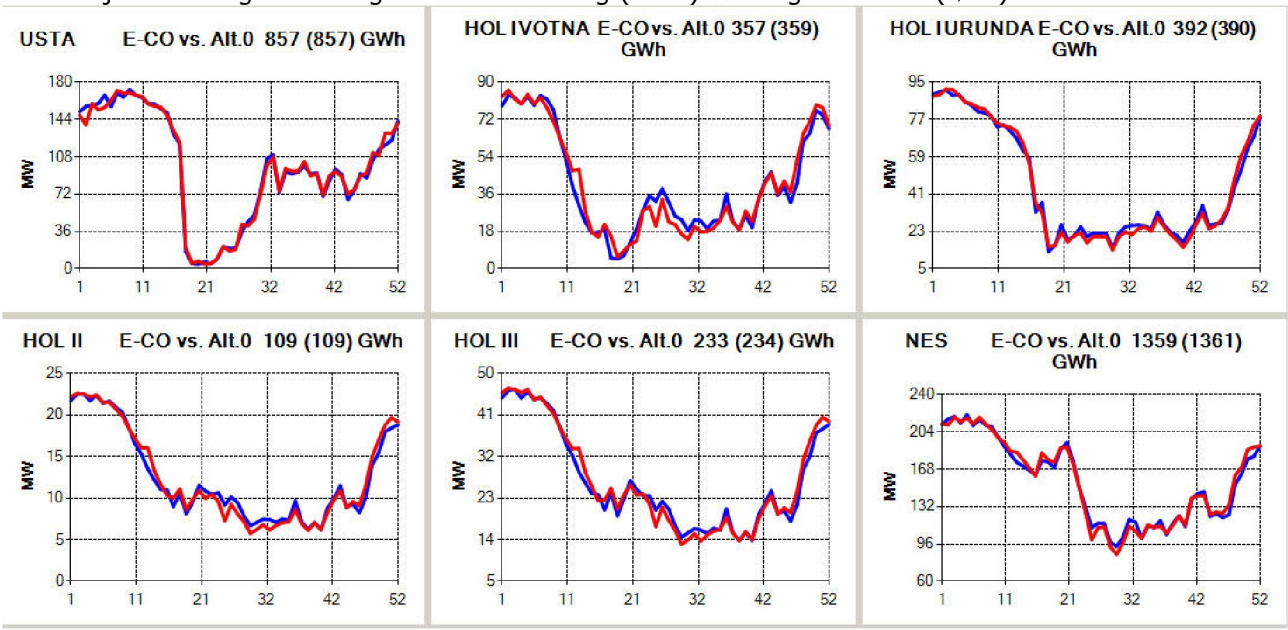
Magasinutvikling



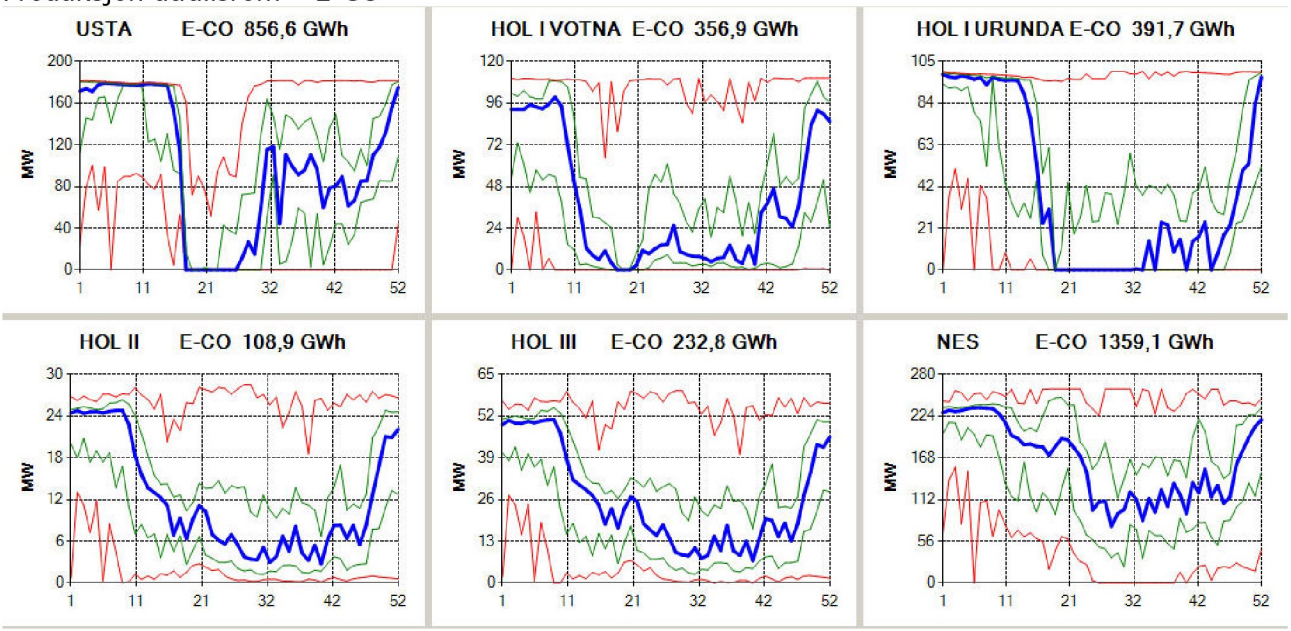
Magasin utvikling middelverdi – endring for E-COs forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



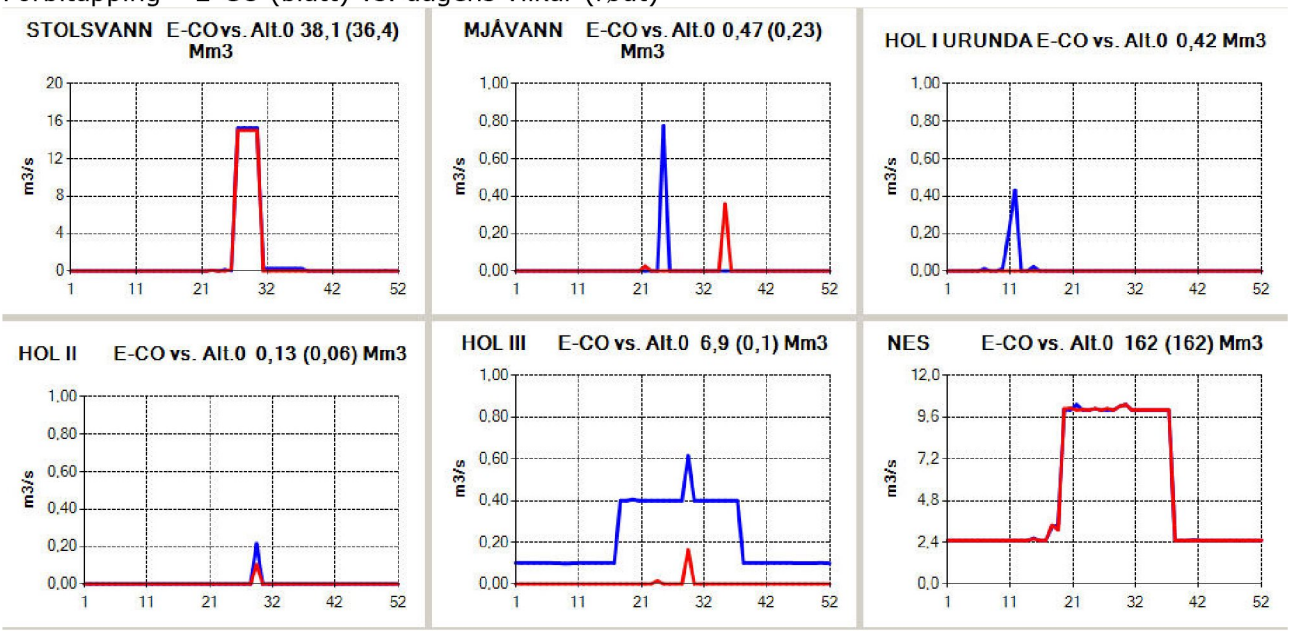
Produksjonsendring – endring for E-COs forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



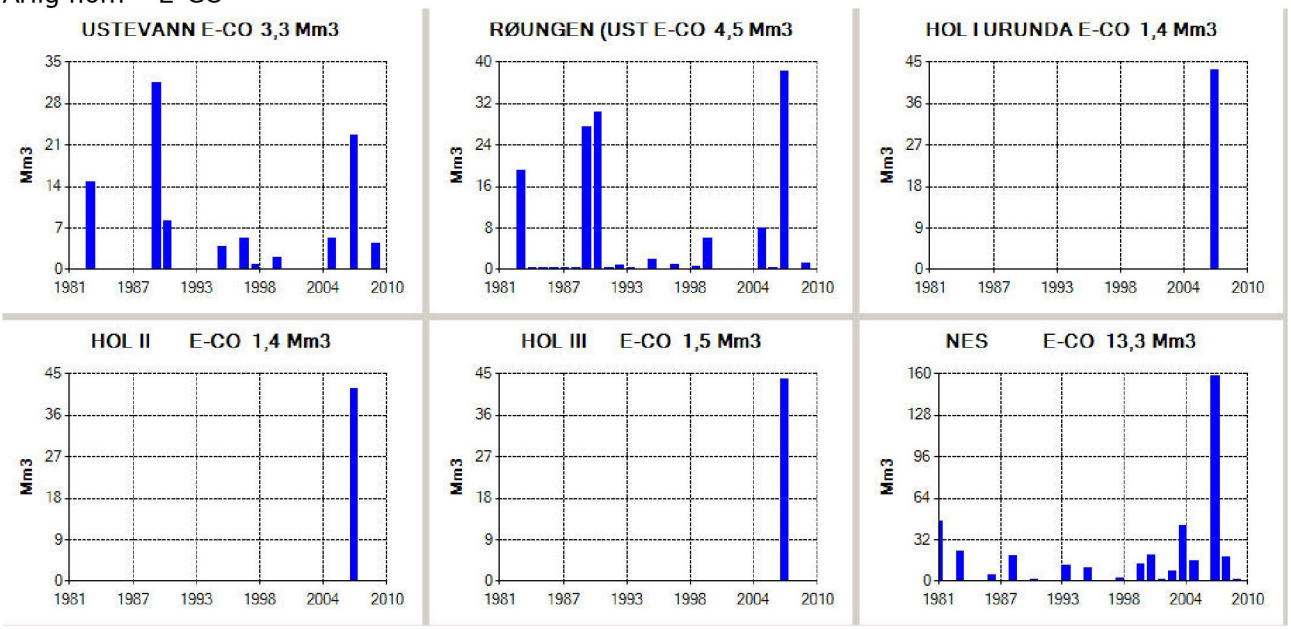
Produksjon utfallsrom – E-CO



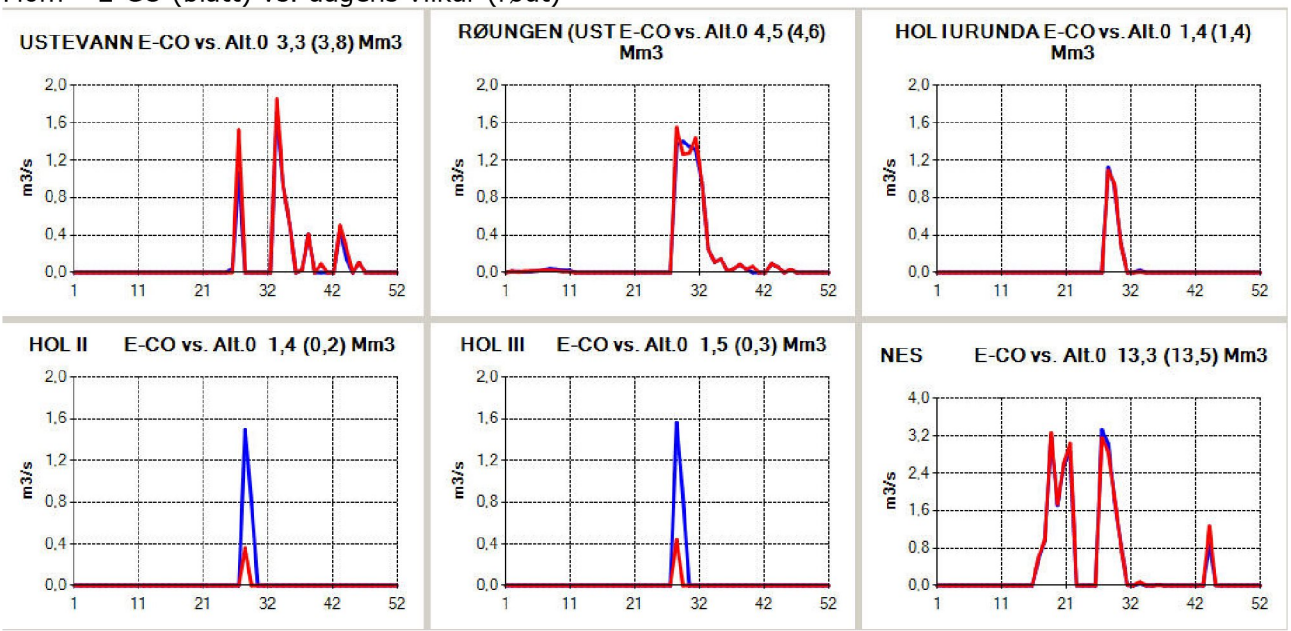
Forbitapping – E-CO (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Årlig flom – E-CO

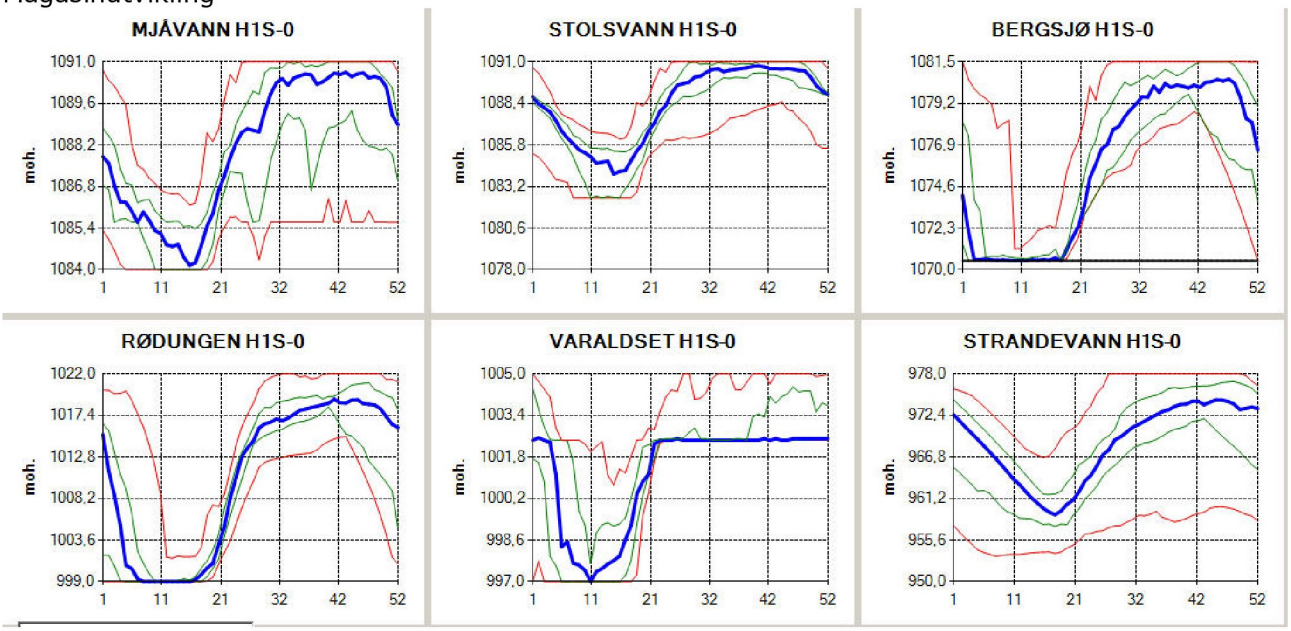


Flom – E-CO (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

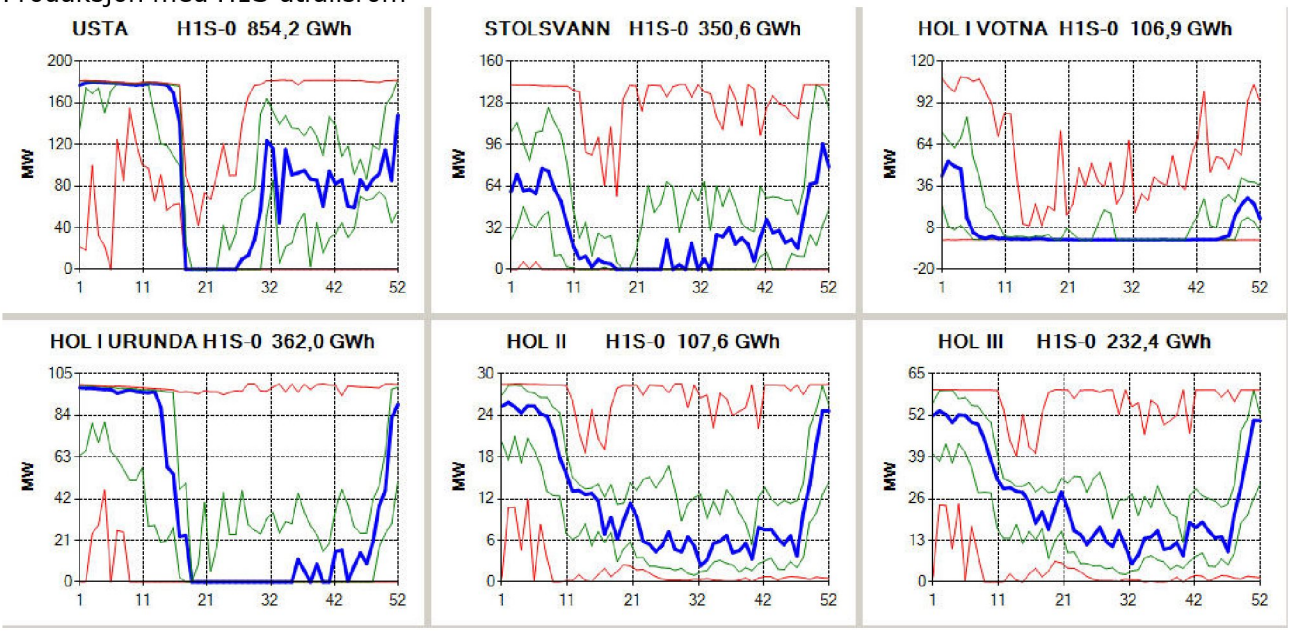


7.6 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn og dagens vilkår

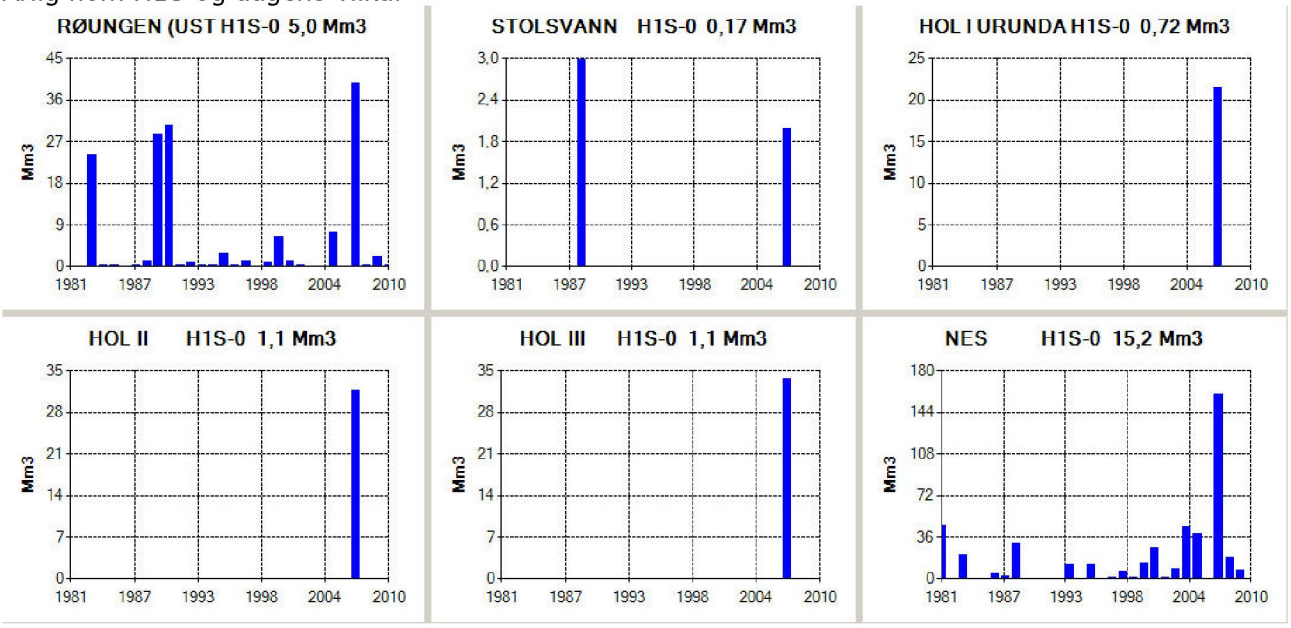
Magasinutvikling



Produksjon med H1S utfallsrom

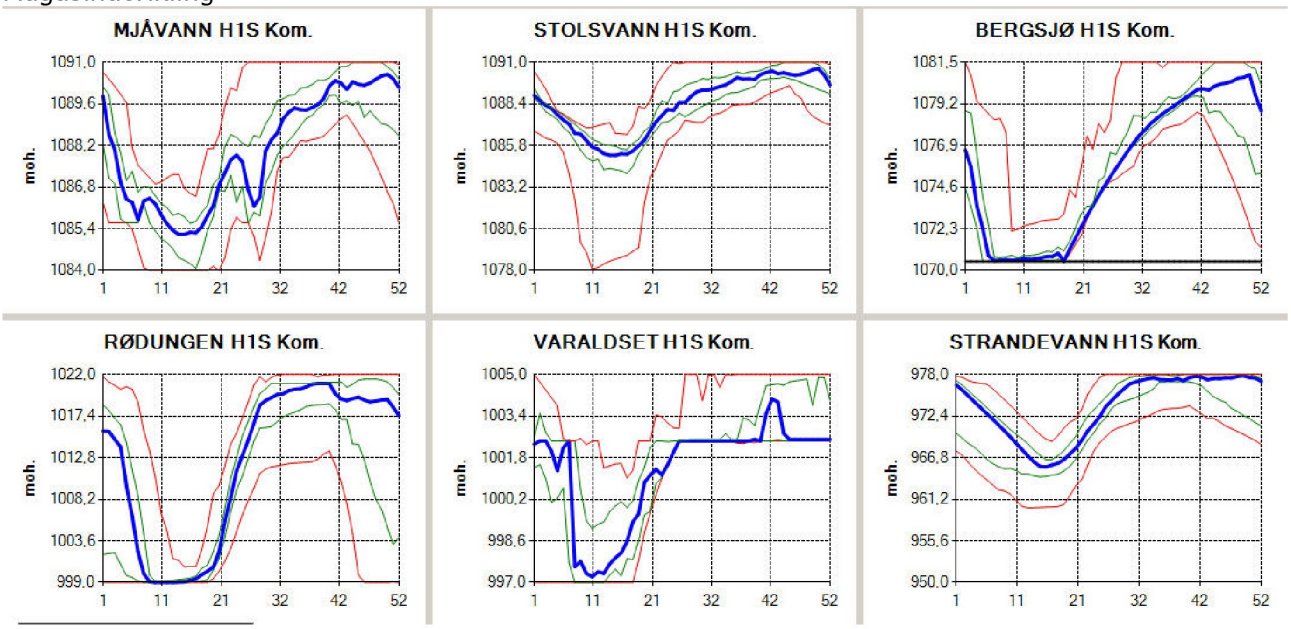


Årlig flom H1S og dagens vilkår

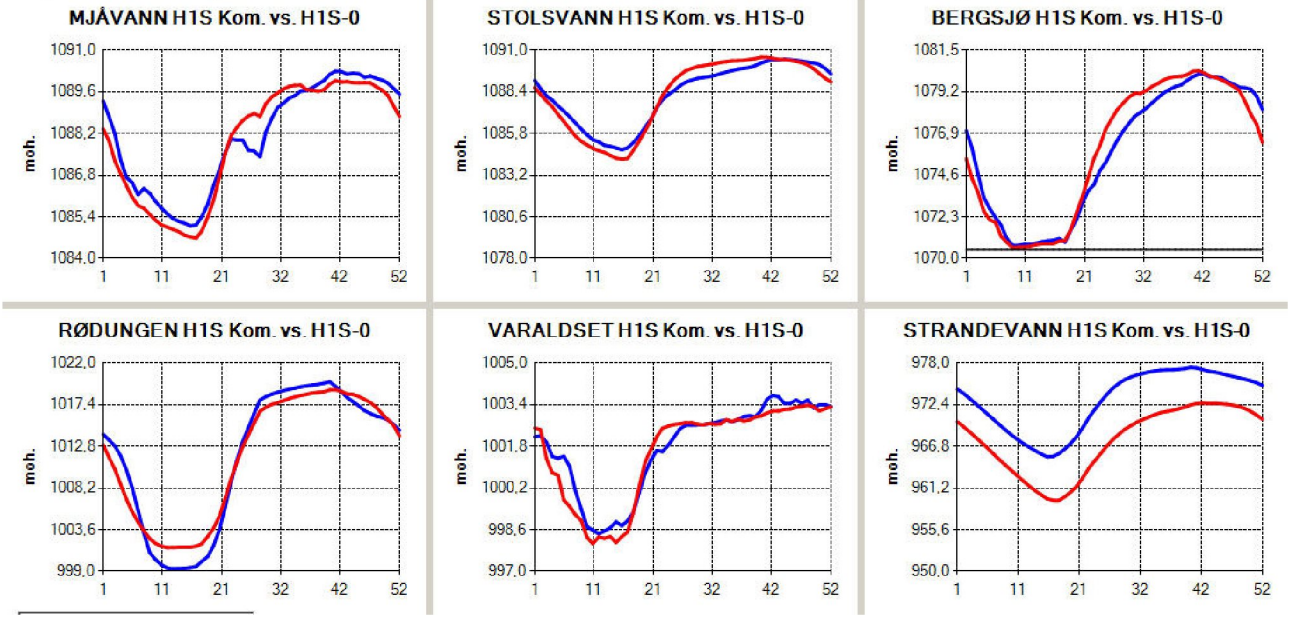


7.7 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn og kommunenes forslag til vilkår

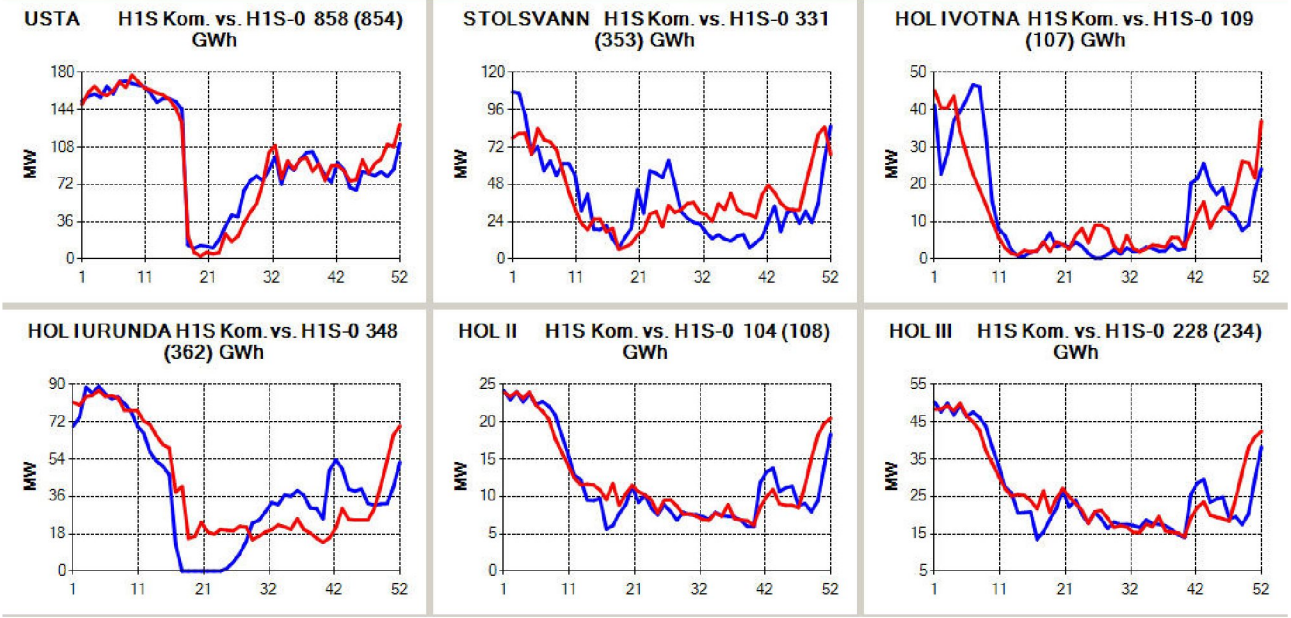
Magasinutvikling



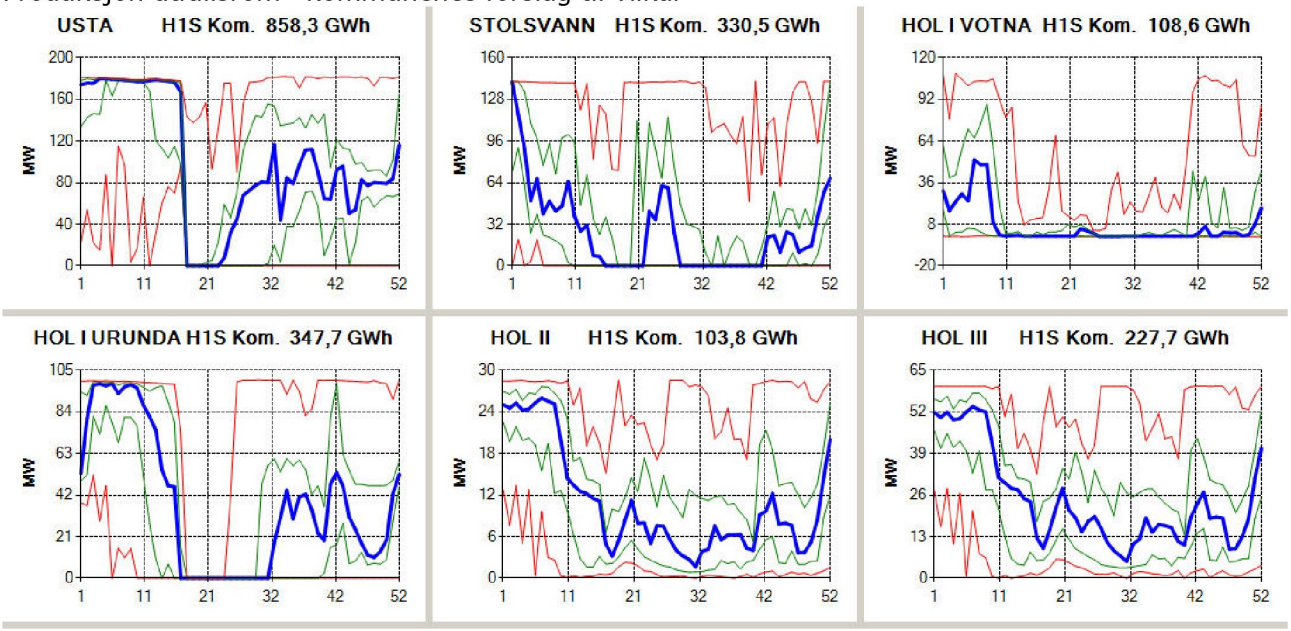
Magasin utvikling middelverdi – kommunens forslag til vilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



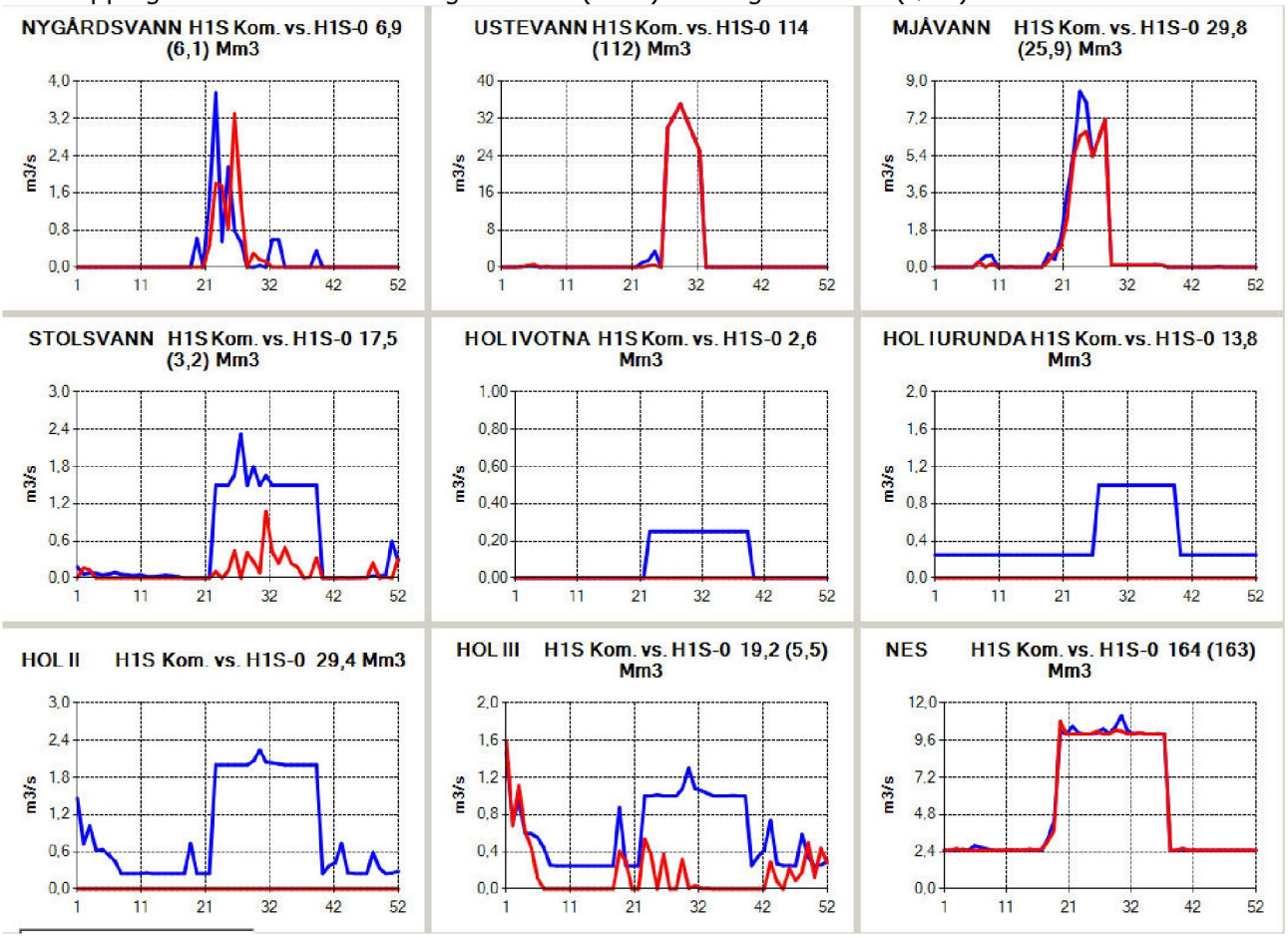
Produksjonsendring – kommunens vilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



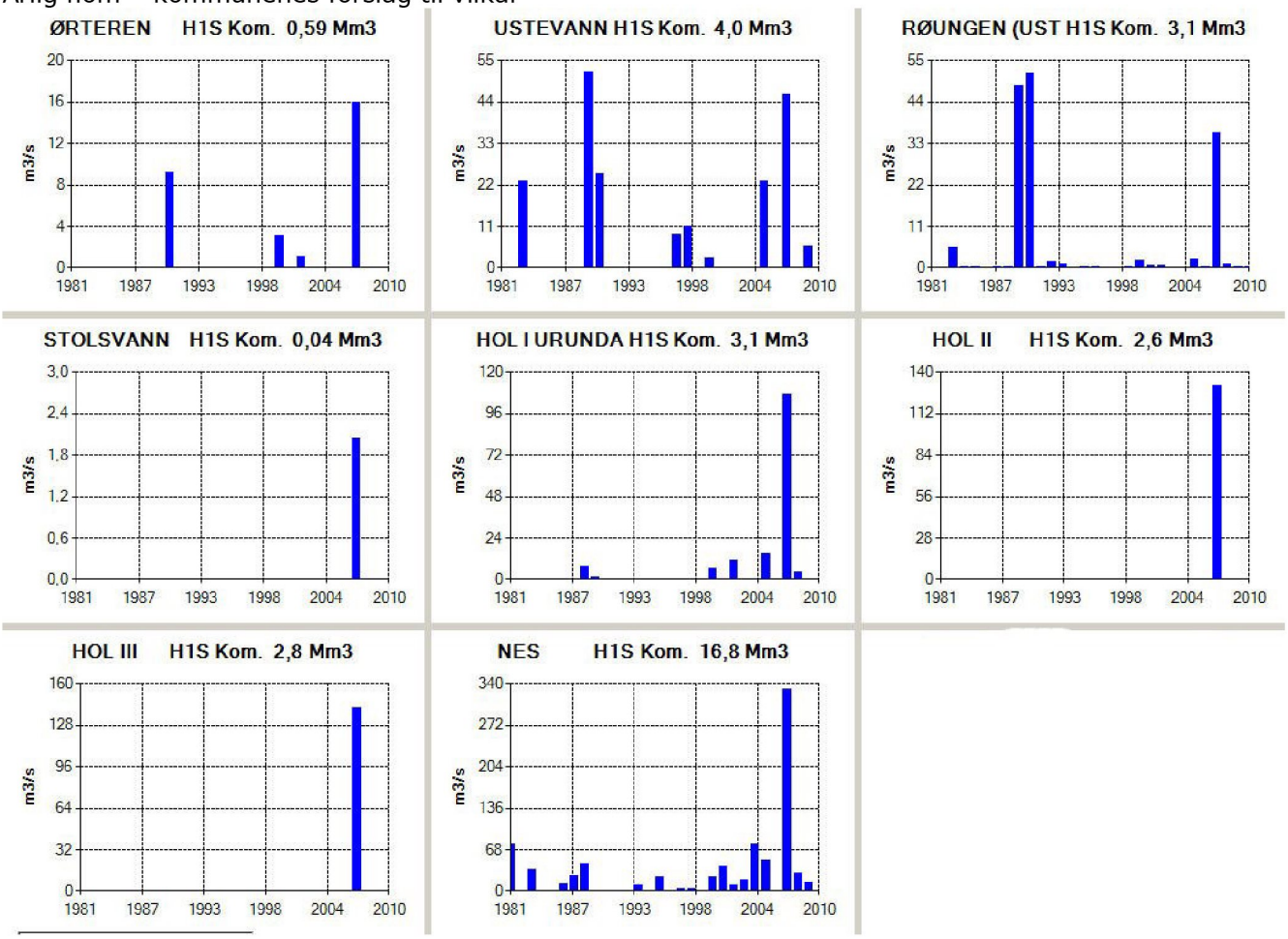
Produksjon utfallsrom– kommunenes forslag til vilkår



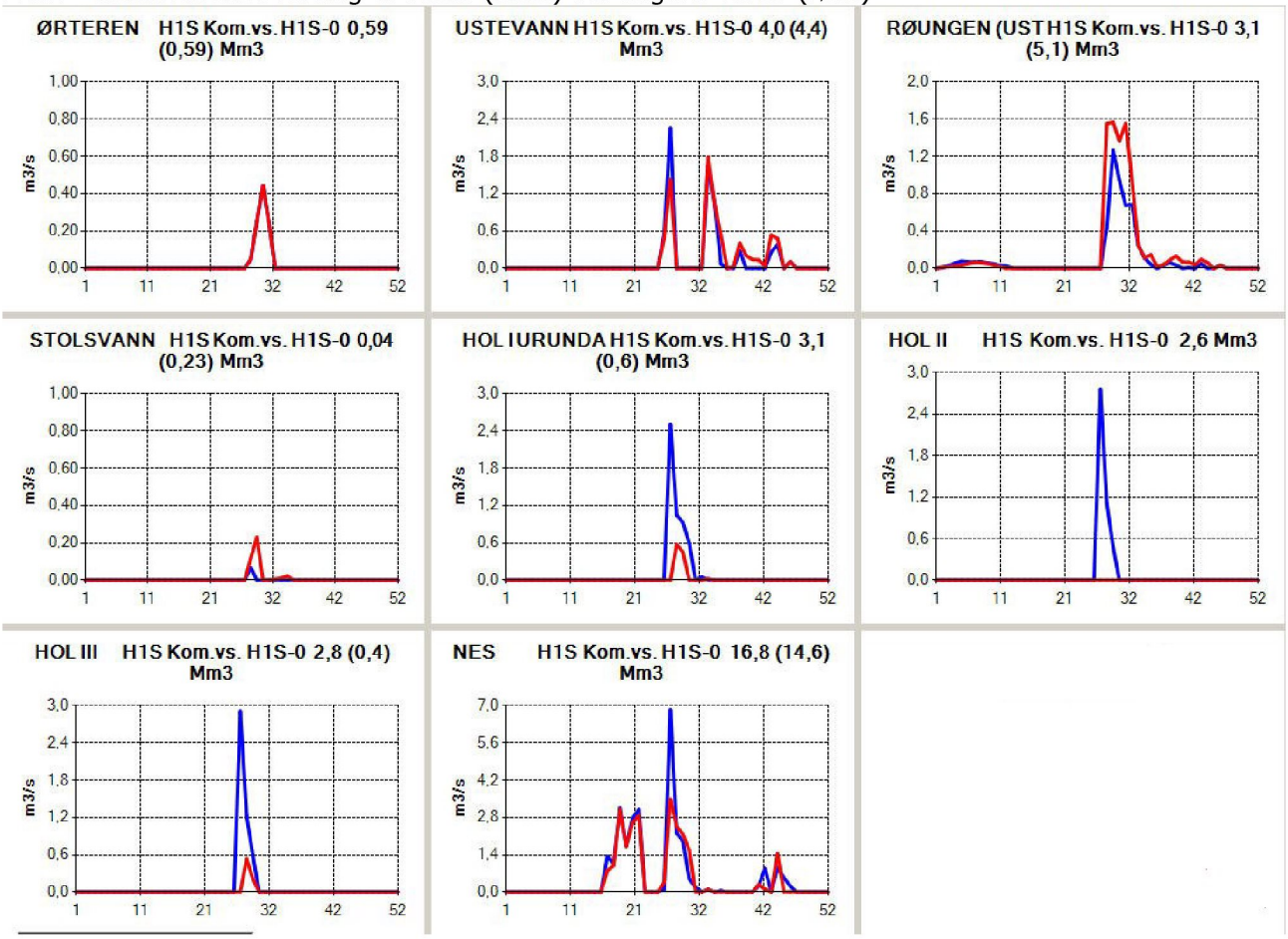
Forbitapping – kommunenes forslag til vilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Årlig flom – kommunenes forslag til vilkår

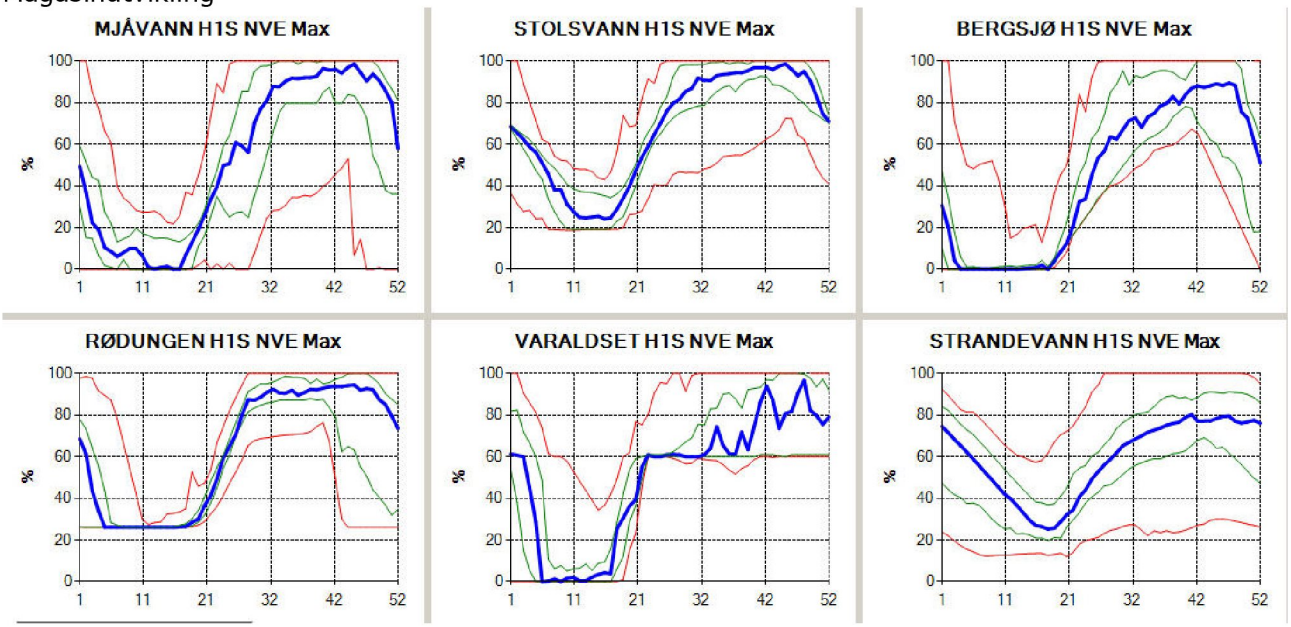


Flom – kommunenes forslag til vilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

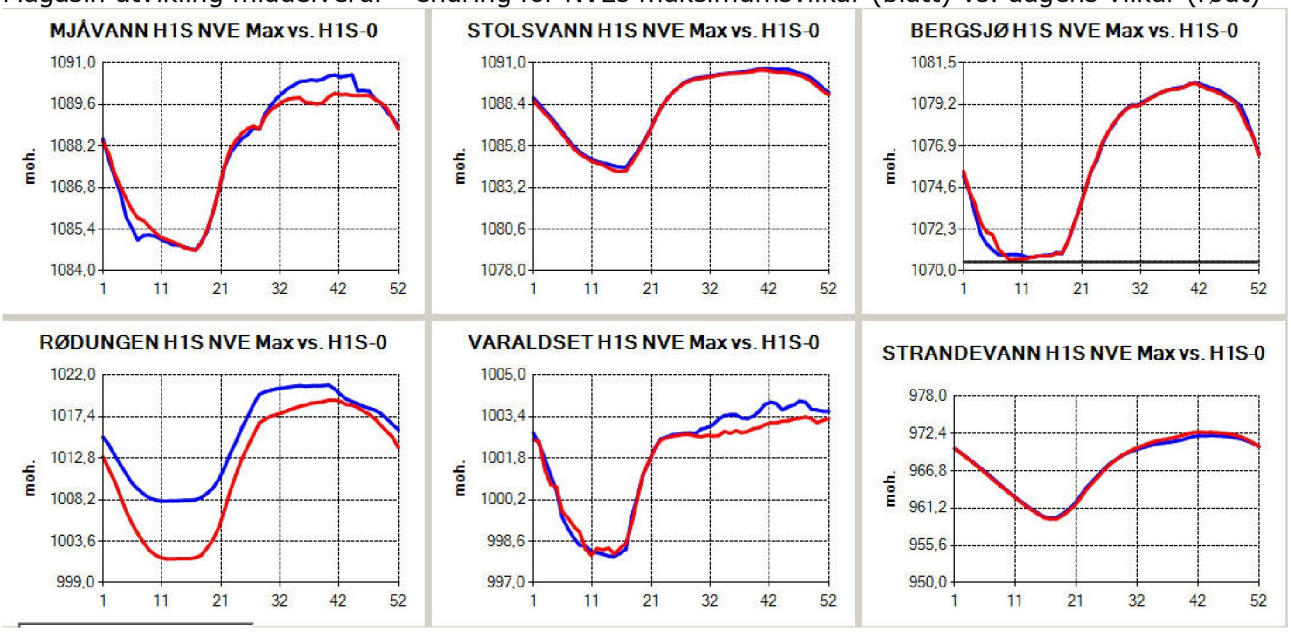


7.8 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med NVEs forslag til maksimumsvilkår

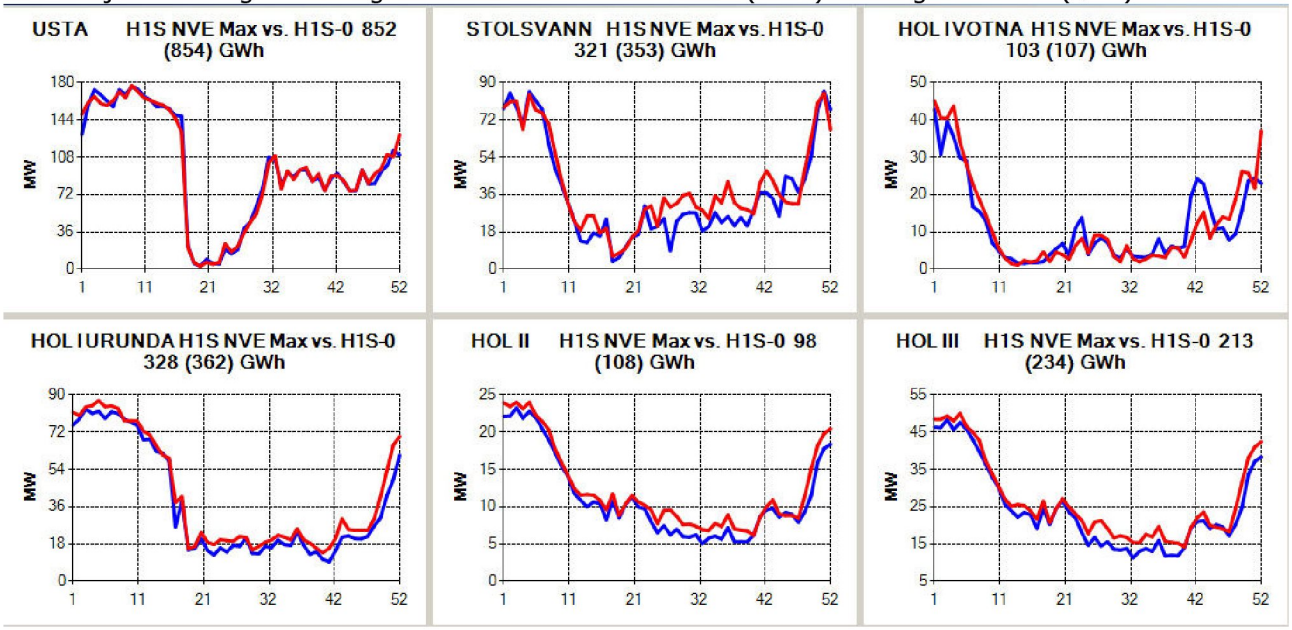
Magasinutvikling



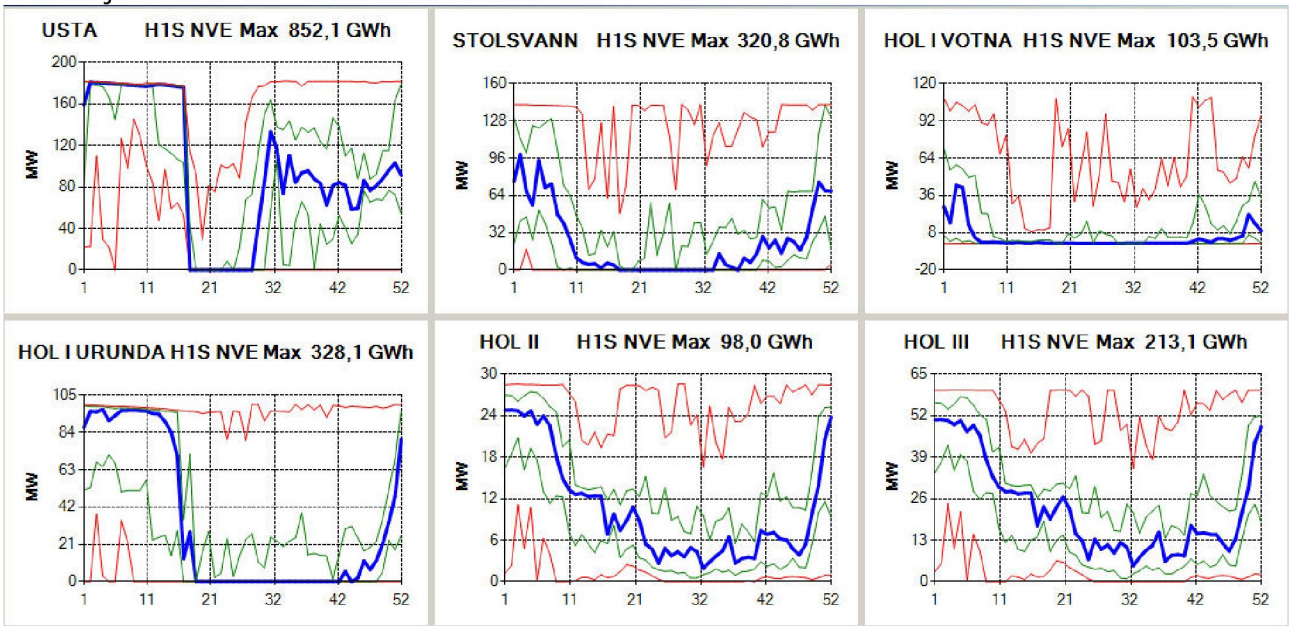
Magasin utvikling middelverdi – endring for NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



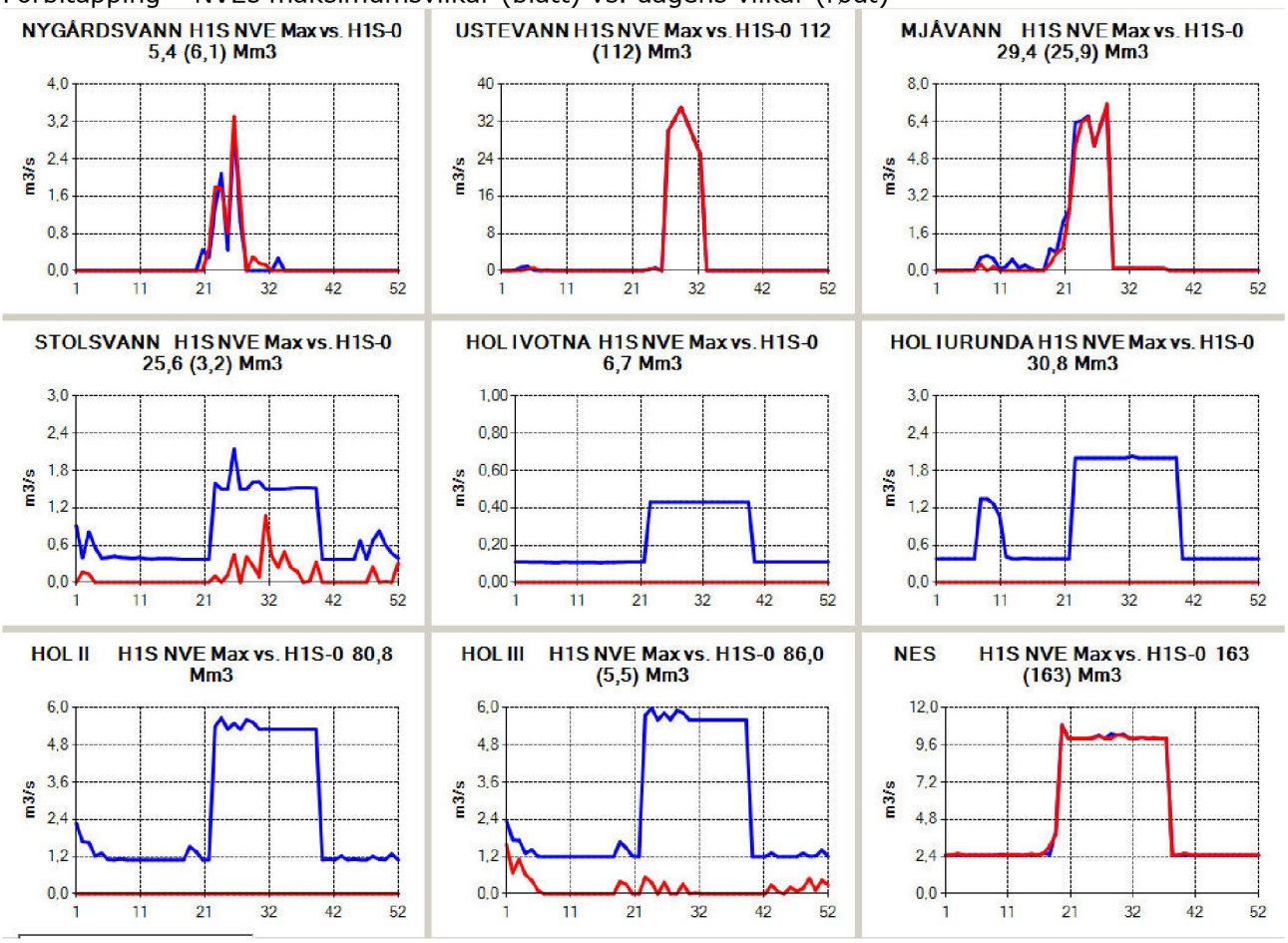
Produksjonsendring – endring for NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



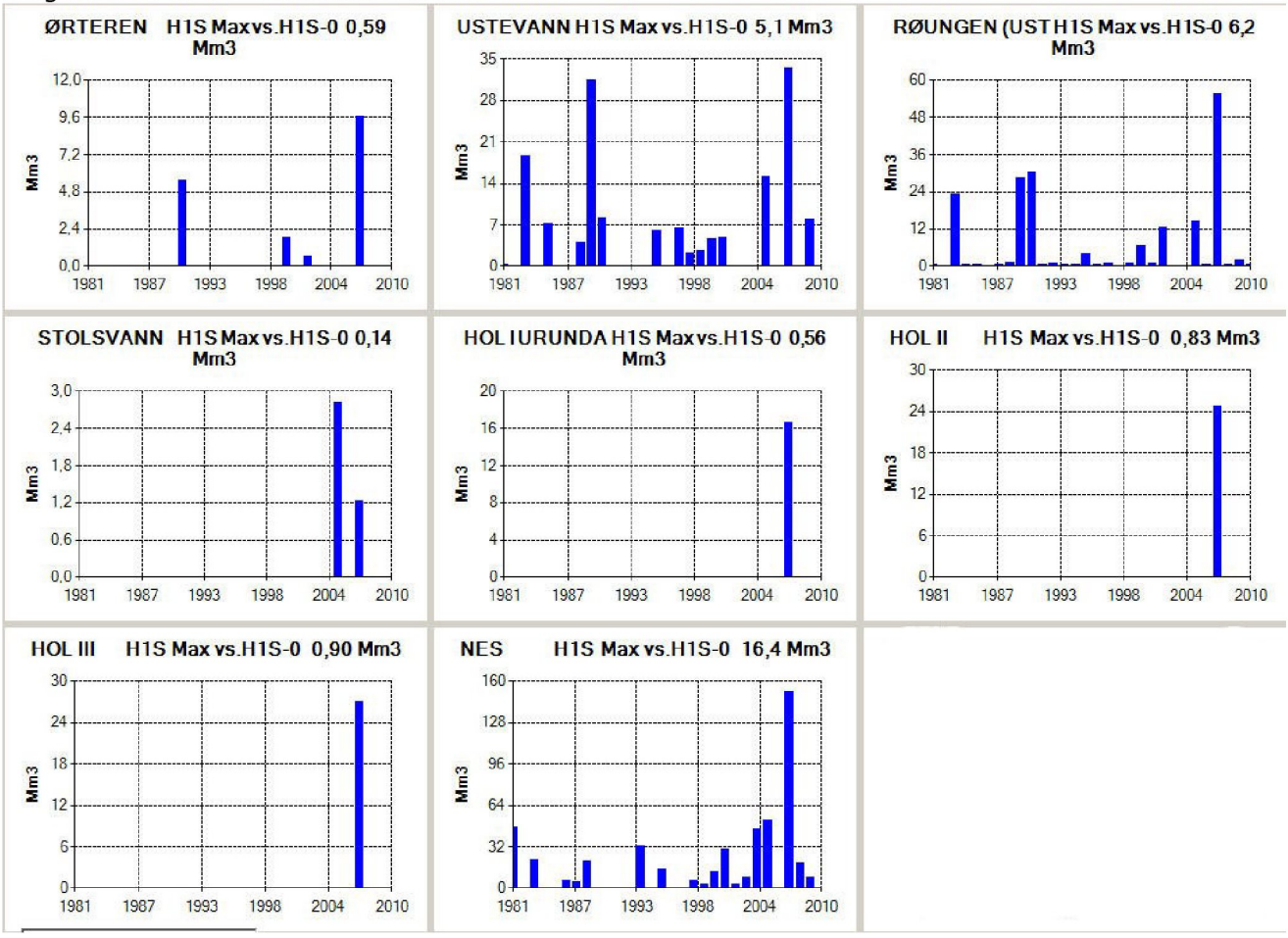
Produksjon utfallsrom– NVEs maksimumsvilkår



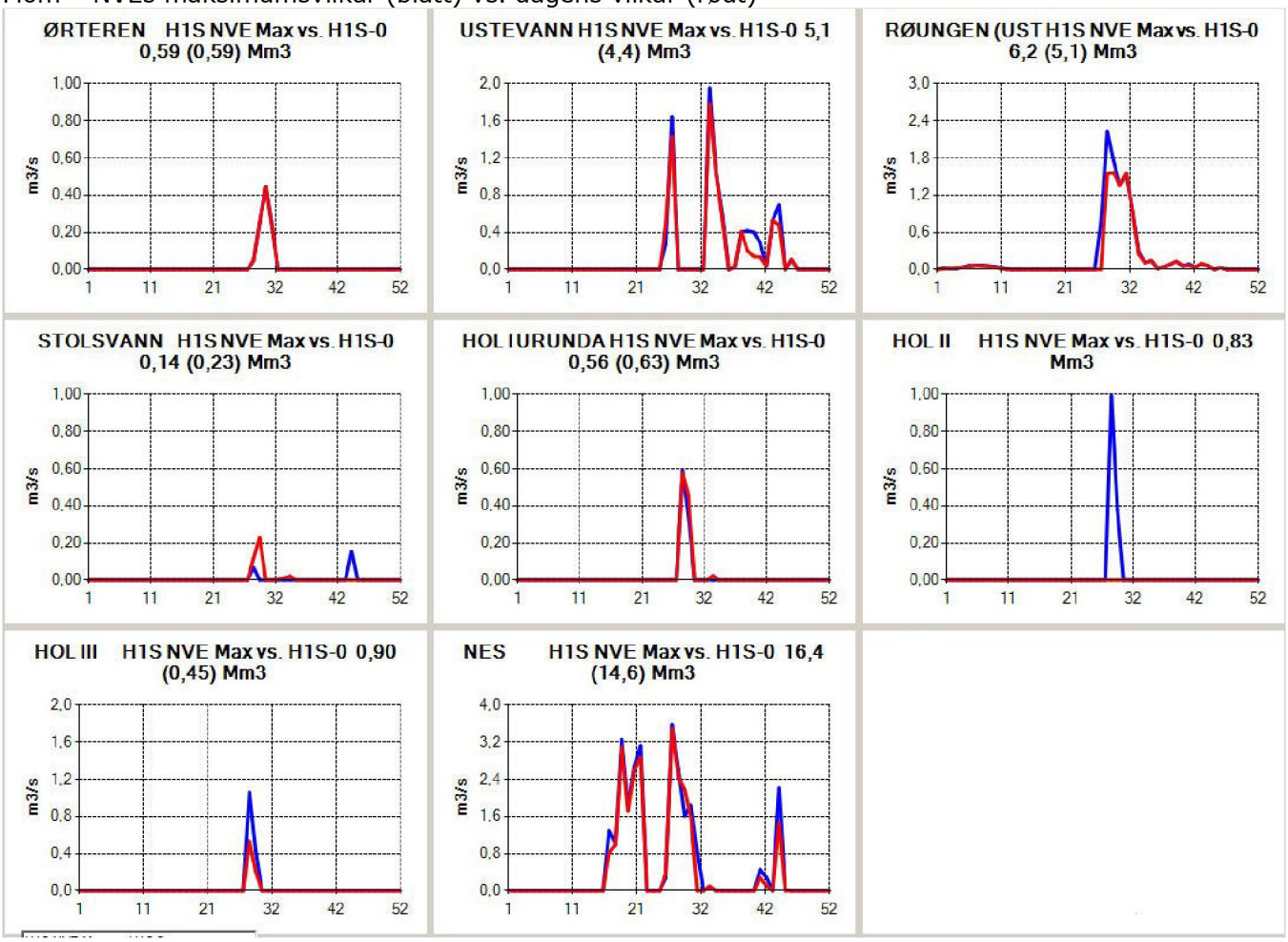
Forbitapping – NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Årlig flom – NVEs maksimumsvilkår

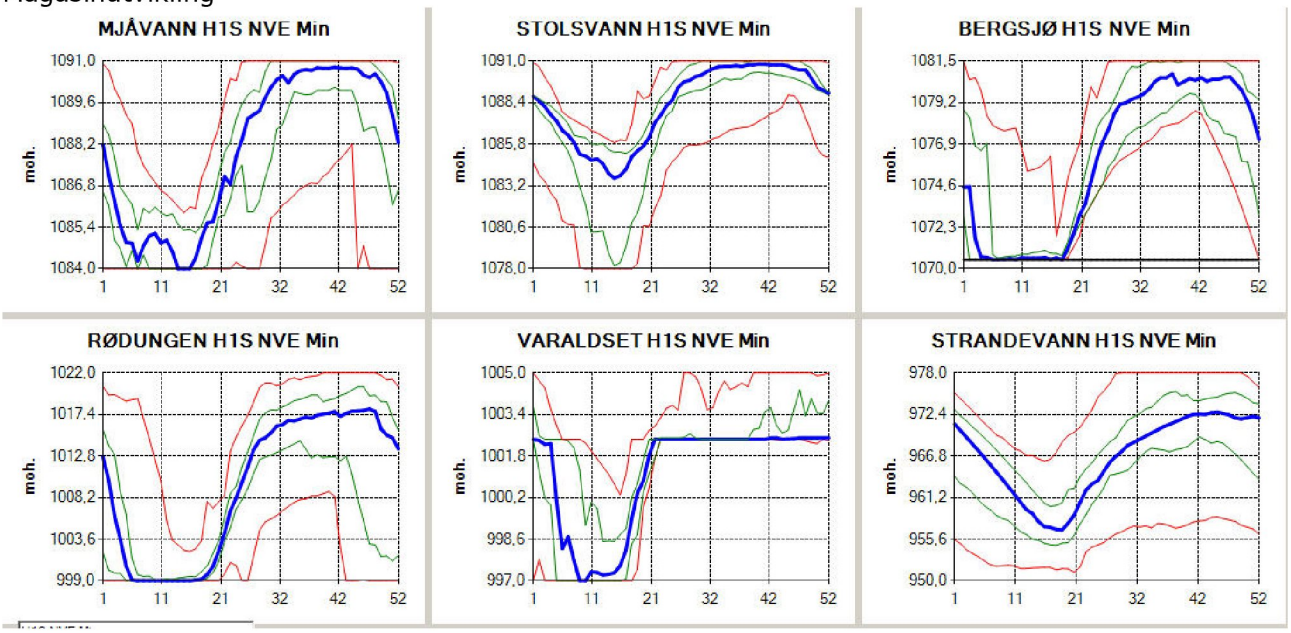


Flom – NVEs maksimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

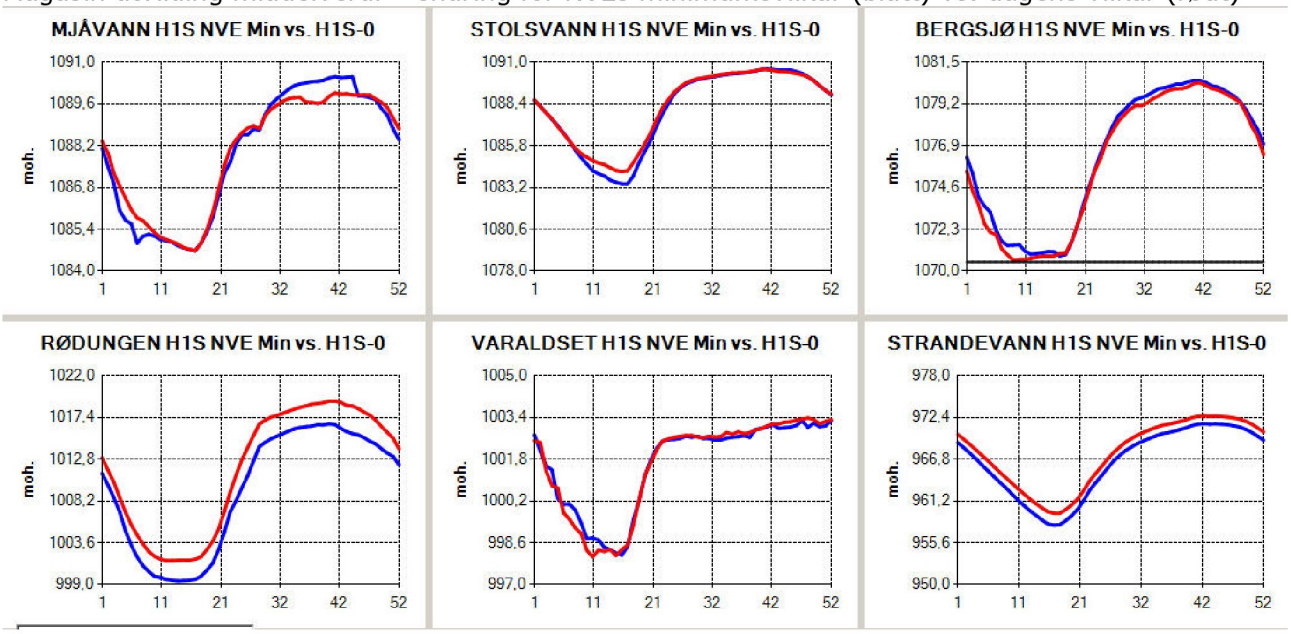


7.9 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med NVEs forslag til minimumsvilkår

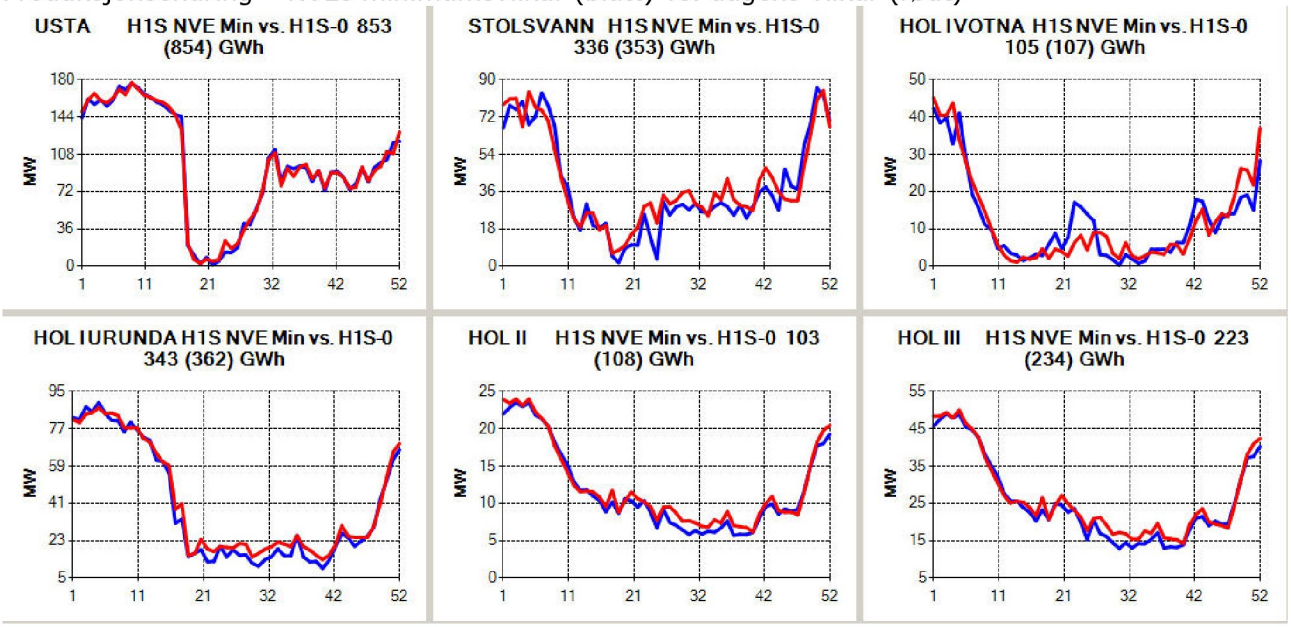
Magasinutvikling



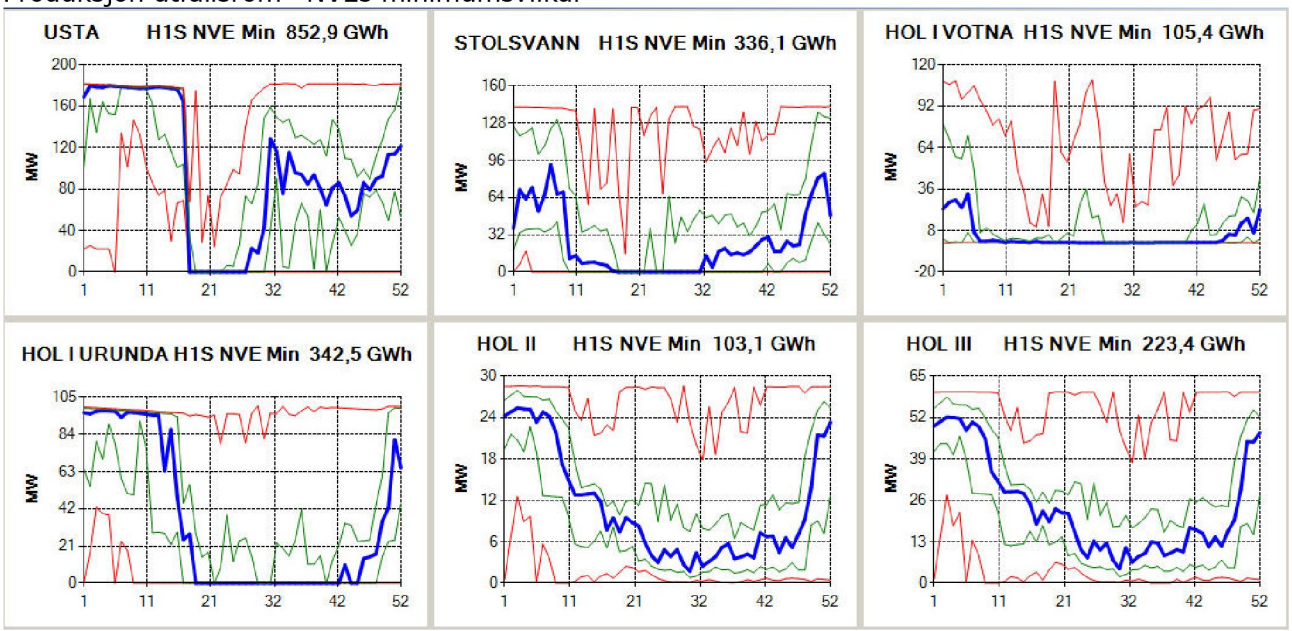
Magasin utvikling middelverdi – endring for NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



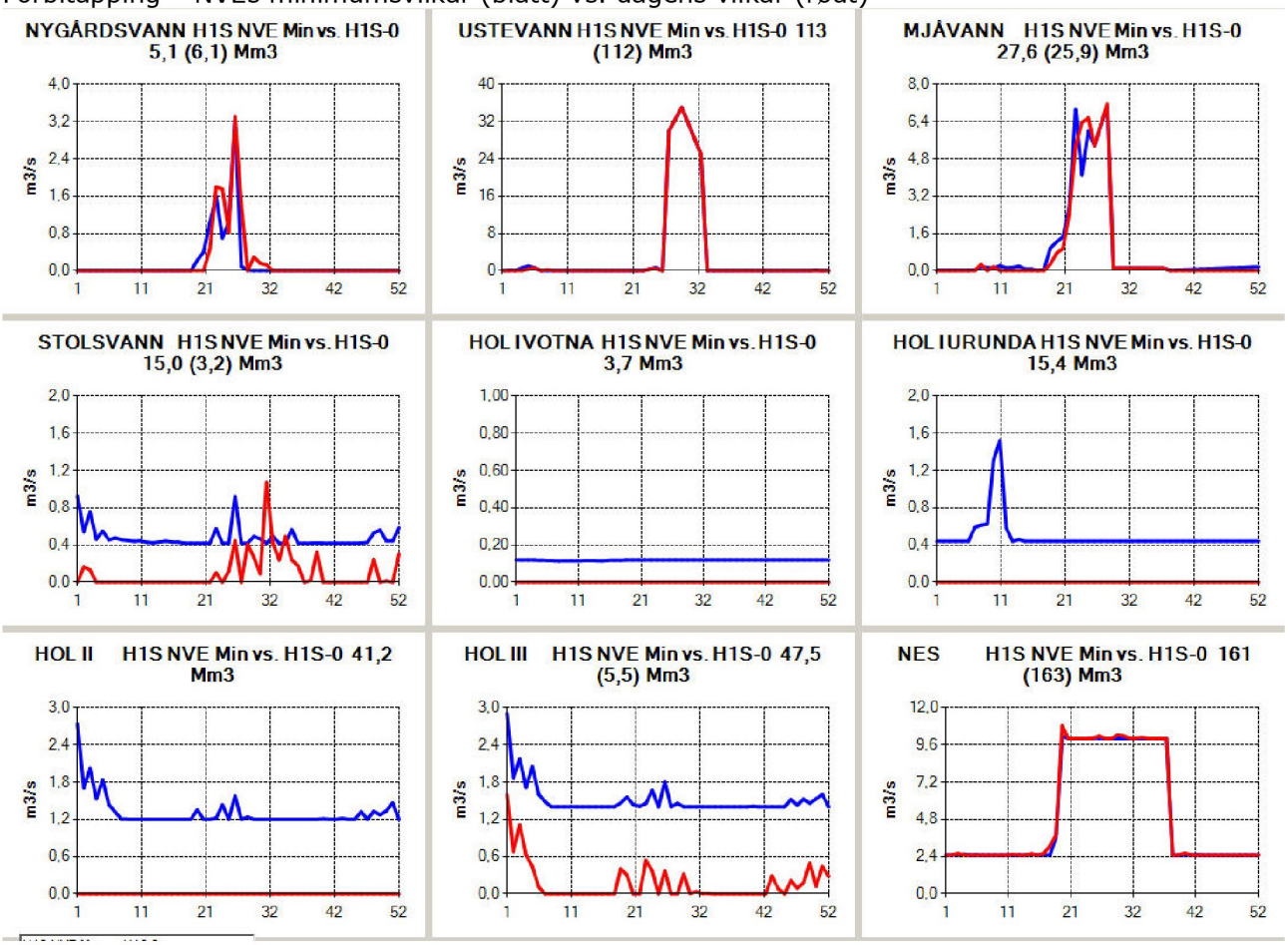
Produksjonsendring – NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



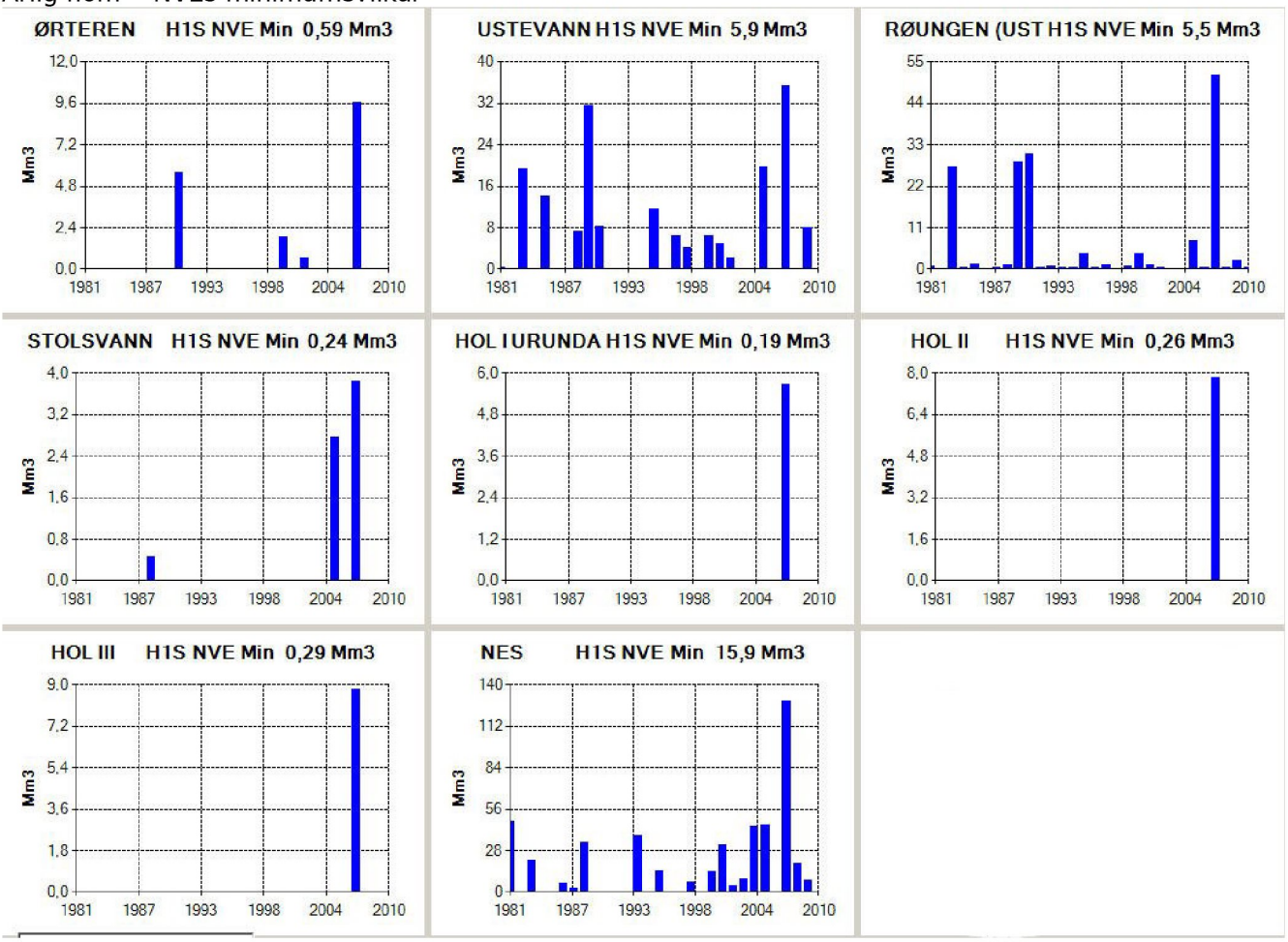
Produksjon utfallsrom– NVEs minimumsvilkår



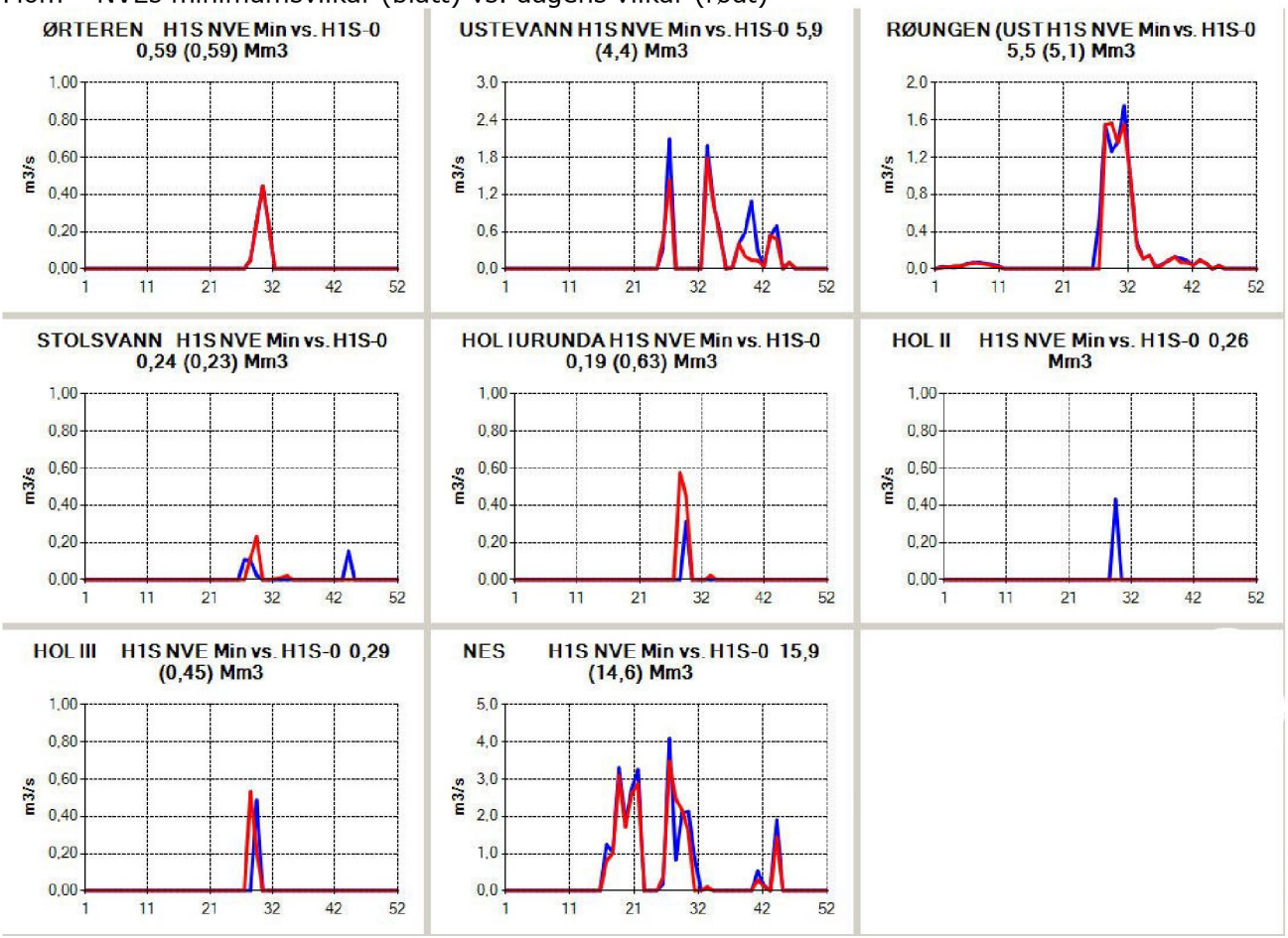
Forbitapping – NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Årlig flom – NVEs minimumsvilkår

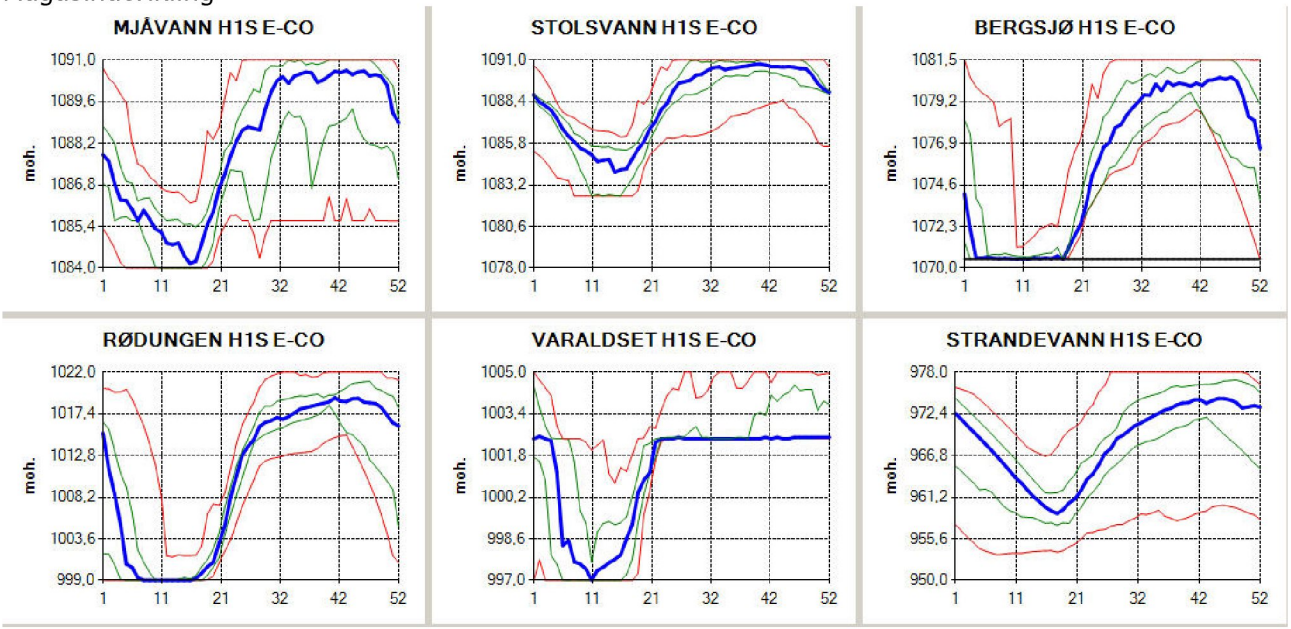


Flom – NVEs minimumsvilkår (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

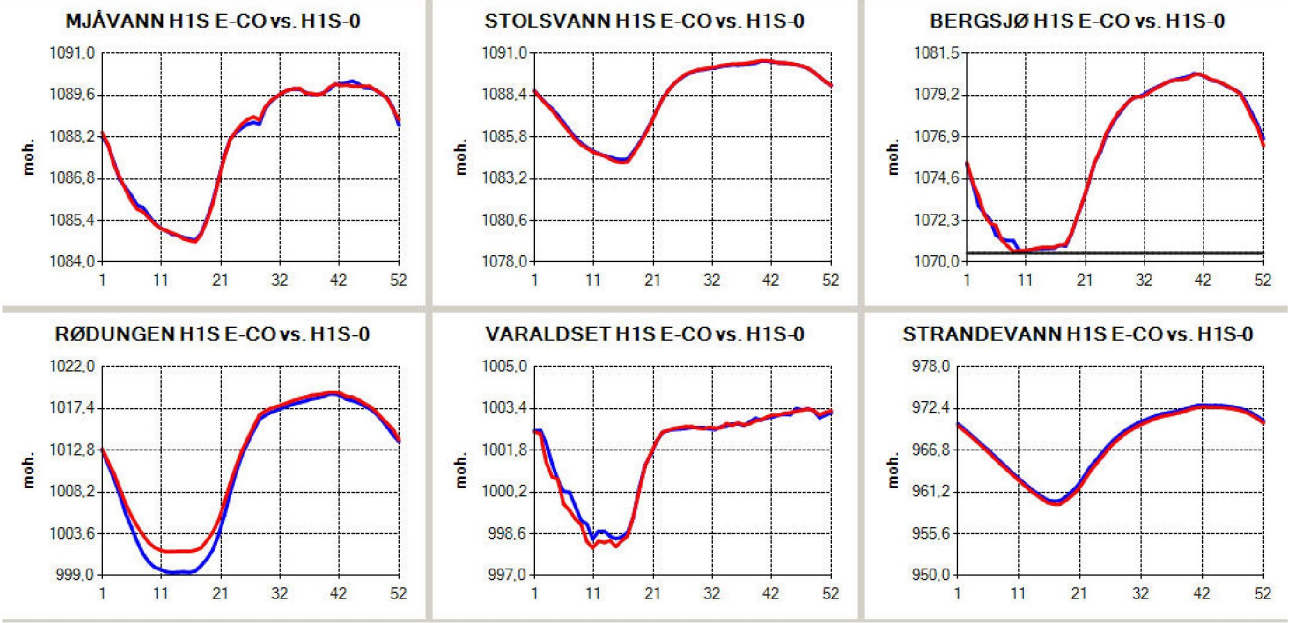


7.10 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med E-COs forslag til vilkår

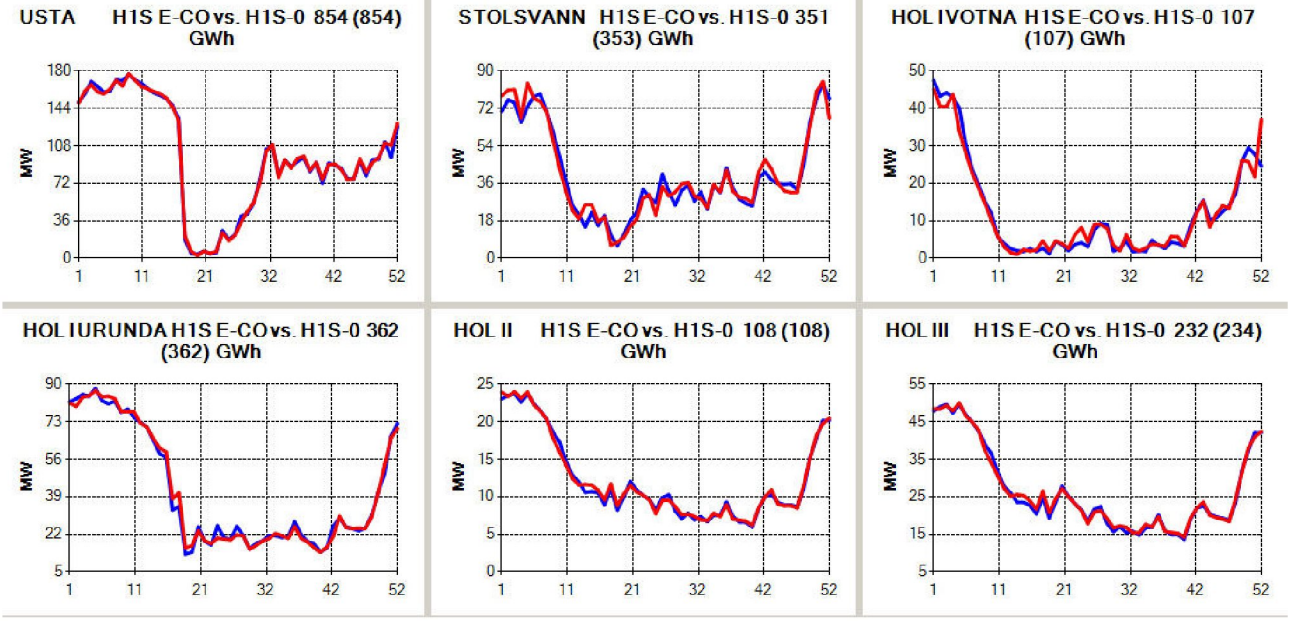
Magasinutvikling



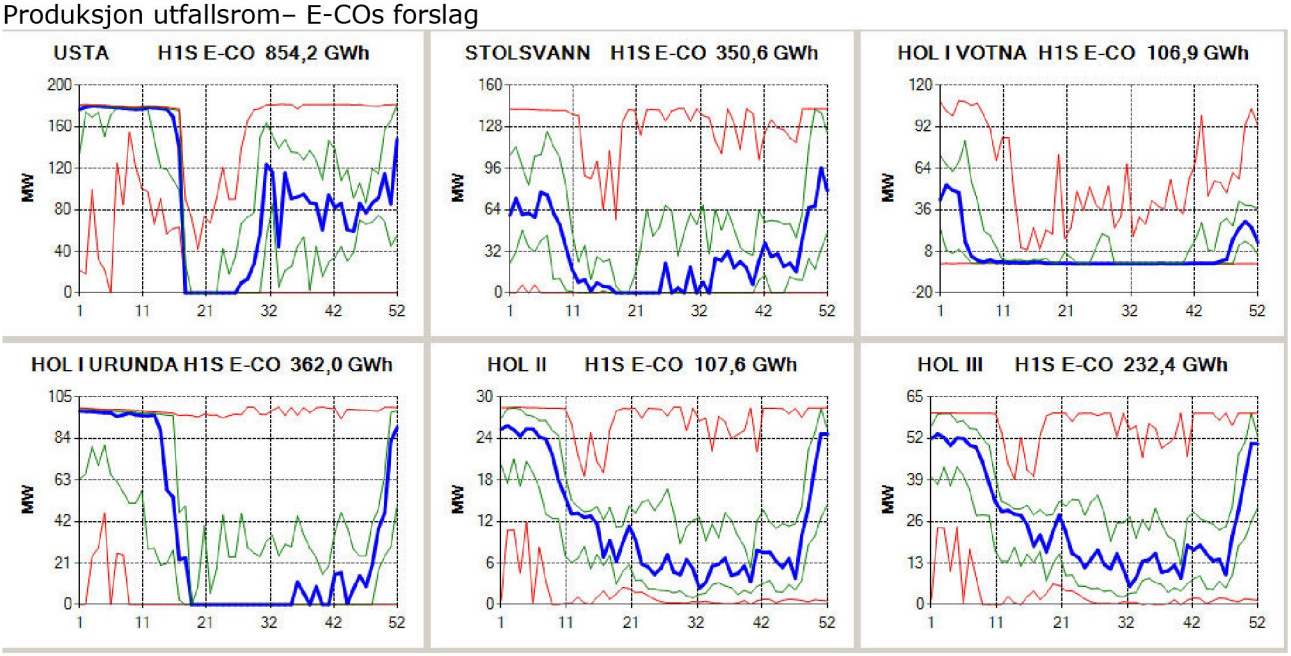
Magasin utvikling middelverdi – endring for E-COs forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



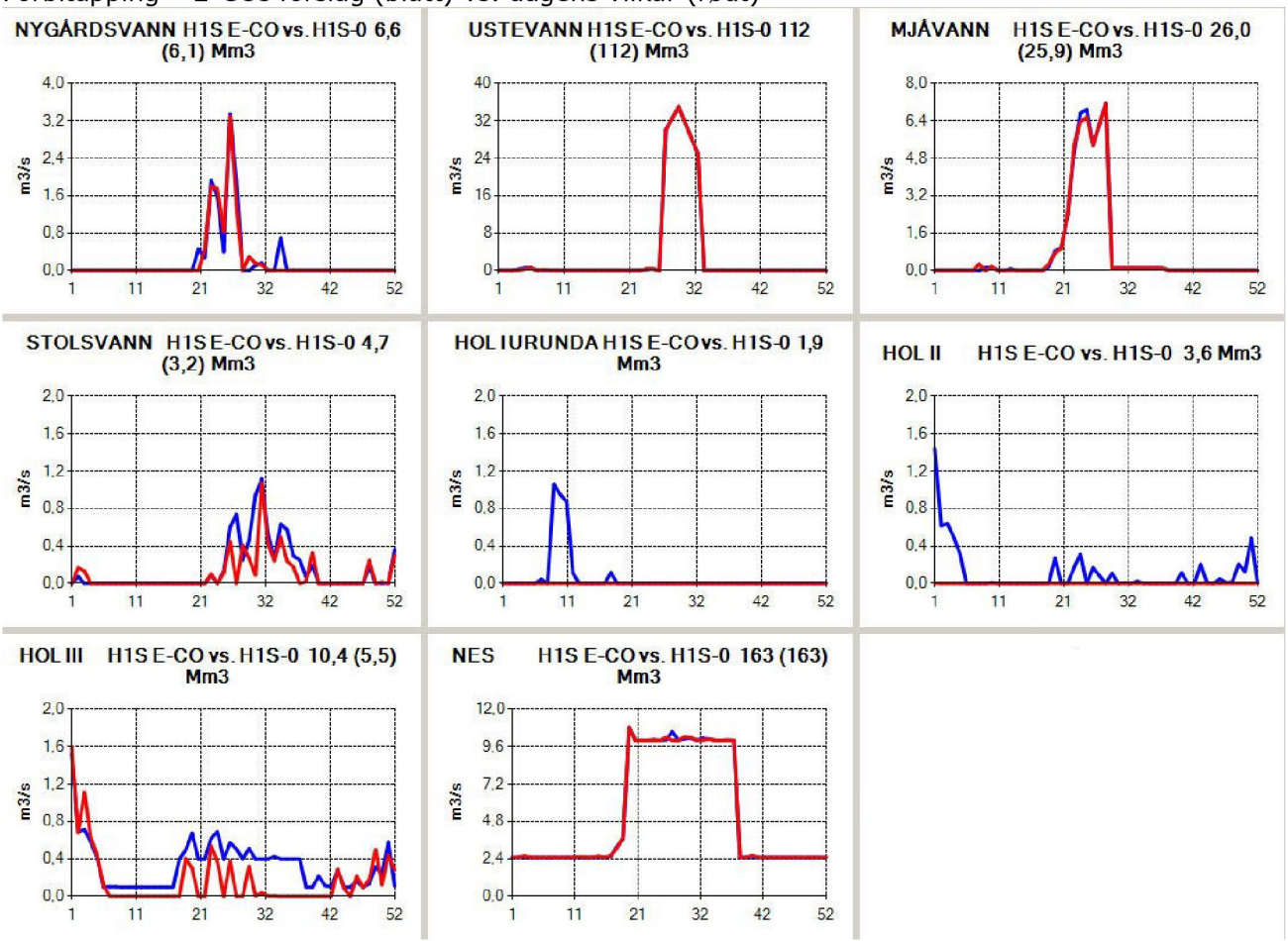
Produksjonsendring – E-COs forslag (blått) vs. Dagens vilkår (rødt)



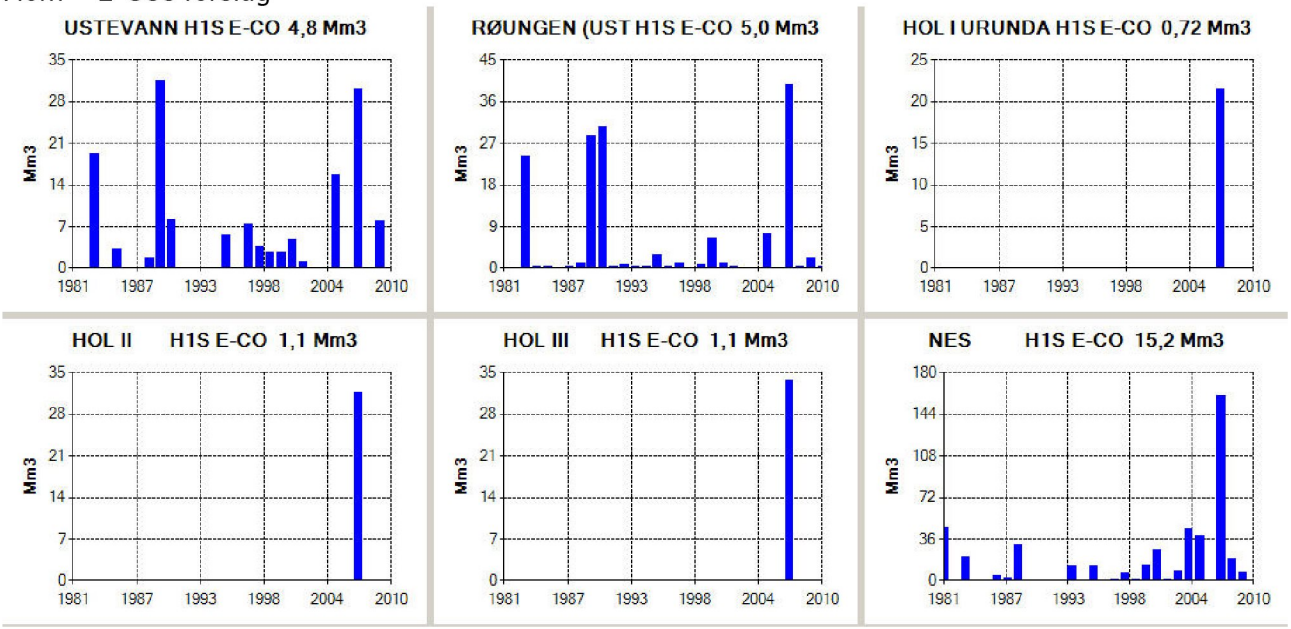
Produksjon utfallsrom– E-COs forslag



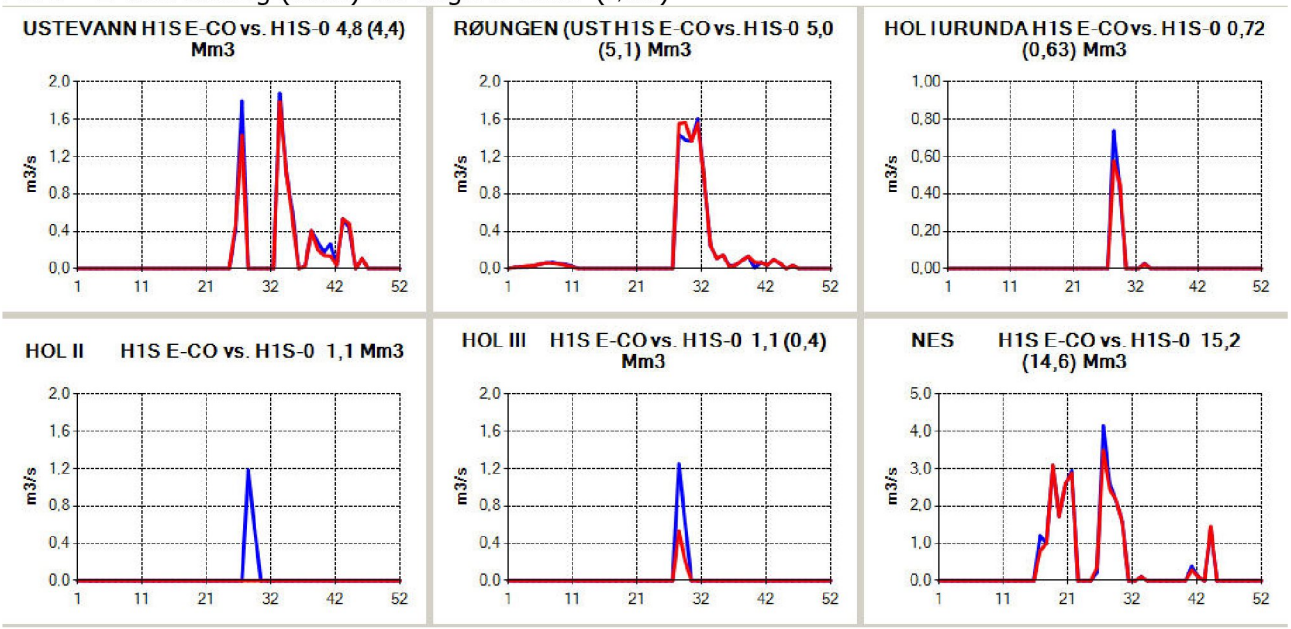
Forbitapping – E-COs forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



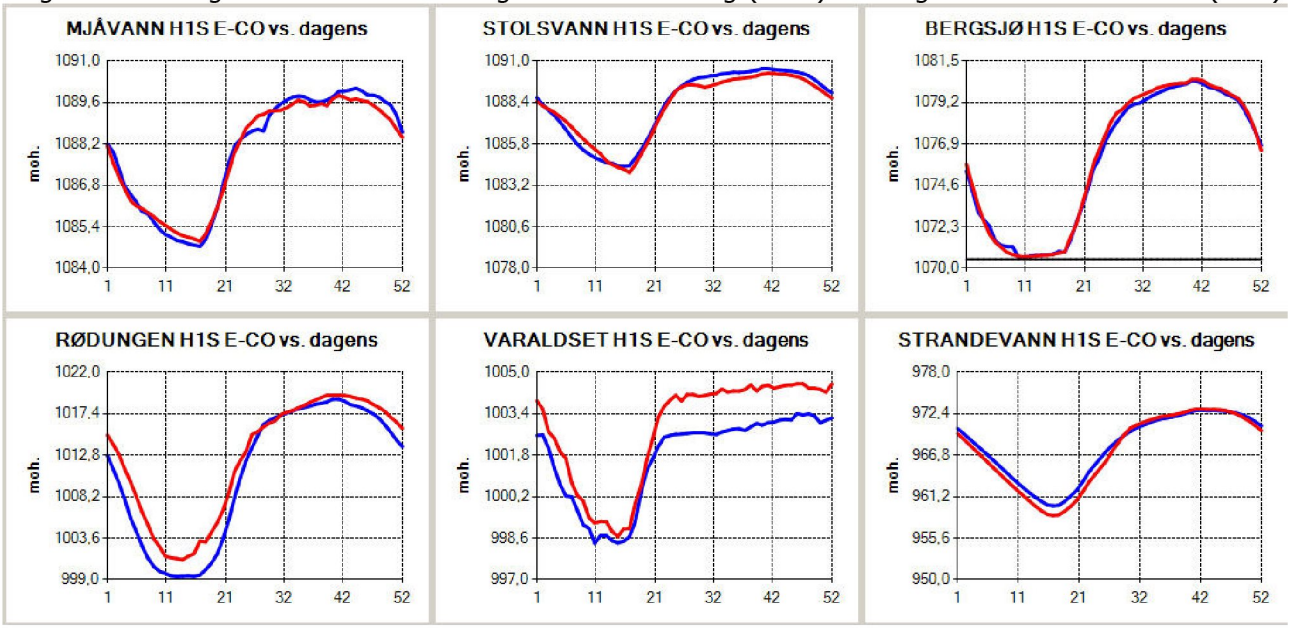
Flom – E-COs forslag



Flom – E-COs forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)

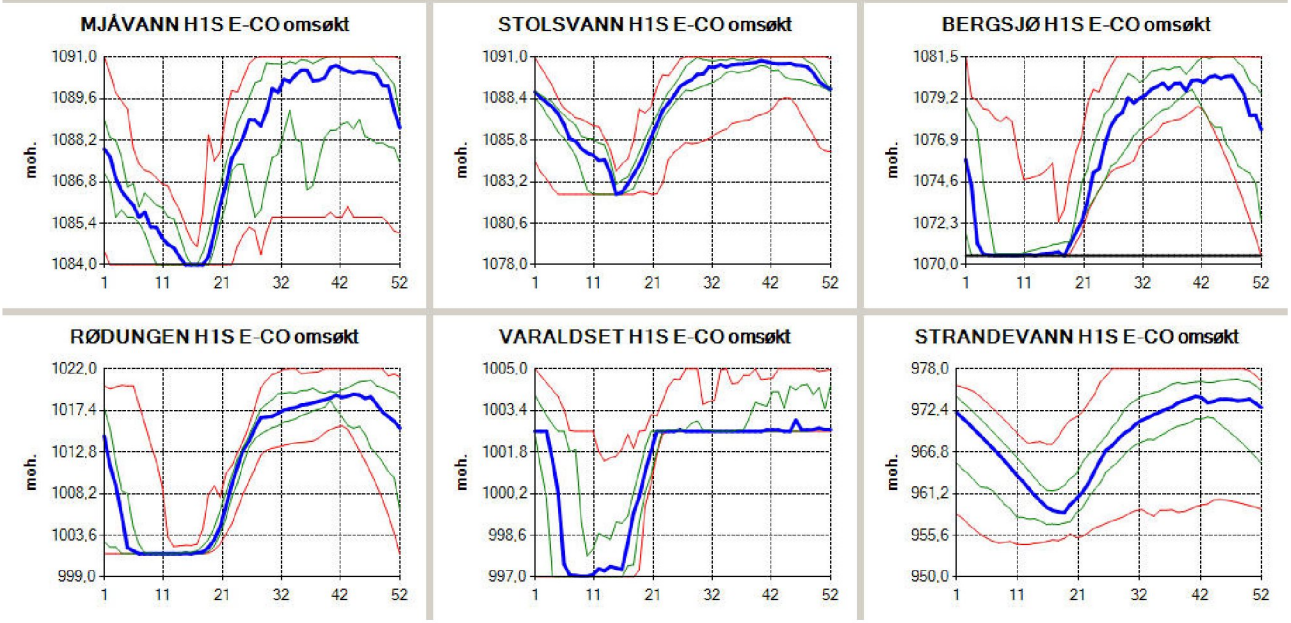


Magasin utvikling middelverdi – endring for E-COs forslag (blått) vs. dagens vilkår uten H1 S. (rødt)

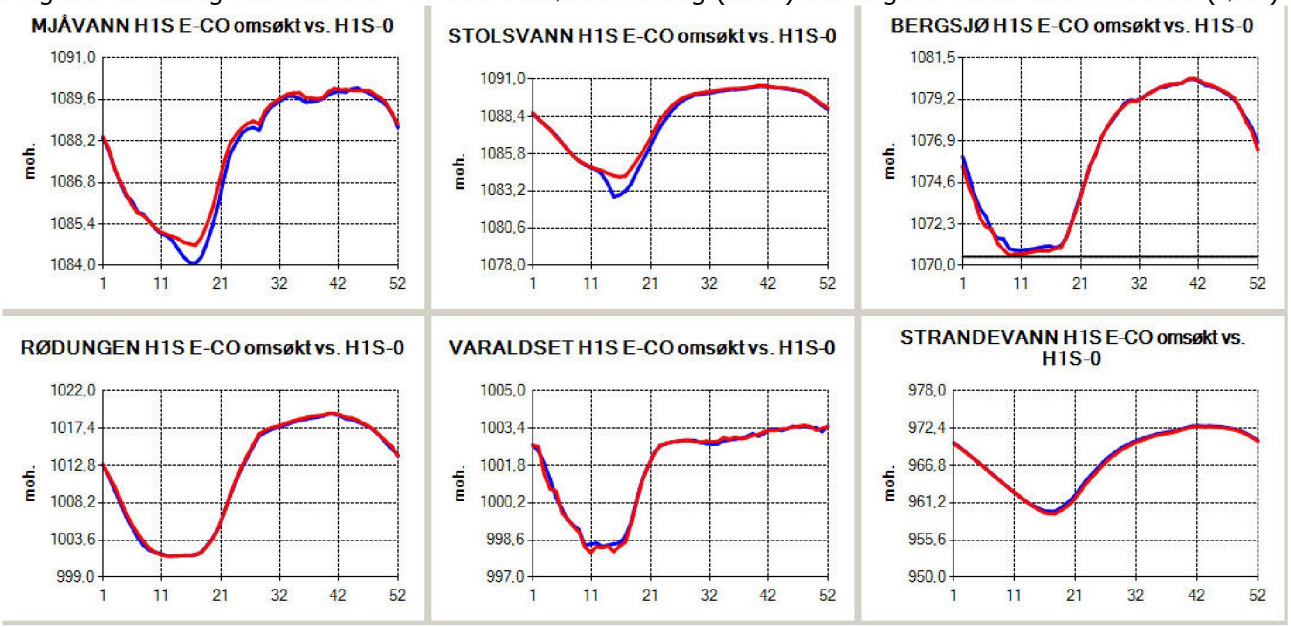


7.11 Simulering av Hallingdal med Hol 1 Stolsvatn med E-COs omsøkte forslag

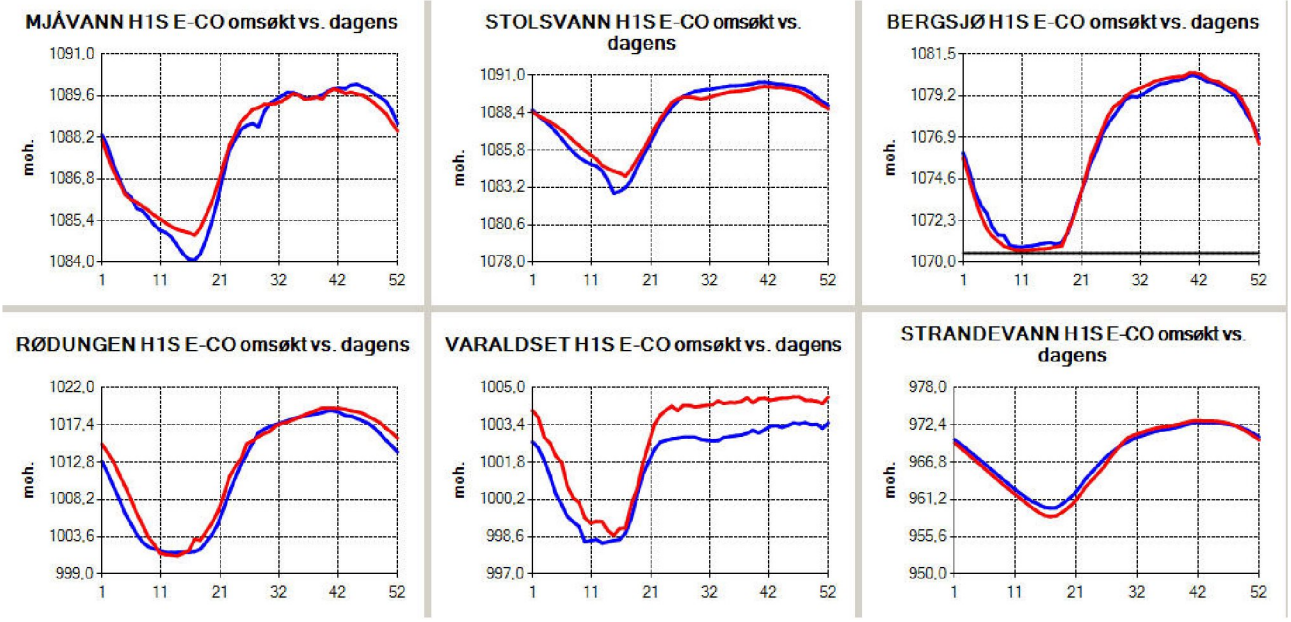
Magasinutvikling



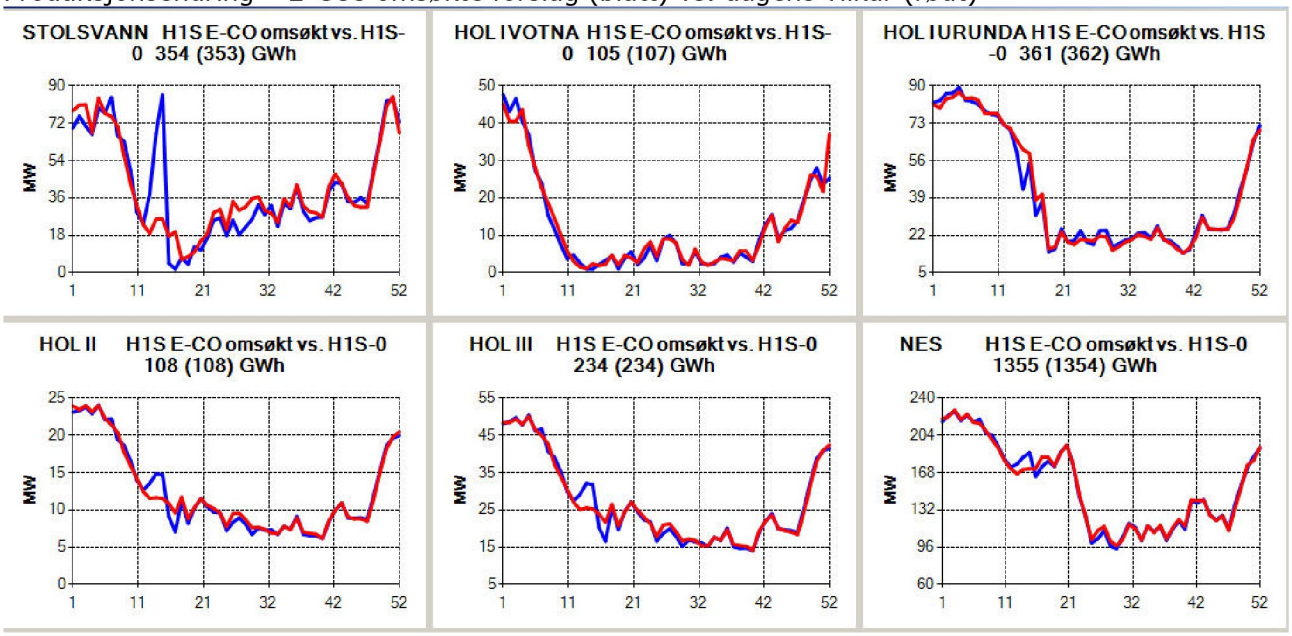
Magasin utvikling middelverdi – E-COs omsøkte forslag (blått) vs. dagens vilkår **med** H1 Stv. (rødt)



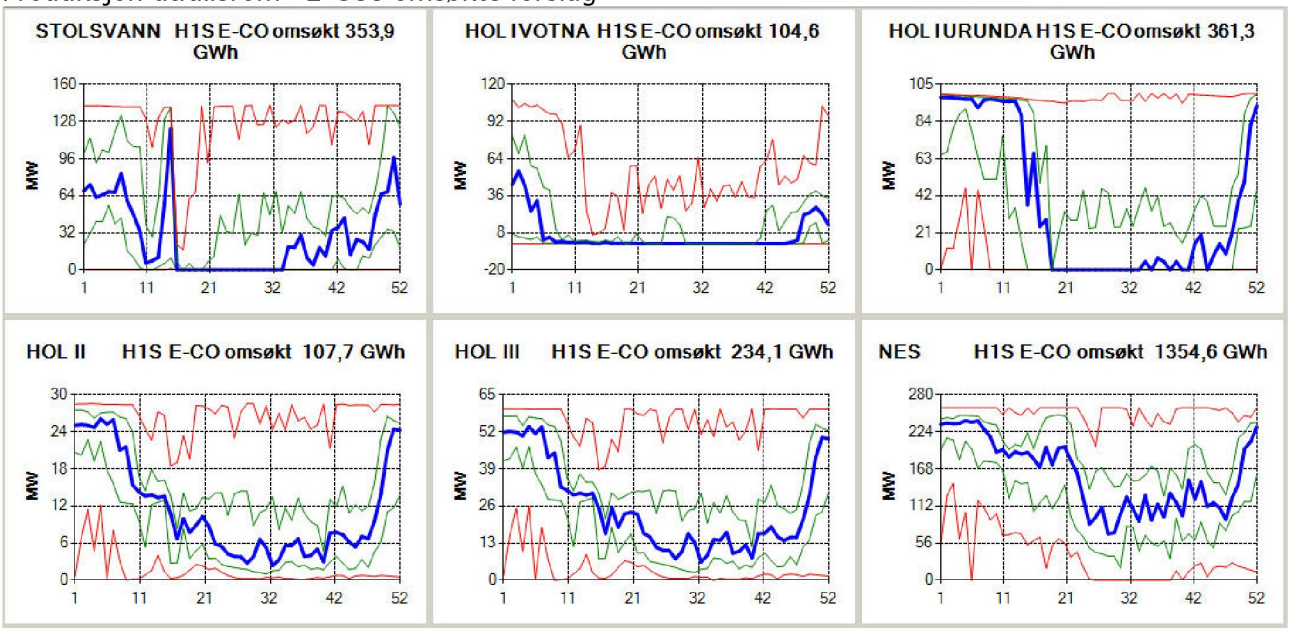
Magasin utvikling middelverdi – E-COs omsøkte forslag (blått) vs. dagens vilkår **uten** H1 Stv. (rødt)



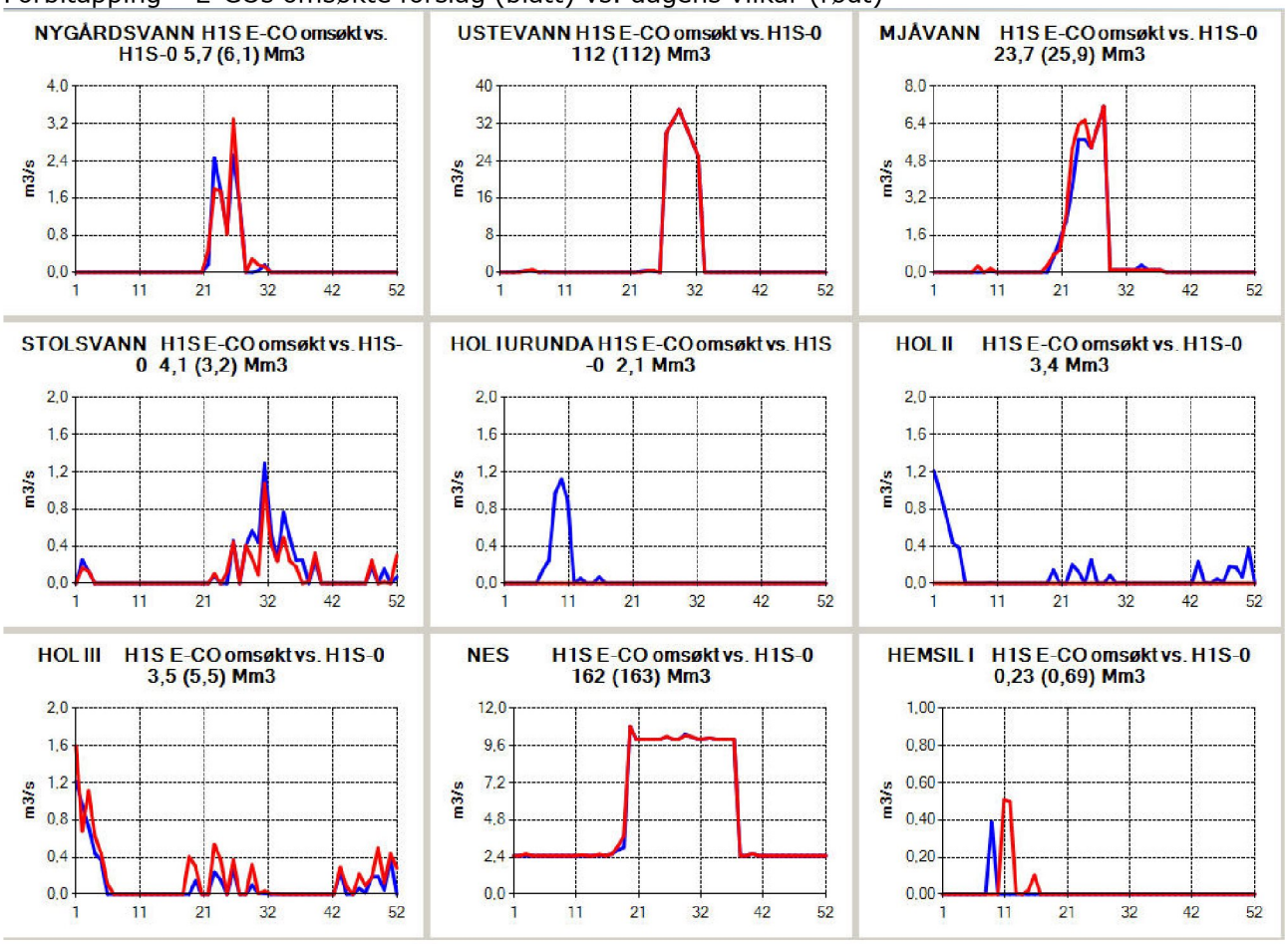
Produksjonsendring – E-COs omsøkte forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



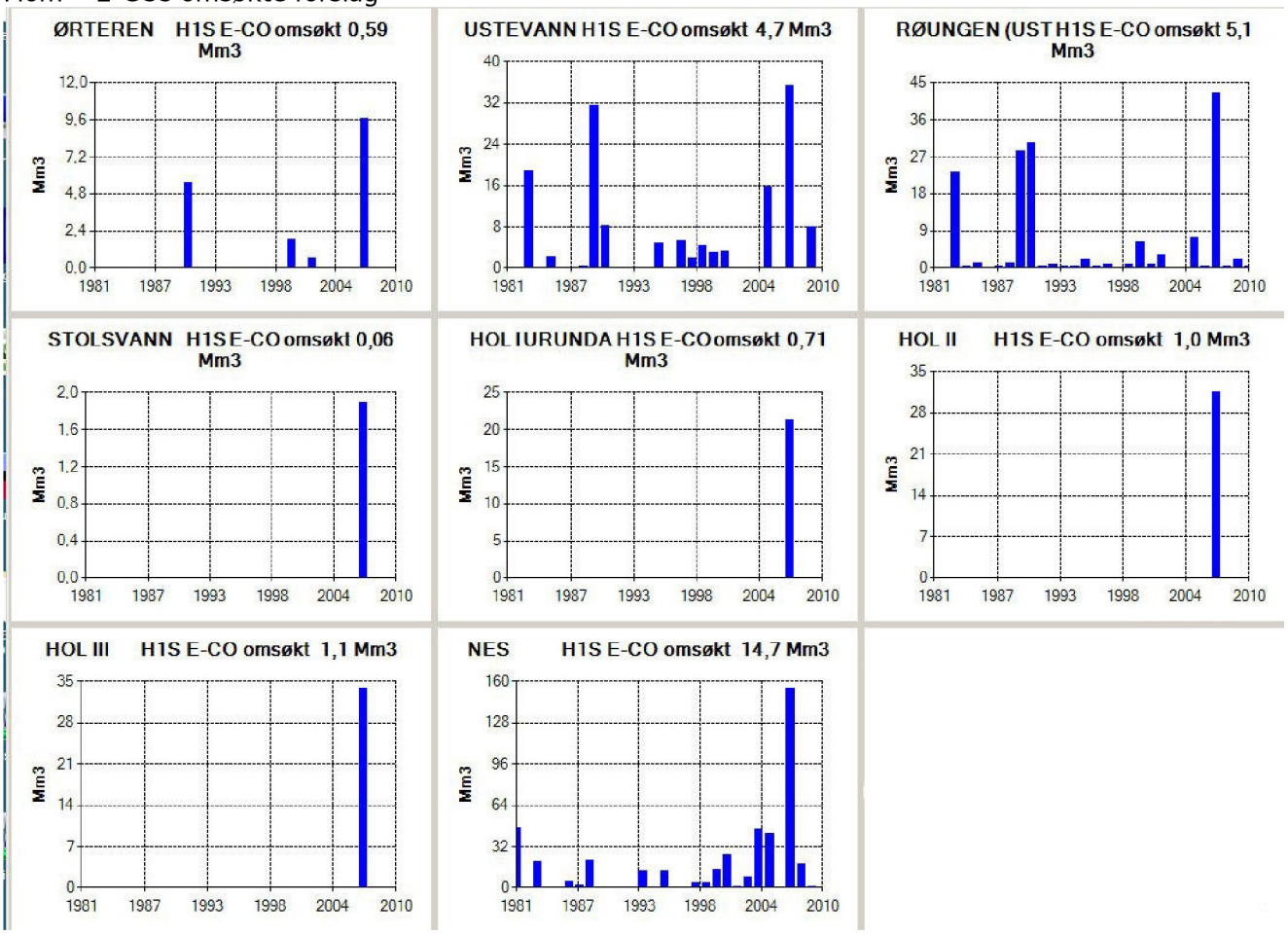
Produksjon utfallsrom– E-COs omsøkte forslag



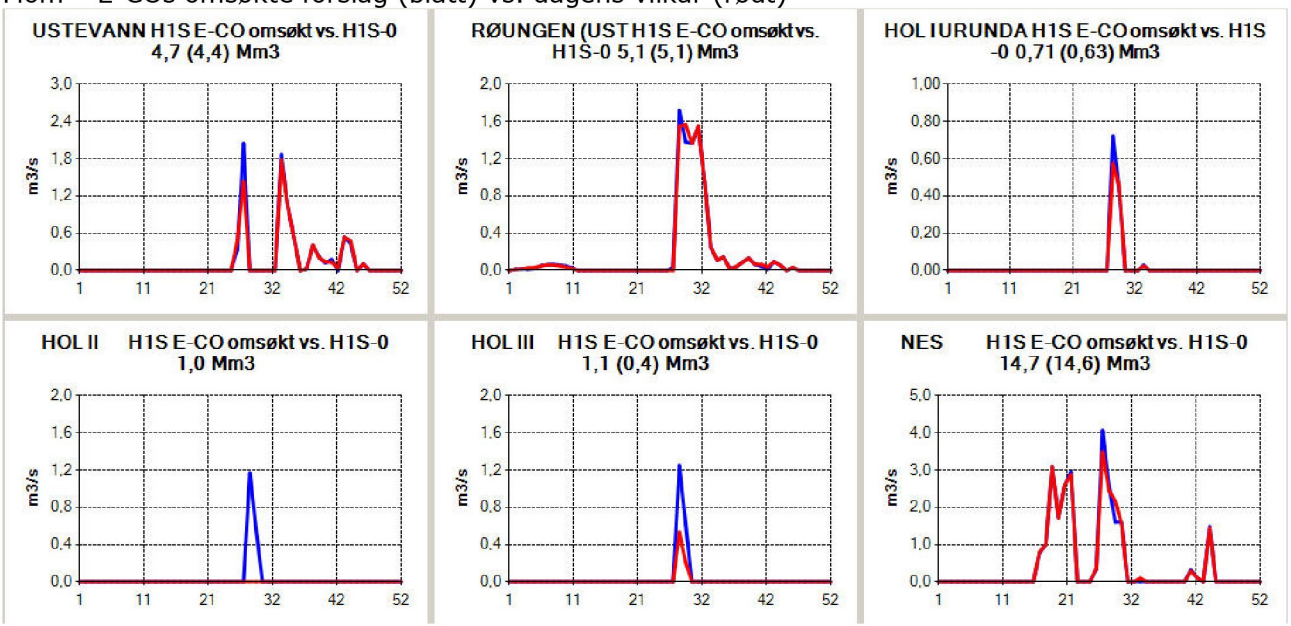
Forbitapping – E-COs omsøkte forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



Flom – E-COs omsøkte forslag



Flom – E-COs omsøkte forslag (blått) vs. dagens vilkår (rødt)



E-CO Energi AS
Postboks 1050 Sentrum
0104 Oslo

Org. nr.: NO 976 894 871 MVA

www.e-co.no

Vedlegg 5c

Produksjonsplanlegging under nye restriksjoner i Holsreguleringen – magasinutvikling.

Beregninger ved bruk av regneark.

Forfatter: Geir Johne Carlsen
Til: Halvor Kr. Halvorsen
Kopi til: Geir Jevnaker

Dato: 15.03.2013 Vår ref.: Holsreguleringen vilkårsrevisjon

Innhold

1. Bakgrunn 2
2. Mål 2
3. Metode 2
4. Alternativer for simulering 3
5. Resultater 4
5.1 NVEs utredingskrav 4
5.2 E-COs utredingskrav 6
6. Vedlegg 7
6.1 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. januar 8
6.2 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. februar .. 9
6.3 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. mars 10
6.4 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. april 11
6.5 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (absoluttkrav) – ståsted 1. april ...12
6.6 Verifikasjon. Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav – ståsted 1. april. 13
6.7 Eksisterende anlegg med E-COs forslag (absoluttkrav) – ståsted 1. februar 14
6.8 Eksisterende anlegg med E-COs forslag (absoluttkrav) – ståsted 1. april 15

1. Bakgrunn

Holsreguleringen er til vilkårsrevisjon. Det skal skrives vilkårsrevisjonsrapport. Som en del av utredningsarbeidet skal det utføres analyser av konsekvenser av innføring av nye vilkår. Det kan være krav til minstevannføring eller krav til magasinrestriksjoner. Denne rapporten er utarbeidet for å beregne konsekvenser av NVEs krav på magasindisponeringen i Stolsmagasinet og Rødungen, samt konsekvenser av E-COs forslag til magasinrestriksjoner. Det er tatt utgangspunkt i en produksjonsplanleggers situasjon der han kjenner snømagasinet og må gjøre visse antakelser vedrørende forventet nedbør. Dette er en tilnærming verken Sim-modellen (Norconsult) eller Vansimtap (E-CO ved Arne Vik) klarer å simulere riktig.

2. Mål

Å beskrive hvilke konsekvenser NVEs krav har for produksjonsplanleggingen.

3. Metode

Ved en gitt dato på vinteren kjenner produksjonsplanleggeren snømagasinet med en viss nøyaktighet. Det oppdateres daglig med HBV-modellen. HBV-modellen er en datamodell som beregner tilsig, snømagasin, grunnvannsmagasin, fordamping osv. med målt nedbør og temperatur som inndata. Produksjonsplanleggeren kjenner også vannmagasinet. Han vet derimot lite om framtidig nedbør, og må basere beslutningene på nedbørprognoser for de første ti dagene og nedbørhistorikk utover det. På bakgrunn av tilsigshistorikken har han en formening om tilsiget resten av vinteren. På grunnlag av alt dette vil produksjonsplanleggeren beregne et siktemagasin pr. 1. mai som med en viss sannsynlighet fører til at magasinet vil være kommet opp på et gitt nivå til en ønsket dato på sommeren.

Produksjonsplanleggeren har programvare utviklet av Powel AS til å gjøre disse analysene. Det er ikke hensiktsmessig å bruke disse programmene i vår analyse her. Vi har forenklet problemstillingen noe og i stedet utviklet en enkel regnearkmodell.

Magasintappingen avsluttes 30. april. Fra 1. mai til dato for fyllingskravet er tilsiget som er disponibelt for oppfylling av magasinet, lik snømagasinet 1. mai og nedbøren mellom 1. mai og dato for kravet fratrukket pålagt minstevannføring i perioden og endringen i grunnvannsmagasinet. Forventet snømagasin pr. 1. mai er lik snømagasinet ved analysetidspunktet pluss nedbør minus tilsig mellom analysetidspunktet og 1. mai.

Vi har gjort en del forutsetninger, forutsetninger som produksjonsplanleggeren også må gjøre. For NVEs utredingskrav har vi sett på to alternativer. Det ene er at kravet til magasinfylling skal nås i minst 90 % av årene. Det andre er at kravet er absolutt. 90 %-kravet betyr at vi må planlegge som om vi går inn i en tørr periode med gjentaksintervall på ti år. Ved en gitt dato på vinteren kjenner vi snømagasinet med en viss nøyaktighet. På grunn av usikkerhet i inndataene til HBV-modellen og i selve modellen reduserer vi snømagasinet med 10 % for å være på den sikre siden. Antatt akkumulert nedbør fram til dato for kravet settes lik 10-persentilen. Antatt akkumulert tilsig fram til 1. mai, som er datoen tappingen av magasinet avsluttes, settes også lik 10-persentilen. Det antas at all snøen er avsmeltet til dato for kravet. Det antas en viss oppbygging av grunnvannsmagasinet fram til denne datoen (4 Mm^3). For absoluttkravet settes forventet nedbør fram til dato for kravet lik 90 % av det

lavest målte. Forventet tilsig fram til 1. mai settes lik 25-persentilen. Ellers er betingelsene som for 90 %-kravet.

For E-COs utredingskrav har vi kun sett på alternativet at kravet er absolutt. Betingelsene er de samme som med NVEs forslag bortsett fra at det ikke antas oppbygging av grunnvannsmagasinet i perioden fram til dato for oppfyllingskravet (1. oktober).

I alternativene har vi funnet det hensiktsmessig å slå sammen Stolsmagasinet og Rødungen til ett magasin i regnearksmodellen.

Snømagasinet, nedbøren og grunnvannet er beregnet av HBV-modellen. Tilsiget er det samme som Norconsult har brukt i sine simuleringer for Hol I Stolsvatn (*Hol I Stolsvatn konsekvensutredning. Hydrologi*). Analysen er gjort på perioden 1981-2010.

4. Alternativer for simulering

Det er en utfordring å vurdere alle kombinasjoner av forslag til utredningskrav for minstevannføring og magasinrestriksjoner. Det vises til e-post fra Norconsult (Oline Kleppe) til NVE av 14. august 2012 om problemstillingen. For å gjøre oppgaven overkommelig er forutsetningene eller betingelsene for vurderingene moderert/forenklet til to hovedalternativer:

- Dagens anlegg med NVEs maksimumsrestriksjoner/-krav (NVE maks)
- E-COs forslag til utredning

Utredningskravene (NVE maks og E-CO)

Det er utført to analyser, NVE maks og E-COs forslag. For minstevannføring er det valgt følgende forutsetninger:

Slipping fra	NVE maks 5% sommer 5% vinter	E-CO sommer vinter
Stolsmagasinet til	1500 l/s	250 l/s
Urunda	370 l/s	0 l/s
Mjåvatn til Juvåne	92 l/s	20 l/s
	17 l/s	20 l/s

Tabell 3. Utredningskrav for minstevannføring. Tall fra NVEs lavvannskart.

Tallene er hentet fra NVEs lavvannskart hvor sommer er 1. mai-30. september og vinter er 1. oktober-30. april. Alle verdiene gjelder før regulering. Det er tatt hensyn til at 90 % av Svorifeltet drenerer til Urunda. NVEs sommerkrav gjelder for 1. juni-30. september. E-COs sommerkrav gjelder for 1. juli-15. september.

I NVEs utredningsprogram for Hol 1 Stolsvatn (inkludert e-post av 23. august 2012) framkommer følgende krav til utredning av fyllingsrestriksjoner[1]:

Magasin	NVE – utredningskrav til fyllingsrestriksjoner
Stolsvatn	1.7.-1.10.: minst kote 1085 1.7.-1.10.: minst kote 1090 1.7.-1.10.: minst kote 1091 (HRV) 1.7.-1.11.: minst kote 1085 1.7.-1.11.: minst kote 1090 1.7.-1.11.: minst kote 1091
Rødungen	1.7.-1.10.: minst kote 1012 20.6.-1.10.: minst kote 1020 1.7.-1.10.: minst kote 1020 15.7.-1.10.: minst kote 1020 15.7.-1.10.: minst kote 1022 (HRV)

Tabell 4. NVEs utredningskrav til fyllingsrestriksjoner.

Utredningskravene er moderert til følgende to hovedalternativer[2]:

Magasin	NVE-maks	E-CO
Stolsvatn	1.7.-1.11.: minst kote 1090	Det skal ikke tappes etter 15.5. før vannstanden er på kote 1085,6. Vannstanden skal være minst på kote 1089 1.10.
Rødungen	15.7.-1.10.: minst kote 1020	Ingen tapping tillatt etter 1.5. før kote 1012 er nådd. Deretter skal vannstanden minst holdes på kote 1012 til 1.10.

Tabell 5. Utredningskrav til fyllingsrestriksjoner.

5. Resultater

5.1 NVEs utredingskrav

Det vises til vedlegg 6.1-6.6.

Produksjonsplanleggeren må tidlig forholde seg til hvor langt ned Stolsmagasinet og Rødungen kan tappes til 1. mai. Betingelsene endrer seg utover vinteren, men tendensen man ser 1. januar, beholdes stort sett gjennom hele vinteren. For å redusere faren for flomtap og for å ha mulighet til å overføre vann fra Varaldsetvatn til Rødungen, bør hele restmagasinet legges til Stolsmagasinet. Rødungen bør tømmes helt slik det gjøres i dag.

[1] Kommunenes krav om revisjon av konsesjonsvilkår for Holsreguleringen av 5. 11.1998, NVEs brev av 20.7.2012 vedrørende revisjon av konsesjonsvilkår for Holsreguleringen, NVEs fastsetting av utredningsprogram for Hol 1 Stolsvatn av 14. 6.2012 og e-post fra NVE av 23.8.2012.

[2] Kravene om å holde Stolsmagasinet og Rødungen på HRV gjennom sommeren anses ikke som realistiske pga. økt flomrisiko

90 %-krav

Den 1. april er mye gjort. Da kan snøsmeltingen begynne når som helst, og produksjonsplanleggeren må være forsiktig slik at det ikke tappes ut mer enn det skal. Restmagasinet som blir beregnet 1. april, bør derfor være det han sikter seg mot. Det varierer mye fra år til år, fra 36 Mm^3 (kote 1083,0 i Stolsmagasinet) til 174 Mm^3 (kote 1089,7). Gjennomsnittet er 94 Mm^3 (kote 1086,8). I gjennomsnitt for årene 1993-2010, som vi har døgndata for, har vi lagt igjen 66 Mm^3 (kote 1085,6) i Stolsmagasinet og 0 Mm^3 i Rødungen. Ingen av årene tillater oss å tappe Stolsmagasinet helt ned til LRV. Det betyr at NVEs maksimumskrav i praksis løfter LRV fra kote 1078,0 til kote 1083,0.

Med NVEs maksimalkrav vil det bli lagt igjen 28 Mm^3 mer enn i dag. I enkelte år vil det være behov for å overføre noe vann via Greinefossinntaket for lagring til neste vinter i Strandavatn. Resten må tas ut som sommerkraft, enten i Hol I Votna eller Hol I Urunda (overført via Greinefoss). Det er begrenset hvor mye ekstra vann som kan overføres til Strandavatn. Hol I Urunda går allerede for full maskin store deler av vinteren. Vi taper dessuten energi ved å overføre vannet til Strandavatn framfor å produsere det i Hol I Votna. Hva som er mest gunstig, overføring til Strandavatn eller sommerproduksjon i Hol I Votna, vil variere fra år til år. Vi vil ofte ikke ha noe valg.

I og med at produksjonsplanleggeren antar en tiårssituasjon for nedbør og tilsig, vil magasinene stort sett ha nådd ønsket nivå lenge før 15. juli. Analyse av perioden 1993-2010 (vi har ikke tilsigsdata før 1993) viser at magasinene kan være oppe så tidlig som ca. 20. juni. Alt tilsiget som kommer etter det, sammen med eventuell forhåndstapping for å hindre for tidlig fylling, vil enten kjøres gjennom Hol I Votna eller overføres til Strandavatn. Ekstra kraftproduksjon i en periode med overskudd av kraft i Norge er lite gunstig. Nes kraftverk går dessuten ofte for fullt på denne tida og hindrer tapping ovenfra. Alternativet blir å overføre via Greinefossinntaket til Strandavatn for produksjonskjøring i Hol I Urunda på ettersommeren eller høsten. Hvis 20 Mm^3 tas ut som sommerkraft, tilsvarer det 45 GWh i tapt vinterkraft. Energiekvivalenten er 2,237 kWh/m^3 f.o.m. Hol I Votna og til havet. Det totale flomtapet vil neppe øke fra dagens situasjon.

For å verifisere metoden har vi sett på perioden 1993-2010 og erstattet forventet tilsig for 1. mai-15. juli med faktisk tilsig beregnet på grunnlag av kraftproduksjon, magasinendring og flomtap. Vi har ikke gode nok data før 1993. Av disse 18 årene er det ett år (2010) kravet ikke blir oppfylt, vedlegg 6.6. At det ikke ble to år, skyldes at tilsiget (snø pluss nedbør) i perioden 1. mai-15. juli var større for 1993-2010 enn for 1981-2010. I gjennomsnitt nås kravet 3. juli. Den tidligste datoen er 20. juni. Datoene kan skyves på hvis tilsiget utvikler seg annerledes enn forutsatt, og det vil det i de fleste år. Det gir mulighet for produksjonskjøring før 15. juli.

Absoluttkrav

Hvis NVEs fyllingskrav skal forstås som et absoluttkrav, får vi en annen situasjon (vedlegg 6.5). Nå løftes restmagasinet i året med mest snø til 54 Mm^3 (kote 1084,6) og i året med minst snø til 193 Mm^3 (kote 1090,3). Gjennomsnittet er 114 Mm^3 (kote 1087,6). Dette løfter i praksis LRV i Stolsmagasinet til kote 1084,6. I året med minst snø kan vi ikke tappe noe fra

Stolsmagasinet annet enn tilsiget. Skulle vi komme i beit for vann når vi nærmer oss 15. juli, er det ingen annen mulighet enn å etterfylle fra Bergsjø, noe som er ytterst uheldig. I enkelte år vil magasinene nå sine ønskete nivåer så tidlig som midt i juni. Dette gjør det enda vanskeligere å håndtere overskuddsvannet enn med 90 %-kravet. I perioder med store tilsig i juni-juli kan vi komme i den situasjonen at vi må kjøre Hol I Votna selv om vannet må gå forbi ett eller flere av kraftverkene nedenfor.

Verifikasjonen på perioden 1993-2010 viser at det seneste vi kommer opp til ønsket nivå, er 5. juli. Det kan virke tidlig når kravet er 15. juli, men dette er et krav som alltid skal oppfylles, og da kan vi ikke ta noen sjanser. I gjennomsnitt nås ønsket nivå 25. juni. Det tidligste vi er oppe, er 13. juni. Datoene kan skyves på hvis tilsiget utvikler seg annerledes enn forutsatt, og det vil det i de fleste år. Det gir mulighet for produksjonskjøring før 15. juli.

E-COs vurdering

Vi mener at kravene er for strenge. Mye av fleksibiliteten forsvinner fordi det er oppfyllingskravene mer enn kraftbehovet i Norge som vil styre disponeringen av vannet. I vintre med svak magasinfylling i Norge og Sverige er det stort behov for kraft. Er det i tillegg lite snø, vil vi ha redusert mulighet til å avhjelpe den anstrengte kraftsituasjonen landet befinner seg i. 1996, 2003 og 2011 var slike år. For disse årene ligger det an til at vi må legge igjen henholdsvis 174 Mm^3, 107 Mm^3 og 128 Mm^3 med 90 %-kravet. (2011 som ligger utenfor beregningsperioden hadde et snømagasin pr. 1. april på 89 Mm^3.) Det vi faktisk la igjen i disse årene, var henholdsvis 69 Mm^3, 30 Mm^3 og 74 Mm^3. Det betyr at med NVEs maksimalkrav vil det bli holdt tilbake 235 GWh vinterkraft i 1996, 172 GWh i 2003 og 121 GWh i 2011. Med NVEs 90 %-krav vil vi i gjennomsnitt for de 18 årene legge igjen 22 Mm^3 mer enn det som faktisk ble gjort. Det betyr at 49 GWh blir konvertert fra vinter- til sommerkraft. Med NVEs absoluttkrav blir tallene henholdsvis 42 Mm^3 og 94 GWh.

5.2 E-COs utredingskrav

Det vises til vedlegg 6.7-6.8.

Kravene sier at Stolsmagasinet skal være minst på kote 1089 og Rødungen minst på kote 1012 den 1. oktober. Beregningene viser at det er bare noen få år med lite snø at Stolsvatn ikke kan tømmes helt (1991, 1992 og 1996). Negativt siktemagasin 1. mai betyr at det kan tappes for sommerproduksjon. I dagens situasjon tapper vi sjelden av Stolsvatn bunnmagasin og aldri under ca. 30 Mm^3 av hensyn til fisken. Det er liten grunn til tro at det vil bli annerledes i framtida. Det innebærer at E-COs oppfyllingskrav begrenser disponeringen av magasinvannet vinterstid minimalt.

Rødungen på kote 1012 den 1. oktober er ingen ønskesituasjon, og tanken bak kravet er heller ikke å sikre en viss fylling til 1. oktober, men at fylling av Rødungen til kote 1012 skal ha prioritet framfor produksjonskjøring. Ønsket om å møte vinteren med nær fulle magasiner, kommer ikke i konflikt med E-COs krav.

Kravet fjerner derimot muligheten å forhåndstappe fra Rødungen i mai. Dette er svært uheldig. Det tappes ofte for å hindre for rask oppfylling med fare for produksjonskjøring i Hol

1 Votna samtidig som det er overløp på Nes kraftverk. Det er dessuten mer behov for kraft i mai enn i juli-august. Det er ikke noe alternativ å overføre mer vann fra Stolsmagasinet via Greinefoss til Strandavatn.

6. Vedlegg

I vedlegget er resultater fra beregningene presentert.

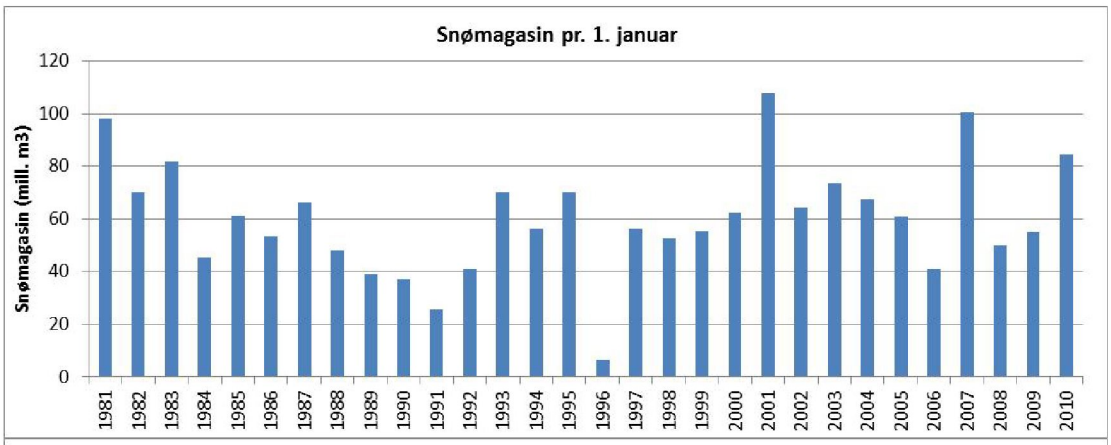
Vedlegg 6.1-6.4 viser situasjonen ved datoene 1. januar, 1. februar, 1. mars og 1. april med NVEs maksimalkrav (90 % krav).

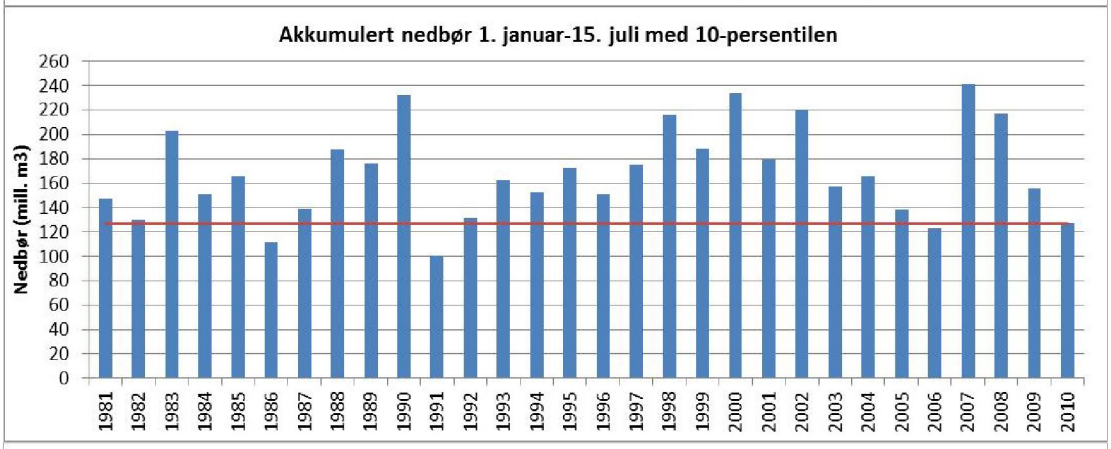
Vedlegg 6.5 viser situasjonen ved dato 1. april med NVEs maksimalkrav (absoluttkrav).

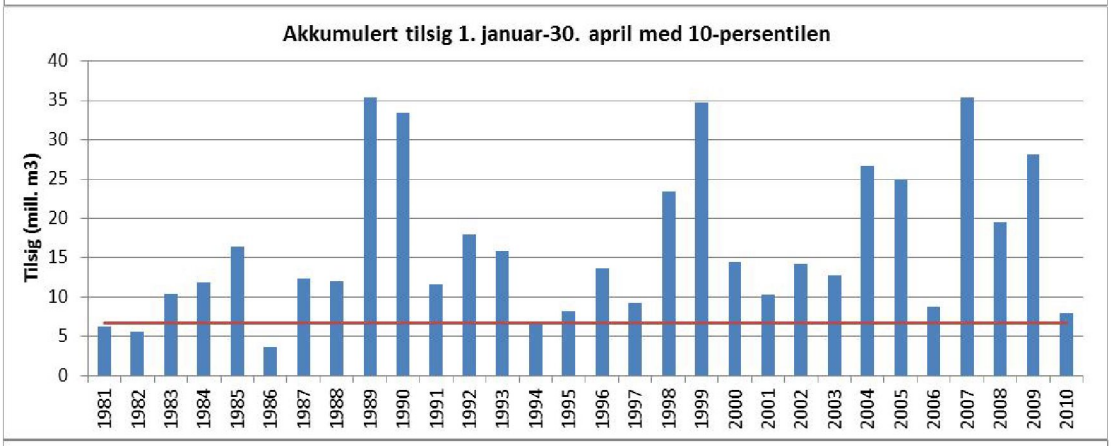
Vedlegg 6.7 og 6.8 viser situasjonen ved datoene 1. februar og 1. april med E-COs utredningskrav.

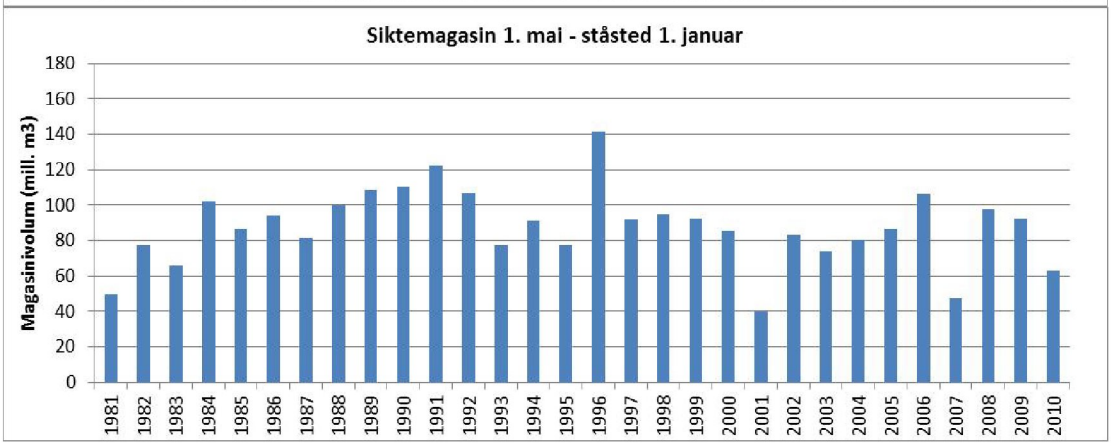
Beregningene baseres, som tidligere omtalt, på forenklinger av de utredningskrav som er kommet.

6.1 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. januar

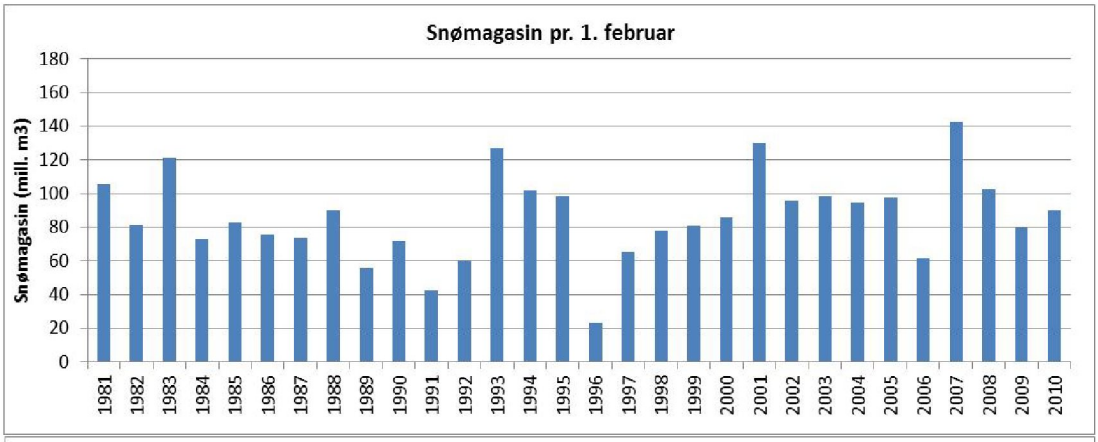


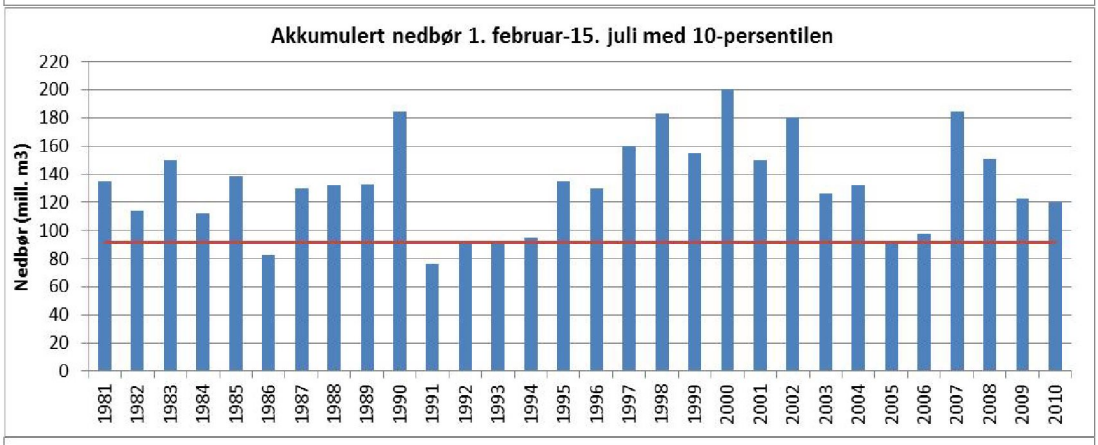


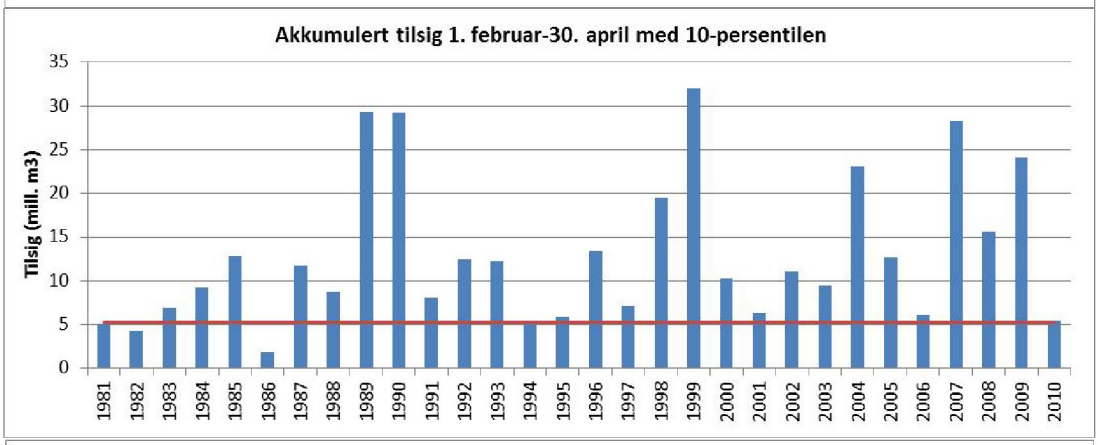


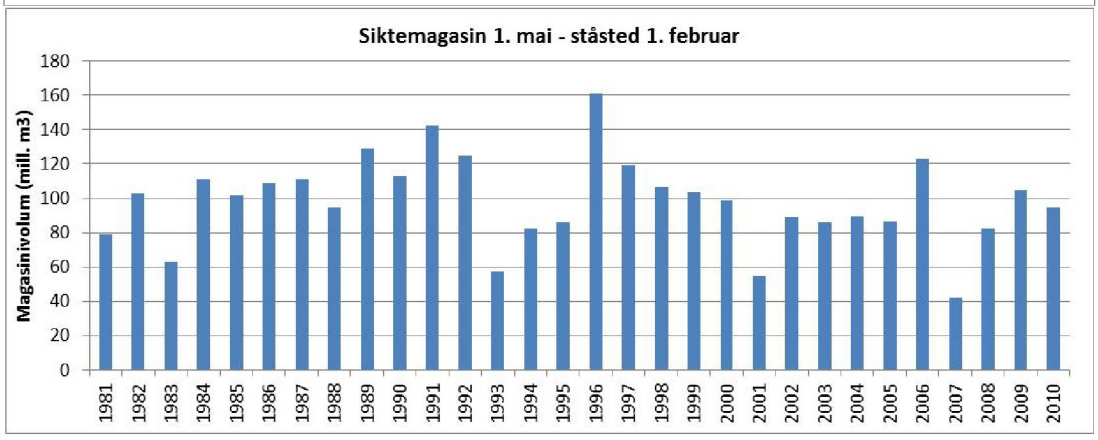


6.2 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. februar

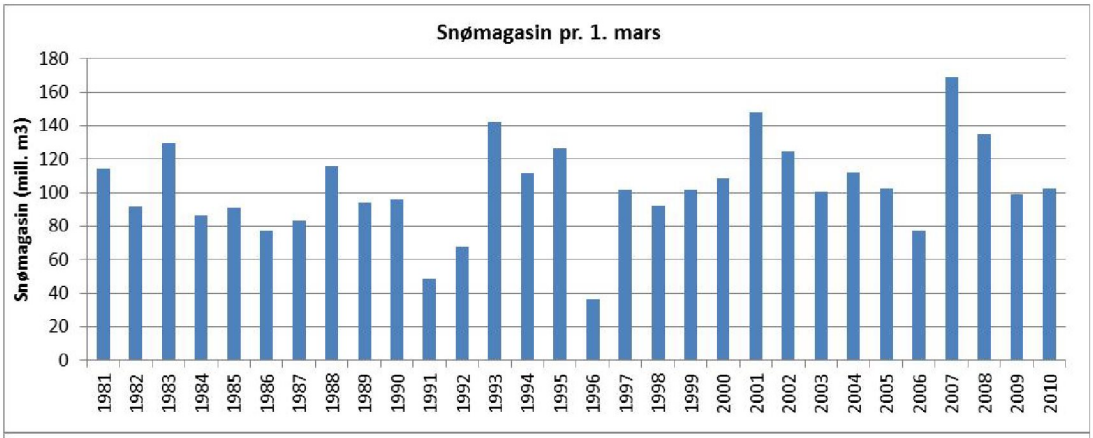


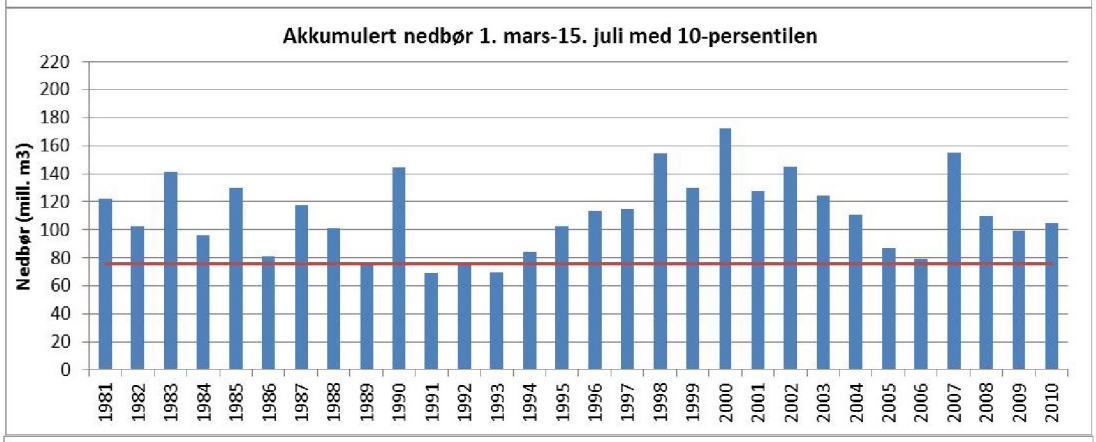


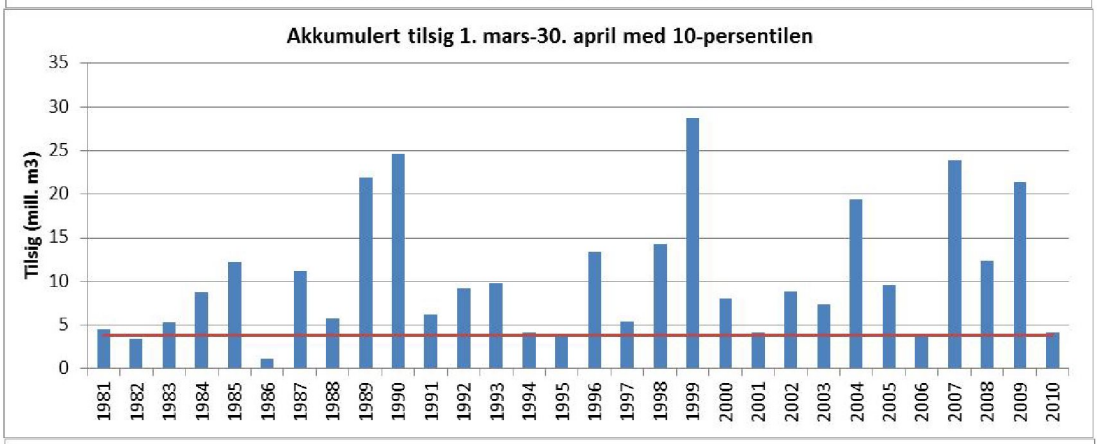


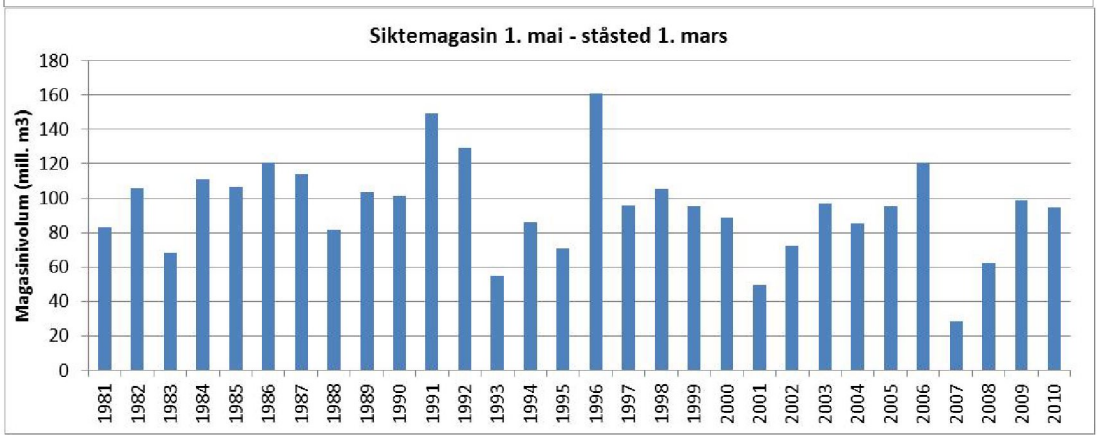


6.3 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. mars

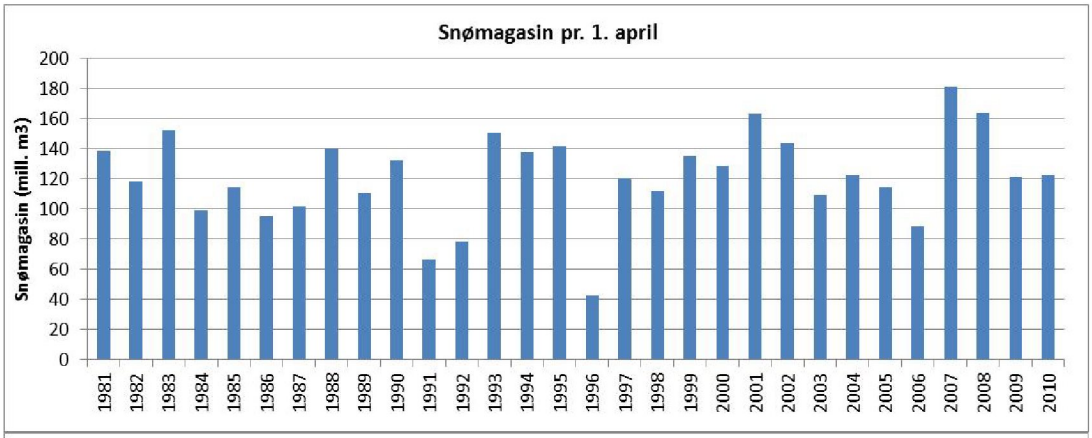


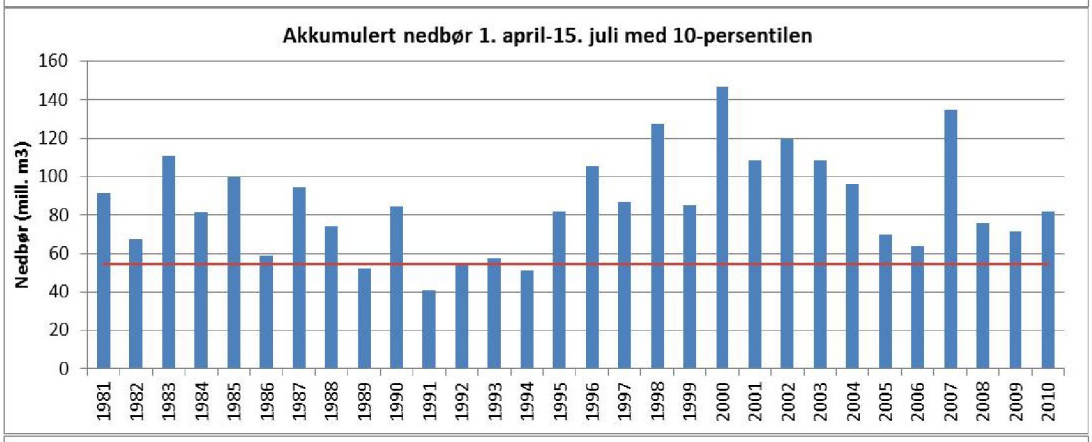


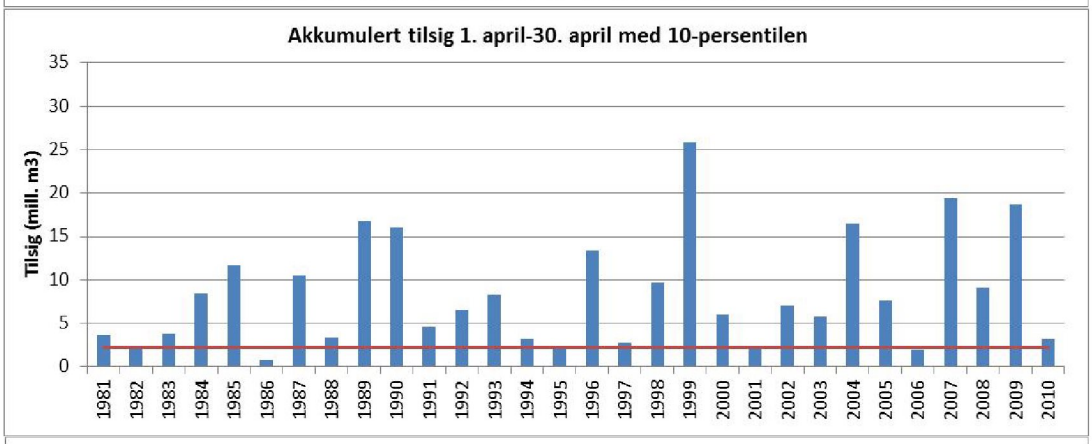


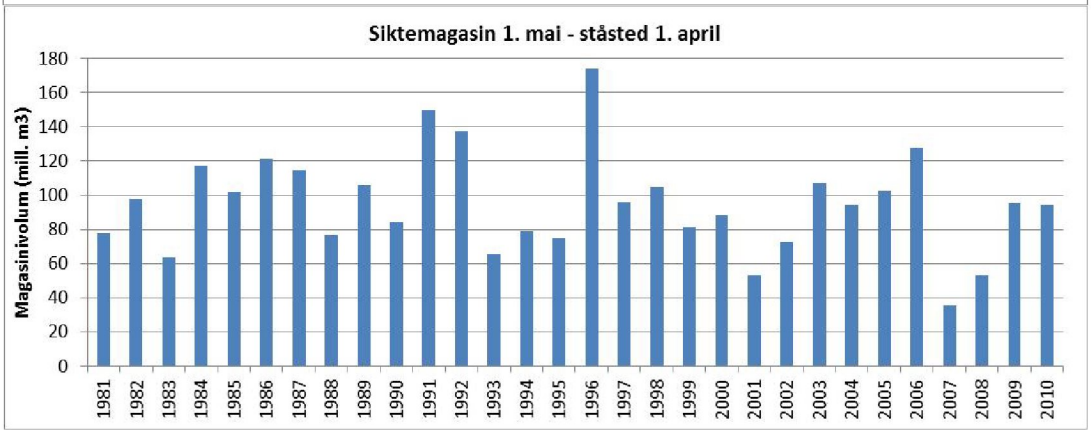


6.4 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (90 %-krav) – ståsted 1. april

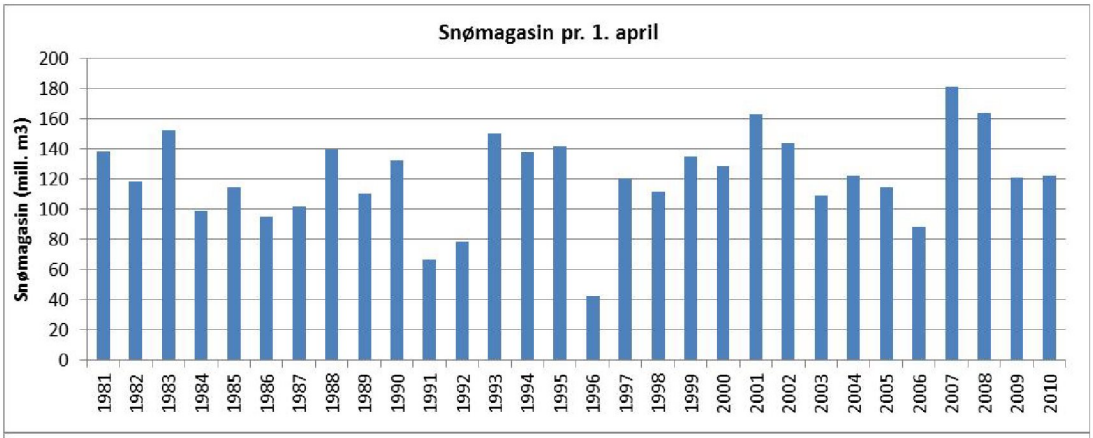


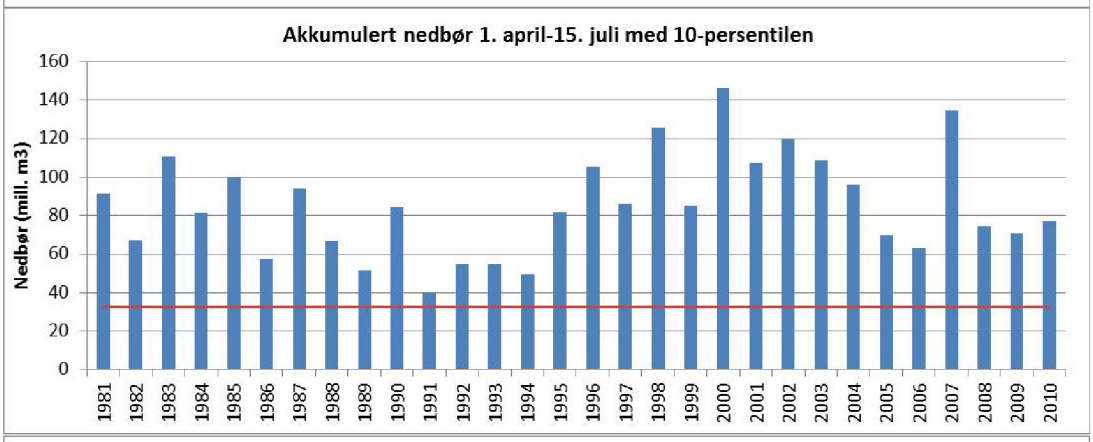


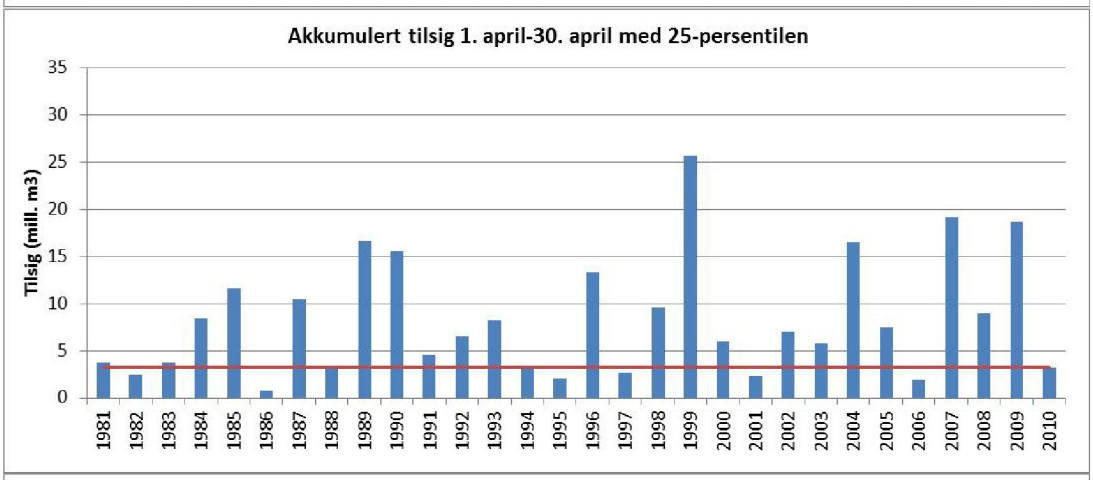


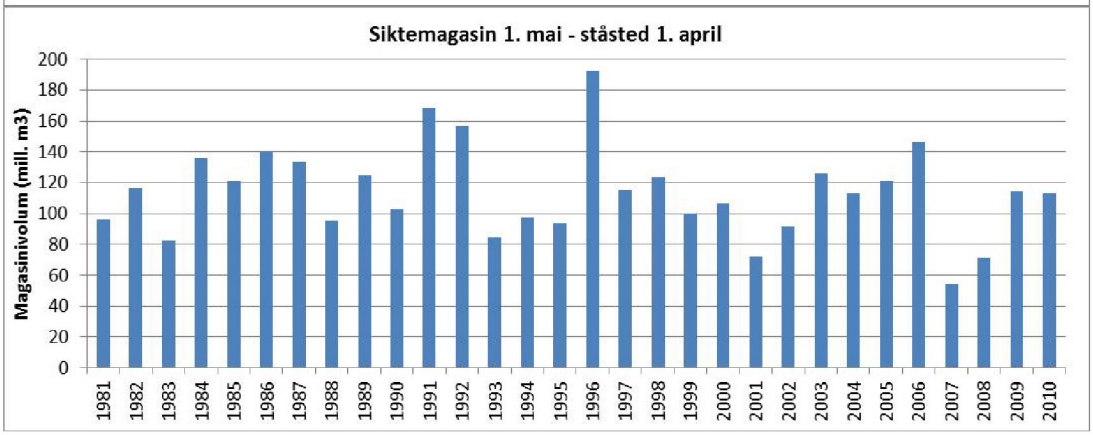


6.5 Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav (absoluttkrav) – ståsted 1. april









6.6 Verifikasjon. Eksisterende anlegg med NVEs maksimalkrav – ståsted 1. april.

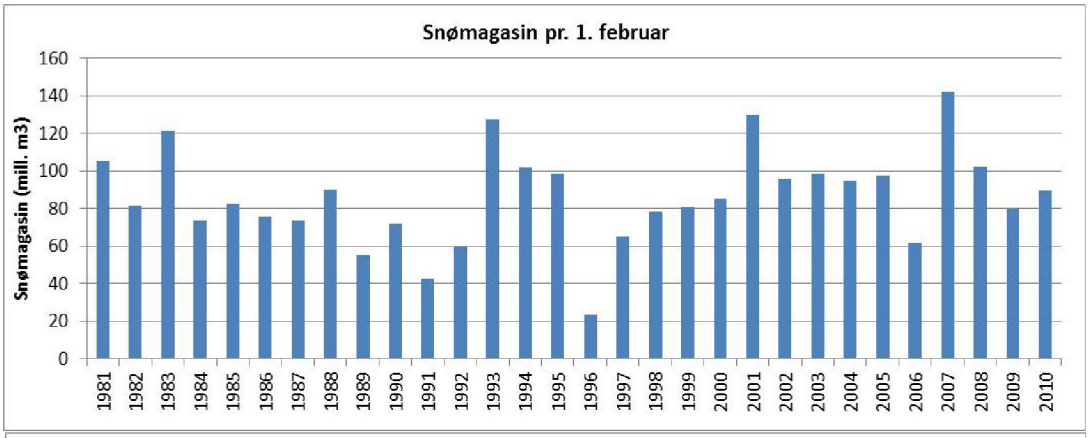
90 %-kravet

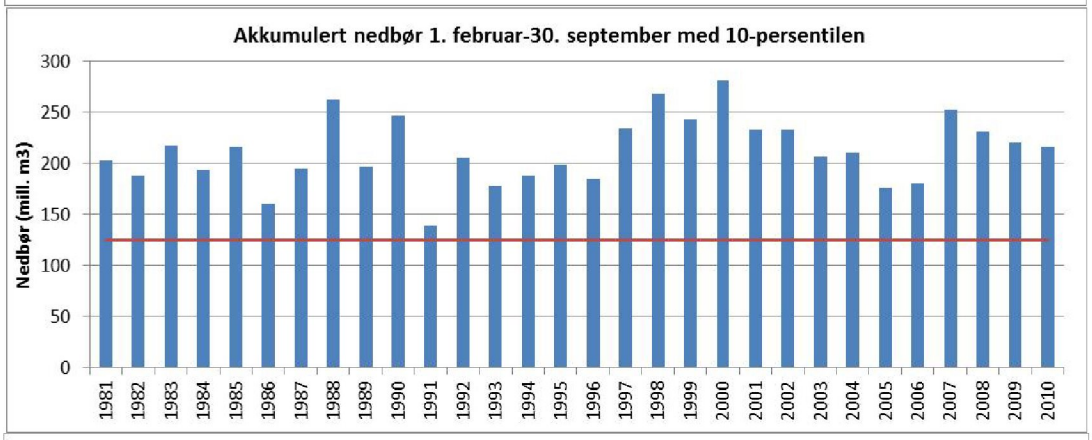
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Siktemagasin 1.5.	63	76	74	174	95	105	81	86	52	72	107	94	102	128	36	53	95	92
Tilsig 1.5.-15.7.	218	208	235	131	216	216	226	257	231	254	190	204	210	146	303	253	192	174
Pålagt slipp 1.5.-15.7.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Grunnvannsendring	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Magasinvolum 15.7.	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	252
Overskuddsvann	13	17	41	37	44	52	39	75	15	58	29	31	45	6	71	38	20	-2
Dato nådd ønsket kote	13.7.	12.7.	27.6.	24.6.	1.7.	27.6.	30.6.	25.6.	11.7.	20.6.	29.6.	28.6.	4.7.	10.7.	4.7.	3.7.	9.7.	17.7.

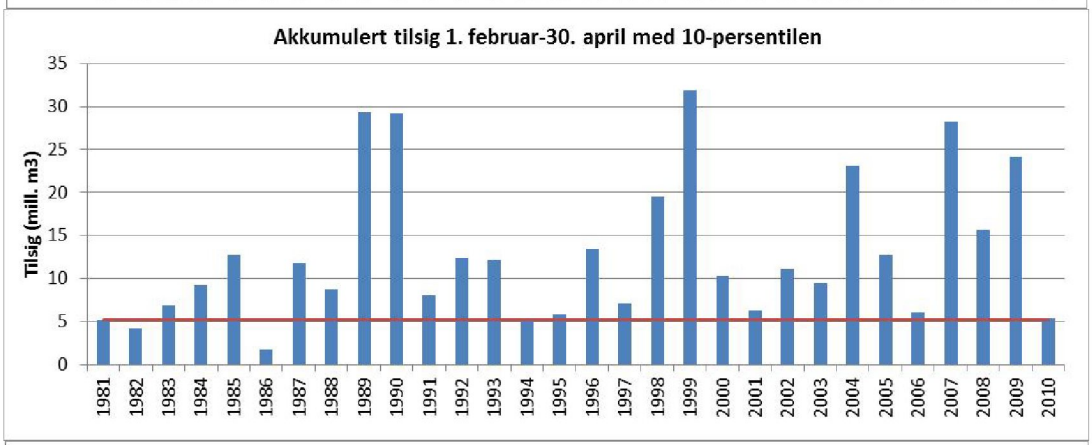
Absoluttkravet

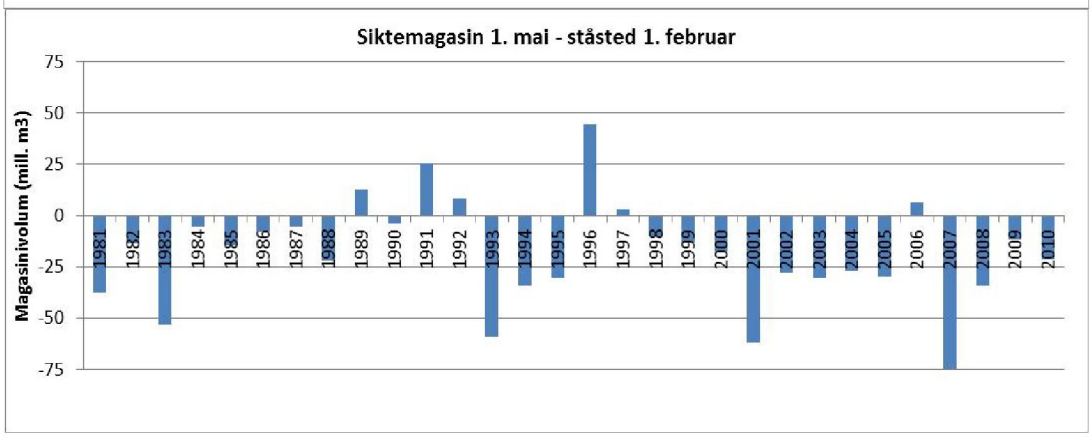
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Siktemagasin 1.5.	84	97	93	193	115	123	100	107	72	91	126	113	121	147	54	72	114	113
Tilsig 1.5.-15.7.	218	208	235	131	216	216	226	257	231	254	190	204	210	146	303	253	192	174
Pålagt slipp 1.5.-15.7.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Grunnvannsendring	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Magasinvolum 15.7.	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254
Overskuddsvann	35	38	61	56	64	71	58	96	35	77	48	49	63	25	89	57	39	19
Dato nådd ønsket kote	2.7.	5.7.	21.6.	14.6.	28.6.	24.6.	28.6.	20.6.	6.7.	13.6.	22.6.	16.6.	29.6.	27.6.	2.7.	23.6.	2.7.	5.7.

6.7 Eksisterende anlegg med E-COs forslag (absoluttkrav) – ståsted 1. februar

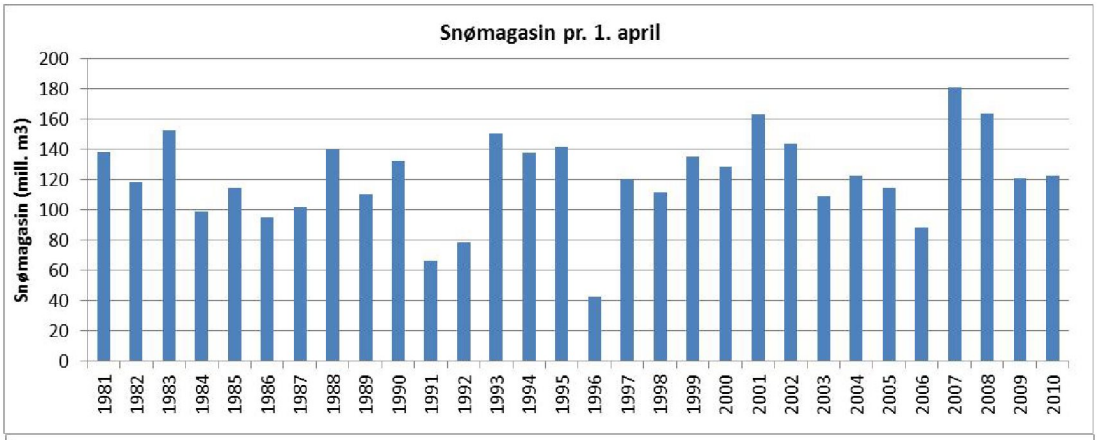


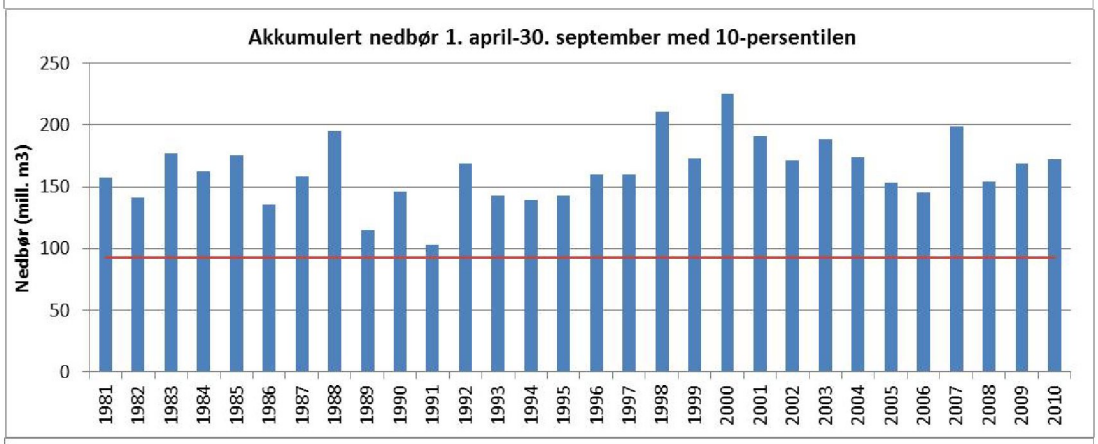


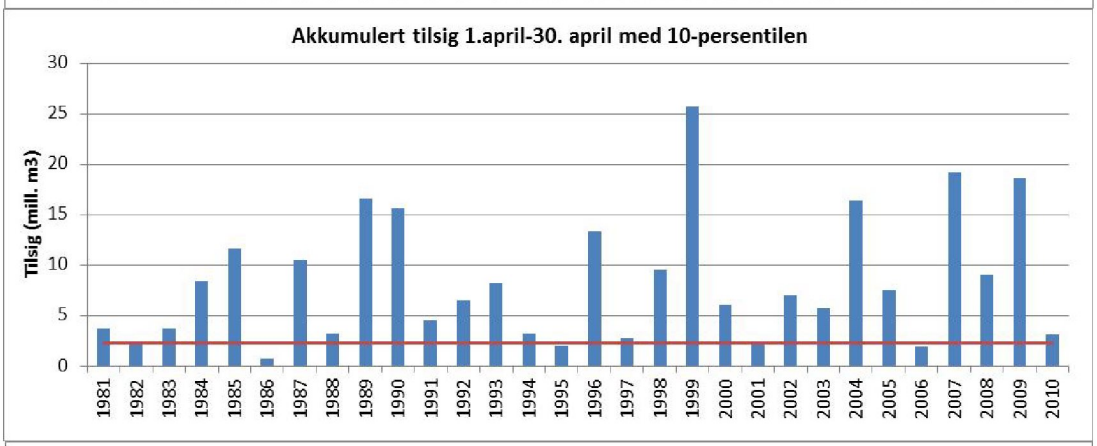


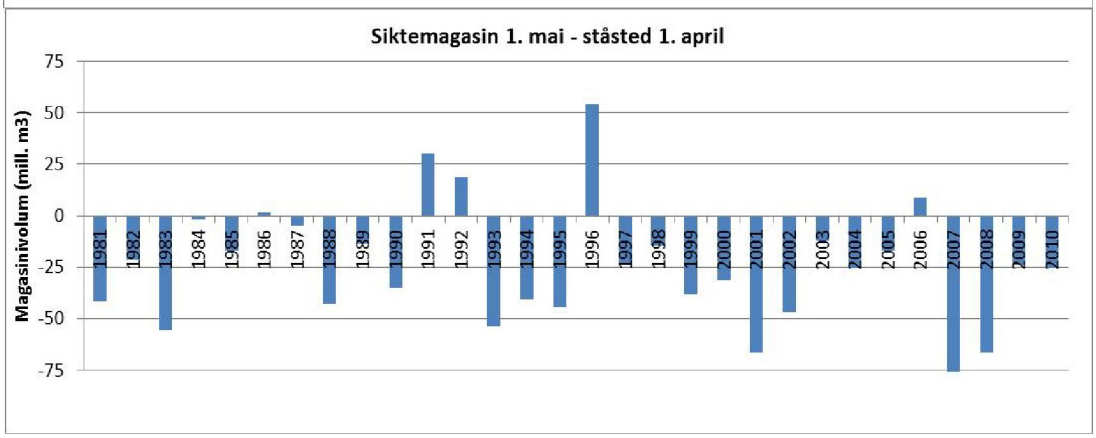
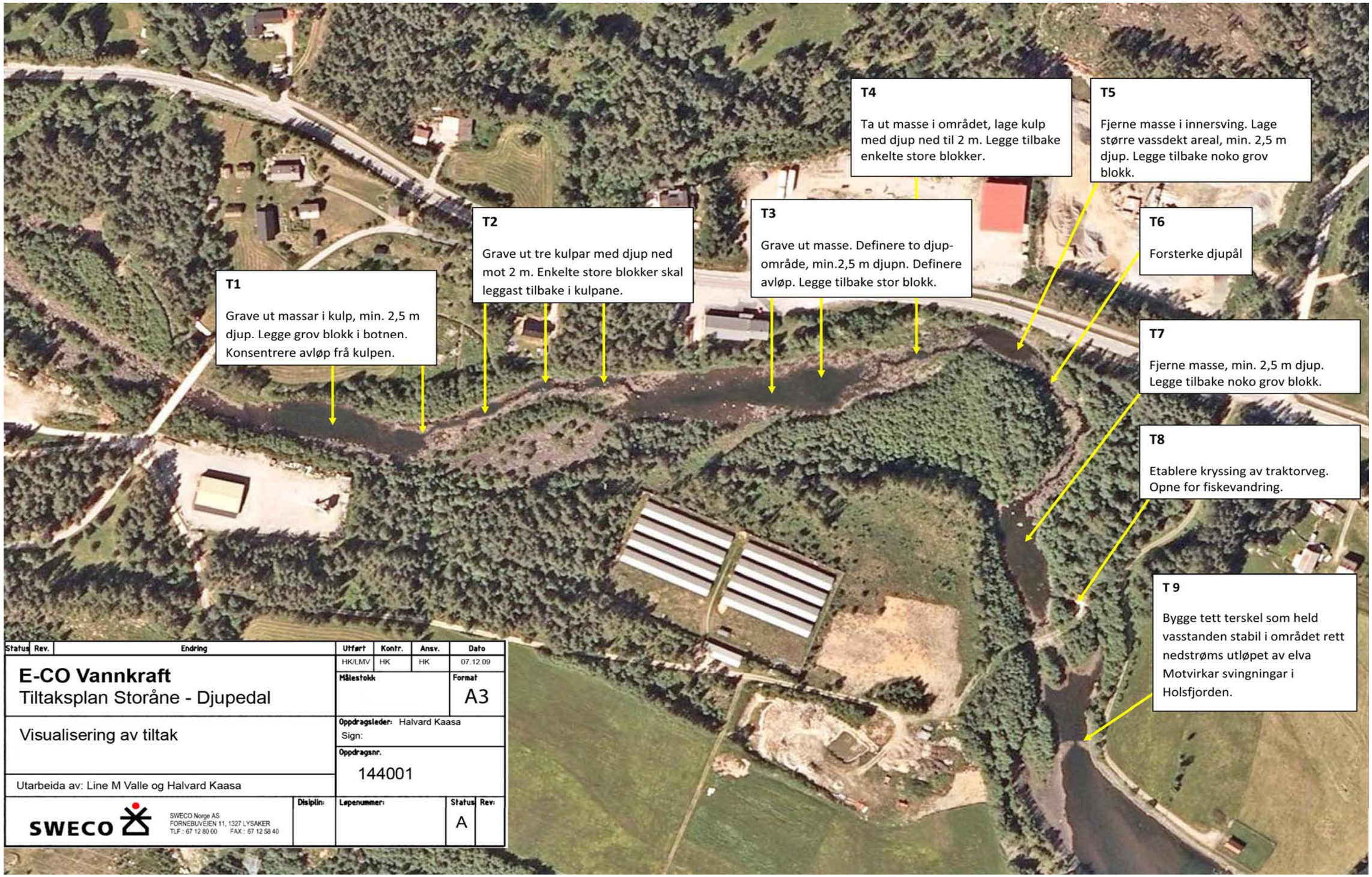


6.8 Eksisterende anlegg med E-COs forslag (absoluttkrav) – ståsted 1. april









Tiltaksplan Storåne i Djupedal – visualisering av tiltak