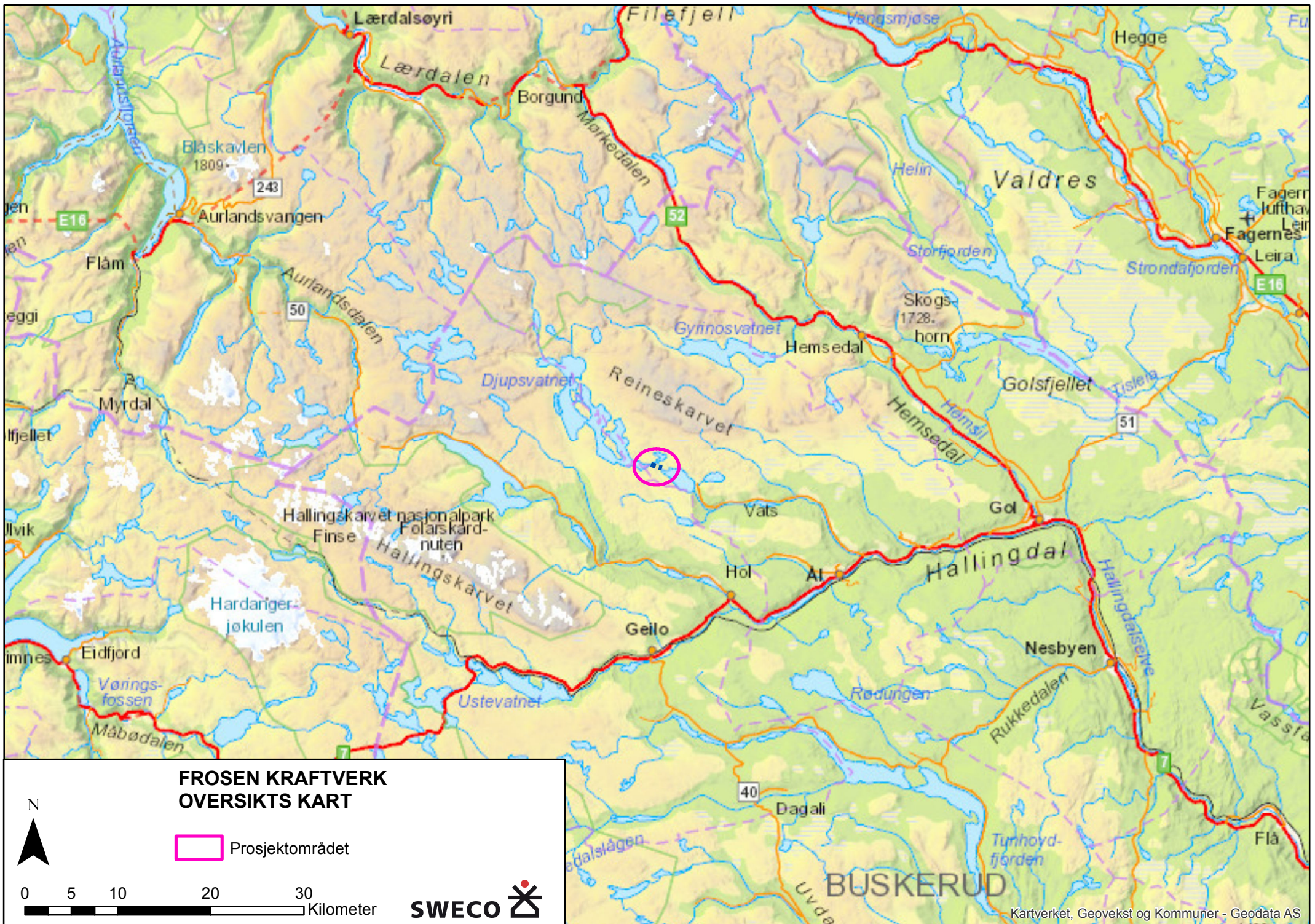



VEDLEGG 1

REGIONALT OVERSIKTSKART



**FROSEN KRAFTVERK
OVERSIKTS KART**

 Prosjektområdet

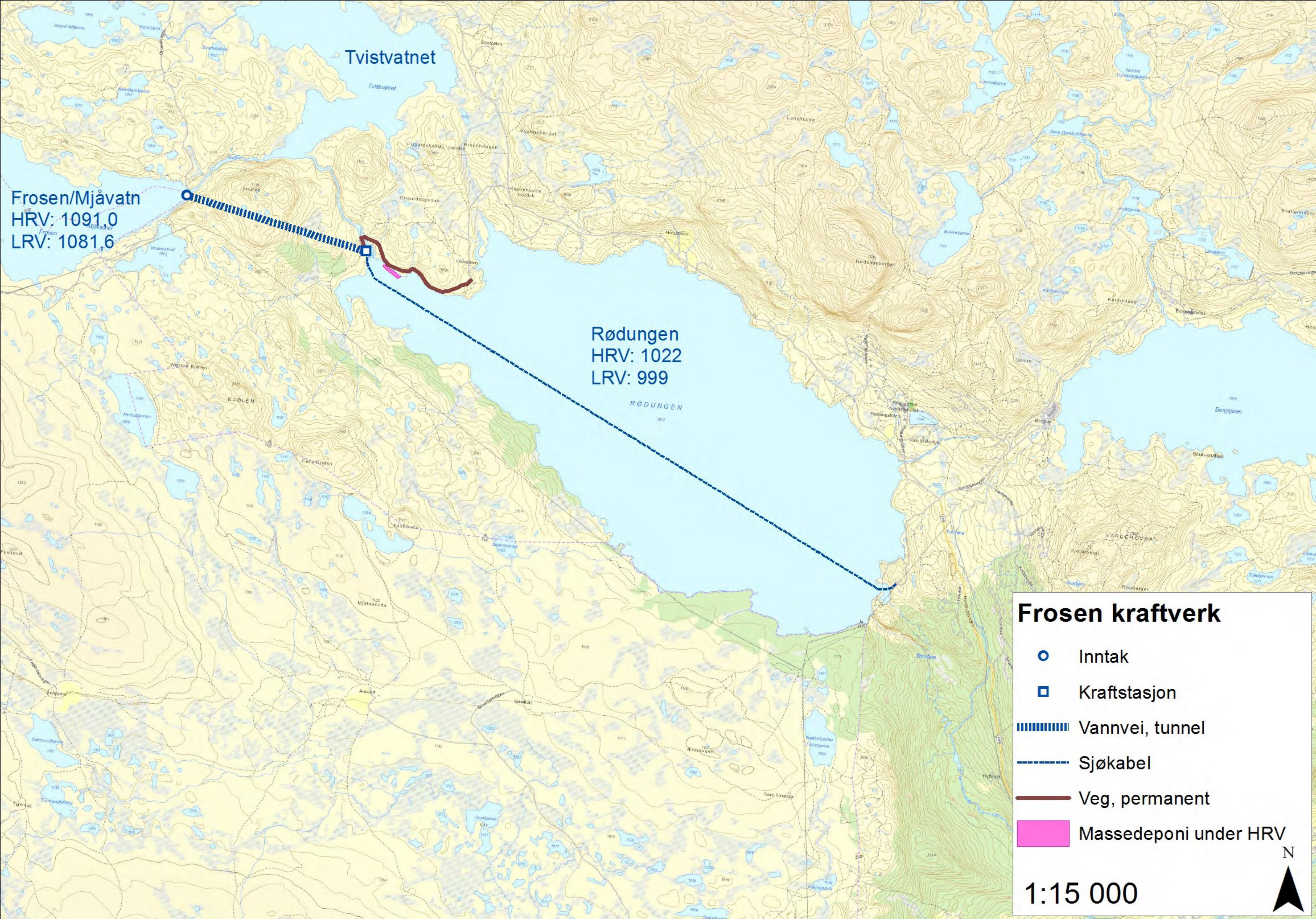


0 5 10 20 30
Kilometer



VEDLEGG 2

OVERSIKTSKART 1:15000



Tvistvatnet

Frosen/Mjåvatn
HRV: 1091,0
LRV: 1081,6

Rødungen
HRV: 1022
LRV: 999

Frosen kraftverk

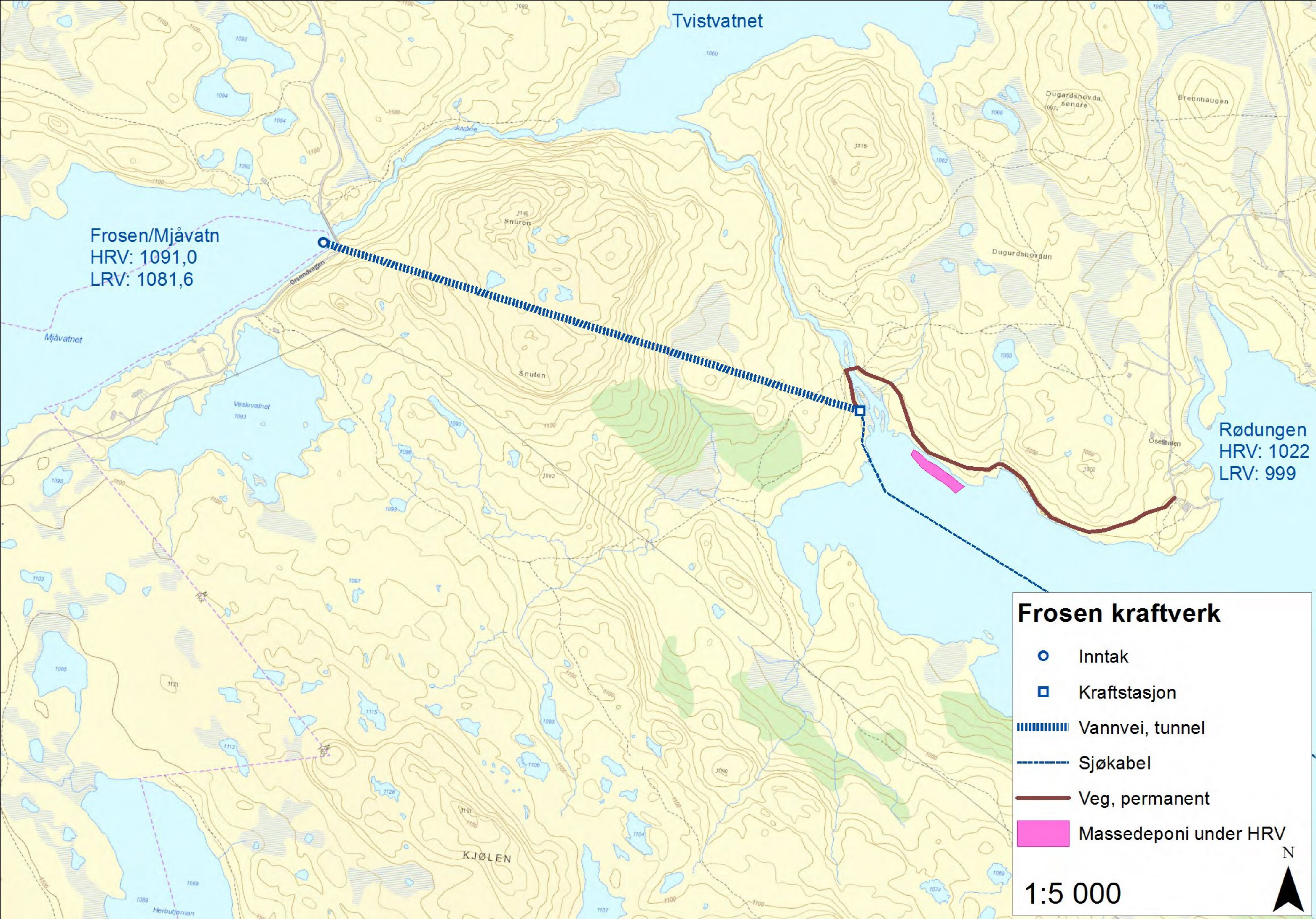
- Inntak
- Kraftstasjon
- ▤ Vannvei, tunnel
- Sjøkabel
- Veg, permanent
- Massedeponi under HRV

1:15 000

N

VEDLEGG 3

DETALJERT KART OVER UTBYGGINGSOMRÅDET 1:5000



Frosen/Mjøvatn
HRV: 1091,0
LRV: 1081,6

Rødungen
HRV: 1022
LRV: 999

Frosen kraftverk

- Inntak
- Kraftstasjon
- ▤ Vannvei, tunnel
- Sjøkabel
- Veg, permanent
- Massedeponi under HRV

1:5 000



VEDLEGG 4

HYDROLOGISKE KURVER

Vedlegg

Hydrologi og manøvreringsstrategi

Geir John Carlsen, E-CO, 13.11.2017

Nedbørfeltet til Frosen kraftverk er lik nedbørfeltet til Stolsvassmagasinet. Det finnes ikke data for hva som er tappet fra Mjåvatnet til Juvåne. Det ble derfor utviklet en regnearkmodell som simulerer vassdraget fra Stolsvassmagasinet til Rødungen. Det finnes ikke tilsigstall til hvert av magasinene. I stedet har vi skalert beregnet tilsig til Hol 1 Votna for 1993–2016 med forholdet mellom feltenes langtidsilsig for 1961–1990. Disse tre feltene utgjør i sum 93 % av feltet til Hol 1 Votna.

Felt	Areal (km ²)	Langtidsavløp 1961–1990 (Mm ³ /år)	Middelvannf. 1961–1990 (m ³ /s)	Langtidsavløp 1993–2016 (Mm ³ /år)	Middelvannf. 1993–2016 (m ³ /s)
Stolsvassmag.	295,4	284,1	8,91	323,1	10,25
Bergsjøen	28,1	26,3	0,83	29,9	0,95
Rødungen	38,6	32,6	1,03	37,0	1,18

I regnearkmodellen er det lagt inn styrekurver for fylling og tapping av magasinene slik at magasinutviklingen gjennom året i gjennomsnitt for simuleringsperioden 1993–2016 stemmer noenlunde med den observerte. Det er lagt inn overføring av snaut 40 Mm³/år fra Stolsvatnet til Strandevatn. Det er lagt inn et pålagt slipp av minstevannføring lik 280 l/s om sommeren (1.6.–30.9.) og 30 l/s om vinteren (1.10.–31.5.). I dag slipper vi vanligvis ikke mer enn 40 m³/s i Juvåne. I modellen tappes det derfor maksimalt 40 m³/s fra Mjåvatnet i sum til Frosen kraftverk og Juvåne. Grunnen er at det er behovet i Hol 1 Votna og ikke i Frosen som vil styre uttaket fra Stolsvassmagasinet. Manøvreringen av magasinene vil derfor ikke bli endret nevneverdig etter at Frosen kraftverk er bygd.

Det antas at Frosen kraftverk alltid kjøres med maksimal last, som tilsvarer 8,5 m³/s. I perioder med lavt tilsig, kjøres det intervall over døgnnet hvis tapping fra magasinet er uønsket.

Beregningene gir en produksjon i Frosen kraftverk på 24,3 GWh/år, fordelt på 6,4 GWh/år om sommeren og 17,9 GWh/år om vinteren.

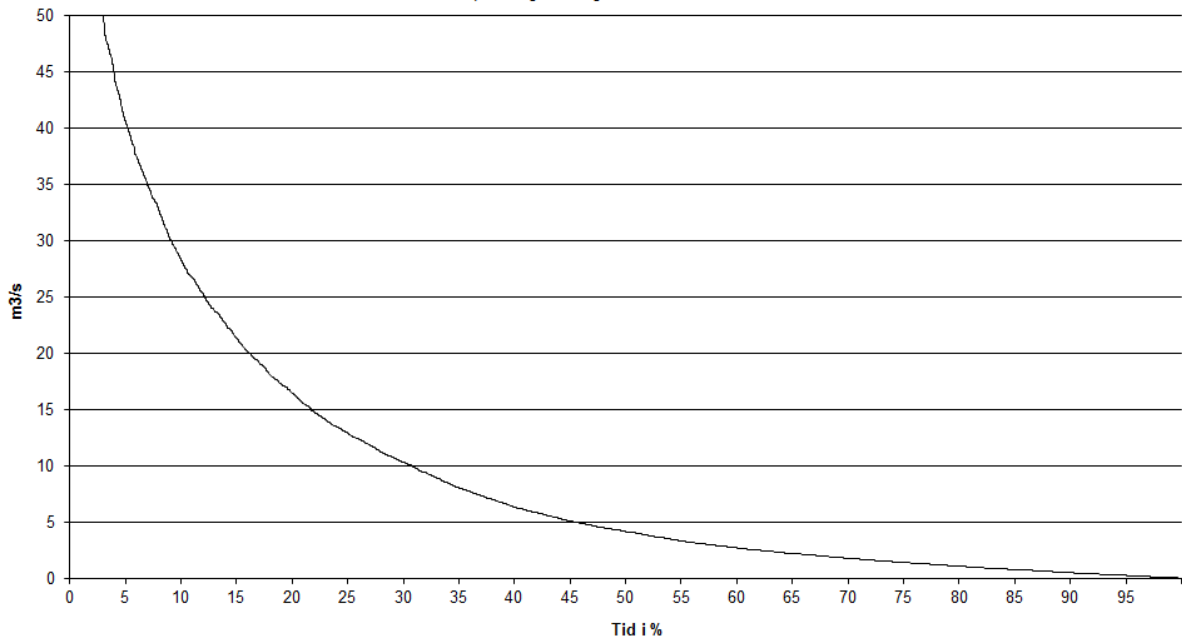
Det er også simulert med pålagt minstevannføring fra dam Stolsvatnet til Urunda:

- Krav lik alminnelig lavvannføring – 420 l/s hele året
- Krav lik 5-persentilen – 1500 l/s om sommeren og 370 l/s om vinteren

Verdiene er hentet fra NVE Atlas og gjelder for 1961–1990. Begge alternativene gir et produksjonstap i Frosen kraftverk på ca. 0,5 GWh/år om vinteren. Om sommeren vil vi redusere dagens overføring til Greinefoss slik at det i sum over sommeren blir overført samme kvantitet som i dag. Det blir derfor ikke noe produksjonstap i Frosen kraftverk om sommeren. Et minstevannføringskrav vil derimot få konsekvenser for oppfyllingen av Stolsvassmagasinet i dårlige år, se figurene under.

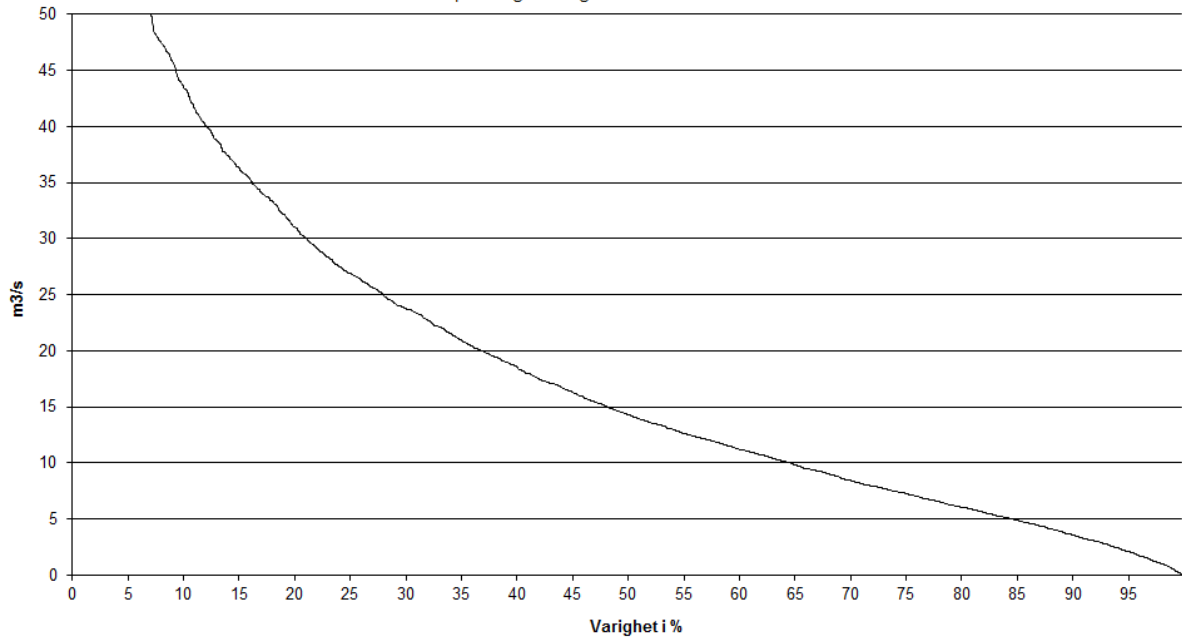
Stolvassmagasinet – tilsig

Basert på beregnet tilsig til Hol 1 Votna for 1993–2016



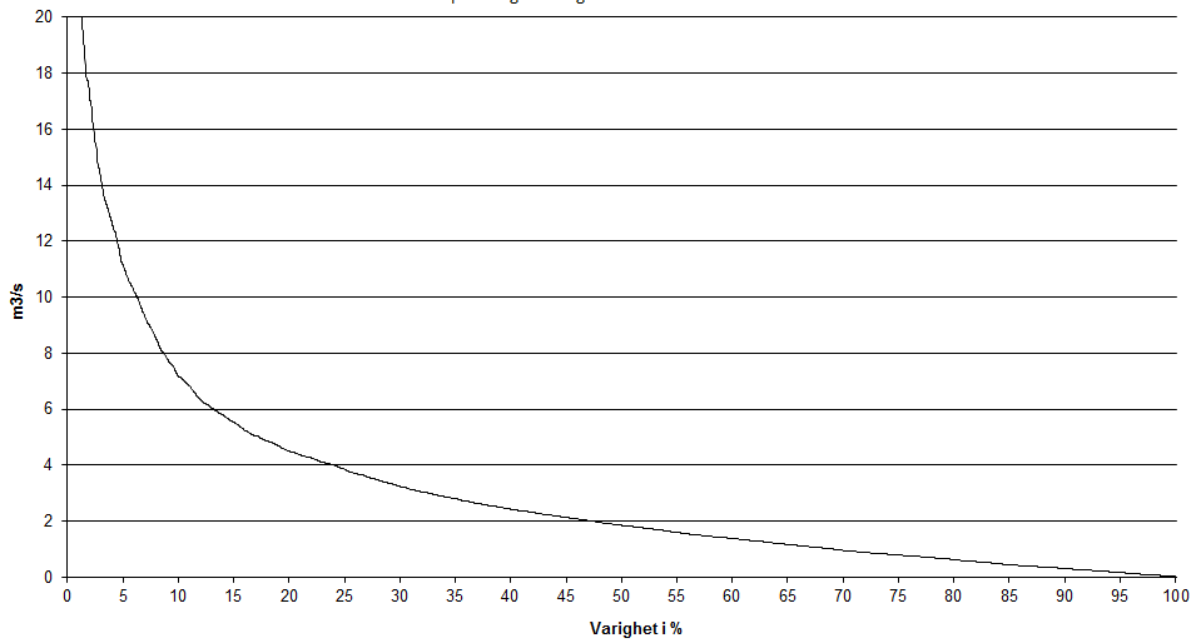
Stolvassmagasinet – sommertilsig

Basert på beregnet tilsig til Hol 1 Votna for 1993–2016



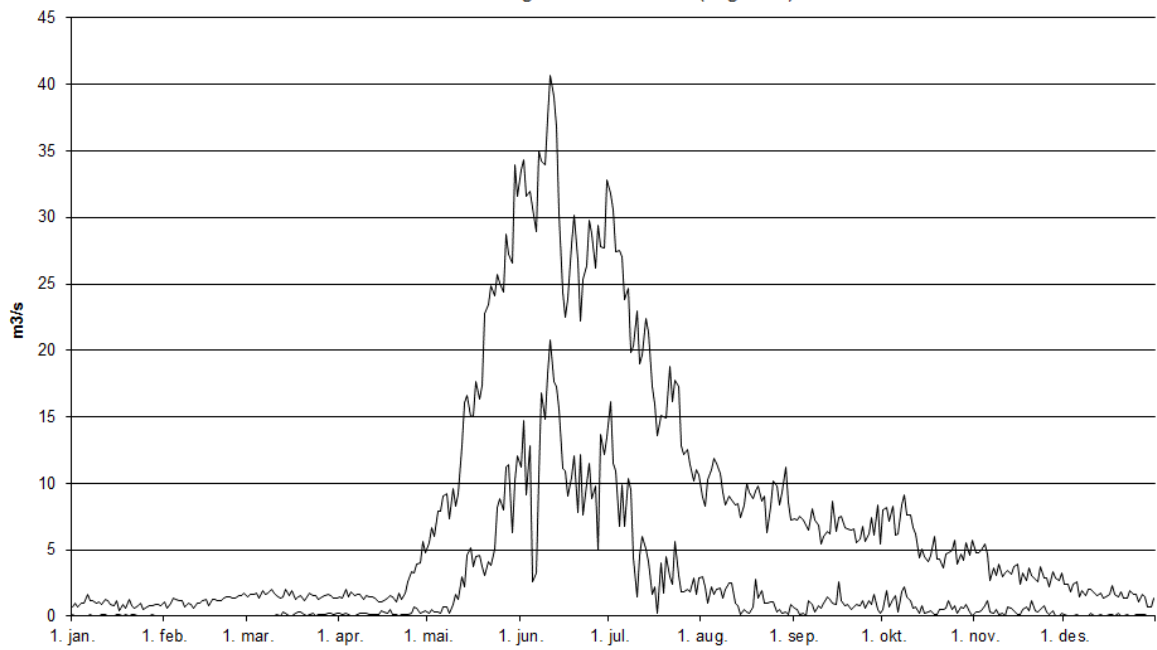
Stolsvassmagasinet – vintertilsig

Basert på beregnet tilsig til Hol 1 Votna for 1993–2016



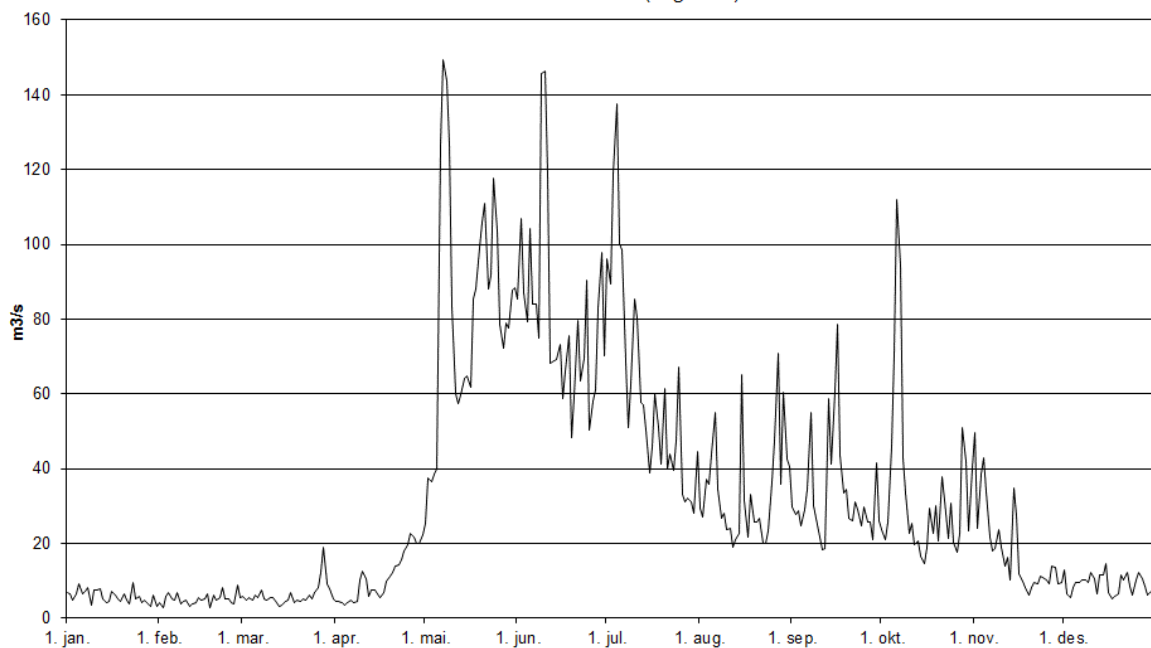
Stolsvassmagasinet – tilsig

Median- og minimumsverdier (døgndata)



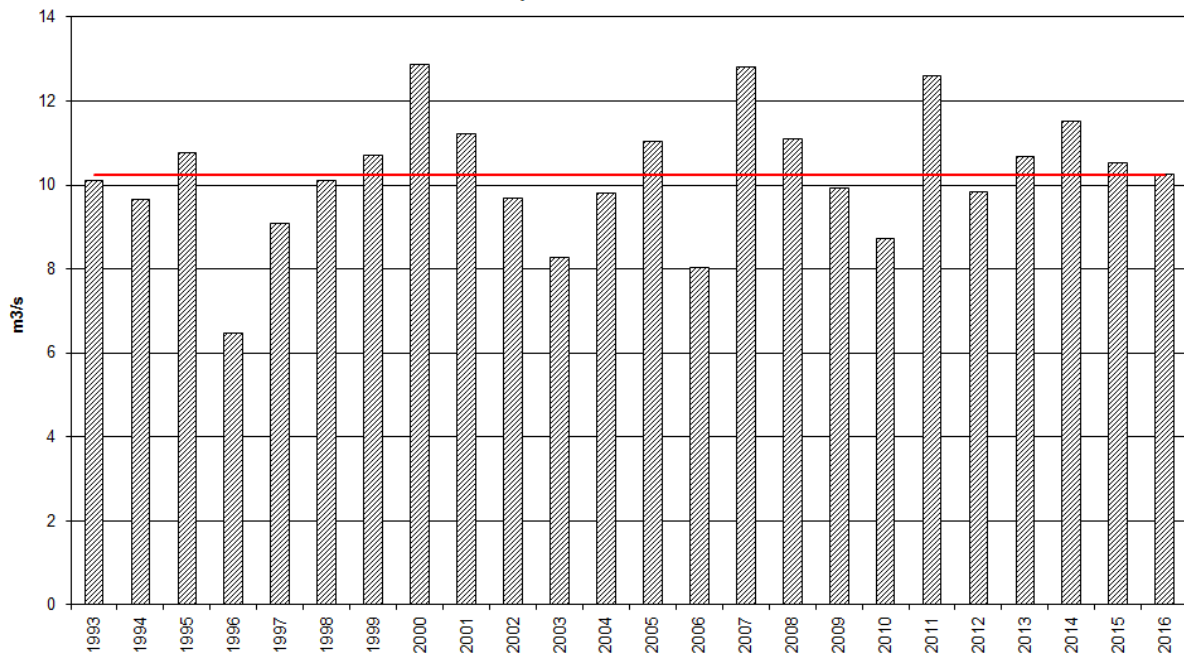
Stolvassmagasinet – tilsig

Maksimumsverdier (døgndata)



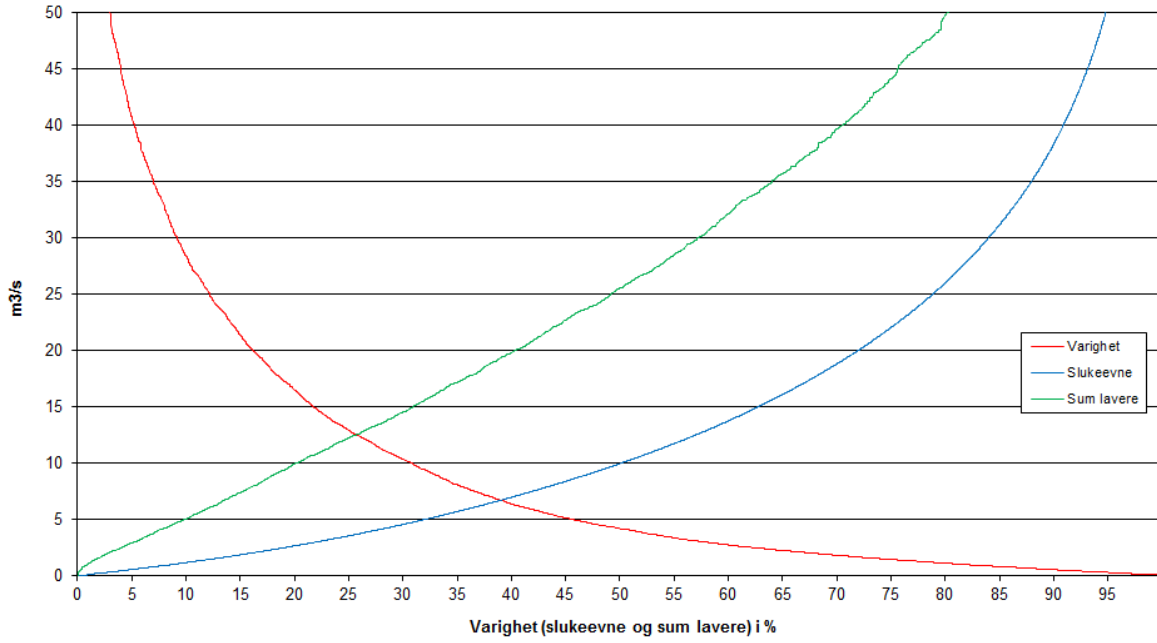
Stolvassmagasinet – tilsig

Variasjon i årsmiddel fra år til år



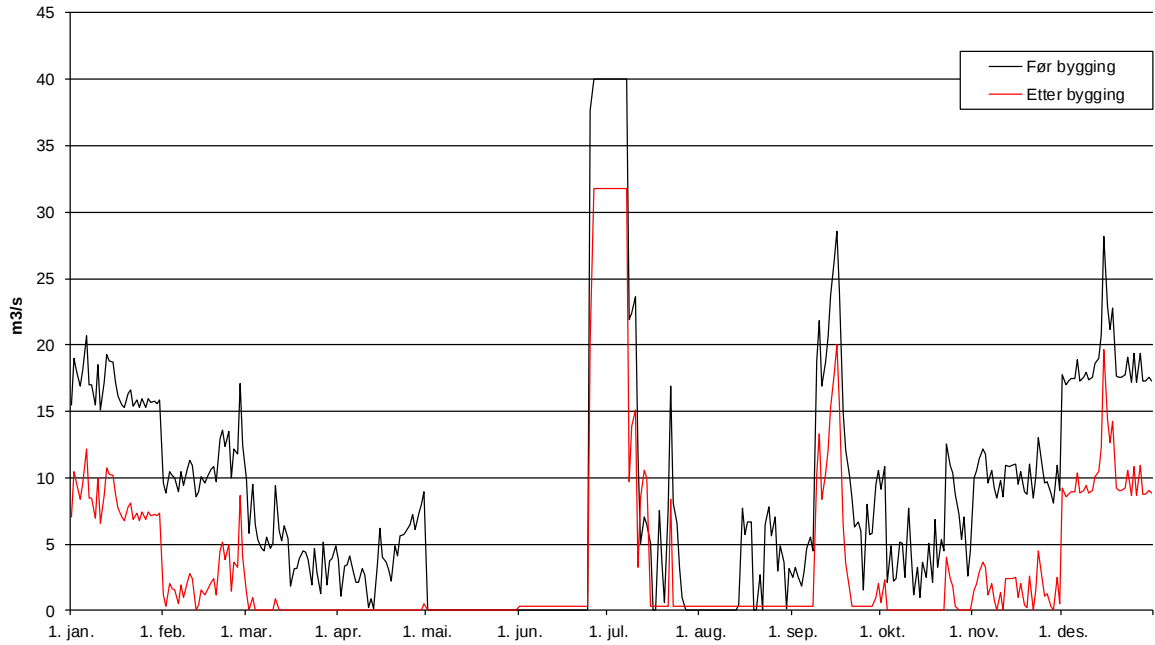
Stolsvassmagasinet – tilsig

Basert på beregnet tilsig til Hol 1 Votna for 1993–2016



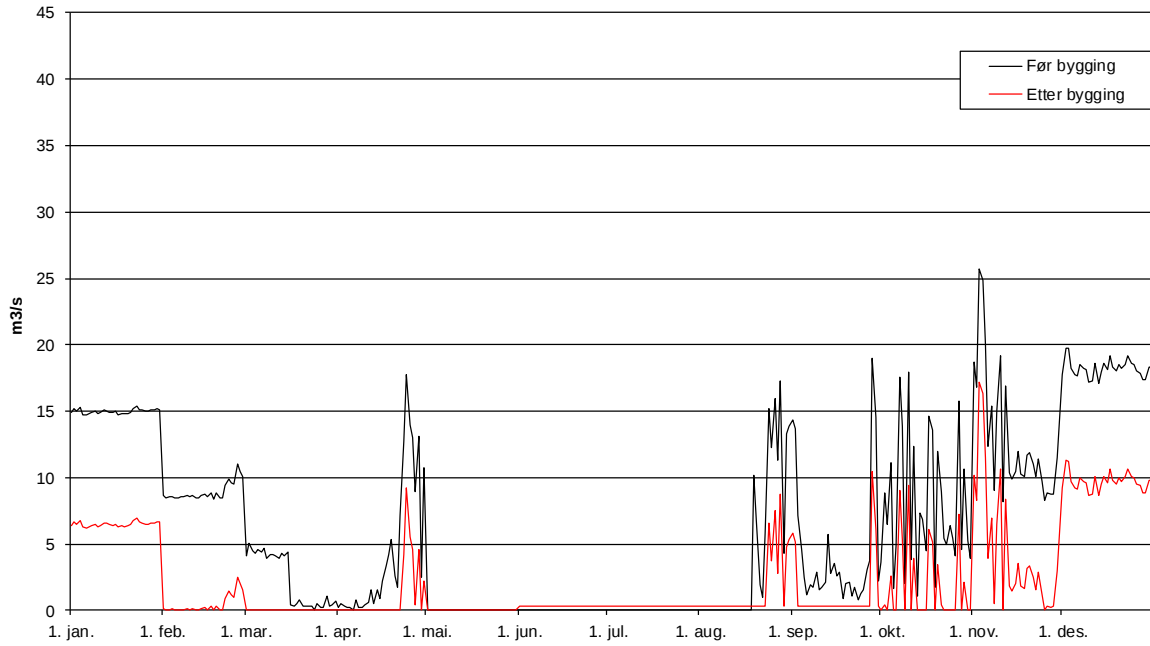
Juvåne ndf. Mjåvassdammen

Vannføringsvariasjon i et middels år (1998) før og etter bygging av Frosen kraftverk



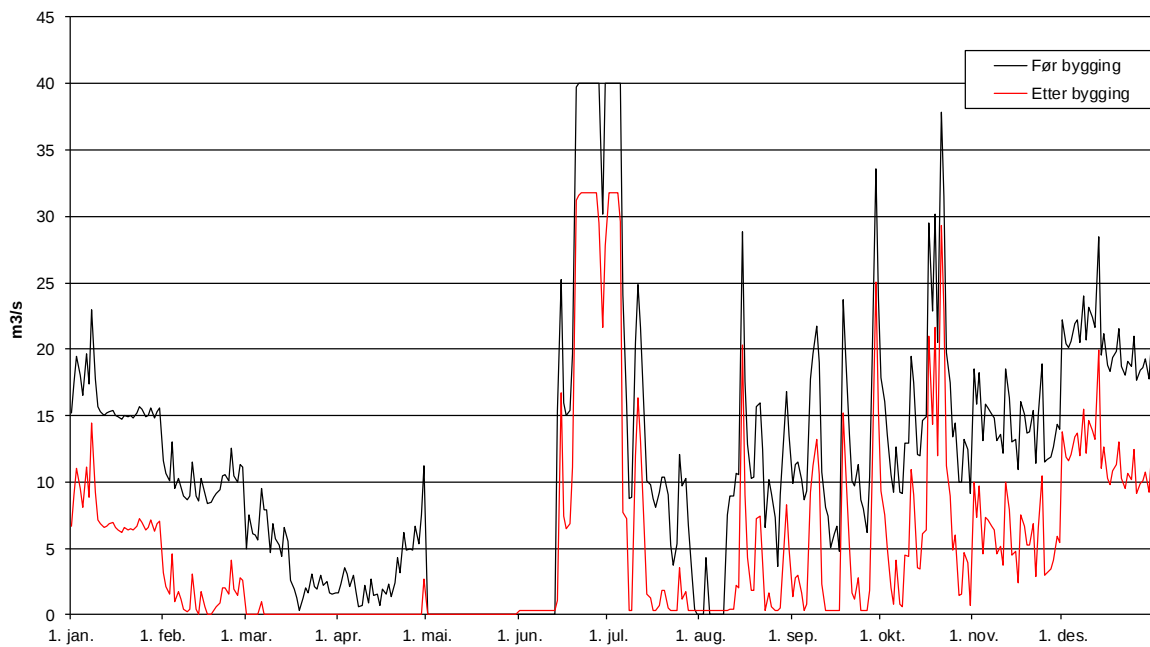
Juvåne ndf. Mjåvassdammen

Vannføringsvariasjon i et tørt år (1996) før og etter bygging av Frosen kraftverk



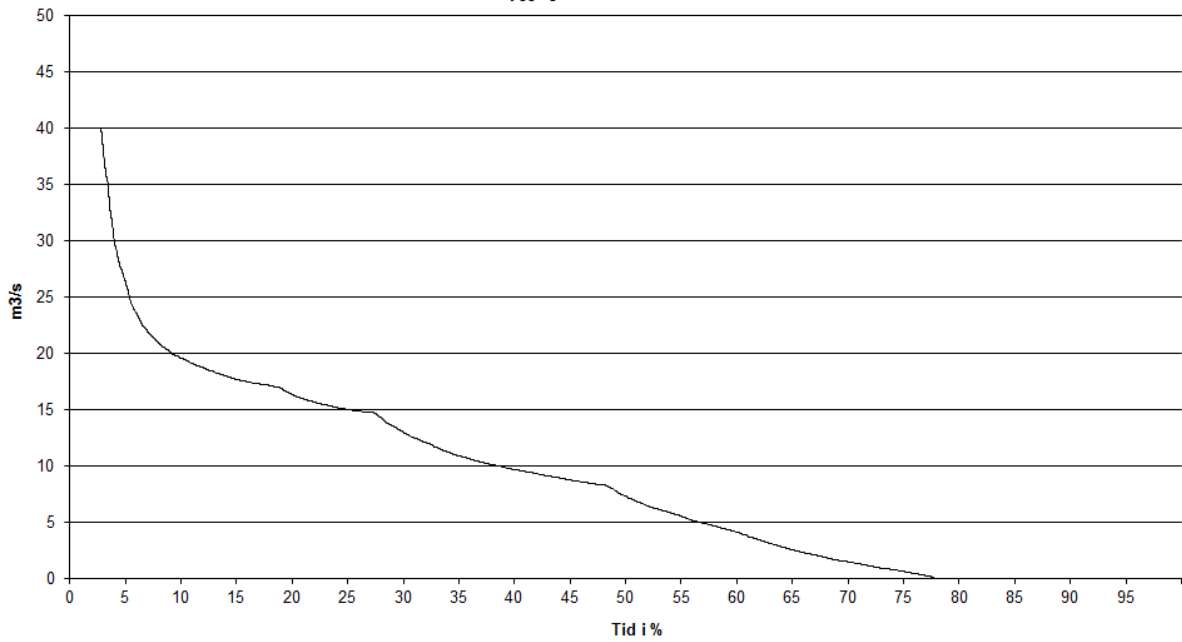
Juvåne ndf. Mjåvassdammen

Vannføringsvariasjon i et vått år (2000) før og etter bygging av Frosen kraftverk



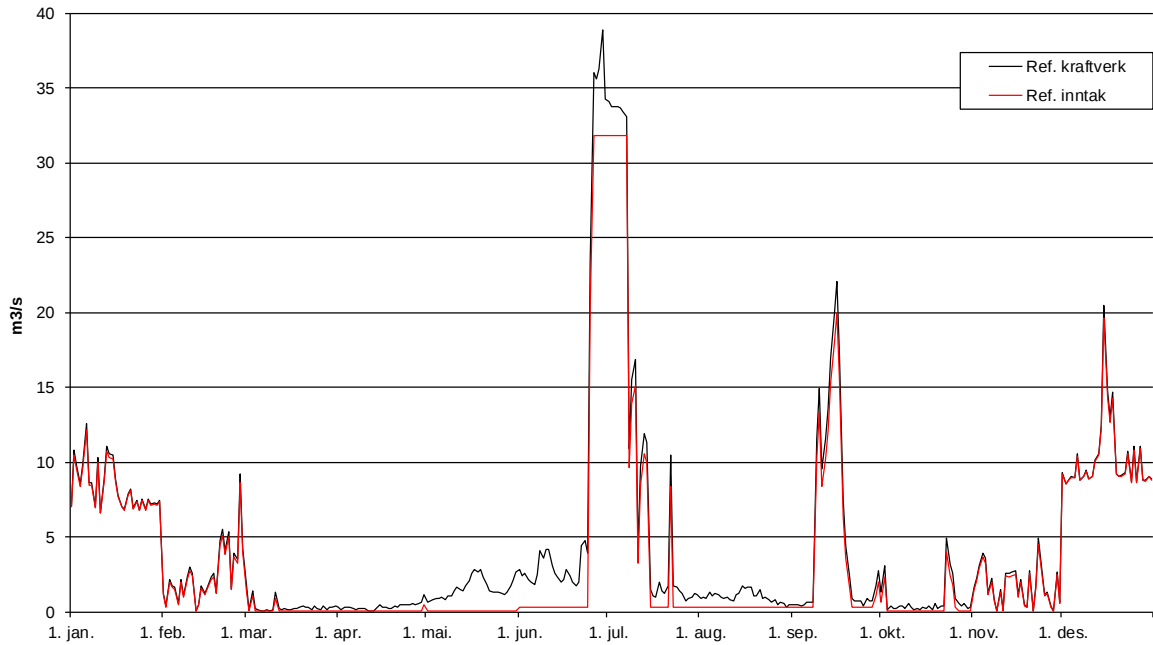
Juvåne – simulert vannføring ndf. Mjåvassdammen (1993–2016)

Før bygging av Frosen kraftverk



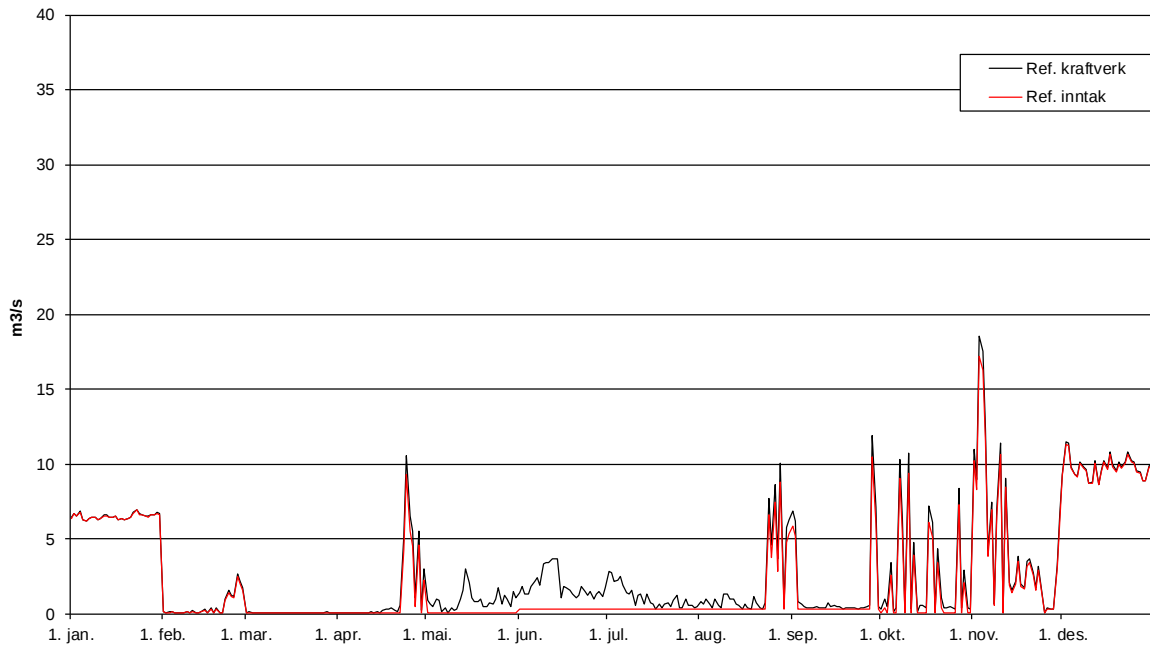
Juvåne

Vannføringsvariasjon i et middels år (1998) ref. inntak og kraftverk



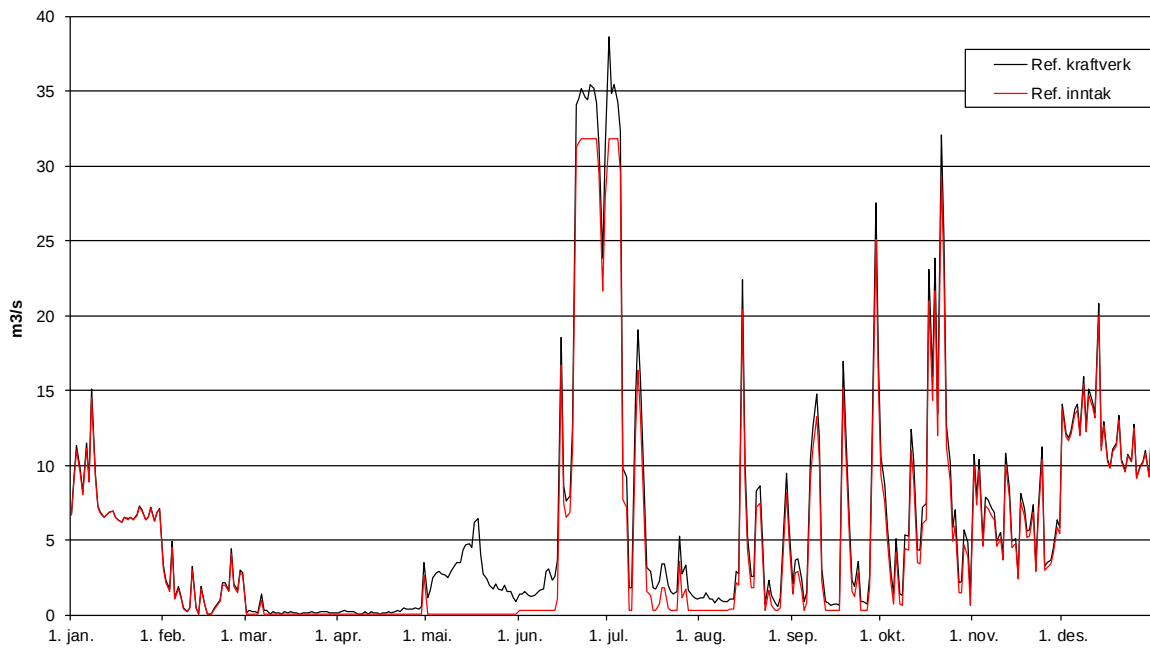
Juvåne

Vannføringsvariasjon i et tørt år (1996) ref. inntak og kraftverk



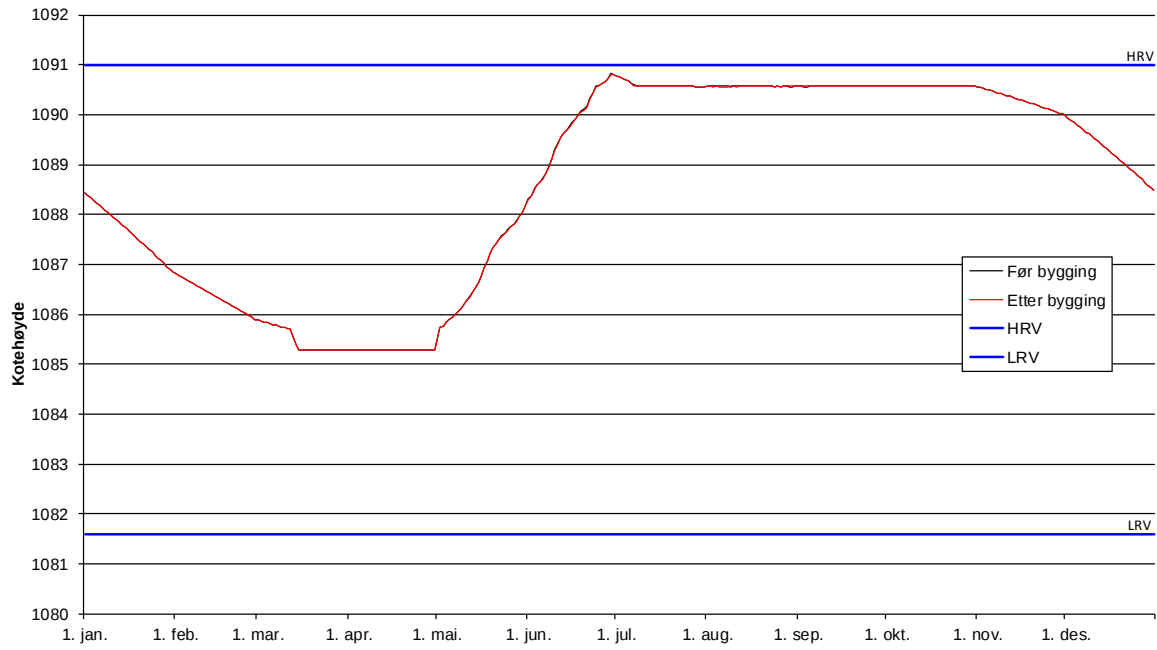
Juvåne

Vannføringsvariasjon i et vått år (2000) ref. inntak og kraftverk



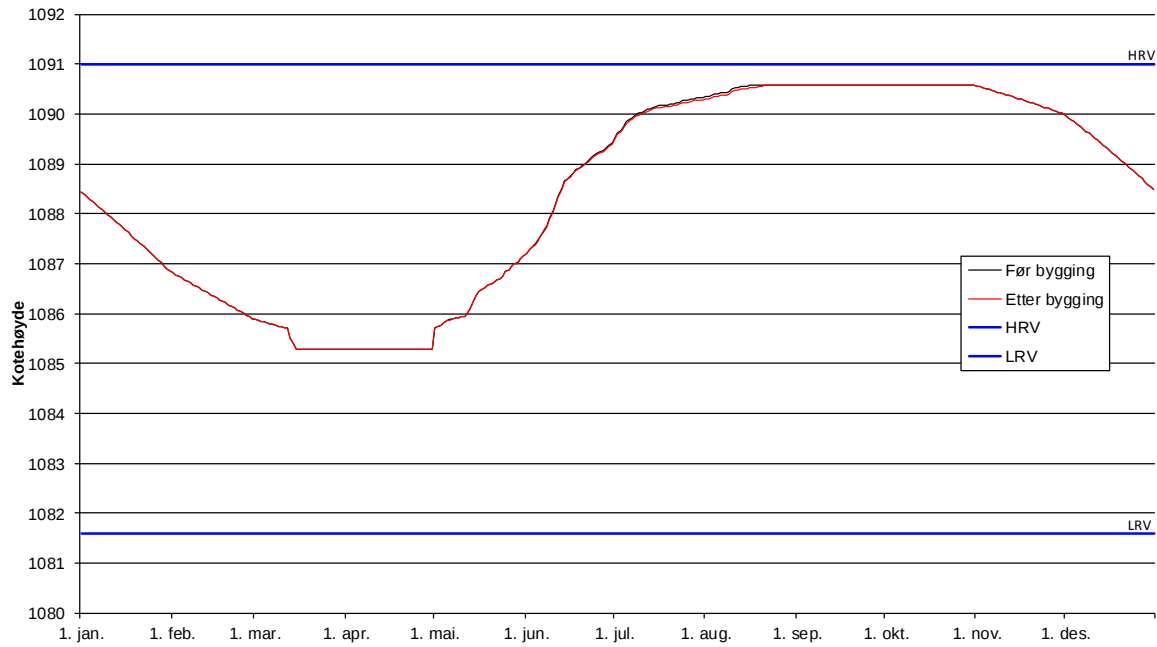
Mjøvatn

Vannstandsvariasjon i et middels år (1998) før og etter bygging av Frosen kraftverk



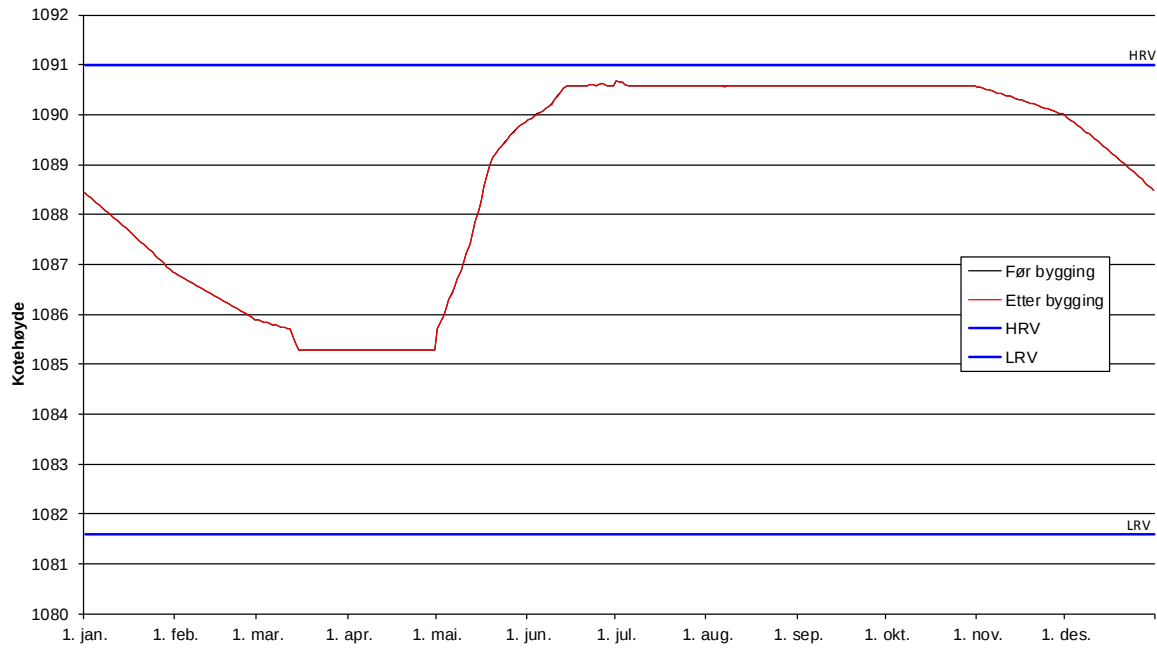
Mjøvatn

Vannstandsvariasjon i et tørt år (1996) før og etter bygging av Frosen kraftverk



Mjøvatn

Vannstandsvariasjon i et vått år (2000) før og etter bygging av Frosen kraftverk



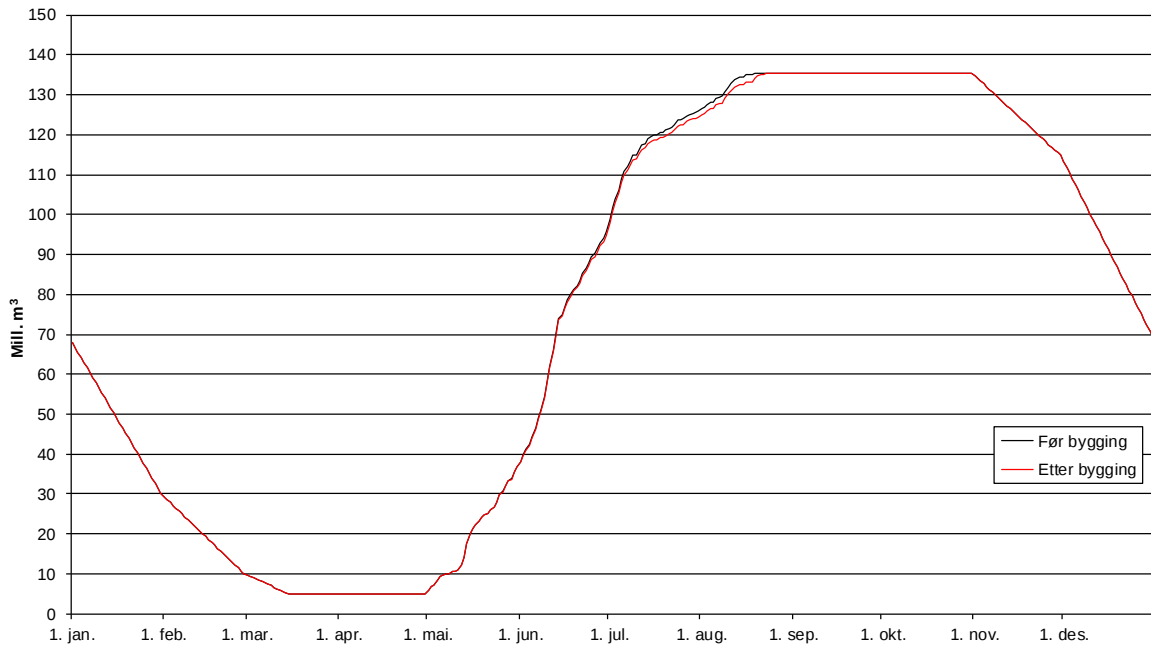
Stolsvassmagasinet uten bunnmagasinet

Magasinvariasjon i et middels år (1998) før og etter bygging av Frosen kraftverk



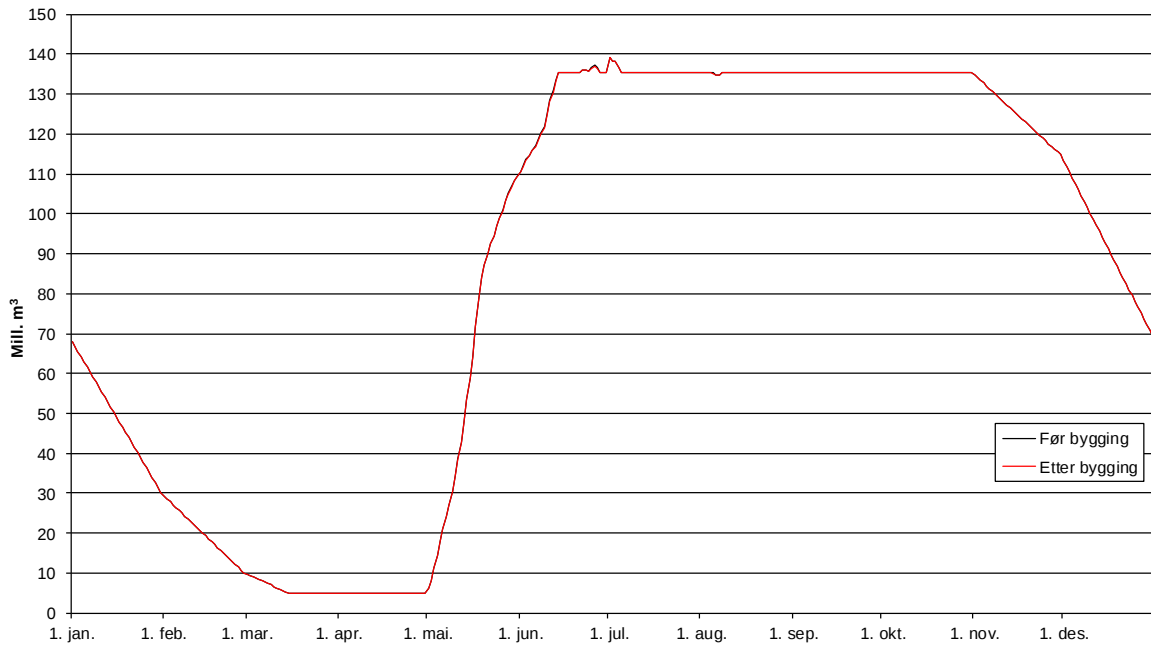
Stolsvassmagasinet uten bunnmagasinet

Magasinvariasjon i et tørt år (1996) før og etter bygging av Frosen kraftverk



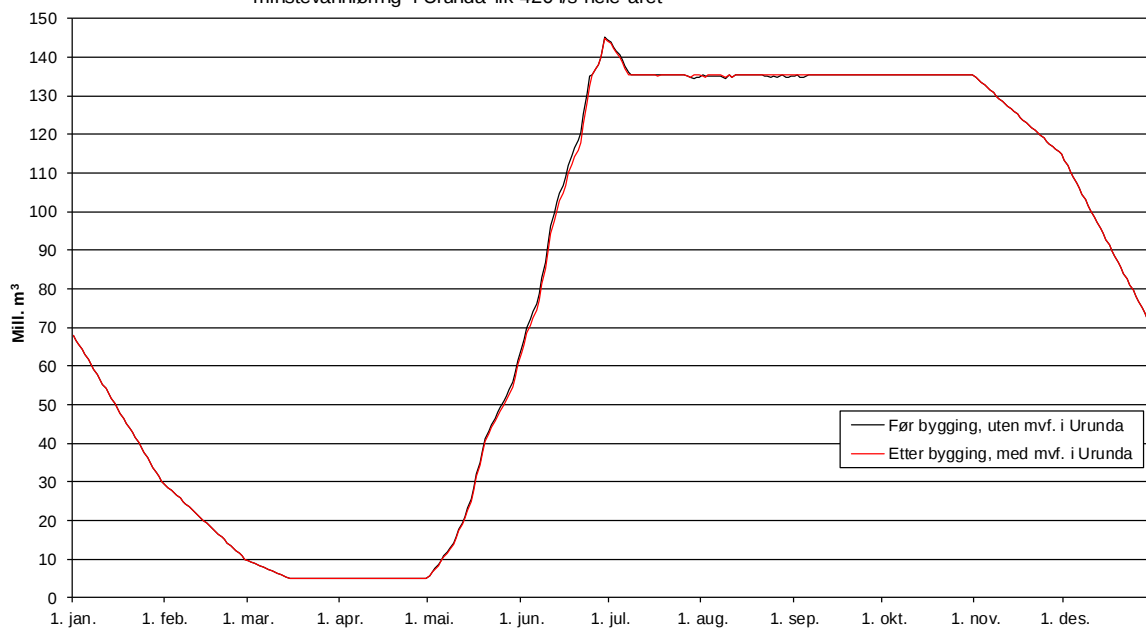
Stolsvassmagasinet uten bunnmagasinet

Magasinvariasjon i et vått år (2000) før og etter bygging av Frosen kraftverk



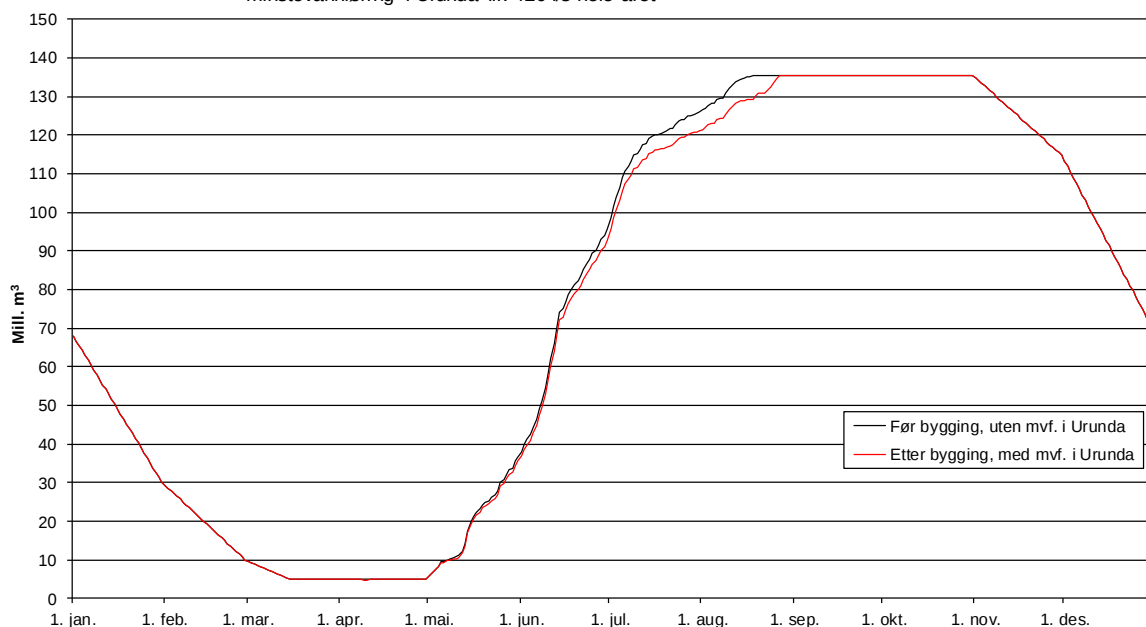
Stolvassmagasinet uten bunnmagasin

Magasinvariasjon i et middels år (1998) før og etter bygging av Frosen kraftverk inkl. minstevannføring i Urunda lik 420 l/s hele året



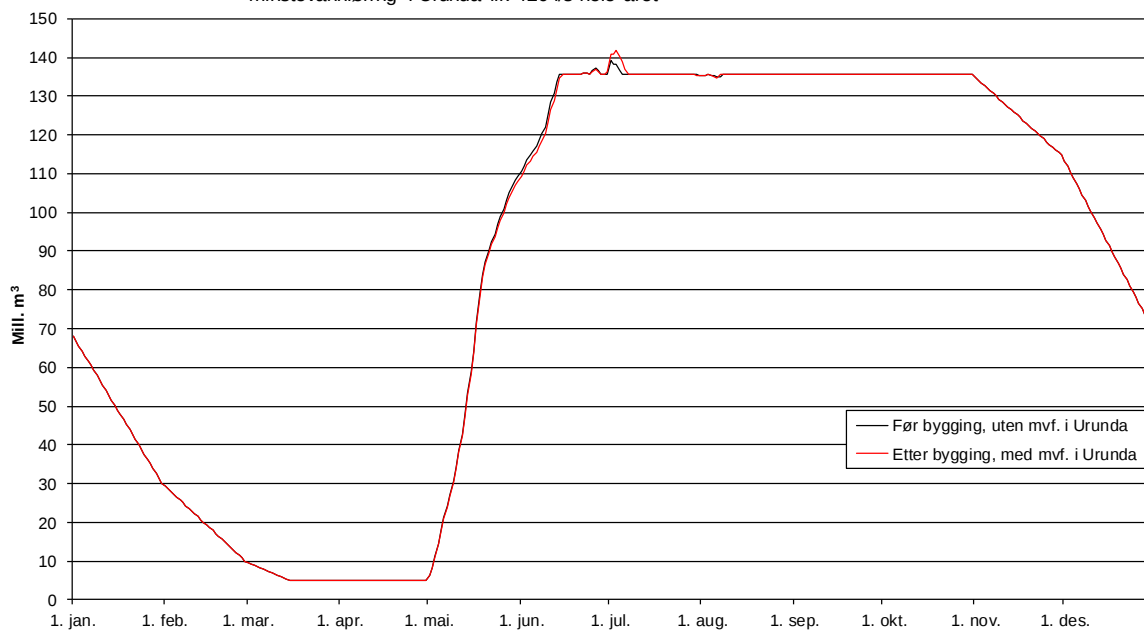
Stolvassmagasinet uten bunnmagasin

Magasinvariasjon i et tørt år (1996) før og etter bygging av Frosen kraftverk inkl. minstevannføring i Urunda lik 420 l/s hele året



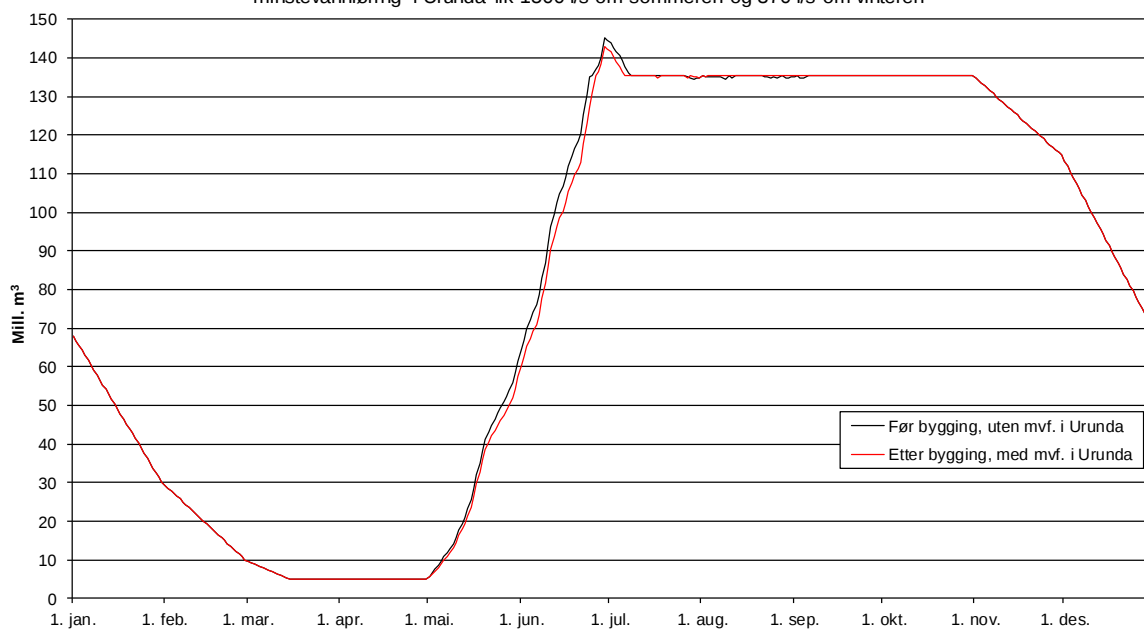
Stolsvassmagasinet uten bunnmagasin

Magasinvariasjon i et vått år (2000) før og etter bygging av Frosen kraftverk kraftverk inkl. minstevannføring i Urunda lik 420 l/s hele året



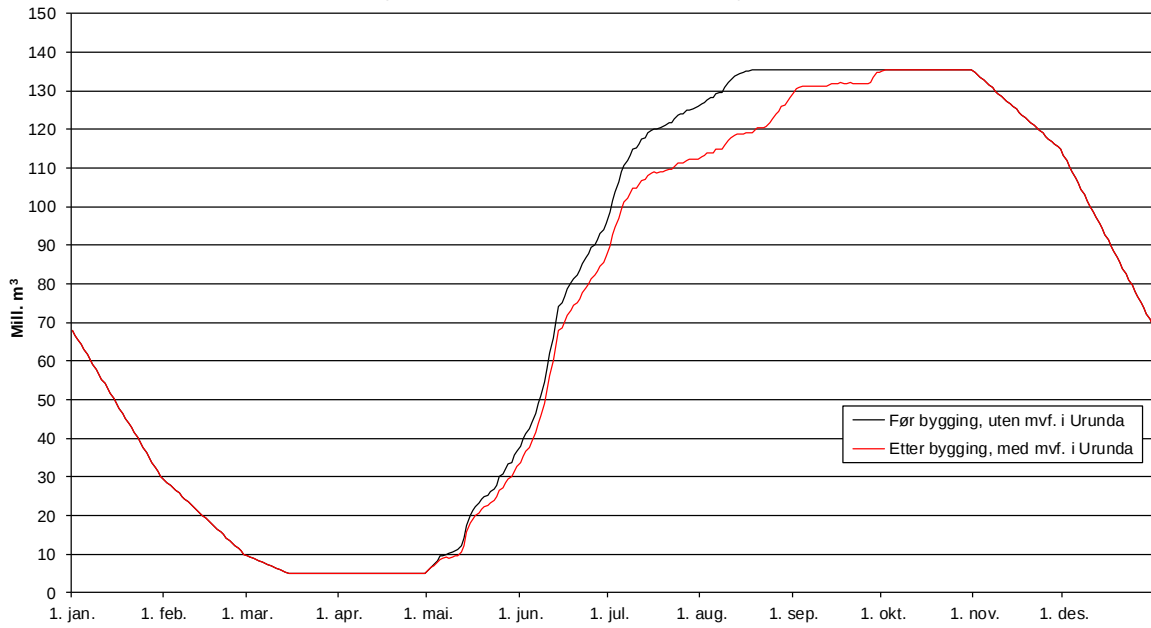
Stolsvassmagasinet uten bunnmagasin

Magasinvariasjon i et middels år (1998) før og etter bygging av Frosen kraftverk kraftverk inkl. minstevannføring i Urunda lik 1500 l/s om sommeren og 370 l/s om vinteren



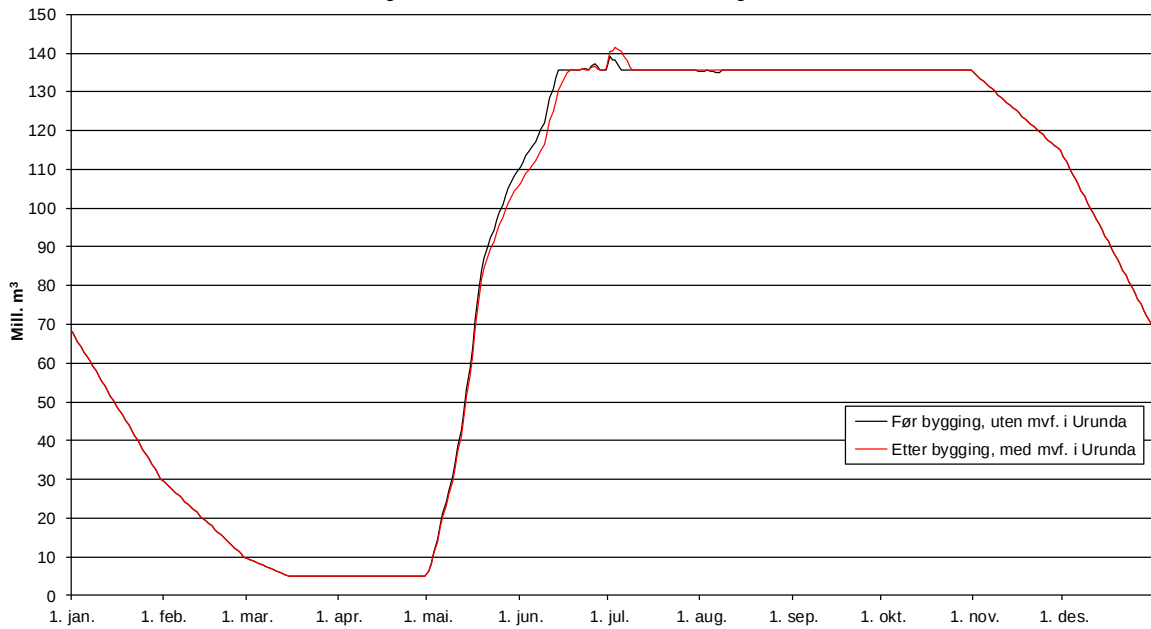
Stolvassmagasinet uten bunnmagasin

Magasinvariasjon i et tørt år (1996) før og etter bygging av Frosen kraftverk inkl. minstevannføring i Urunda lik 1500 l/s om sommeren og 370 l/s om vinteren

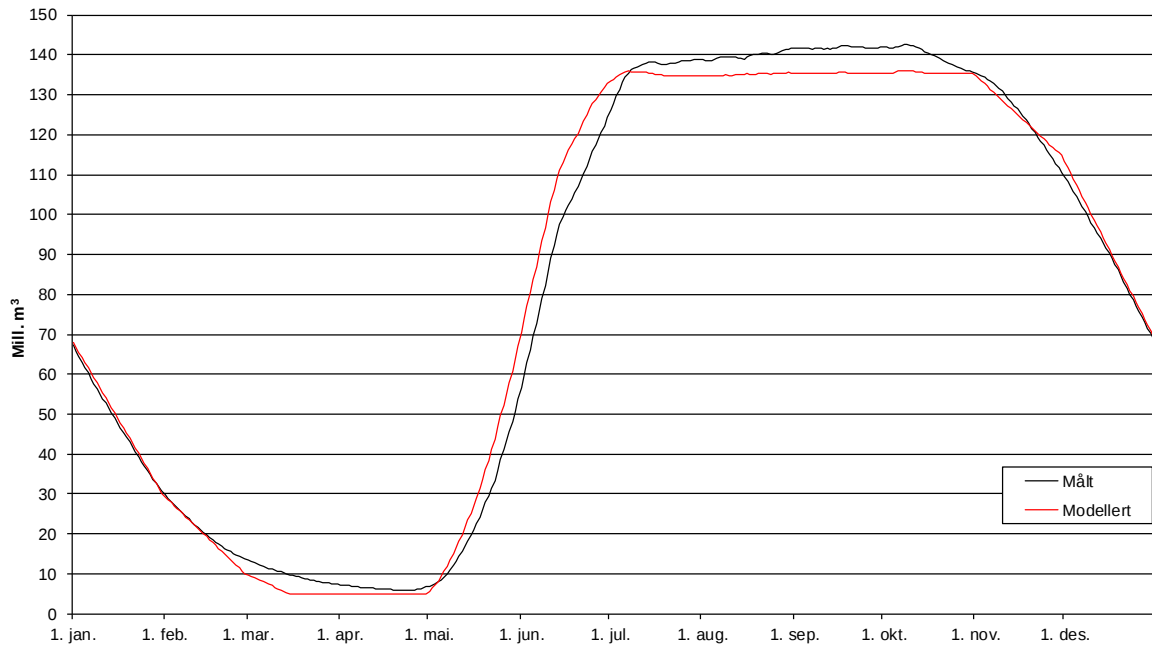


Stolvassmagasinet uten bunnmagasin

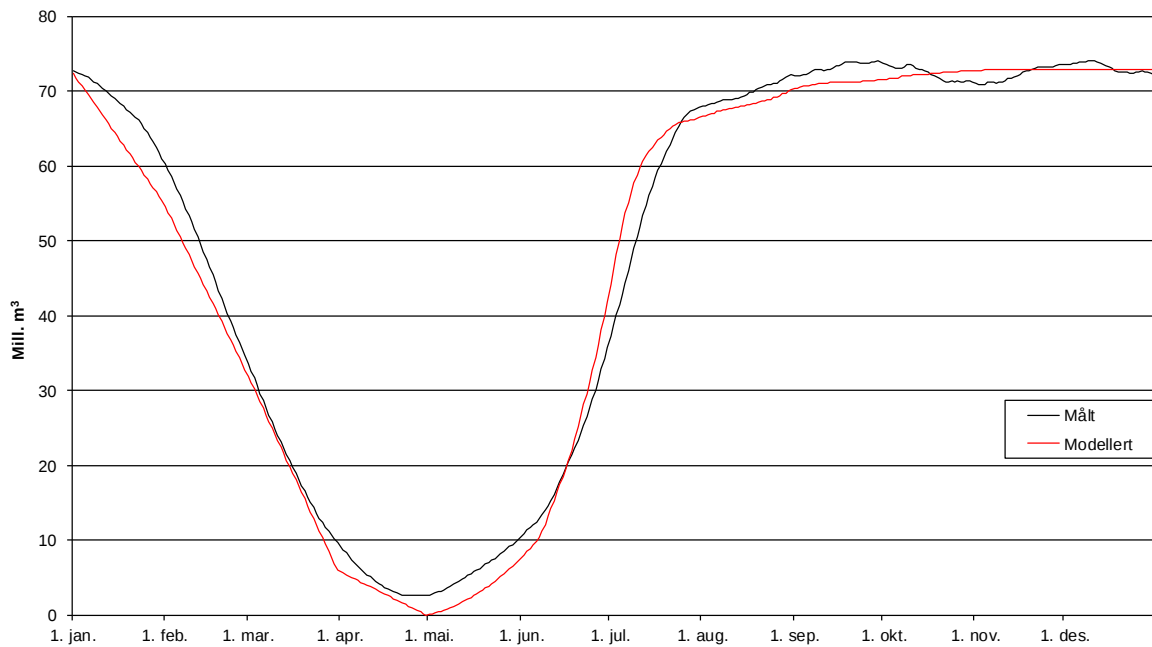
Magasinvariasjon i et vått år (2000) før og etter bygging av Frosen kraftverk inkl. minstevannføring i Urunda lik 1500 l/s om sommeren og 370 l/s om vinteren



Stolsvassmagasinet uten bunnmagasinet
Magasinvariasjon, målt og modellert – gjennomsnitt for 1993–2016

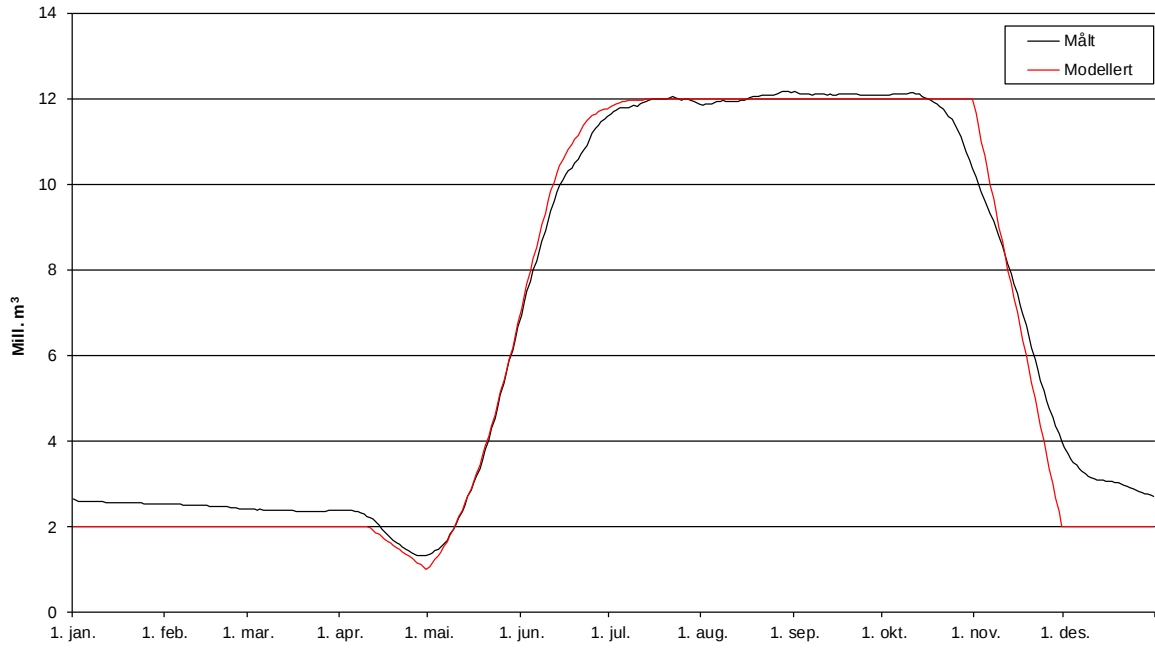


Rødungen
Magasinvariasjon, målt og modellert – gjennomsnitt for 1993–2016



Bergsjø

Magasinvariasjon, målt og modellert – gjennomsnitt for 1993–2016



VEDLEGG 5

FOTOGRAFIER FRA OMRÅDET



Juvåne frå Frosen/Mjåvatn (Stolsmagasinet) til Tvistvatnet.



Elva fra Tvistvatnet til Rødungen



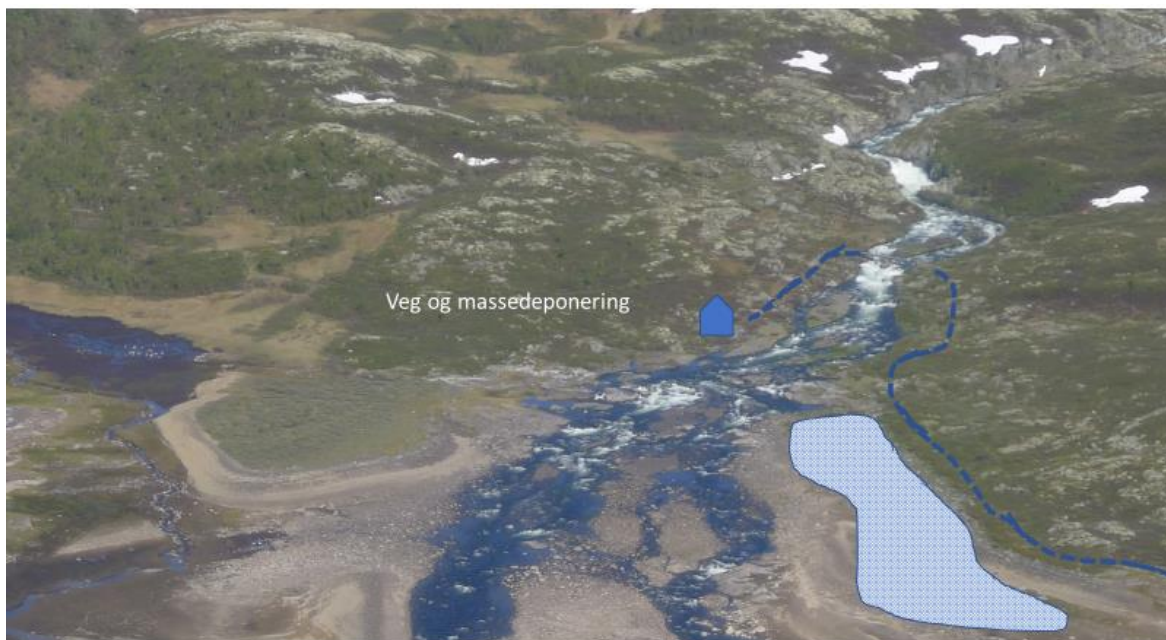
Rødungen i forgrunnen. Tvistvatnet og Frosen/Mjåvatn i bakgrunnen



Kanal forran dam Mjåvatn



Vestre del av Rødungen lav vannstand. Legg merke til planlagt deponi under HRV.



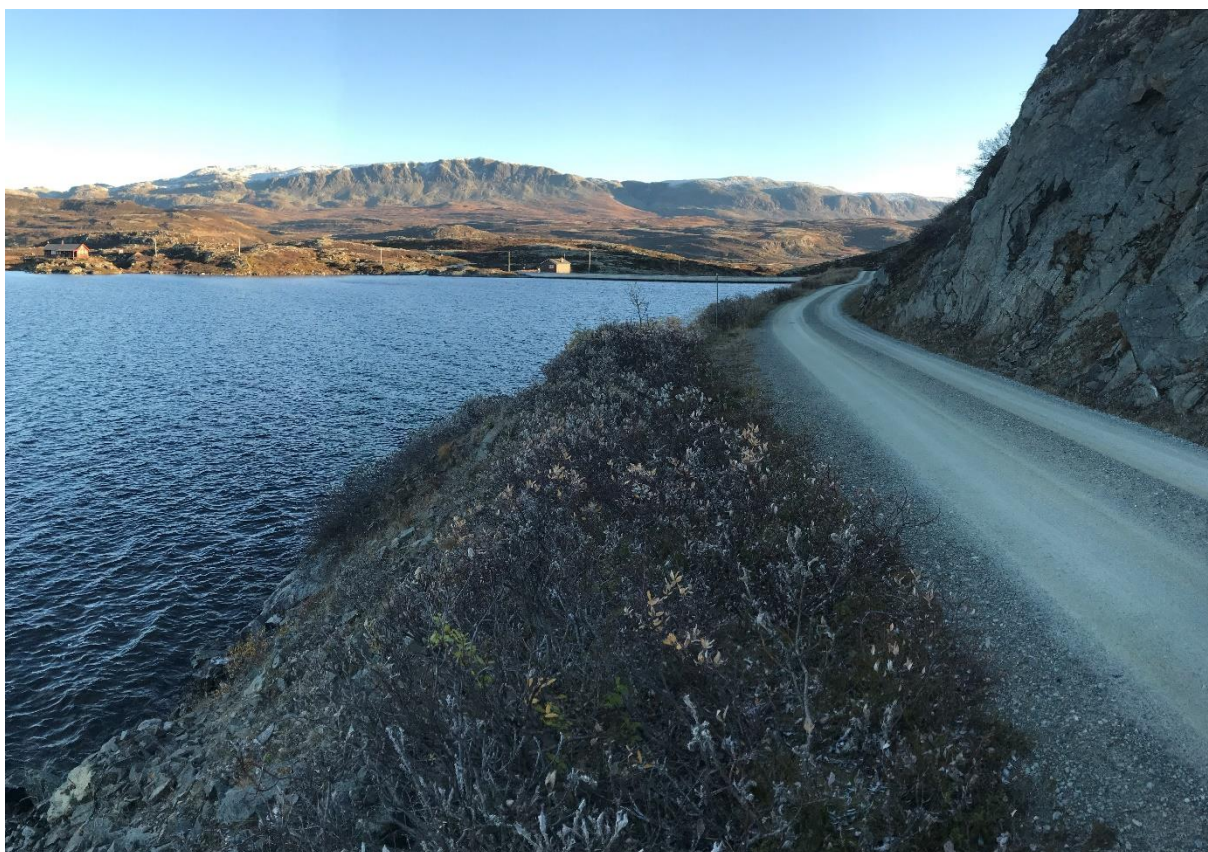
Kraftstasjon, veg og massedeponering (under HRV).



Visualisering av kraftstasjon og ny veg.



Dam Frosen i bakgrunnen. Inntakssted i forgunnen



Dam Mjåvatn med område for inntak

Område for nedgraving av kabel frå Rødungen til trafo Dam Rødungen



Hallingdal kraftnett vil trolig vurdere framtidig plassering av trafo ved dam Rødungen

VEDLEGG 6

FOTOGRAFIER VED FORSKJELLIGE VANNFØRINGER

Vannføring fra Dam Mjåvatn



Fra dam Mjåvatn, estimert 250 l/s



Fra dam Mjåvatn, estimert 1000 l/s



Fra dam Mjåvatn, ca 26 m³/s



Juvåne, 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

Område for nedgraving av kabel frå Rødungen til trafo Dam Rødungen



Hallingdal kraftnett vil trolig vurdere framtidig plassering av trafo ved dam Rødungen

VEDLEGG 7

AVTALE MED OMRÅDEKONSESJONÆR/ DOKUMENTASJON PÅ NETTKAPASITET

E-CO Energi AS
Postboks 1050 Sentrum

0104 OSLO
v/ Halvor Halvorsen

Nettilknytning av Frosen Kraftverk

Vi viser til epost av 15.9.17 med forespørsel om tilknytning av Frosen kraftverk til 22 kV distribusjonsnett.

Hallingdal kraftnett har vurdert tilknytning til 22 kV distribusjonsnett med maks innmating på 4,75 MW. Alternativet med kabel i Rødungen og tilknytning til 22 kV nett ved mastetrafo Rødungen dam vurderes som beste alternativ. Linjen fra Rødungen dam og ned til koblingskiosk Slakteplassen må forsterkes for å ta imot effekten fra kraftverket.

Kostnad for tilknytning er beregnet til kr. 4.500.000,-. Dette inkluderer kabel i Rødungen, kabling av linje Rødungen dam-Slakteplassen og nettstasjon med koblingsanlegg ved kraftverket.

Kraftverket bør utstyres med egnet regulering for å hindre høye spenninger ved lav last og høy produksjon.

Vennligst ta kontakt med undertegnede dersom dere har spørsmål eller kommentarer til saken.

Med vennlig hilsen
Hallingdal Kraftnett AS

Lasse Husevåg Klausen
Planingeniør
E-post: lasse.klausen@hallingdal-kraftnett.no
Telefon: 32 08 71 73
Mobil: 452 10 195

VEDLEGG 8

BIOLOGISK MANGFOLD RAPPORT IHT. GJELDENE VEILEDER FRA NVE

Kunde:
E-CO Energi



Frosen kraftverk

Ål og Hol kommuner
Buskerud

Virkninger på biologisk mangfold

RAPPORT

Frosen kraftverk

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 55265001	Dato: 03.11.2017
Kunde: E-CO Energi		
<p>Sammendrag: E-CO Energi ønsker å utnytte vannfallet mellom Frosen/Mjåvatn og Rødungen til kraftproduksjon. I forbindelse med konsesjonssøknad for Frosen kraftverk er det laget en rapport om virkninger på biologisk mangfold.</p> <p>Frosen kraftverk inkluderer etablering av inntaksordning i Frosen/Mjåvatn, ca. 1250 meter med tunnel over et fall på ca. 70 meter. Videre skal kraftstasjon etableres i dagen ved Rødungen. Det må etableres en ca. 1 km lang veg inn til kraftstasjonen og ca. 10 000 m³ med tunnelmasse er planlagt deponert under HRV i Rødungen. Kraftverket vil benytte vann mellom to regulerte magasin som i dag slippes gjennom elva Juvåne via Tvistvatnet og videre til Rødungen. Frosen kraftverk vil medføre at mindre vann går i elva, og mer i kraftverket.</p> <p>Flere rødlista fuglearter registrert ved influensområdet til Frosen kraftverk.</p> <p>Anleggsfasen vil være den mest konfliktfylte delen av Frosen kraftverk for naturmangfold. Anleggsdriften, sprengning, graving, transport og generell støy vil ha en negativ påvirkning på arter som lever i området. Etter endt anleggsperiode anses påvirkningen som mindre og artene vil igjen ta i bruk området nærmest tilsvarende som i dag.</p> <p>Frosen kraftverk vil gi liten negativ konsekvens for terrestrisk miljø og ubetydelig til liten negativ konsekvens for akvatisk miljø.</p>		
Utarbeidet av: Erik Roalsø		
Kontrollert av: Aslaug T. Nastad		
Oppdragsansvarlig: Roger Pedersen		Oppdragsleder: Erik Roalsø

Innhold

1	Innledning.....	1
2	Utbyggingsplaner og influensområde.....	1
3	Metode	7
3.1	Datagrunnlag	7
3.2	Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering	7
3.3	Feltregistreringer	8
3.4	Kunnskapsstatus.....	8
4	Resultat.....	8
4.1	Naturgrunnlag	8
4.2	Rødlistearter	10
4.3	Terrestrisk miljø	10
4.4	Akvatisk miljø	11
4.5	Konklusjon, verdi.....	12
5	Virkninger av tiltaket	13
5.1	Omfang og konsekvens.....	13
6	Avbøtende tiltak.....	15
7	Referanser	15

1 Innledning

E-CO Energi ønsker å unytte det ca. 70 meter høye fallet mellom de to regulerte magasinene Frosen/Mjåvatn og Rødungen i Ål og Hol kommuner. Fallet er per dags dato ikke utnyttet til vannkraftproduksjon.

Det aktuelle fallet er tidligere omsøkt utnyttet i to forskjellige søknader, henholdsvis Hol1 Stolsvatnet og Mjåvatn kraftverk. Den førstnevnte søknaden er trukket/lagt på is. De skisserte løsningene i Frosen kraftverk ligner de omsøkte løsningene i Mjåvatn kraftverk, men slukeevnen/ytelsen er vesentlig lavere, midlere fallhøyde er noe mindre og de miljømessige konsekvensene er mindre.

Sweco Norge AS har vurdert tiltakets konsekvenser for miljøet, herunder biologisk mangfold. Erik Roalsø har utarbeidet rapporten. Han er biolog og har jobbet med tilsvarende vannkraftsaker siden 2012. Han har selv befart området i forbindelse med utarbeidelse med konsesjonssøknad og KU for Mjåvatn kraftverk.

2 Utbyggingsplaner og influensområde

Frosen kraftverk er planlagt mellom de to regulerte vannene (magasinene) Frosen/Mjåvatn (del av Stolsmagasinet) og Rødungen. Selve tiltaksområdet ligger i Ål kommune i Hallingdal, men deler av Frosen/Mjåvatn (Stolsmagasinet) ligger i Hol kommune. Frosen/Mjåvatn er en del av flere vann som ble demmet på 1940-tallet ved anleggelse av Stolsmagasinet. Adkomst til tiltaksområdet er via riksvei 7 fra Ål, opp fylkesveg 244 til Vats og videre til Rødungen. Området ligger ca. 22 km i luftlinje fra Ål sentrum.

Frosen kraftverk vil medføre etablering av inntaksanordning i Frosen/Mjåvatn, ca. 1,25 km tunnel over et fall på ca. 70 meter, og kraftstasjon i dagen ved Rødungen. I forbindelse med kraftverket vil det være behov for å etablere en ca. 1 km ny veg fra Osestølen til kraftstasjon. Det vil være behov for å etablere et massedeponi tilsvarende 10 000 m³. Massene er planlagt deponert under HRV i Rødungen. Dersom det er behov kan massene benyttes til samfunnsnyttige formål.

Vannveien planlegges som tunnel (1250 meter). Inntaket er planlagt like ved dagens dam i Mjåvatn. Inntaket legges så lavt at det kan utnyttes ned til LRV i Stolsmagasinet (ca. 1081). Da kan vann mellom HRV (1091) og LRV benyttes i kraftverket. Det skal slippes minstevannføring fra eksisterende dam Mjåvatn.

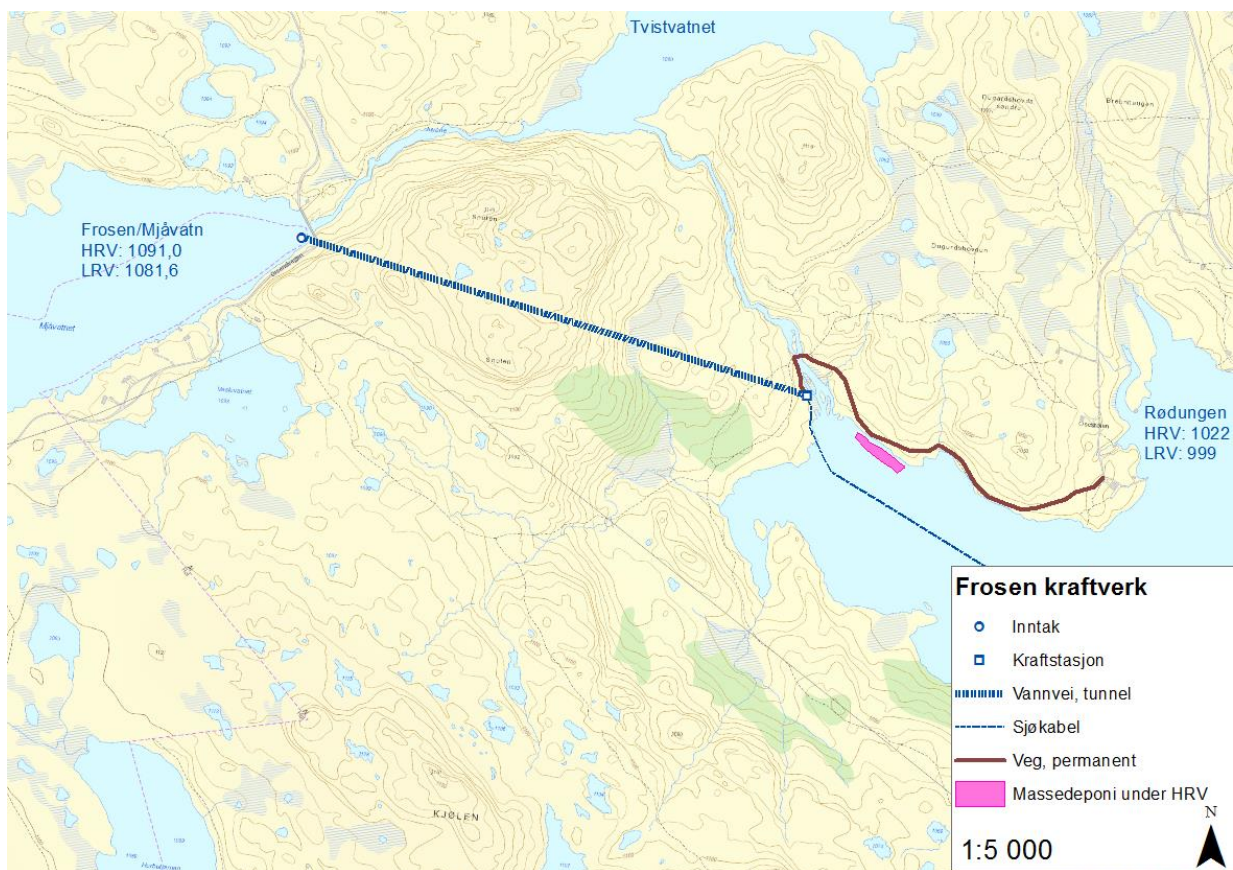
Kraftstasjonen legges i dagen ved tunnelpåhugget. Samlet grunnoverflate vil være ca. 150 m². Utløpet fra kraftstasjon legges slik at fallet ned til kote 1021 kan benyttes. Dette tilsvarer 1 meter under HRV i Rødungen. Det er planlagt benyttet et horisontalt Francisaggregat (Francisturbin). Maks slukeevne er 8,5 m³/s med tilhørende 4,75 MW/5,5 MVA ytelse. Generatorspenningen blir 6,6 kV som transformeres opp til 22 kV. Produksjon i kraftverket vil være på 24,3 GWh/år, fordelt mellom 6,4 GWh/år på sommeren og 17,9 GWh/år på vinteren.

Frosen kraftverk planlegges med en 4500 meter lang sjø/jordkabel til koblingsanlegg ved Slakteplassen nedstrøms Rødungen dam.

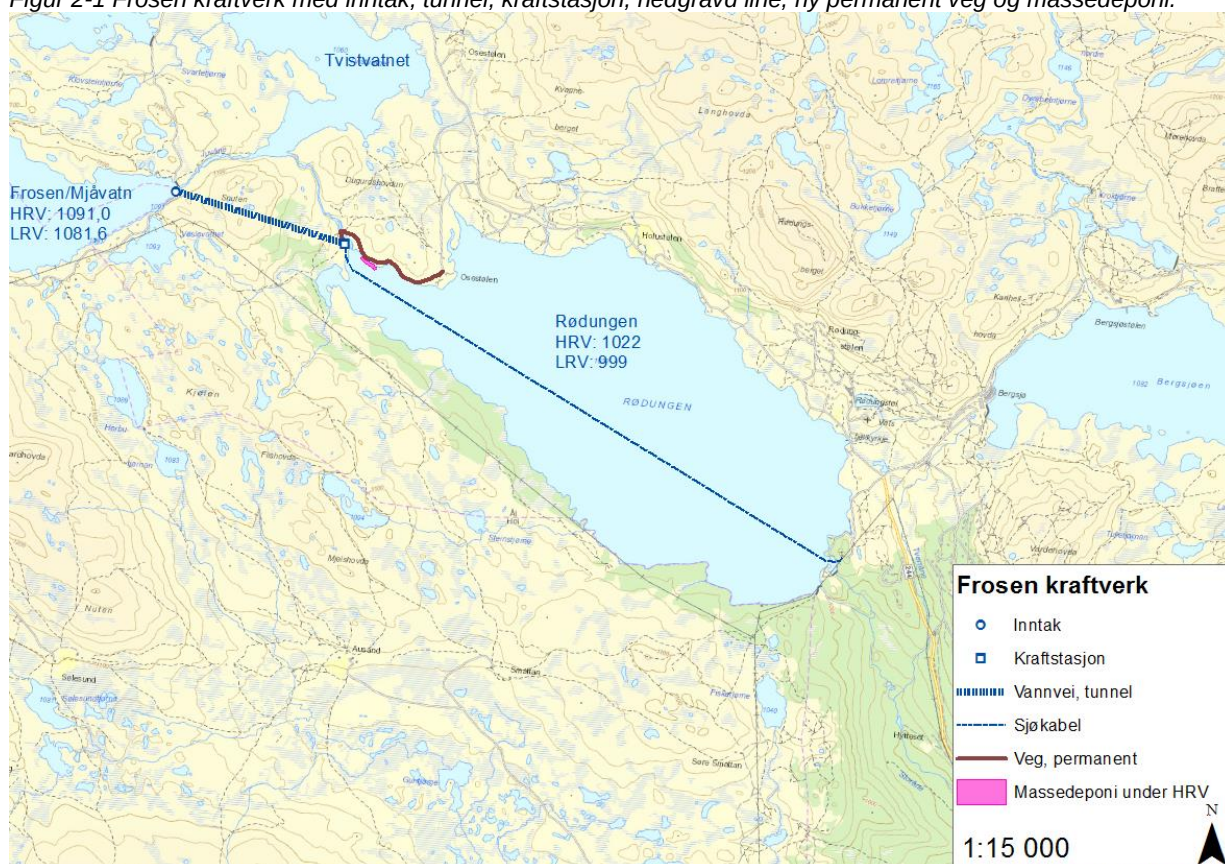
Figur 2-1 og figur 2-2 viser kart over prosjektområdet med planlagt utbyggingsløsning.

Tabell 2-1 viser nøkkeldata for kraftverket. For ytterligere spesifisering av tekniske løsninger vises det til konsesjonssøknaden.

Frosen kraftverk



Figur 2-1 Frosen kraftverk med inntak, tunnel, kraftstasjon, nedgravd line, ny permanent veg og massedeponi.



Figur 2-2 Oversikt over Frosen kraftverk.

Frosen kraftverk

Tabell 2-1. Teknisk data for Frosen kraftverk. Se konsesjonssøknad for flere detaljer.

Frosen kraftverk

Middelvanntføring:	10,25 m ³ /s
Maksimal slukeevne:	8,5 m ³ /s
Minste slukeevne:	4,0 m ³ /s
Minstevannføring sommer:	280 l/s
Minstevannføring vinter:	30 l/s
Inntak:	1081,6/1091,0 (LRV/HRV i Stolsmagasinet)
Utløp:	1021 moh. (1 meter under HRV i Rødungen).
Lengde på tunnel:	1250 m
Lengde på berørt elvestrekning:	1800 m
22 kV sjø/jordkabel:	Ca. 4500 m
Produksjon:	24,3 GWh
Ny veg, ca.:	1 km
Overskuddsmasser:	10 000 m ³

Hydrologi

Byggingen av Frosen kraftverk vil innvirke minimalt på tapping av Stolsmagasinet og Rødungen som er styrende for kraftverket.

Nedbørsfeltet til Frosen kraftverk er det samme som for Stolsmagasinet, ca. 295,5 km².

I dag slippes vann fra Dam Mjåvatn (Stolsmagasinet) til Juvåne og Tvistvatnet og videre til Rødungen. Manøvreringen av Stolsmagasinet bestemmer vannføring i elva. Stolsmagasinet (med unntak av bunnmagasin) tappes i sin helhet til Juvåne og videre til Rødungen for produksjon i kraftverket Hol I Votna. Dette skjer vanligvis i perioden november – februar. Rødungen tappes på ettervinteren.

Fra begynnelsen av mai, når snøsmeltingen starter, fylles Stolsmagasinet og det tappes lite til Juvåne. Når Stolsmagasinet har nådd ønsket nivå, overføres det meste av tilsiget til Rødungen. Dette skjer vanligvis i juni/juli. Når begge magasinene har nådd ønsket nivå tappes/slippes vann fra dam Stolsvatn (i Stolsmagasinet) til Urunda for overføring via Greinefossinntaket til Strandvatn (magasin). Alternativt tappes vannet i Juvåne til Rødungen for produksjonskjøring i Hol I Votna.

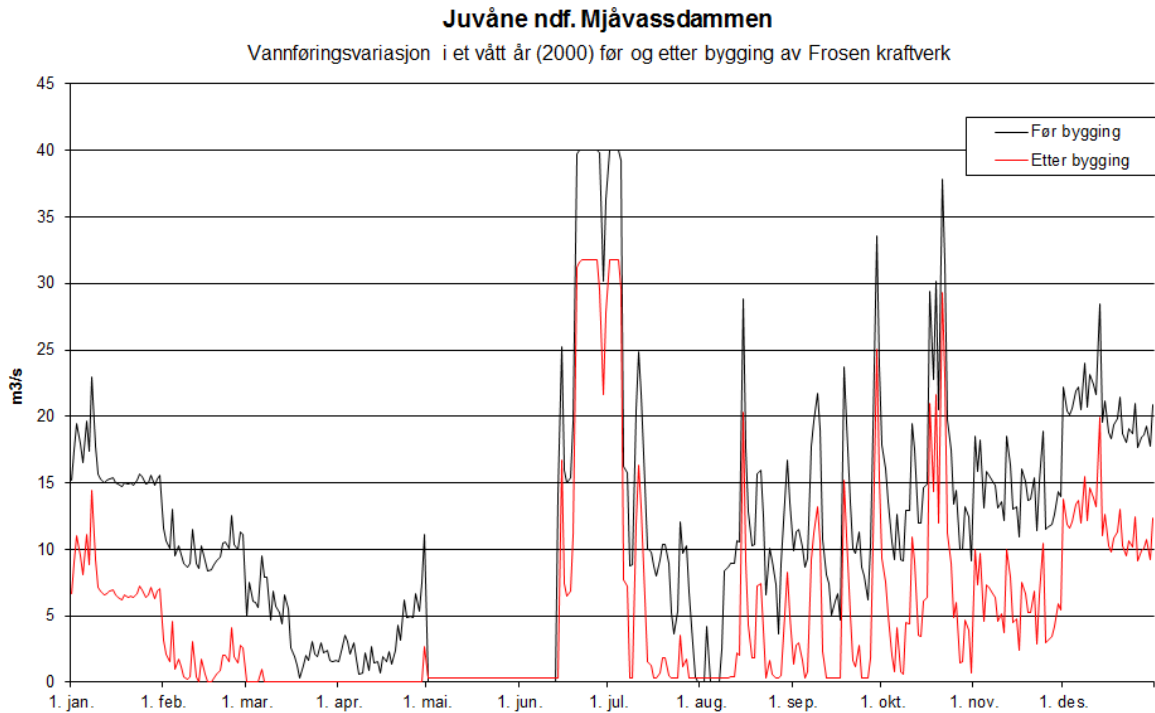
Regimet har ført til at vannføringsprofilen i Juvåne er helt annerledes i dag enn før Hol I utbyggingen på 1940-tallet (i drift fra 1949). Før utbyggingen var det størst vannføring under snøsmeltingen på forsommeren og lavest vannføring om vinteren.

E-CO har laget en regnemodell som simulerer vassdraget fra Stolsmagasinet til Rødungen. Manøvreringen av de to magasinene (Stolsmagasinet og Rødungen) vil ikke bli endret som følge av Frosen kraftverk, men vannslippet til Juvåne vil bli noe redusert. I dag slippes det maksimalt 40 m³/s fra Stolsmagasinet til Juvåne og videre til Rødungen. Etter utbygging av Frosen kraftverk vil samme vannmengde komme til Rødungen, men den blir fordelt mellom

Frosen kraftverk

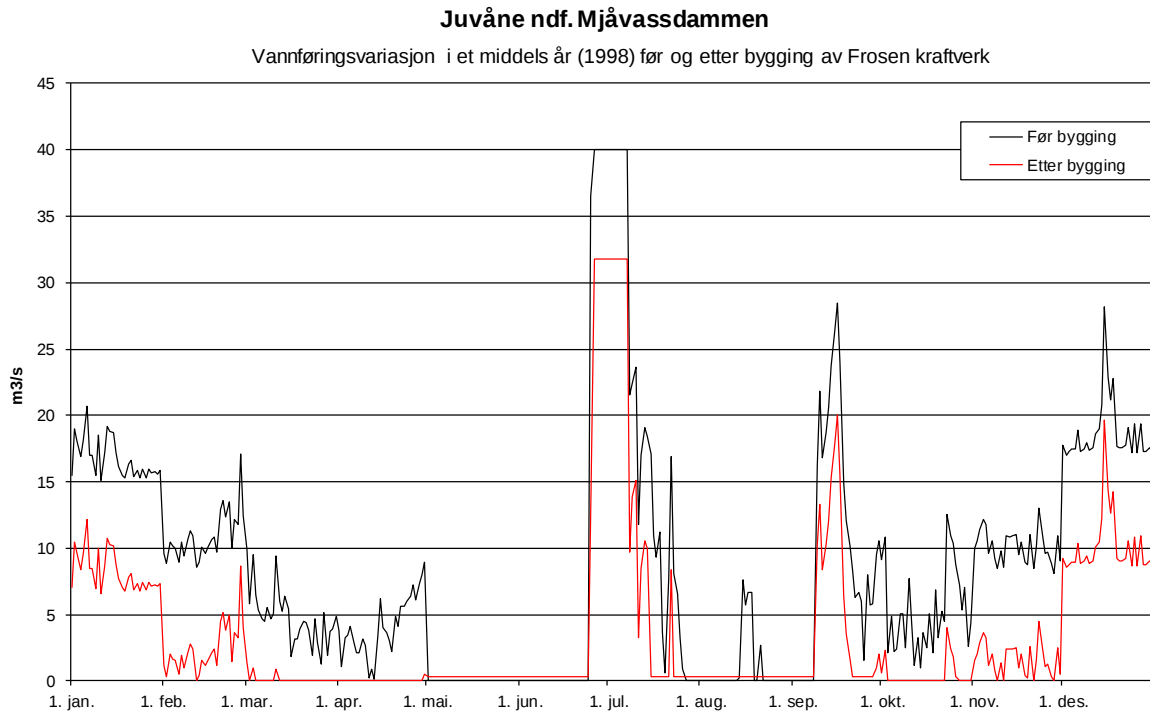
Frosen kraftverk og Juvåne. Grovt regnet vil halvparten av det disponible vannet nyttes til produksjon i Frosen kraftverk. Planlagt minstevannføring i Juvåne er 280 l/s i sommersesongen (1/6-30/9) og 30 l/s i vintersesongen (1/10-31/5). Restfeltet nedstrøms eksisterende dam i Mjåvatn vil bidra med ca. 0,65 m³/s.

E-CO har estimert antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne nedstrøms dam Mjåvatn til å være 231 dager i et vått år (2000), 160 dager i et middels år (1998) og 141 dager i et tørt år (1996). I disse dagene vil vannføringen bli større enn minstevannføring. Se figur 2-3, figur 2-4 og figur 2-5 for vannføringsvariasjoner i et vått, et middels vått og et tørt år.

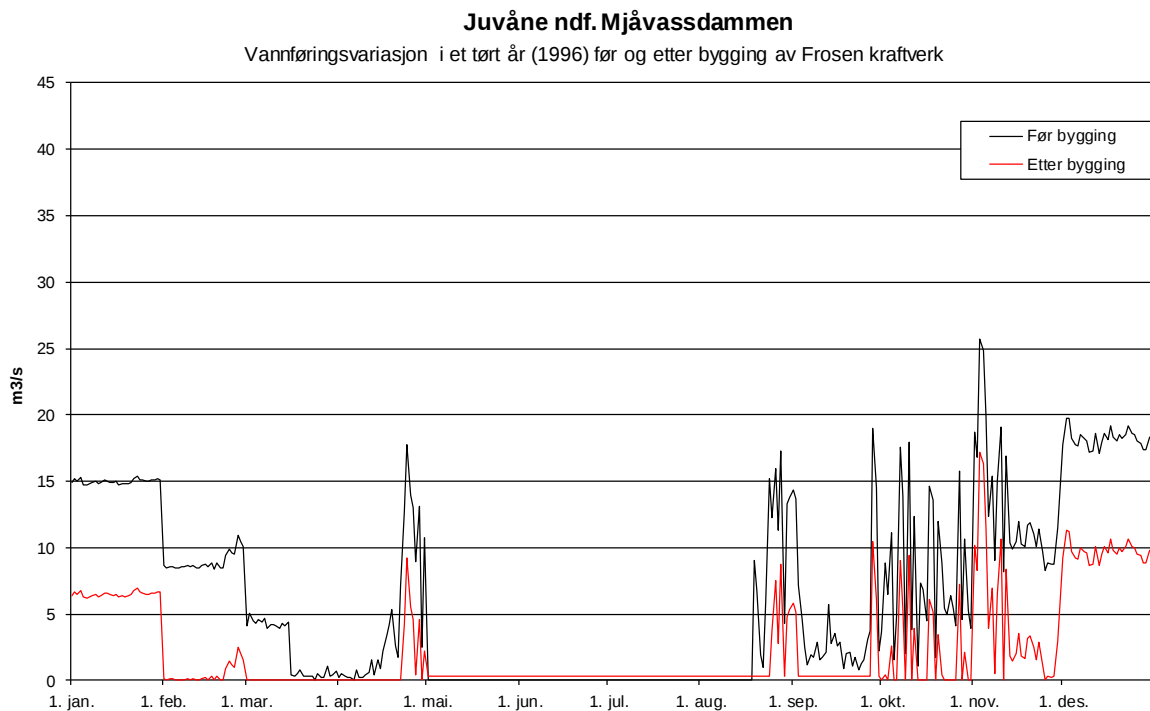


Figur 2-3 Vannføringsvariasjon i Juvåne nedstrøms dam Mjåvatn i et vått år (2000) før og etter bygging av Frosen kraftverk.

Frosen kraftverk



Figur 2-4 Vannføringsvariasjon i Juvåne nedstrøms dam Mjåvatn i et middels år (1998) før og etter bygging av Frosen kraftverk.



Figur 2-5 Vannføringsvariasjon i Juvåne nedstrøms dam Mjåvatn i et tørt år (1996) før og etter bygging av Frosen kraftverk.

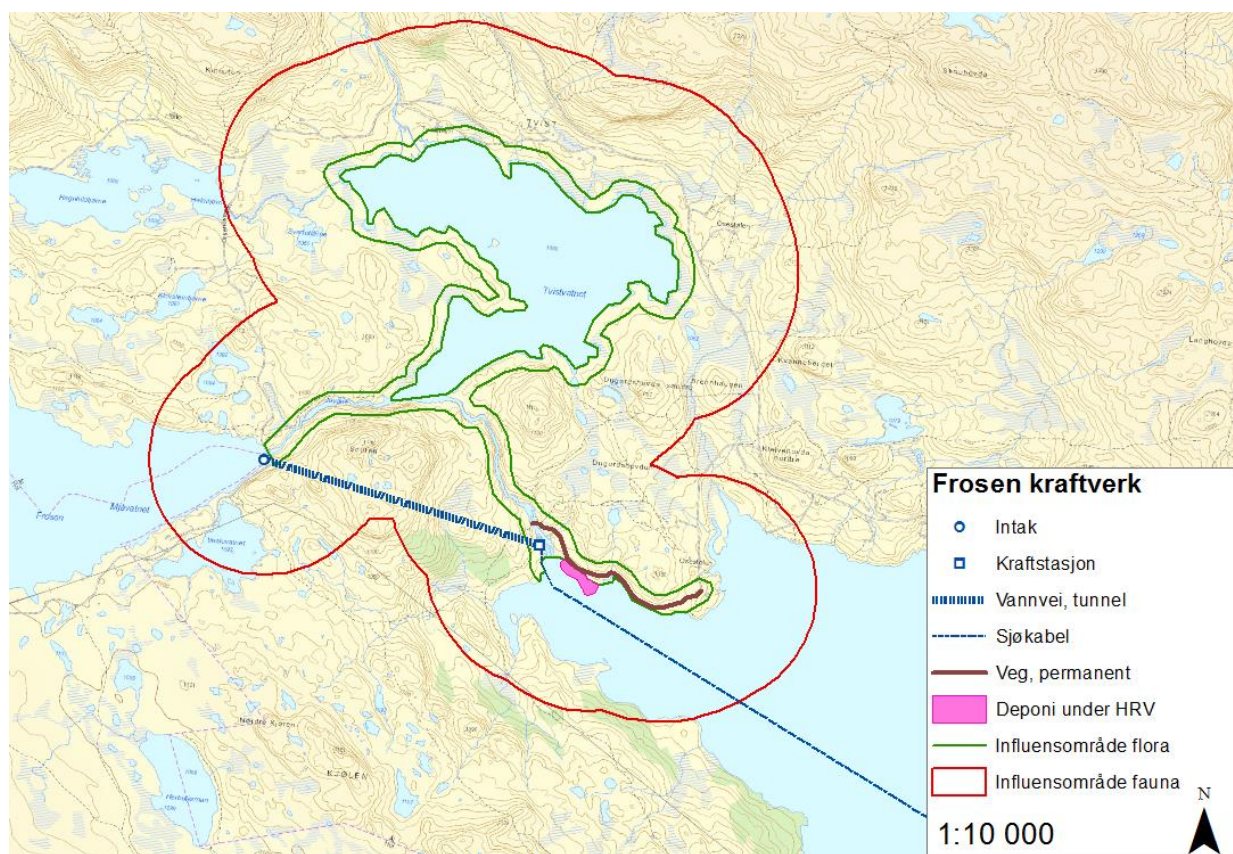
Influensområdet

Geografisk er tiltaket avgrenset fra inntaksdammen i Mjåvatn til utløpet fra kraftstasjonen i Rødungen, samt elva fra Mjåvatn til Tvistvatnet og videre til Rødungen. De direkte virkningene av tiltaket vil omfatte den strekningen av vassdraget som får endret de hydrologiske forholdene,

Frosen kraftverk

og områder på land hvor det skal legges vannvei (tunnel), nettilknytning (jordkabel), massedeponi, kraftstasjon og bygges veg. Dagens situasjon er noe spesiell ved at det «naturlige» elveløpet er påvirket av reguleringen av Stolsmagasinet, og at det planlagte kraftverket ikke vil medføre endringer i manøvreringen av regulering av Stolsmagasinet eller Rødungen. Etablering av Frosen kraftverk vil imidlertid medføre noe redusert vannføring til Juvåne, sammenliknet med dagens situasjon.

Influensområdet omfatter også en sone ut fra disse tekniske inngrepene der tiltaket kan få ulike indirekte virkninger på biologisk mangfold. Hvor stor denne sonen er, vil variere avhengig av typen inngrep, og hvilke arter eller vegetasjons-/naturtyper som berøres. Ifølge NVEs veileder for vurdering av biologisk mangfold i forbindelse med små kraftverk (Korbøl m.fl. 2009), skal et influensområde på 100 meter generelt vurderes for flora og fauna. En 100 meters sone er gjerne for stor i forhold til den faktiske påvirkningen på flora, mens for fauna vurderes ofte et større influensområde enn 100 meter. Flere studier av forstyrrelser og bl.a. rovfuglatferd, viser at det i perioder (her: i anleggsperioden) kan være fornuftig å ha et influensområde på ca. 500 m fra tekniske tiltak, spesielt der man har fri sikt til reir fra tekniske tiltak. Dette gjelder spesielt i artenes mest sårbare perioder (før og i starten av hekking). Denne størrelsen er imidlertid også svært statisk, og vi har derfor vurdert influensområdet for fauna ut fra tiltakets art og plassering i terrenget. For flora er grense satt til 50 meter og for fauna er grensen satt til 500 meter. Figur 2-6 viser grovt influensområdet.



Figur 2-6. Influensområder for flora og fauna. Disse grensene er kun retningsgivende. Kartkilde: GeoData, Geocache Landskap, via ArcGis.

3 Metode

3.1 Datagrunnlag

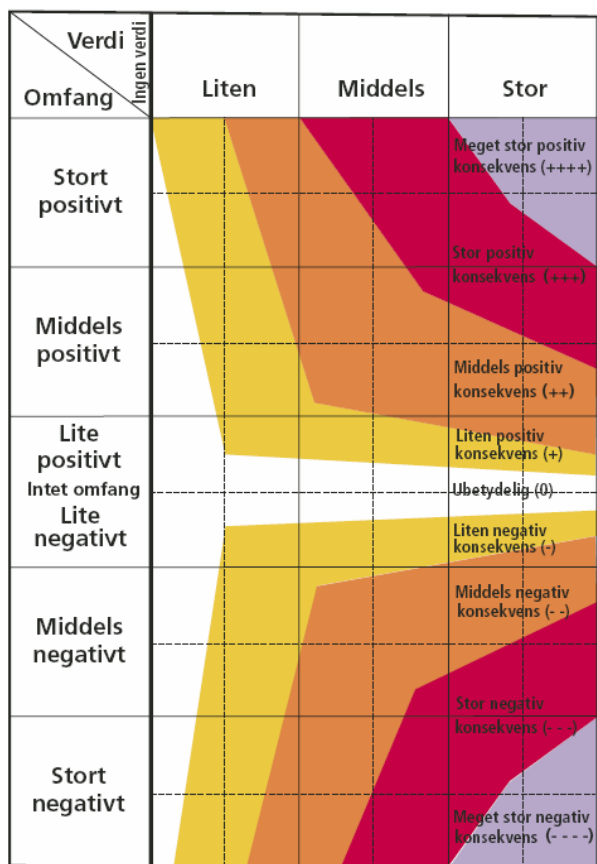
For denne rapporten er det hovedsakelig brukt grunnlagsinformasjon fra konsesjonssøknad og KU fra Mjåvatn kraftverk som Sweco utarbeidet i 2013. Dette er offentlig tilgjengelig data som bl.a. finnes tilgjengelige på NVE sine konsesjonssider. Videre er konsesjonssøknad og KU fra Hol1 brukt som grunnlag. Offentlige innsynsløsninger/databaser som Miljødirektoratets *Naturbase*, Artsdatabankens *Artskart*, NVE *Atlas*, NGU sitt *Berggrunnskart* og NIBIO (*Kilden*) er brukt som informasjonsgrunnlag.

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

Det er laget en egen veileder for hvordan temaet biologisk mangfold skal presenteres i forbindelse med utarbeiding av konsesjonssøknader for småkraftsaker (Korbøl m. fl. 2009). Denne veilederen er brukt som grunnlag for rapporten om biologisk mangfold.

Kartlegging av verdifulle naturtyper og ferskvannslokaliteter, og vurdering av verdi og konsekvens, er gjort etter Miljødirektoratets håndbok 13 (2007). Rødlistede naturtyper og arter følger gjeldende rødlistelister (Henriksen S. og Hilmo O. 2015, og Kålås m.fl. 2010), og truede vegetasjonstyper følger Fremstad og Moen (2001). For vilt følges Miljødirektoratets håndbok 11 (2000a). Alle verdivurderinger er gjort på en tredelt skala: stor, middels og liten verdi etter vedlegg II i Korbøl m. fl. (2009), se vedlegg 2. Graden av omfang/påvirkning blir også gjort etter samme kilde, og benytter en firedelet skala: ubetydelig, samt liten, middels og stor positiv eller negativ påvirkning.

Konsekvensvurderingen innebærer at konsekvensen uttrykkes som en funksjon av influensområdet verdi og tiltakets grad av påvirkning. Figur 3-1 **Feil! Fant ikke referanse kilden.** viser prinsippet, illustrert med samme figur som Statens vegvesen (2014) benytter for konsekvensanalyser.



Figur 3-1 Illustrasjon av metoden for utredning av konsekvens (Statens Vegvesen 2014). Konsekvensen blir uttrykt som en funksjon av området verdi og tiltakets grad av negativ eller positiv påvirkning/omfang.

3.3 Feltregistreringer

Sweco har gjennomført befarings i forbindelse med utarbeidelse av konsesjonssøknad og KU for Mjåvatn kraftverk. Det ble gjennomført befarings henholdsvis i 2012 og 2013.

3.4 Kunnskapsstatus

Området er godt kartlagt i forbindelse med konsesjonssøknad og KU for Mjåvatn og Hol 1 kraftverk. Det er gjort flere registreringer som er tilgjengelige i offentlige innsynsløsninger for området, i bl.a. Naturbase og Artskart. Videre er det gjennomført detaljert arbeid i forbindelse med kommunale og regionale planer. Det er bl.a. gjennomført kartlegging av biologisk mangfold i Ål kommune, gjennomført av Asplan Viak. Kunnskapsstatus for området anses som svært godt.

4 Resultat

4.1 Naturgrunnlag

Topografi

Frosen/Mjåvatn er ett av flere vann som ble regulert til Stolsmagasinet på 1940/50-tallet. Reguleringen har over tid satt sin påvirkning på natur og dyreliv. Høyeste regulerte vannstand (HRV) i Stolsmagasinet er 1091 og den laveste regulerte vannstand (LRV) er 1078. I Rødungen er HRV 1022, mens LRV er 999.

Frosen kraftverk

E-CO Energi ønsker å utnytte fallet mellom vannene/magasinene. I dagens situasjon slippes vann gjennom dam i Stolsmagasinet deler av året, bl.a. i november – februar og juni/juli, og noen ganger på sensommer/høst dersom det er aktuelt med produksjonskjøring i Hol I Votna. I perioder av året er reguleringssonen i vannene blottlagt.

Høyfjellsklima påvirker vegetasjonen i området som hovedsakelig domineres av lyng, med innslag av bl.a. vier og fjellbjørk. Tiltaksområdet ligger på skoggrensen, men skog forekommer i svært liten grad.

Klima

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet, og varierer mye både fra sør til nord og fra vest mot øst i Norge. Tiltaksområdet ligger i den alpine sonen. Denne sonen strekker seg fra skoggrensen og opp til blåbærlyngens øverste voksesone. Sonen har stor organisk produksjon til tross for at vegetasjonen er lavvokst.

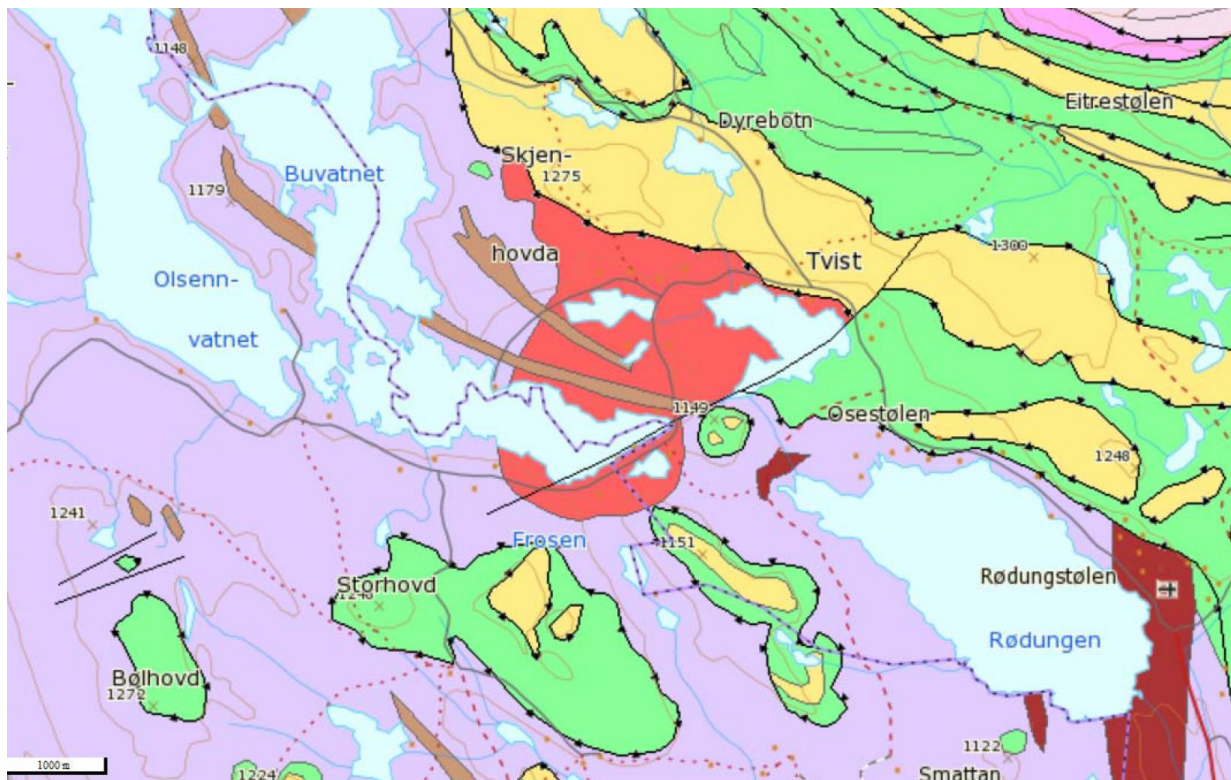
I prosjektområdet faller det ca. 760 mm nedbør i et normalår, mens nedbørfeltet har opp mot 1250 mm (NVE-atlas). Nedbørfeltet i området er stort da Stolsvatnet er et stort magasin.

Berggrunn

Berggrunnen i området består i hovedsak av sure og tungt nedbrytbare bergarter som avgir små mengder med plantenæringsstoffer til vann (se figur 4-1).

Menneskelig påvirkning

Til tross for områdets beliggenhet på høyfjellet, forekommer det mye menneskelig aktivitet her og det eksisterer mye infrastruktur i nærheten av tiltaksområdet. Flere kilometer med vegnett, flere hyttefelt, to høyfjellshotell, sauebeite, dam, regulering av vassdrag og magasiner, kraftlinjer, etc. Området fremstår som berørt.



Figur 4-1 Berggrunnskart. Lilla: Ryolitt, ryodacitt, dacitt, keratofyr. Lys brun: Vulkanske bergarter. Gul: Metasandstein, glimmerskifer. Grønn: Fyllitt, glimmerskifer. Rød: Granitt, granodioritt. Brun: Gabbro, amfibolitt.

4.2 Rødlisterarter

Det finnes mange registreringer av rødlista arter i området rundt Rødungen, Tvistvatnet og Mjåvatn, både i og i nærheten av tiltakets influensområde, men også ellers i kommunen. Flere fuglearter har tilknytning til det akvatiske miljøet. Det er sannsynlig at flere av artene har tilstedeværelse i området og i andre områder deler av året, inkludert i hekkeperioden, men det er lite sannsynlig at artene hekker i eller langs strandsonen i Rødungen eller Stolsmagasinet grunnet reguleringsregimet som eksisterer her, og som har eksistert her i mange år. Hekking ved Tvistvatnet er mer sannsynlig ettersom dette vannet ikke er regulert. Vannstanden i Tvistvatnet styres likevel av vannslipp fra Juvåne og blir i perioder av året bli påvirket. Vannstandsendingene vil etter utbygging av Frosen kraftverk bli mindre i Tvistvatnet.

Tabell 4-1 Rødlisterarter fra tiltakets influensområde.

Rødlisterart	Rødlisterkategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Blåstrupe	NT (nær truet)	Tvistvatnet, Rødungen	Klimatiske endringer og påvirkning utenfor Norge.
Bergirisk	NT (nær truet)	Tvistvatnet, Rødungen	Gjengroing og endringer i klimatiske forhold.
Gjøk	NT (nær truet)	Tvistvatnet, Rødungen	Klimatiske endringer og påvirkning utenfor Norge.
Fiskemåke	NT (nær truet)	Tvistvatnet, Rødungen, Veslevatnet	Påvirkning fra stedegne arter, byttedyr/næringskilde.
Sivspurv	NT (nær truet)	Tvistvatnet, Rødungen	Klimatiske endringer og påvirkning utenfor Norge
Lirype	NT (nær truet)	Tvistvatnet, Rødungen	Klimatiske endringer, påvirkning fra stedegne arter (predator), jakt
Taksvale	NT (nær truet)	Tvistvatnet	Påvirkning utenfor Norge
Sandsvale		Tvistvatnet	Påvirkning utenfor Norge. Habitatpåvirkning.
Stjertand	VU (sårbar)	Tvistvatnet	Lav hekkebestand
Dobbeltbekkasin	NT (nær truet)	Tvistvatnet	Klimatisk endringer og påvirkning på habitat (reduisert landbruk)
Bergand	VU (sårbar)	Tvistvatnet, Rødungen	Påvirkning utenfor Norge. Fiskerelatert bifangst/garnfangst.
Sjørørre	VU (sårbar)	Rødungen, Tvistvatnet	Ukjent
Stær	NT (nær truet)		Påvirkning utenfor Norge. Påvirkning på habitat (reduisert landbruk)
Vipe	EN (sterkt truet)	Tvistvatnet	Påvirkning utenfor Norge. Påvirkning på habitat (reduisert landbruk). Slått.
Myrhauk	EN (sterkt truet)	Tvistvatnet, Rødungen	Lav hekkebestand

Prosjektområdet vurderes til å ha **middels** verdi for rødlistede arter.

4.3 Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

Det er ikke identifisert verdifulle naturtyper innenfor tiltakets influensområde for flora. Utenfor tiltakets influensområde, ved Ragnhildtjørnet og nord for Tvistvatnet finnes det henholdsvis to registrerte naturtyper, Naturbeitemark. Det ble ikke registrert noen verdifulle naturtyper under befaring av området i forbindelse med utarbeidelse av konsesjonssøknad og KU for Mjåvatn kraftverk i 2012.

Frosen kraftverk

Elva Juvåne og elvestrekningen mellom Tvistvatnet og Rødungen går tidvis i kløfter i terrenget, stedvis også i kraftige stryk og mindre fosser ved stor vannføring. Stor vannføring styres av manøvreringen av Stolsmagasinet. Naturtypene bekkeløfter, bergvegger eller fosseeng er ikke påvist langs eller i elveløpene (Sweco, 2013).

Verdien vurderes å være **liten** for verdifulle naturtyper.

Karplanter, moser og lav

To vegetasjonstyper dominerer rundt tiltaksområdet, blåbær-blålynghei og kreklinghei med innslag av fjellbjørk. På de høyere toppene forekommer ulike typer rabbe-, snøleivevegetasjon og lesidevegetasjon. Det ble i forbindelse med utarbeidelse av KU for Mjåvatn kraftverk ikke registrert sjeldne karplanter, moser eller lav. Vegetasjonen vurderes som triviell innenfor den vegetasjonssonen og vegetasjonseksjon overgangssone som området tilhører.

Verdien vurderes å være **liten** for karplanter, moser og lav.

Fugl og pattedyr

Flere arter er registrert i offentlige innsynsløsninger. Rødlisterarter er presentert i tabell 4-1. I tillegg til disse artene er det gjort flere registreringer av andre arter som antas å ha tilstedeværelse i området i løpet av året. Flere av artene som er registrert i området er arter av såkalt *nasjonal forvaltningsinteresse*. Fjellvåk, bergand (VU), lirype (NT), heipiplerke, fiskemåke (NT), taksvalde (NT), svartand, dvergfalk og sivspurv (NT) er eksempler på slike arter. Av ikke rødlista arter er bl.a. rødnebbterne, heipipelerke, steinskvett, tårnfalk, fjellvåk, siland, ringtrost, rødvingetrost, ravn, haukugle, granmeis, er registrert innenfor tiltakets influensområde. Mange av disse artene har tilhold i eller ved det akvatiske miljøet, andre tilhører fjellet.

I tillegg til et tilsynelatende rikt fugleliv, forekommer også villrein i disse traktene. Tiltaksområdet ligger i ytterkanten av det potensielle leveområde for arten. Villreinen her hører til under Nordfjella villreinområde og området har en vinterstamme på omkring 2400 dyr. Det er påvist skrantesyke innenfor den nordlige sonen av villreinområde, noe som har medført behov for uttak av rein. Tiltaksområdet, Frosen kraftverk, ligger innenfor denne sonens randsone. Det er registrert en trekkei mellom Tvistvatnet og Stolsvatnet, men den er ikke i bruk grunnet stor grad av menneskelig tilstedeværelse.

Av andre pattedyr er det observert rødrev, som er et vanlig syn i den norske naturen.

Verdien vurderes å være **middels** for fugl og pattedyr.

4.4 Akvatisk miljø

Ingen verdifulle ferskvannslokalteter (etter Miljødirektoratets håndbok 15) ble registrert i området under befarig i forbindelse med KU for Mjåvatn kraftverk (Sweco, 2013).

I Stolsmagasinet (Mjåvatn/Frosen), Tvistvatnet og i Rødungen er det bestander av ørret. I Rødungen er det også bestand av røye. Det finnes ørekyt i alle de tre innsjøene. Fiskebestandene i Rødungen og Stolsmagasinet er undersøkt flere ganger, bl.a. i forbindelse med konsesjonsbelagte undersøkelser. Undersøkelsene viser bl.a. at begge innsjøene/magasinerne er avhengig av store og årlige utsettelse for å opprettholde bestanden på et akseptabelt nivå. Omtrent halvparten av fisken som ble fanget i de to innsjøene er fettfinneklippet, dvs. utsatt fisk.

Frosen kraftverk

Fisk i Rødungen livnærer seg i stor grad av dyreplankton fra de frie vannmassene, og til en viss grad av skjoldkreps og linsekreps fra bunndyrfaunaen. Det forekommer noe naturlig rekruttering i minst fire av innløpsbekkene. Elva fra Tvistvatnet er den viktigste. Fisken i Rødungen har blitt undersøkt ved garnfiske minst tre ganger siden regulering (23 meter). Bestanden av ørret er tynn og kondisjonen god, og bærer preg av liten konkurranse om næring. Røyebestanden er tynn, men kondisjonen er høy. Røyebestanden ble etter undersøkelse i 2008 vurdert som nedadgående, muligens som et resultat av tørrleging av gyteområder og innfrysing av egg på vinteren.

Stolsmagasinet består egentlig av flere innsjøer og ble til ett magasin etter reguleringen. Det finnes fremdeles terskler mellom innsjøene, og derfor forekommer det egne utsettelsespålegg for hver av de opprinnelige innsjøene. Innsjøen har en bestand av ørret, og det lever ørekyte i magasinet og i innløpsbekkene. Ørretbetsanden har en generell lav tetthet. Skjoldkreps er det viktigste næringsgrunnlaget. Naturlig rekruttering er lav. Ca. 2/3 av den fangede fisken var fettfinneklippet.

I Tvistvatnet som er betraktelig mye mindre enn de resterende vannene finnes det bestander av ørret og ørekyt. Vanngjennomstrømningen i innsjøen er regulert av tappingen av Stolsmagasinet, som tappes via Tvistvatnet. Grunnet regulering av Stolsmagasinet er vanngjennomstrømningen til Tvistvatnet mye høyere enn normalt. Det settes ut ørret i Tvistvatnet.

Swecos egne undersøkelser fra Tvistvatnet i forbindelse med konsesjonssøknad og KU for Mjåvatn kraftverk viste at bestanden var tynn, men at fisken hadde god vekst. Gyteforholdene i innløpsbekkene er gode, men ørekyten anses som en stor konkurrent for ørretens føde.

En kort strekning nederst i Juvåne, elva mellom Stolsmagasinet og Tvistvanet, antas å ha betydning som gyteområde, men grunnet ustabil vannføring om vinteren antas det at mange av eggene fryser til om vinteren når vannføringen reduseres.

Verdien for fisk vurderes å være **liten**.

4.5 Konklusjon, verdi

Terrestrisk miljø

Det er ikke registrert noen viktige naturtyper på prosjektstrekning eller i influensområde. Flere rødlista arter er registrert i området og i nærliggende områder. Området ligger i randsonen til Nordfjella villreinområde. Vegetasjonen i området fremstår som triviell for vegetasjonssonen.

Prosjektets influensområde har liten til middels verdi for terrestrisk biologisk mangfold.

Verdivurdering terrestrisk miljø		
Liten	Middels	Stor

Akvatisk miljø

Det er ikke registrert noen verdifulle lokaliteter for akvatisk miljø i influensområdet, de aktuelle vannene og elvestrekningene.

Prosjektområdet har liten verdi for akvatisk biologisk mangfold.

Verdivurdering akvatisk miljø		
Liten	Middels	Stor

5 Virkninger av tiltaket

5.1 Omfang og konsekvens

Rødlistearter er omtalt og omfangs- og konsekvensvurdert inn under terrestrisk miljø.

Terrestrisk miljø

Etablering av inntaksområde, kraftstasjon i dagen, ny veg og ny bru, nettilknytning, tunneldriving, og massedeponi vil medføre beslaglegging av areal, både i anleggsfase og i driftsfase. Influensområdet er leveområde for en rekke arter, spesielt fugl i tilknytning til vannforekomster. Økt aktivitet i anleggsfasen vil gi en forstyrrende effekt på fugl og annet vilt i anleggsperioden. Artenes bruk av området forventes tidvis å endres noe. Etter anleggsperiodens slutt forventes det at dyrene vil bruke området tilnærmet slik som i dag. På grunn av relativt omfattende menneskelig tilstedeværelse i området i dag, er det en viss toleranse for forstyrrelser.

Ny permanent infrastruktur som kraftstasjon og ca. 1 km lang veg til kraftstasjon, samt massedeponi under HRV i Rødungen vil medføre beslag av natur.

Vegetasjonen som beslaglegges i forbindelse med anleggelse av kraftstasjon med tilhørende 150 m² og veg tilsvarende 3-4 meters bredde er ikke vurdert å ha særlig verdi, men tiltakene vil fremstå som fremmedelementer i naturen. Vekstmassen fra veggen kan mellomlagres og benyttes som vekstmasse til formål hvor det måtte være relevant. Veggen beholdes sannsynligvis som en bomveg og det vil derfor ikke forekomme trafikk her til vanlig, noe som ikke vil gi økt forstyrrelse utover dagens situasjon.

Sprengning vil medføre en del støy i deler av anleggsfasen, og vil ha en negativ effekt for dyrelivet i nærheten. Turbinene fra kraftverket vil gi noe støy i driftsfasen. Generelt skjer en tilvenning til monotone lyder over tid, og elva i seg selv støyer også en del. Selve støyen fra kraftverket anses ikke å påvirke fauna i vesentlig grad. Det er i større grad anleggsarbeidet som vil medføre en forstyrrende belastning på dyrelivet.

Nettilknytningen vil skje via en 4500 meter lang jord/sjøkabel fra kraftstasjon til 22 kV mastetrafo ved Rødungen dam. Linjen fra Rødungen dam til koblingskiosk Slakteplassen må forsterkes som følge av planlagt tiltak. Tiltaket vil medføre noe gravearbeid rundt stasjonsområdet og innlandføringsområdet. Tiltaket anses ikke som særlig belastende da kabel graves ned og legges i sjø. Revegetering i kabelgrøft vil trolig ikke være nødvendig da vekstmasser tilføres grønne igjen etter kabelen er lagt. Ilandføring ved Rødungen dam vil trolig medføre noe behov for rydding av vegetasjon/trær. Eksisterende infrastruktur ved dam Rødungen blir benyttet for arbeidet. Båt brukes for trekking av kabel.

Kraftverket vil ikke medføre noen endring av manøvreringen av magasinene. Det vil fortsatt slippes vann gjennom dam Mjåvatn når Stolsmagasinet tappes mellom november og februar, eller når vann overføres mellom magasinene i juni/juli. Vannføringen vil imidlertid bli noe mindre i Juvåne. Vannføringen i elva styres i dag av magasinmanøvreringen. Vegetasjon som vokser langs elveløpene og innsjøene er tilpasset situasjonen etter mange år med vannføring som avviker fra naturlig situasjon. Minstevannføring sommer og vinter er et positivt bidrag for vegetasjonen langs elvene og vil opprettholde et visst nivå av fuktighet. Vann fra nedbørsfeltet til Tvistvatnet forventes å bidra til å opprettholde vannføring de delene av året der det ikke tappes eller overføres vann fra Stolsmagasinet, sammen med minstevannføring. Minstevannføring fra Juvåne vil redusere vannstandsendingene i Tvistvatnet.

Frosen kraftverk

Med unntak av arealbeslagene som er beskrevet, vil ikke Frosen kraftverk føre til forringelse av det terrestriske miljøet i betydelig grad.

Frosen kraftverk forventes å gi liten til middels negativ påvirkning på terrestrisk miljø. Når verdien for terrestrisk miljø er liten til middels gir dette liten negativ konsekvens.

Akvatisk miljø

Den delen av Hallingdalsvassdraget som vil bli påvirket ved utbygging av Frosen kraftverk er i stor grad påvirket gjennom eksisterende regulering. Det er imidlertid lite forurensning i området, inkl. utslipp til vann og grunn. Tilstanden til Rødungen og Stolsmagasinet er vurdert som moderat i vann-nett (2017). Verdien er satt som en følge av at vassdraget er regulert og ikke pga. forurensning. Det er laget en forvaltningsplan for vannregion Vest-Viken (2016-2021). Vannområde Hallingdal inngår her. Rødungen er en såkalt sterkt modifisert vannforekomst. For Rødungen er det satt mål om bedre forhold for byttedyr og fiskebestand innen 2021. Det samme gjelder for strekningen Juvåne – Tvistvatnet – Rødungen og for Stolsvatnet (magasinet).

Ved driving av tunnel er det ikke mulig å ikke unngå at prosessvann med dårlig kvalitet ender i resipienten, da henvises det til Stolsmagasinet og hovedsakelig Rødungen. Med dårlig kvalitet menes høyt innhold av partikler, samt rester fra sprengstoff. Sprengstoffrester gir vannet en høy pH. Høy pH blir sannsynligvis ikke et problem her ettersom bergartene i området er harde og sure, med andre ord bergarter som avgir lav pH. Prosessvannet behandles med sedimentasjonsbasseng og oljeutskillere for å minimere utslipp til resipient. Vannkvalitet i resipient vil bli overvåket gjennom anleggsperioden. Rødungen er en stor resipient, og det er lite sannsynlig at utslipp vil påvirke vannkvaliteten dersom prosessvannet behandles.

Ved deponering av 10000 m³ steinmasser under HRV i Rødungen vil det forekomme spredning av finstoff i resipienten. Dette er uheldig for vannkvaliteten i Rødungen og kan også være skadelig for fisk da partikler eksempelvis setter seg fast i gjeller. Det forutsettes derfor at deponering detaljplanlegges og behandles ved utarbeidelse av detaljplan for miljø og landskap. Det vil være et godt avbøtende tiltak å bruke siltgardin for å fange opp finstoff og sedimenter slik at disse faller til bunn/sedimenteres etter deponering.

I driftsfasen vil det i liten grad forekomme store endringer i vannstanden i Stolsmagasinet, men det vil bli endringer i vannslipp til Juvåne og videre til Tvistvatnet, og videre til elva mellom Tvistvatnet og Rødungen. Vann fra Stolsmagasinet vil gå som pålagt minstevannføring i Juvåne, samt i større mengder ved tapping om vinteren og ved overføring om sommeren til tross for at kraftverket vil ta unna en del av vannet.

Dagens vannslipp medfører at elva ofte er stri, noe som er negativt for gyteforhold (Sweco 2013). En liten reduksjon av de store vannføringene i forbindelse med tapping og overføring kan ha småpositive effekter for gyting i elvene. Minstevannføring gjennom sommer- og vinterhalvåret vil også anses som et positivt tiltak for fisk og ferskvannsbiologi. Det er usikkert hvorvidt gytingen i Juvåne vil bli bedre.

Elva mellom Tvistvatnet og Rødungen, som kanskje er den viktigste gyteelva for fisk i Rødungen, vil bli påvirket på samme måte, men bidrag fra restfeltet (Tvistvatnet) sammen med minstevannføring vil sannsynligvis gjøre at vannføringen blir tilstrekkelig for gyting og gi elva et noe mer naturlig preg.

Frosen kraftverk vurderes å gi liten negativ påvirkning på akvatisk miljø. Utbygging av Frosen kraftverk vil gi ubetydelig til liten negativ konsekvens for akvatisk miljø.

6 Avbøtende tiltak

Ved etablering av veg skal vekstmassene tas vare på og brukes til revegeteringsformål etter anleggsarbeidet.

Kraftstasjonen vil tilpasses lokal byggeskikk. Nettilknytningen vil etter revegetering være lite synlig. Manøvrering av magasiner vil være som i dag.

Prosessvannet fra boring av tunnel behandles i sedimentasjonsbasseng og oljeutskillere for å minimere skadelige utslipp til resipient. Vannkvalitet i resipient vil bli overvåket gjennom anleggsperioden. Dette er vanlig prosedyre for alle tunnelanlegg med avløp til ferskvann.

Ved deponering av masser under HRV i Rødungen skal det benyttes siltgardiner for å hindre at finstoff spres i resipienten.

7 Referanser

Artsdatabanken (2017). Artdatabankens innsynsløsning *Artskart*.

E-CO (2013). Konesjonssøknad med konsekvensutredning for Hol 1 Stolsvatn kraftverk.

Henriksen, S. og Hilmo, O (red). (2015). Rødlista for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.

Korbøl, A., Kjellevold, D. og Selboe, O.K. (2009). Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave.

Miljødirektoratet (2007). Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006 – oppdatert 2007.

NIBIO (2017). NIBIOs innsynsløsning *Kilden*.

NGU (2017). NGU sin innsynsløsning *Bergrunnskart*.

Miljødirektoratet (2017). Miljødirektoratets innsynsløsning *Naturbase*.

Regional plan for Nordfjella (2017). Kart over utredningsområde for regional plan.

http://www.regionalplan-nordfjella.no/uploads/Utretningsomraade_150911.pdf

Sweco (2013) Mjåvatn kraftverk. Konsekvenser for naturmiljø, naturens mangfold og forurensning.

Statens vegvesen (2014). Håndbok V712. Konsekvensanalyser (2014).

Vann-nett (2017). Vannportalens innsynsløsning.