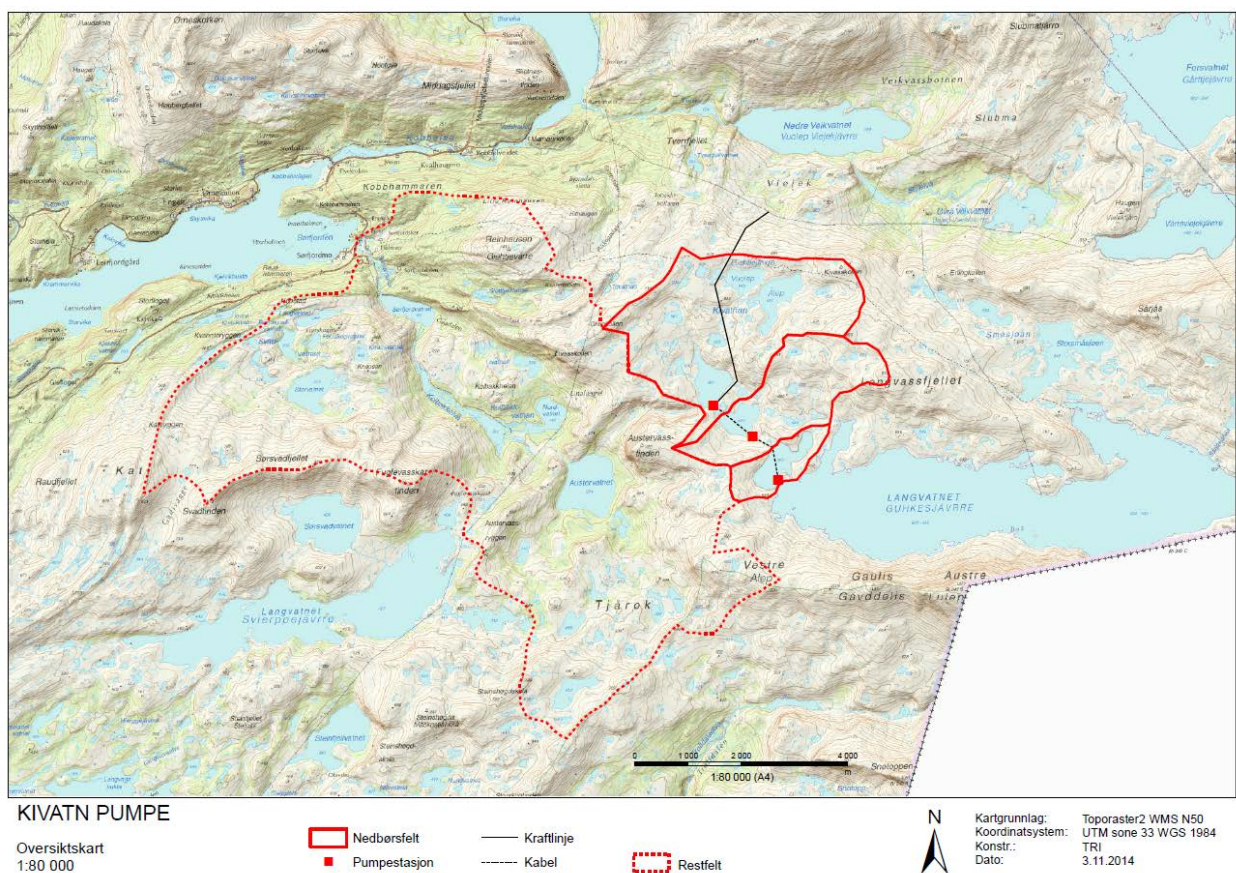


Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjema skal sikre at konsesjonssøknaden inneholde alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets miljøeffekter slik at berørte brukergrupper kan imøtekommes på best mulig måte.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av pumpestasjonens nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til pumpestasjonens inntakspunkt og restfelt.

1.1.1 Informasjon om pumpestasjonens nedbørfelt.

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ¹		x
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ²	x	

Reguleringsmagasinet Langvatnet sydøst for nedbørsfeltet til Kivatn pumpe er tidligere fraført vassdraget (1987) og inngår i dag i Kobbelv kraftverk.

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	1,93 (Kivatn)	
Normalvannstand (moh)	494	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	492	496
Planlegges effektkjøring av magasinet?	nei	

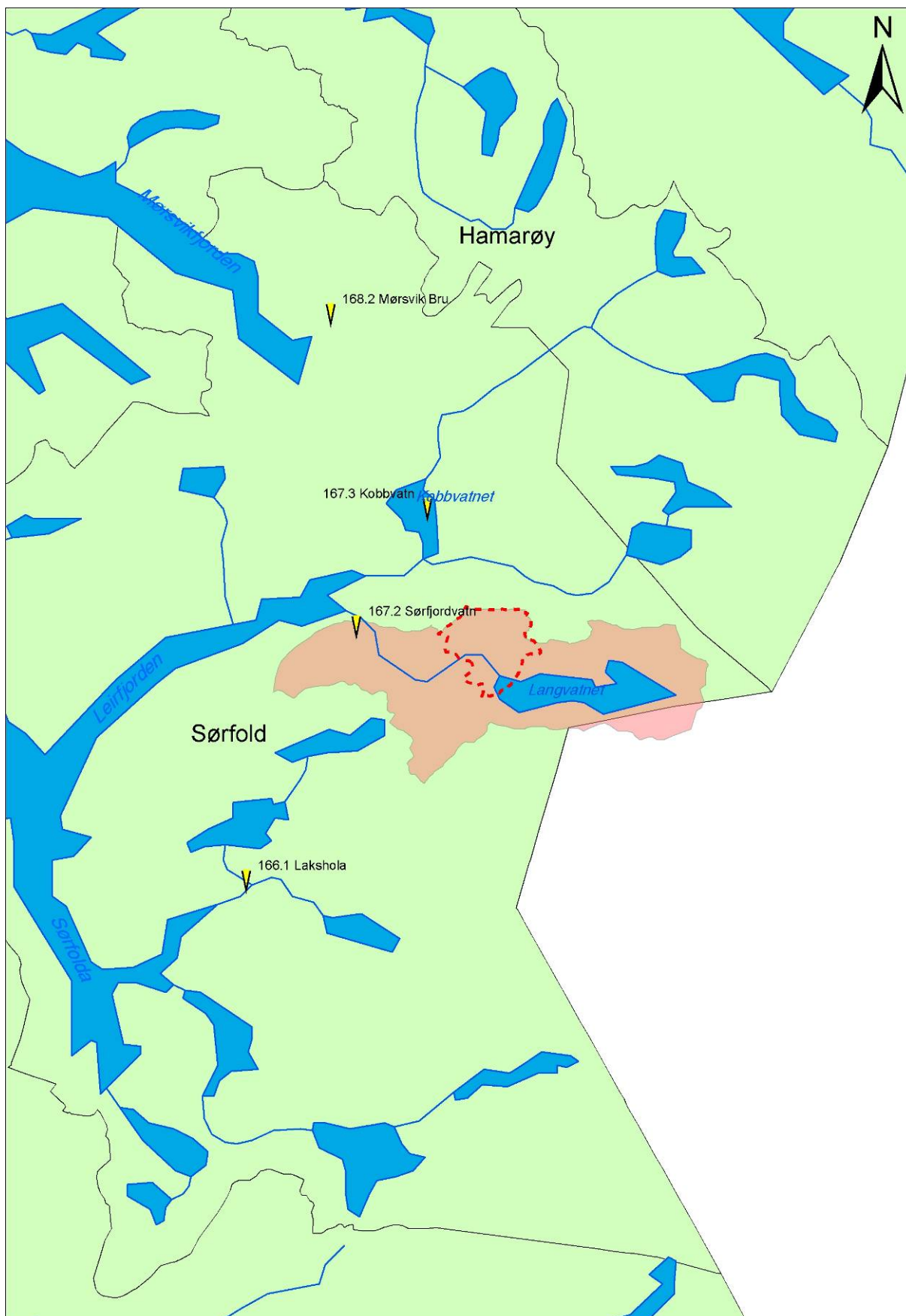
1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	VM 167.2 Sørfjordvatn
Skaleringsfaktor ⁴	0,14
Periode med data som er benyttet	1961-1986
Totalt antall år med data	1916-1989
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja, frem til 1987

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	14,83		109,82	
Høyeste og laveste kote (moh)	488	941	81	1326
Effektiv sjøprosent ⁷	5,2		6,2	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	84		58	
Hydrologisk regime ⁹	Sesongfordelingen av vannføringen kan deles inn i tre perioder. En typisk vårflom i perioden rundt juni-juli etterfulgt av en relativt høy vannføring på ettersommeren/tidlig høst grunnet nedbør og senhøst/vintersesong med lav vannføring.			
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,94 m ³ /s		6,67 m ³ /s	
	63,23 l/s km ²		60,74 l/s km ²	
	29,64 mill m ³		210,35 mill m ³	

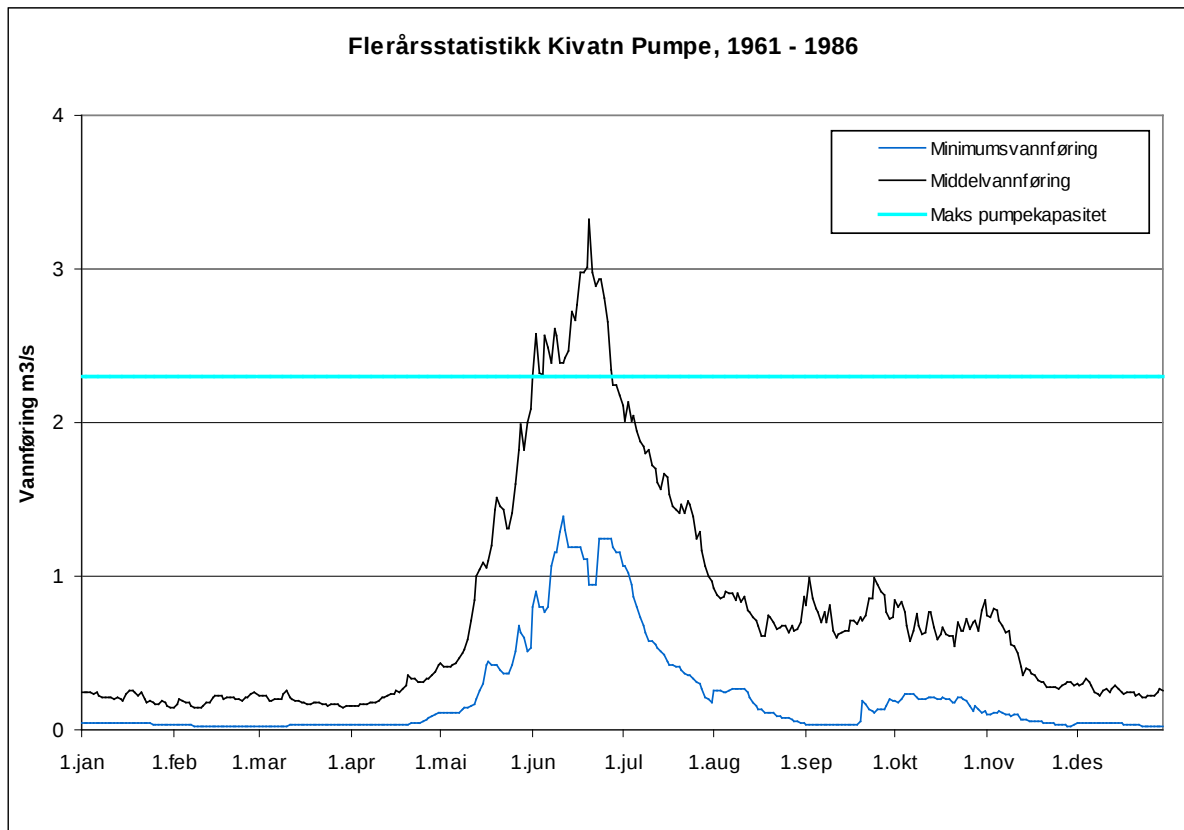
Middelavrenning (1961– 1986) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	-----	6,43 m ³ /s	58,47 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	<p>Det eksisterer en rekke måleserier i Kobbelvområdet, og en av disse ligger i uløpet av Sørfjordvatnet, i nedre del av de aktuelle prosjektområdene. Felles for seriene i nærområdet er at de har lange serier og at de er påvirket av reguleringen som kom i gang i løpet av 80- og 90-tallet.</p> <p>Flere stasjoner i nærheten har vært vurdert som mulig datagrunnlag. Vannmerkene 166.1, 167.2 og 167.3 ligger i nærområdet til de planlagte prosjektene. De er alle påvirket av reguleringen som kom i gang på åtti- og nittitallet, og det er derfor for 166.1 Lakshola og 167.2 Sørfjordvatn benyttet naturlig tilsigsserie frem til reguleringen tok til (hhv 1999 og 1987), mens det for 167.3 Kobbvatn er benyttet beregnet tilsigsserie frem til 2005. De tre vannmerkene varierer i areal fra 109,8 til 389 km². VM 167.2 Sørfjordvatn ligger i utløpet av Sørfjordvatnet, i nedre del av restfeltene for de foreslåtte prosjektene. Vannmerket har forholdsvis høy sjøprosent på grunn av magasinet Langvatnet i øvre del av feltet.</p> <p>Vannmerket 168.2 Mørsvik bru har tidligere vært benyttet i forbindelse med vurderinger av utbygging av Kivatn og Kolbakkelva. Vannmerket ligger i nabovassdraget til Kobbelvassdraget, ca 16,5 km nord for prosjektområdet. Vannmerket har data for perioden 1985 og frem til i dag. Vannmerket Mørsvik bru ligger nærmere de aktuelle prosjektfeltene i areal, og gir mindre demping og raskere respons enn de andre aktuelle vannmerkene.</p> <p>De fire vannmerkene viser samme årsvariasjon, med varierende grad av demping. På grunn av serielengde og geografisk nærhet til prosjektområdet, er VM 167.2 Sørfjordvatn valgt som grunnlag for utarbeidelse av tilsigsserier.</p>		



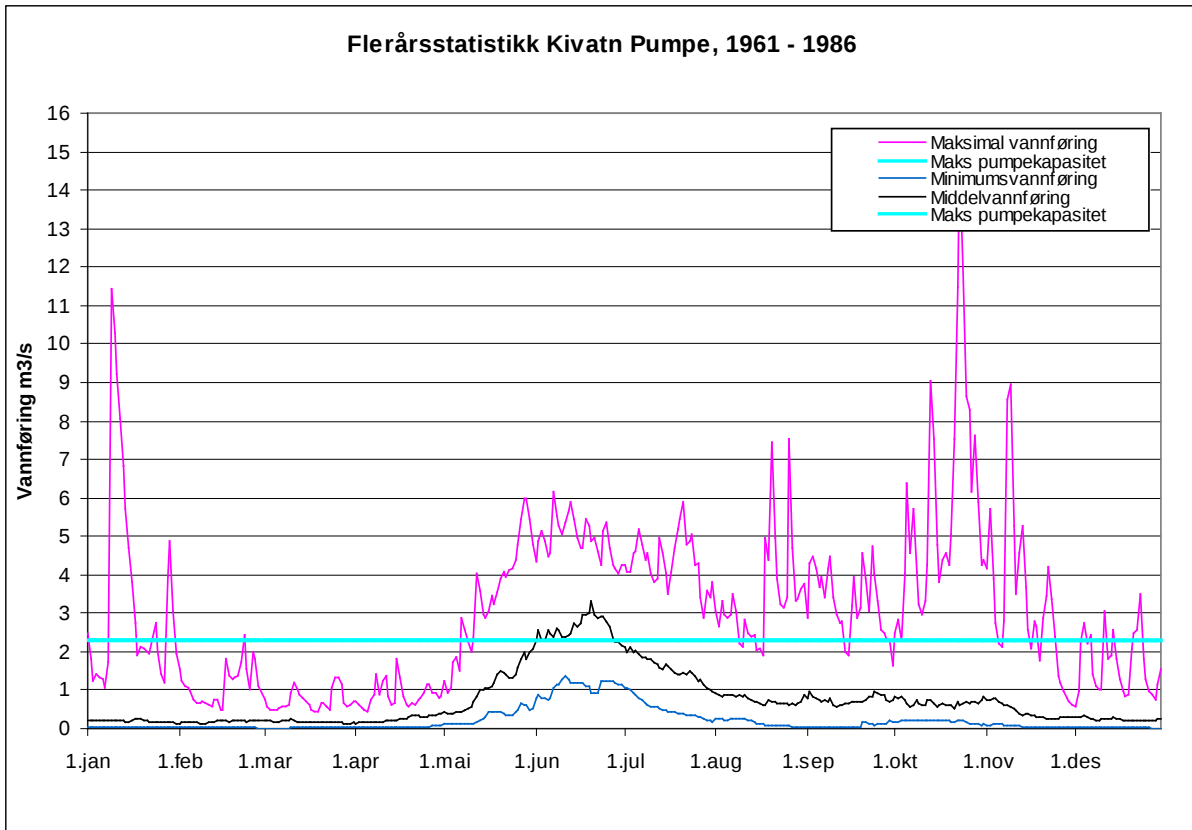
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til Kivatn Pumpe og til benyttet sammenligningsstasjon. Andre vurderte vannmerker er også markert på kartet.

Kommentarer ved behov.

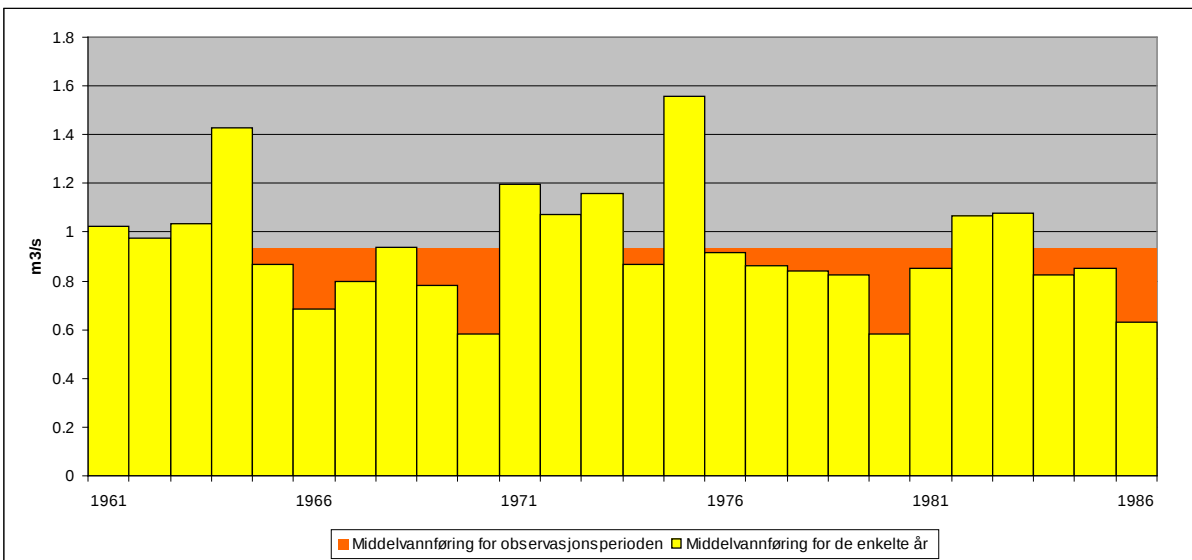
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²



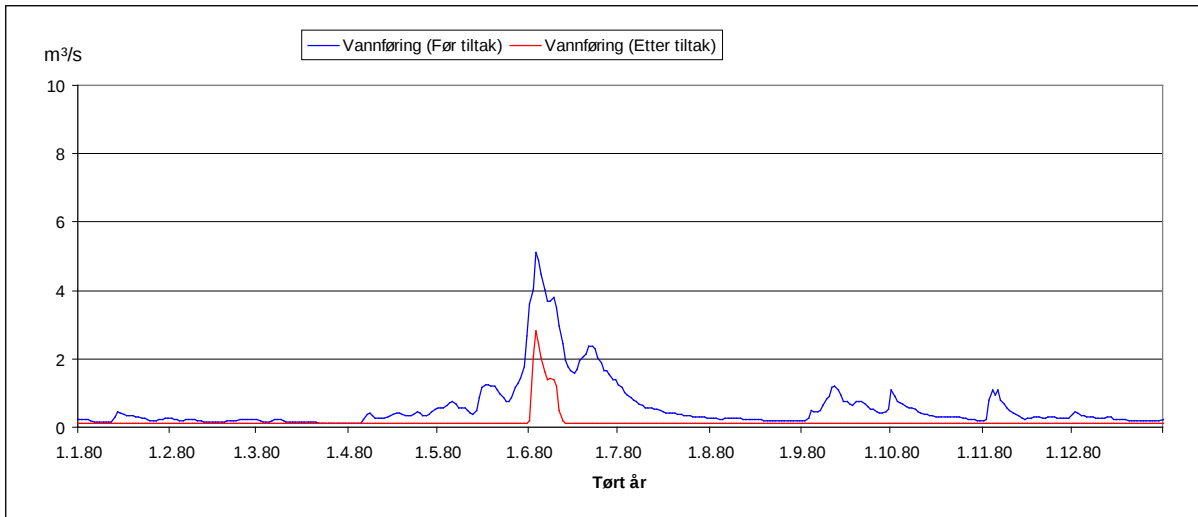
Figur 3. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³



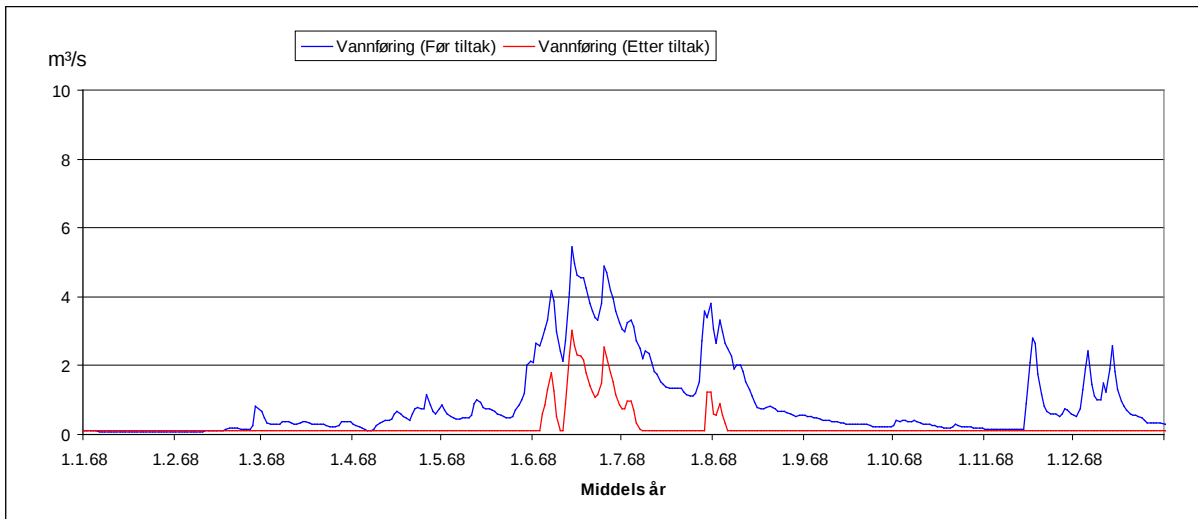
Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).¹⁴



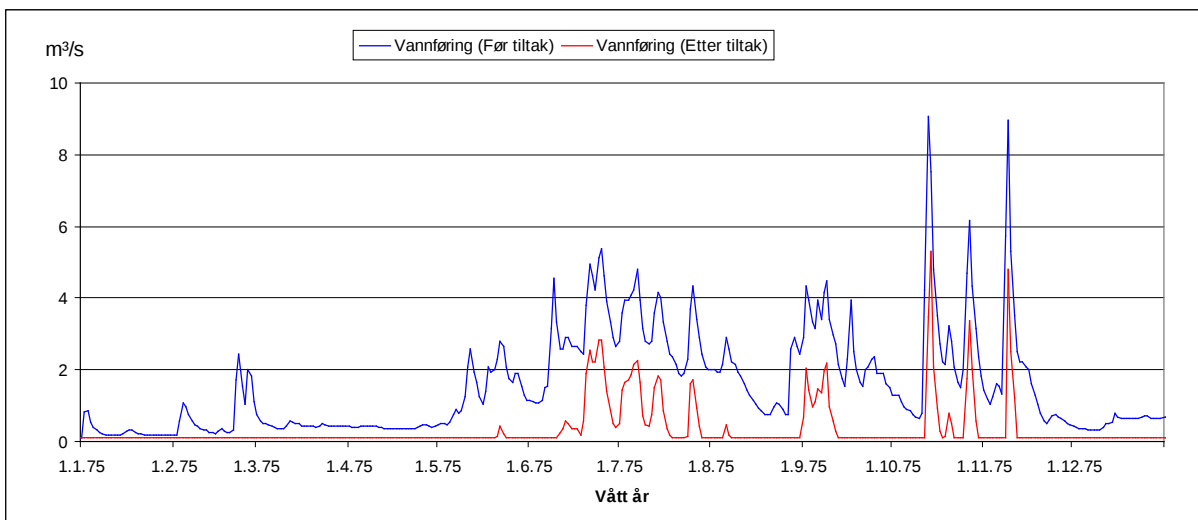
Figur 5. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁵



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1980) år (før og etter utbygging).¹⁶



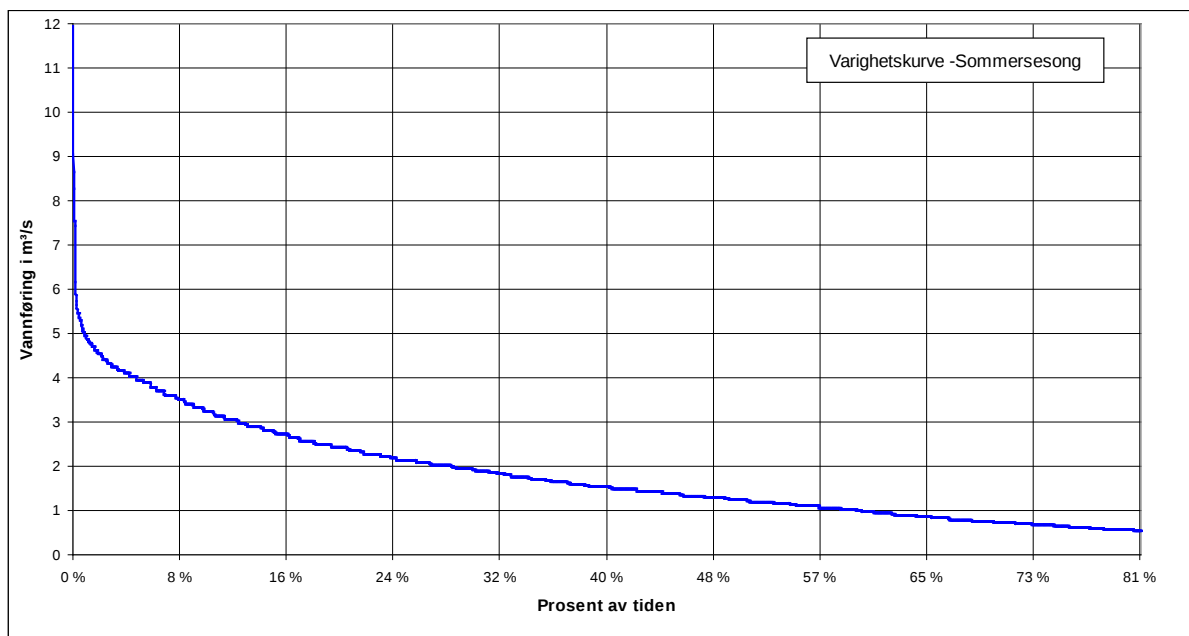
Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1968) år (før og etter utbygging).¹⁷



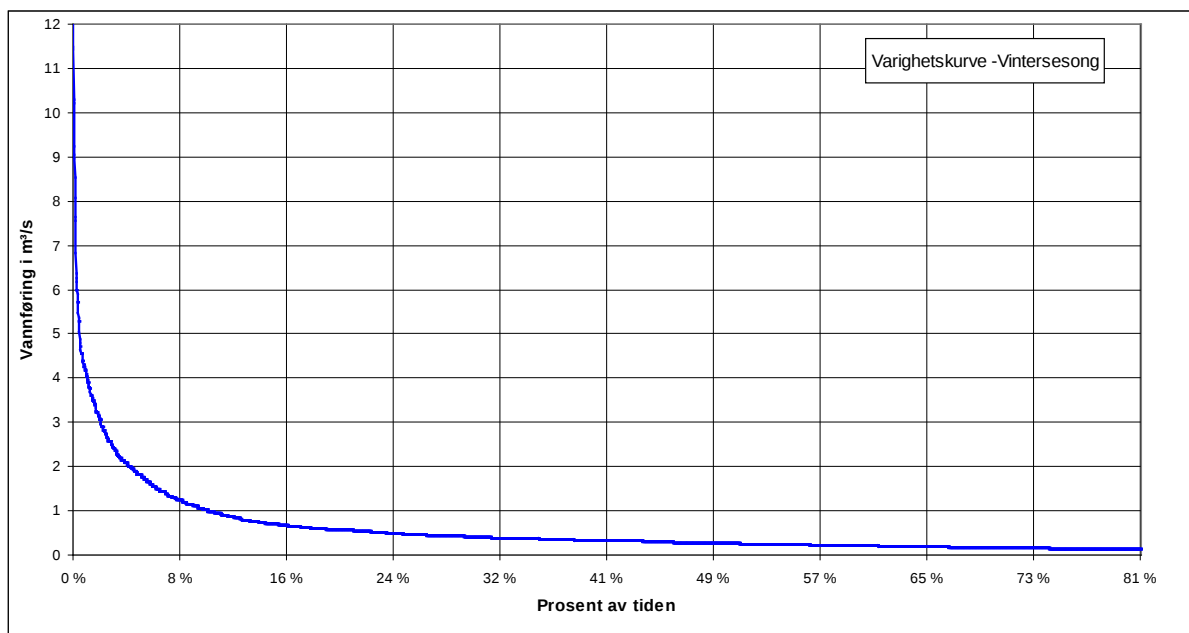
Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1975) år (før og etter utbygging).¹⁸

Kommentarer ved behov.

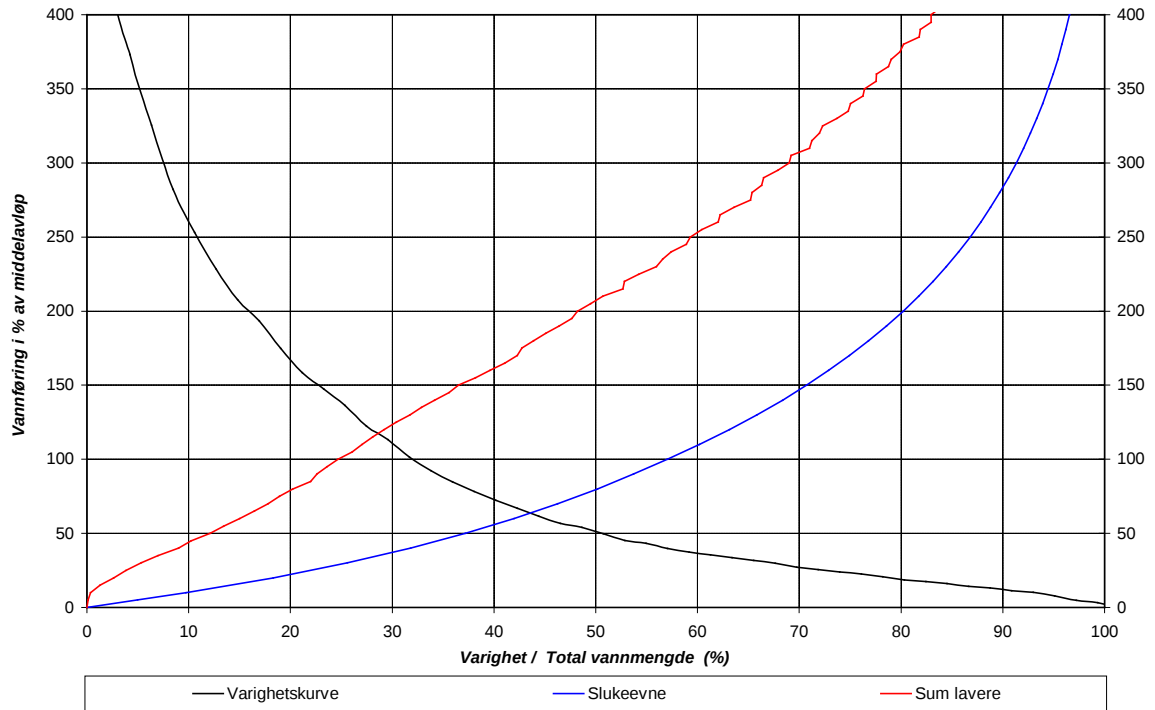
1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

1.3.1 Pumpestasjonens største slukeevne

	Maks
Største slukeevne (m ³ /s) (Pumpe 3)	2,3

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.5.1) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	Ikke relevant på grunn av magasin		
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne			

1.3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengelig vannmengde (mill m ³ /år) ²⁰	30
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	10
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	0
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	10
Nyttbar vannmengde til produksjon (mill m ³ /år)	24

Kommentarer ved behov.

--

1.4 Restfeltet²¹

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	494	7,9
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²² (m) Fra inntak til utløp i fjorden	10-12 km	
Restfeltets areal	51,89 km ²	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	2,69	

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,096	-----	-----
5-persentil ²³ (m ³ /s)	0,092	0,238	0,071
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0,096	0,096	0,096

Kommentarer ved behov.

Det er pålagt minstevannslipp fra Kivatn tilsvarende alminnelig lavvannføring gjennom hele året.

¹ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ I hht NVEs stasjonsnett.

⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøer beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100\sum(A_i*a_i)/A^2$ der a_i er innsjø i's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.

⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrukket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer hhv flom og lavvann?

¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹² For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt

¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes hhv middel/median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁶ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁷ Middels år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁸ Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁹ Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn maks slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn min slukeevne (kurve for sum lavere). Kurvene kan vises i samme diagram.

²⁰ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²¹ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²² Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.

²³ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.