

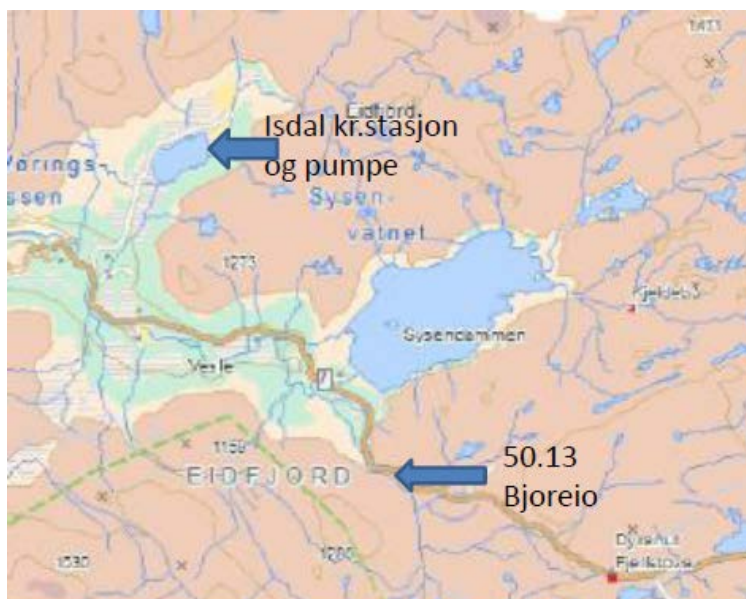
Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold ved Isdal pumpe og kraftverk

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1 Nedbørsfeltene til Isdølo. "Felt til Isdalsvatnet" er dagens uregulerte felt. I tillegg mottar Isdalsvatnet noe tilsig fra bekkeinntaket på overføringstunnelen mellom Sysenmagasinet og Rembesdalsmagasinet, se teksten i søknaden for mer info.



Figur 2. Kart som viser lokaliseringen av målestasjon 50.13 Bjoreio og utbyggingsområdet i Isdalen

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

	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	

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

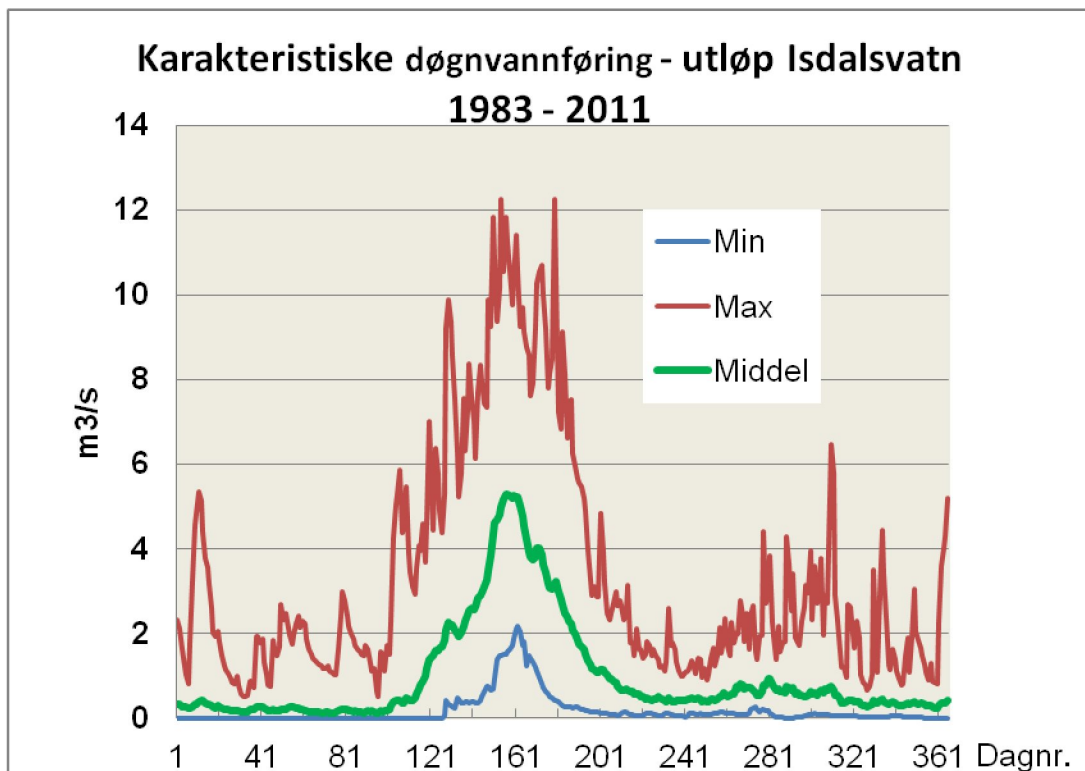
Magasinvolum (mill m ³)	0,2	
Normalvannstand (moh)	832,0	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	832,1	831,9
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

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

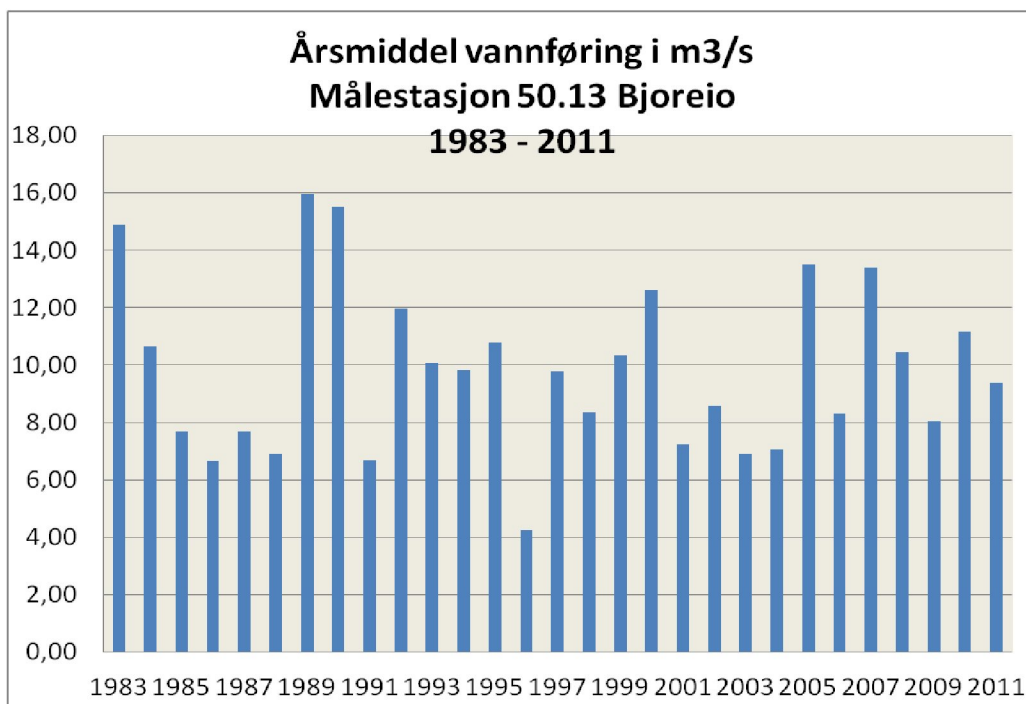
Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	50.13 Bjoreio
Skaleringsfaktor ⁴	0,099
Periode med data som er benyttet	1983-2011
Totalt antall år med data	29
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

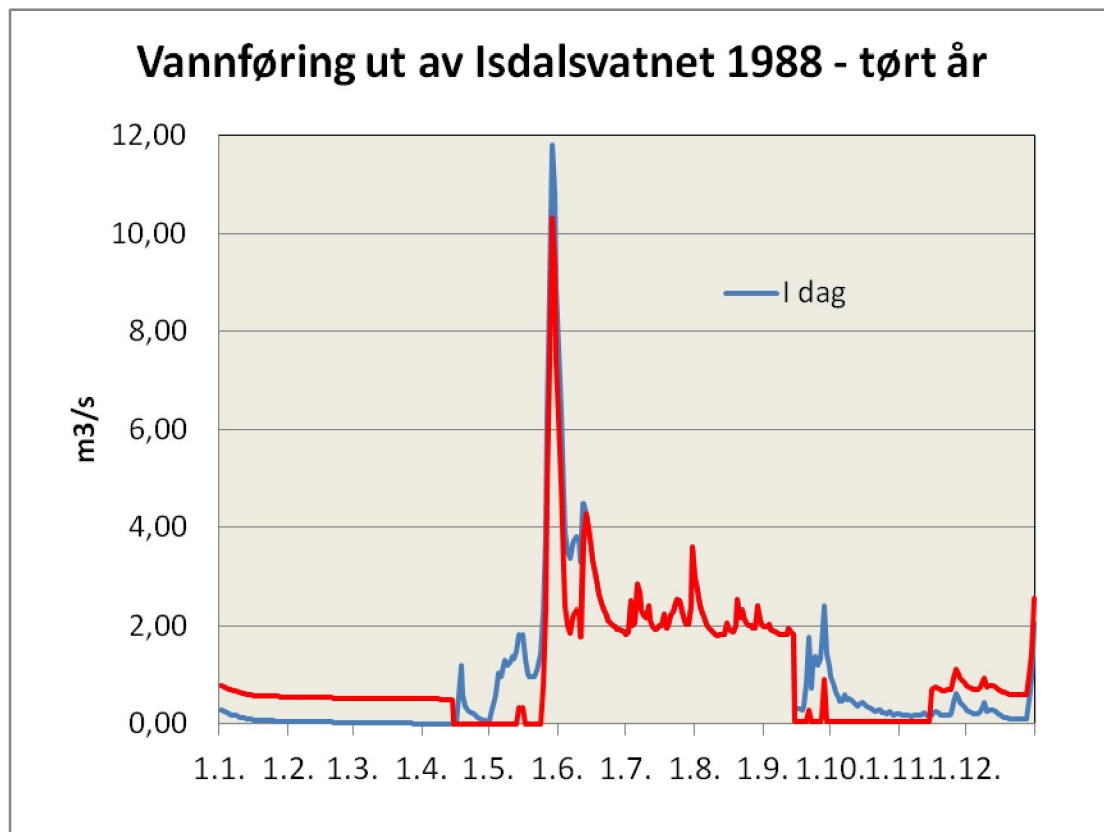
	Pumpas nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²) (Til pumpa)	20,9		263	
Høyeste og laveste kote (moh)	832	1340	1000	1540
Effektiv sjøprosent ⁷	5,3 %		1,4 %	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	77 %		87 %	
Hydrologisk regime ⁹	Høyfjell med vårflom og lavvann om vinteren		Høyfjell med vårflom og lavvann om vinteren	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,92 m ³ /s		9,26 m ³ /s	
	43,8 l/s km ²		35,2 l/s km ²	
	29 mill m ³		292 mill m ³	
Middelavrenning (1993 – 2011) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	0,98 m ³ /s	46,7 l/s km ²	9,92 m ³ /s	37,7 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Feltene ligger nær hverandre og har forholdsvis lik høydefordeling og feltparametre. Lang dataserie. Alternative målestasjoner ligger vesentlig lavere og er mer påvirket av kystklima.			



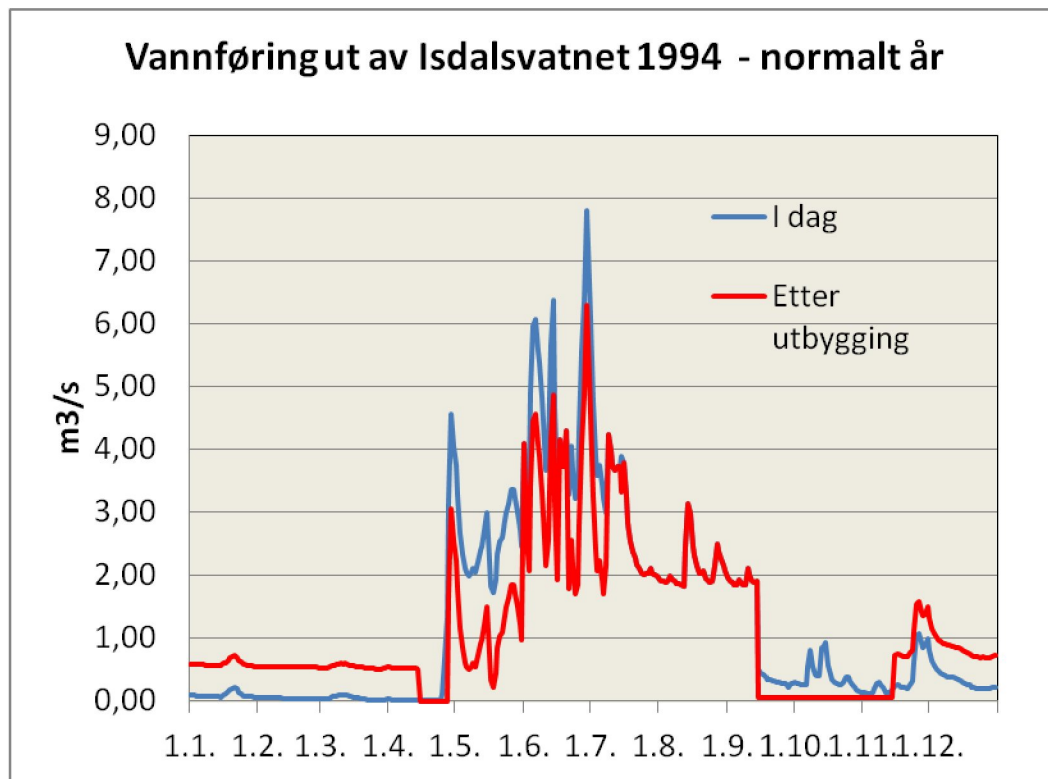
Figur 1. Plott som viser middel-, maks- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³



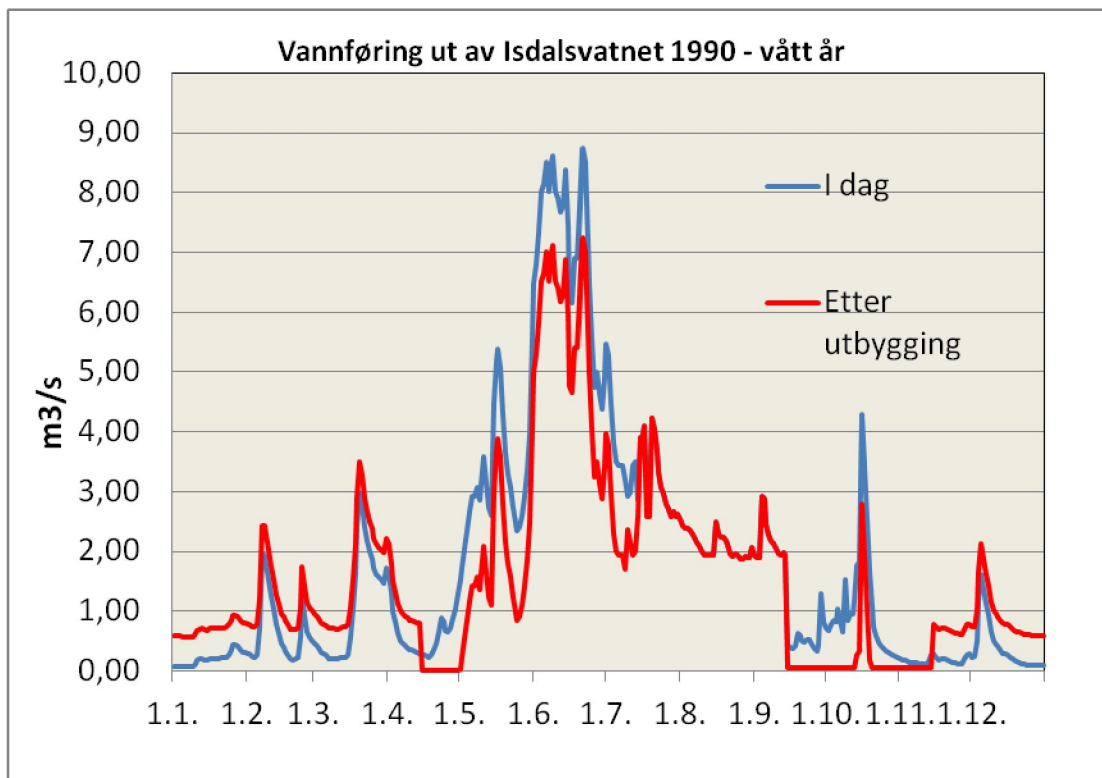
Figur 2. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁴



Figur 3. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1988) år (før og etter utbygging).¹⁵



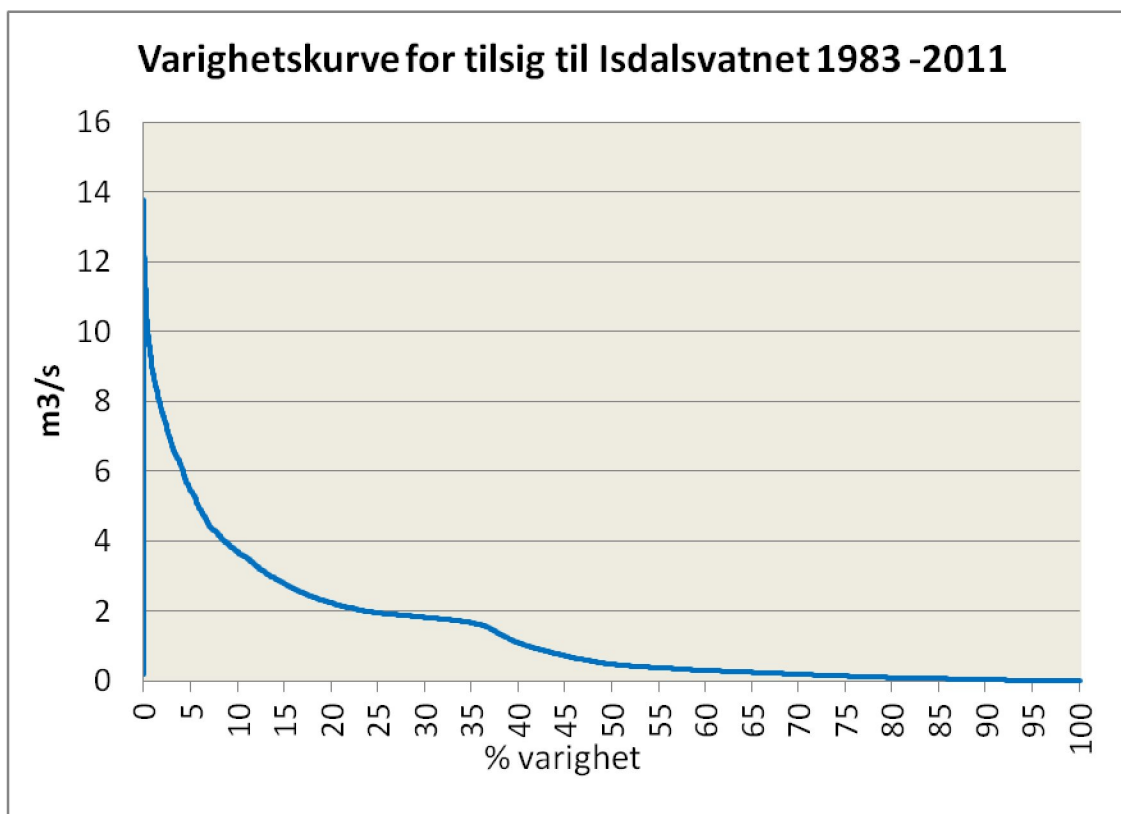
Figur 4. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1994) år (før og etter utbygging).¹⁶



Figur 5. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1990) år (før og etter utbygging).¹⁷

Kommentarer ved behov.

1.3 Varighetskurve¹⁸ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 9. Varighetskurve for dagens vannføring ut av Isdalsvatnet. Inkluderer vann som slippes fra overføringstunnelen sommer og vinter. Kraftverkets største og minste slukeevne blir ikke basert på varighetskurven, men blir tilpasset vannslippet som kommer fra overføringstunnelen. Det blir derfor ikke noe "flomtap" eller "tap pga tilsig under nedre slukeevne".

1.3.1 Kraftverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	1,5 m ³ /s	0,5 m ³ /s

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	0	0	0
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	0*	0*	0*

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

Tilgjengelig vannmengde ¹⁹	20,2 mill. m ³
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	0

Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	0
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	0
Nyttbar vannmengde til produksjon	20,2 mill. m ³

Kommentarer ved behov.

*Tallene gjelder for periodene sommer og vinter med drift av kraftstasjonen. I høstperioden 15.9 – 14.11 skal det gå en minstevannføring på 0,05 m³/s ut av Isdalsvatnet. For å opprettholde denne minstevannføring er det beregnet at det må slippes 0,2-0,3 mill. m³ pr. år som ellers kunne vært pumpet.

1.4 Restfeltet²⁰

1.4.1 Informasjon om restfeltet mellom overføringstunnel og Isdalsvatnet

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	874 – 940*	832
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²¹ (m)	Ca 3000 m	
Restfeltets areal	7,84 km ²	
Tilsig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,36 m ³ /s	

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	0,60 l/s km ²	-----	-----
5-persentil ²² (m ³ /s)		7,2 l/s km ²	0,46 l/s km ²
Planlagt minstevannføring ut av Isdalsvatnet	0	0	0,05 m ³ /s (15.9 – 14.11)

Kommentarer ved behov.

* Vil variere med vannstanden i Sysenmagasinet

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: $100 \sum (A_i \cdot a_i) / A^2$ 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 fratrasket 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 Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁵ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁶ 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).

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

¹⁸ 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.

¹⁹ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²⁰ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²¹ Lengde i opprinnelig elveløp og ikke korteste avstand.

²² Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.