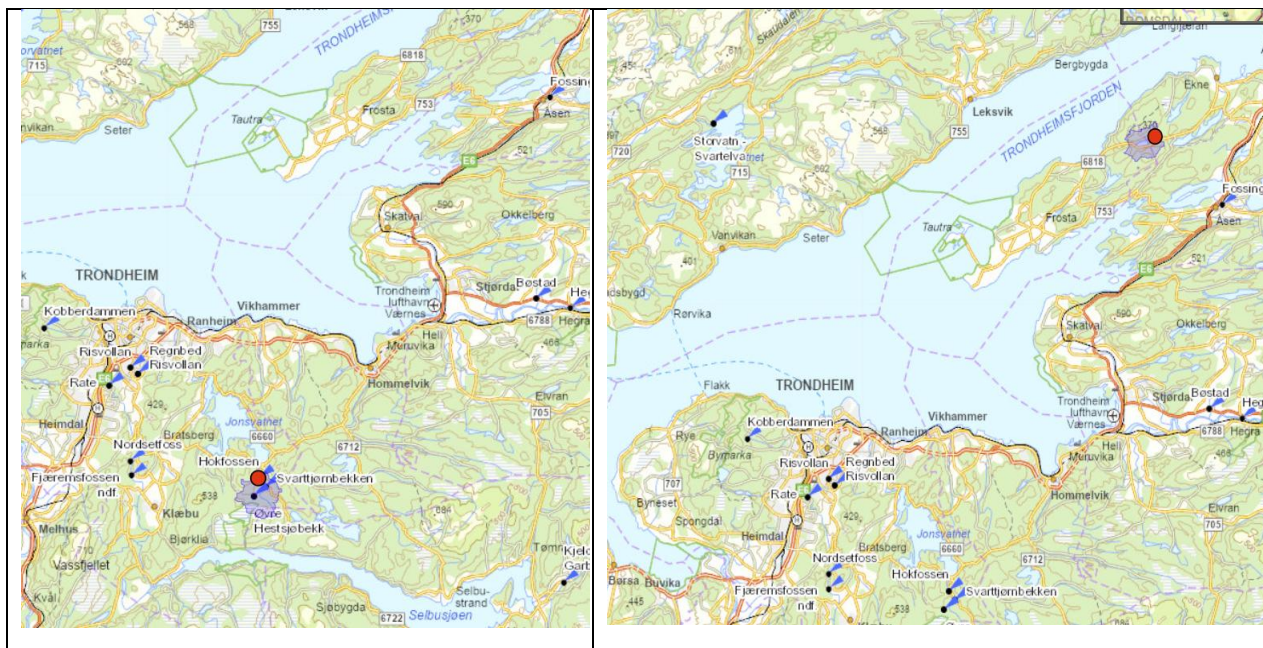


Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for uttak av vatn

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet søknad om vannuttak. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden og meldingen inneholder alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av det berørte nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til Sottjønnå. Bedre kart over feltet til Sottjønnå er i vedlagt Hydrologi rapporten.

Tabell 1 Utvalgte verdier for de 2 utvalgte sammenligningsfelt

Stasjon	Engstad (126.2.0.1)	Hokfossen (123.28.0.1)	Sottjønnå*
Antall år	30	28	-
Felt-areal (km ²)	20	8	6,4
Avstand fra Sottjønnå (Km)	12	38	-
Normal-avløp, Q _N (l/s*km ²)	25	29	25
Eff. Sjø (%)	0	1.2	5.3
Skog (%)	34,8	76	87.5
H _{min} -H _{max} (m)	13-283	246-512	72-368
Kurvekvalitet	Bra	Bra	-
Fysiske forhold for måling	-	Middels	-

1.1.1 Informasjon om Sottjønns 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)	-	
Normalvannstand (moh) ³	75.6-75.8 moh	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	-	-
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	Engstad 126.1, Hokfossen 123.28
Skaleringsfaktor ⁵	0.7
Periode med data som er benyttet	1992-2023/2003-2023*
Totalt antall år med data	30/20*
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	JA

*Brukt timesverdier Hokfossen fra 2003 til 2023

1.1.4 Feltparametere for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

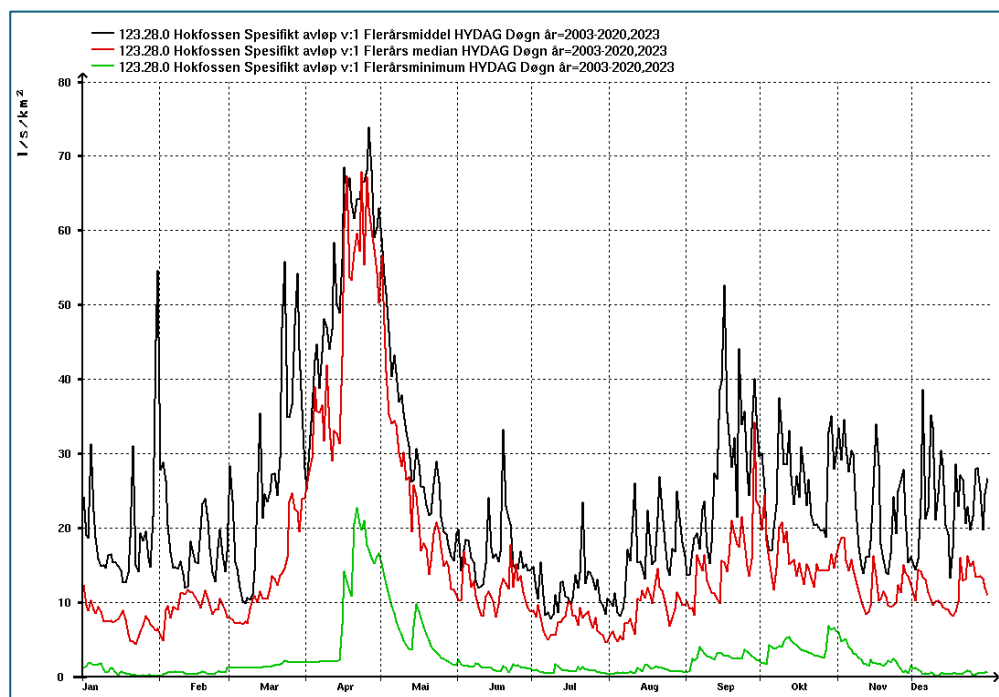
	Nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	6.4		8*	
Høyeste og laveste kote (moh)	72	368	246	512
Effektiv sjøprosent ⁸	5.3		1.2	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁹	0		0	
Hydrologisk regime ¹⁰	Års flommer		Års flommer	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere års tilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	-		-	
	25 l/s km ²		27.6 l/s km ²	
	-		-	
Middelvannføring (2002-2023) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-		-	29 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Ganske lik i størrelse og avrenning og de ligger omtrent like langt fra kysten			

***Hokfossen**

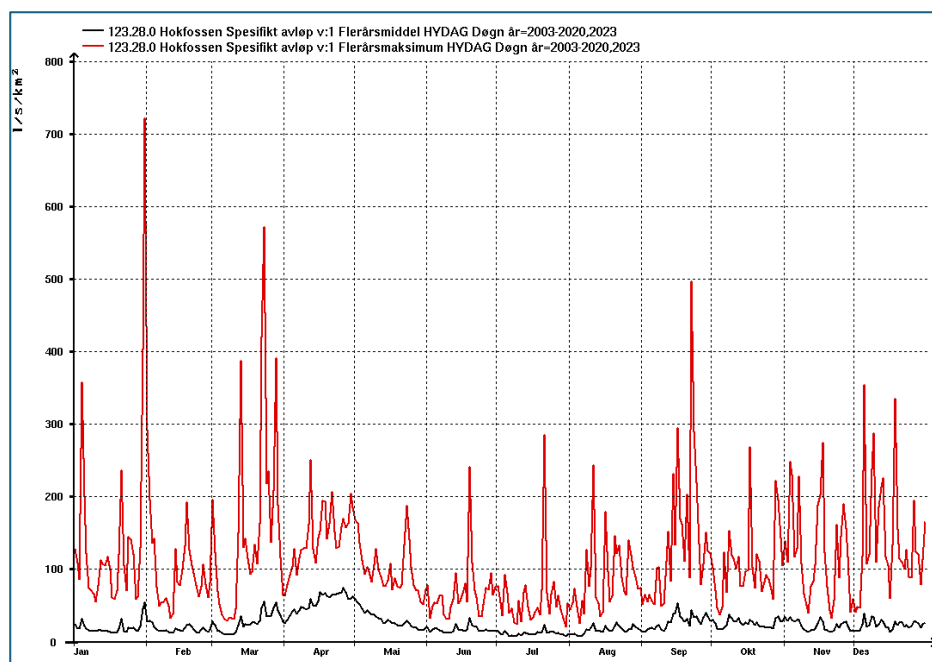
Kommentarer.

Det er flere aktuelle målestasjoner, men Hokfossen er veldig lik Sottjønnå i avrenning og størrelse og er derfor valgt.

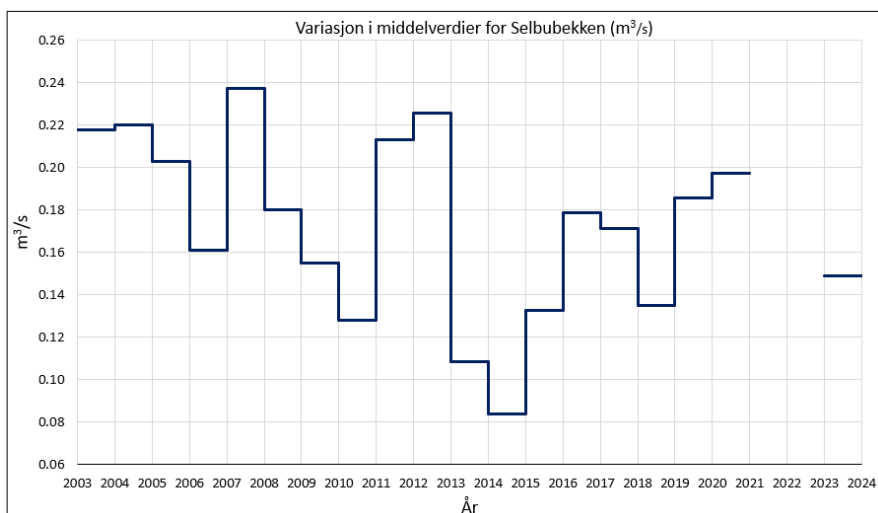
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



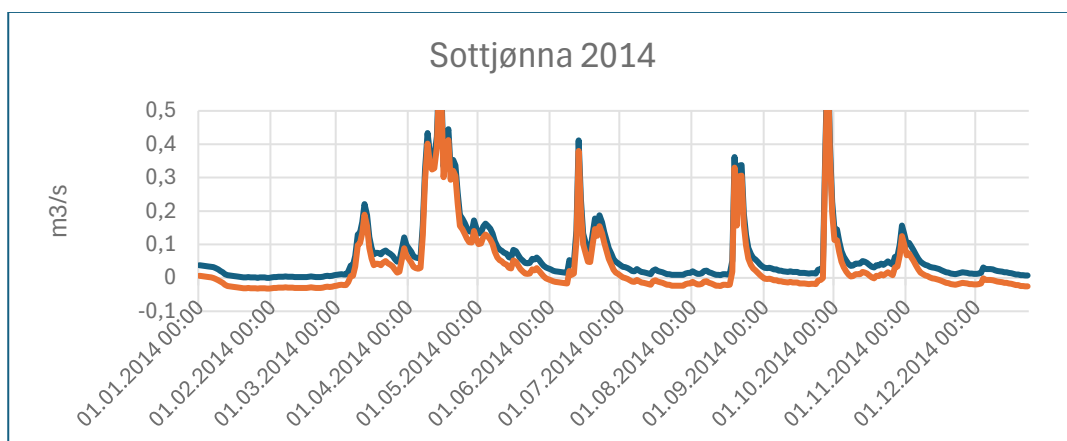
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



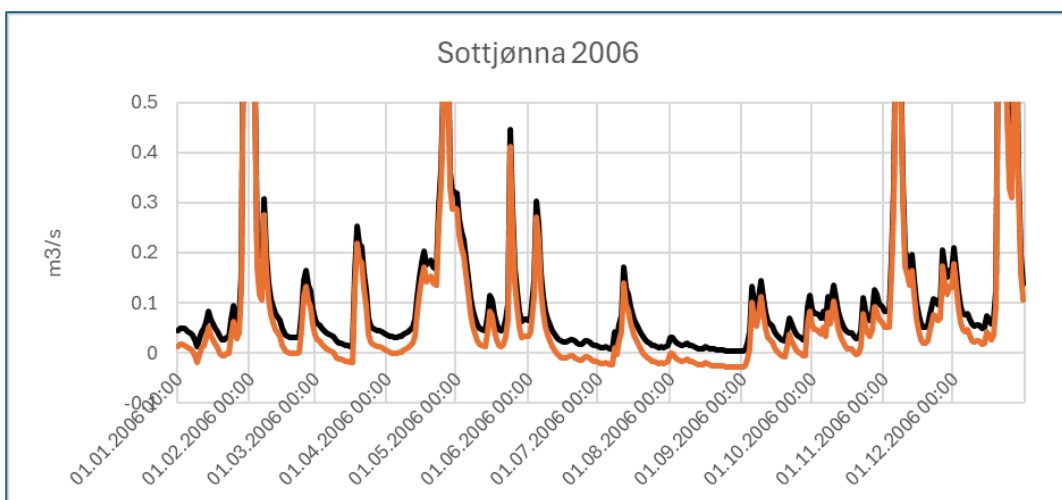
Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata) og flerårsmiddel.¹⁵



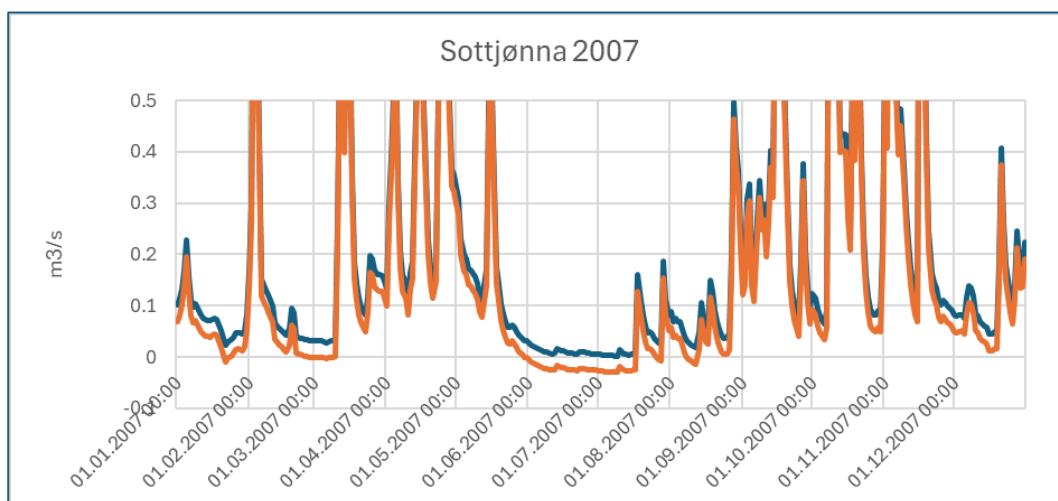
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2014) år (før og etter utbygging).¹⁷

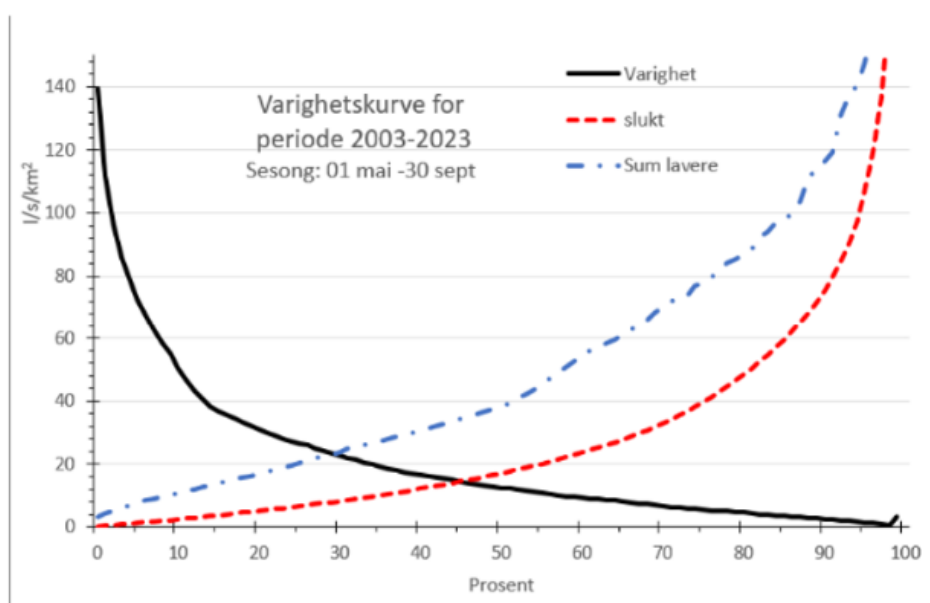


Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2006) år (før og etter utbygging).¹⁸

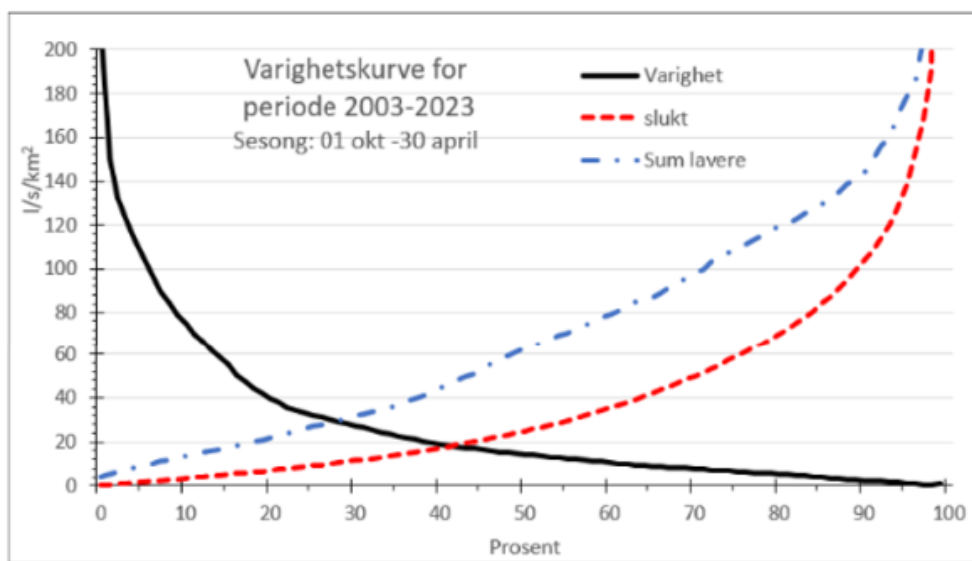


Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2007) år (før og etter utbygging).¹⁹

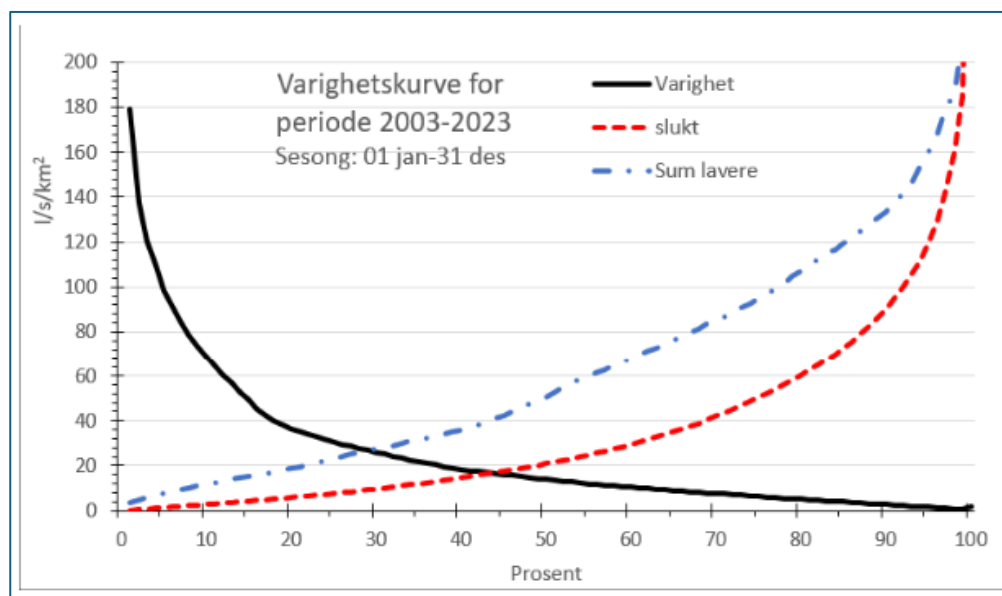
1.3 Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde



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



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



Figur 1-1 Varighetskurve for hele året

Punktene 1.3.2, 1.4, 1.5 og 1.6 er ikke relevante for uttak Sottjønnå.

Viser til beregninger i den hydrologiske rapporte punkt 5 Varighetskurver.

Maks uttak er 4.7 l/sek*km²

Ut fra varighetskurver har Sottjønnå i 83 % av vintersesongen et tilsig større enn 4,7 l/s/km² mens det i sommersesongen har det i 80 % av tiden og i hele året er det større i 82 % av tiden.

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

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > største slukeevne			
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring			

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)		
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²³ (m)		
Restfeltets areal		
Tilsig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)		

Kommentarer

--

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)		-----	-----

5-persentil ²⁴ (m ³ /s)			
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)			

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²⁵

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	m ³ /s	m ³ /s
	l/s km ²	l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	m ³ /s	m ³ /s
	l/s km ²	l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	m ³ /s	m ³ /s
	l/s km ²	l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁶

--

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

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

³ Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.

⁴ I henhold til NVEs stasjonsnett.

⁵ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

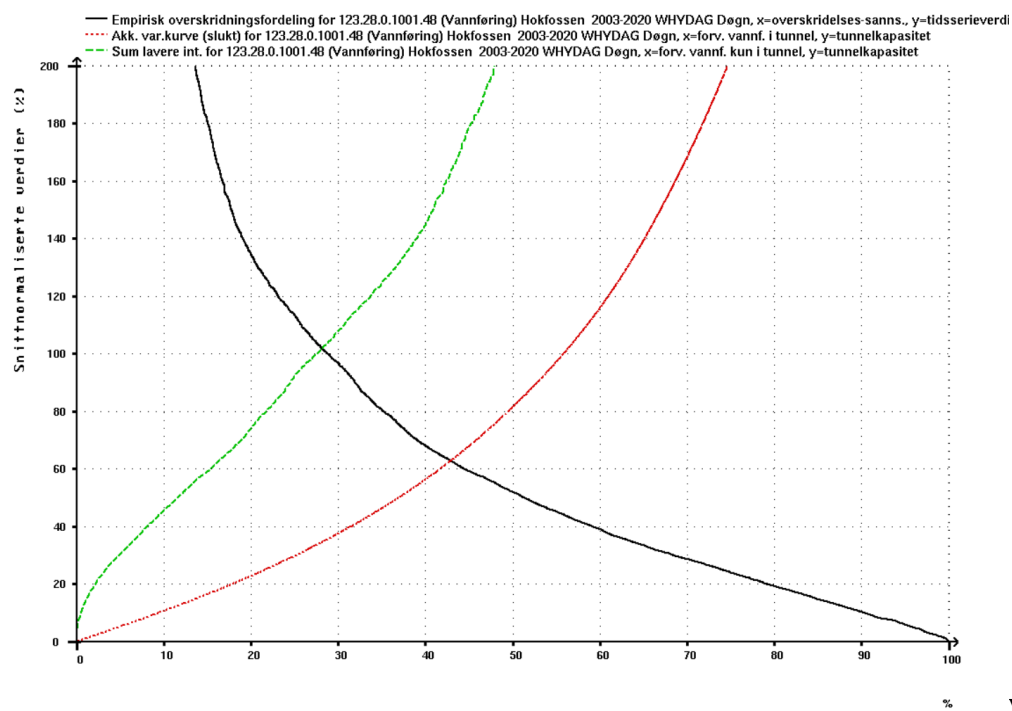
⁶ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁷ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

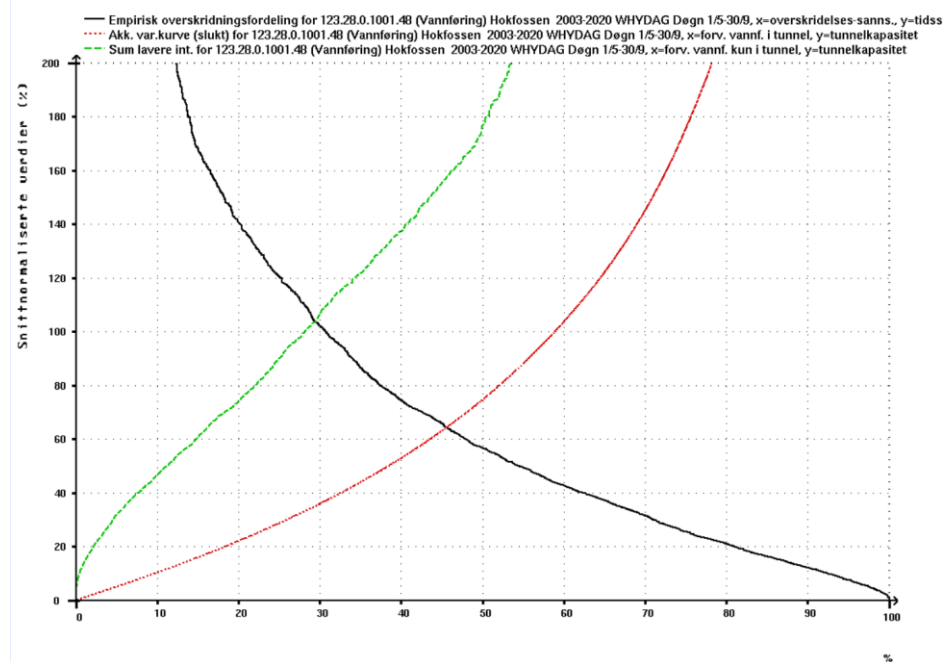
⁸ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøers beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er en viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100 \sum (A_i \cdot a_i) / A^2$, der a_i er

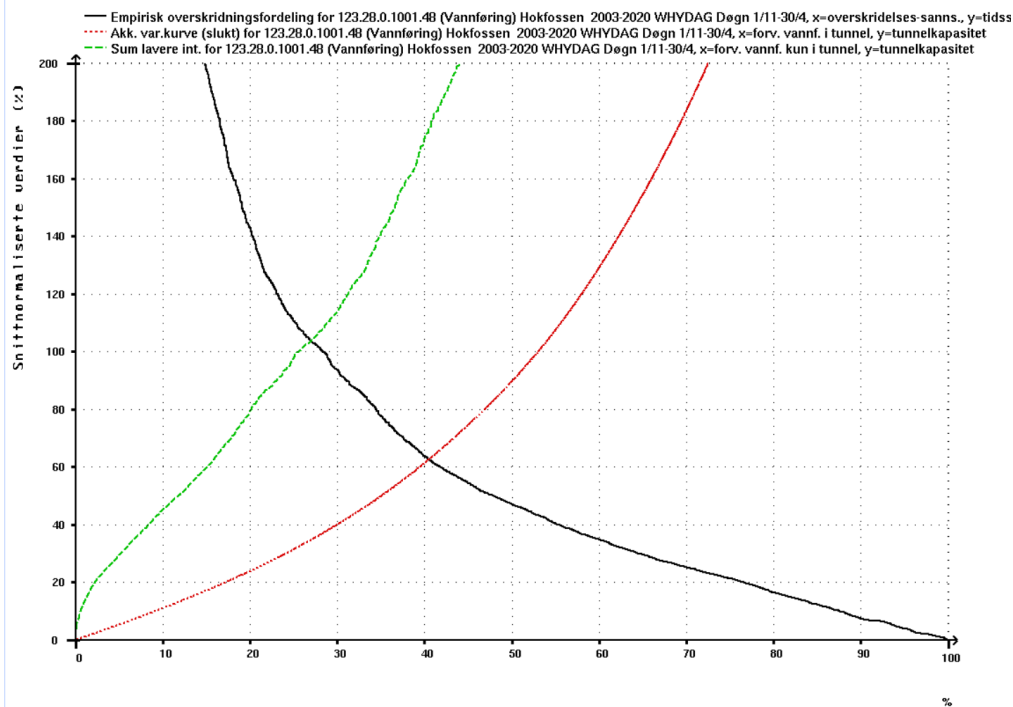
- innsjø i's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.
- ⁹ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrukket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.
- ¹⁰ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?
- ¹¹ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden $\pm 20\%$.
- ¹² Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.
- ¹³ For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.
- ¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ¹⁵ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ¹⁶ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.
- ¹⁷ Tørt år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁸ 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). ¹⁹ Vått år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ²⁰ 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 største slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn laveste driftsvannføring (kurve for sum lavere). Kurvene skal vises i samme diagram.
- ²¹ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).
- ²² Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.
- ²³ Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.
- ²⁴ Den vannføringen som underskrideres 5 % av tiden.
- ²⁵ Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnmiddelvannføring hvert år. Metodikk for beregning av flomvannføringer, se NVEs retningslinjer 04/2011 "Retningslinjer for flomberegninger". Spesielt i små felt, vil kulminasjonsvannføringen under flom ofte være vesentlig større enn døgnmiddelet.
- ²⁶ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.

VEDLEGG Varighetskurver for vannføringsserien fra Sottjønnå som er skalert med 0.7 fra Hokfossen



V





DAGUT versjon 4.1@l-ts02

Avslutt Plott Analyse Data-tabeller/eksport Diverse Hjelp

Fjern WORK_HYDAG_POIN: (123, 28, 0) Døgn ----- m³/s Årsvalg: I
 Vannføring(1001),48 2003-2020

Hent Døgn ----- ?? Årsvalg: I

Hent Døgn ----- ?? Årsvalg: I

Hent Døgn ----- ?? Årsvalg: I

Alle år på Alle år av Alle år på mellom Velg felles år

2020

2019 2018 2017 2016 2015 2014 2013 2012 2011 2010

2009 2008 2007 2006 2005 2004 2003

Avslutt Plott Tabell/fil Editering/lagring Fil arbeidstabell Formatert tabell Formatert utskrift Utskrift med ekstra statistikk? Meld datafeil

☒ Varighetskurve/slukt-modul

(invertert overskridningsfordeling)

☒ Prosent-angivelse:

☒ Normaliser m.h.p. snittverdien

☒ Varighetskurve ☒ Normaliser x-akse (slukt,tap,sum)

☒ Slukt (akkumulert overskridning=forventning av min(tidsserie,verdi))

☐ Tap (= forventning - slukt) ☒ Sum, lavere intervall

 123,28,0.1001,48 (Vannføring) Hokfossen 2003-2020 WHYDAG Døgn: Sesong: 01/01-31/12

Min: 0.000108

Maks: 4.069516

Snitt: 0.139413

Median: 0.072567

☒ Histogram/sannsynlighetstetthet ☒ Kumulativ fordeling, $P(X \leq x)$ ☒ Overskridningsfordeling, $P(X > x)$

Hvilke kurvetilpasninger (hvis noen) skal vises:

☒ Normalfordeling (moment=likelihood)

.....

Hva er en gaussfordeling?

Brukes i histogramtilpassing for ting som kan ta både positive og negative reelle verdier. Eks: temperatur, vannstand vs datum.

☒ Normalfordeling (Bayesiansk)

☒ Lognormalfordeling (max likelihood)

.....

Hva er en lognormalfordeling?

Brukes i histogramtilpassing for ting som kan ta kun positive reelle verdier. Eks: vannføring, energi, volum.

☒ Lognormalfordeling (Bayesiansk)

☒ Gammafordeling (momentmetode)

.....

Hva er en gammafordeling?

Brukes i histogramtilpassing for ting som er kvadratet av andre ting, eller summen av slike. Ingen hydrologiske standardanvendelser kjent.

☒ Gammafordeling (max likelihood)

.....

☒ Gammafordeling (Bayesiansk)

☒ Betafordeling (momentmetode)

.....

Hva er en betafordeling?

Brukes i histogramtilpassing for ting (typisk rater) som tar verdier mellom to faste granser (min og maks). Eks: skydekke, markfuktighet.

☒ Betafordeling (max likelihood)

.....

☒ Betafordeling (Bayesiansk)

☒ Gumbelfordeling (L-momentmetode)

Hva er en

Brukes i tilpassing til ekstremer over perioder

☒ Bayesiansk modellgjennomsnitt

☒ Sett førkunnskap ved Bayesiansk valg ☐ Sett kjørebetingelser ved Bayesiansk valg

Absolutt minimalverdi:

0.100000

Absolutt maksimalverdi:

2919.04381

Steglengde:

0.100000

OK

Tabell

Evaluer distribusjonene

Lukk vindu