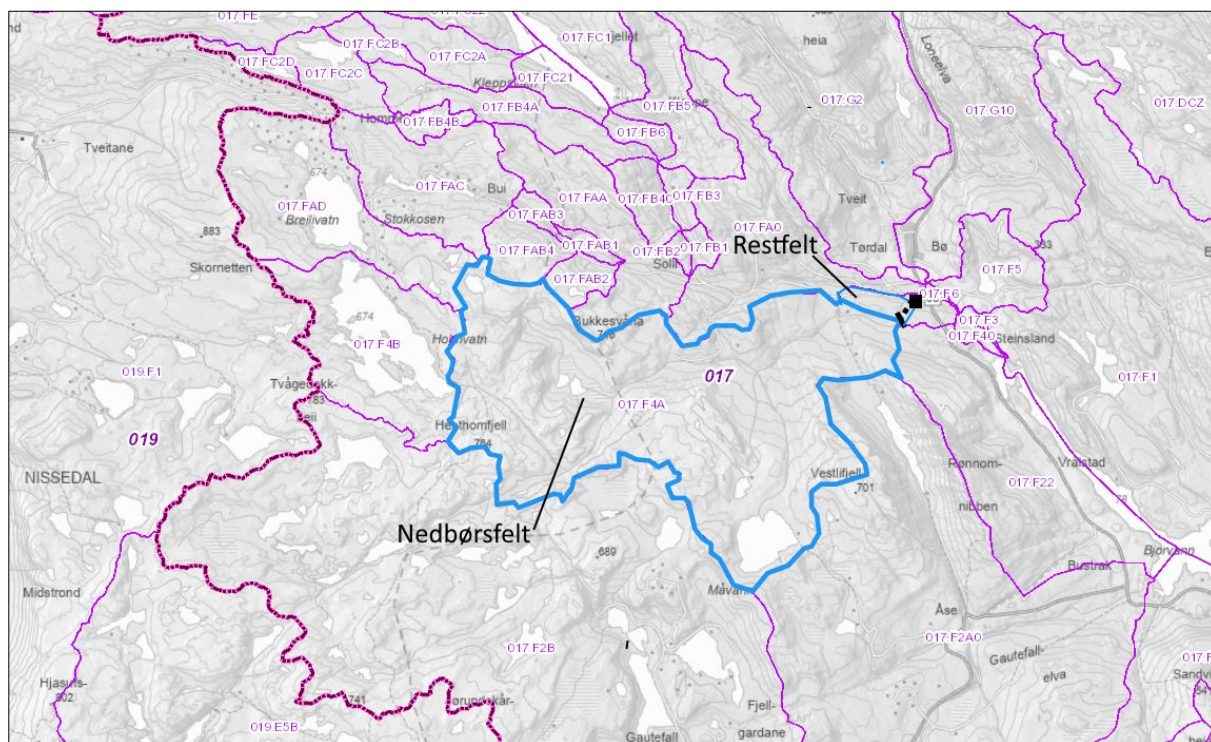


Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for Gravefossen kraftverk

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



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

1.1.1 Informasjon om kraftverkets 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	

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	-	
Normalvannstand (moh) ³	-	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	-	-
Planlegges effektkjøring av magasinet?	-	

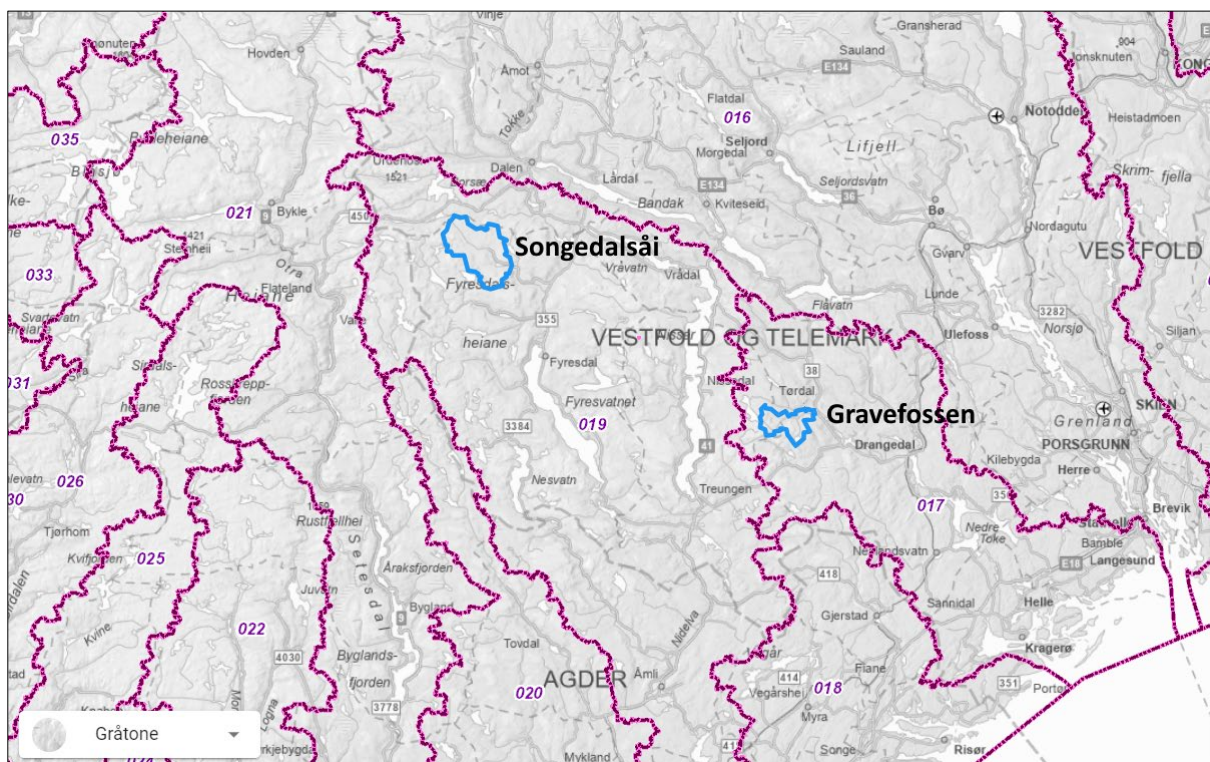
1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	19.104.0 Songedalsåi
Skaleringsfaktor ⁵	0,463
Periode med data som er benyttet	1981-2022
Totalt antall år med data	41
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	25,9		65,6	
Høyeste og laveste kote (moh)	139	825	555	1175
Effektiv sjøprosent ⁸	-		3,7	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁹	11,9		12,3	
Hydrologisk regime ¹⁰	Lavvann sommer		Lavvann sommer	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0,96 m ³ /s		1,84 m ³ /s	
	36,7 l/s km ²		27,5 l/s km ²	
	29,959 mill. m ³		58,026 mill. m ³	
Middelvannføring (1981 – 2022) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		2,08 m ³ /s	31,7 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Topografi, innsjøprosent, feltstørrelse, hydrologisk regime			

Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

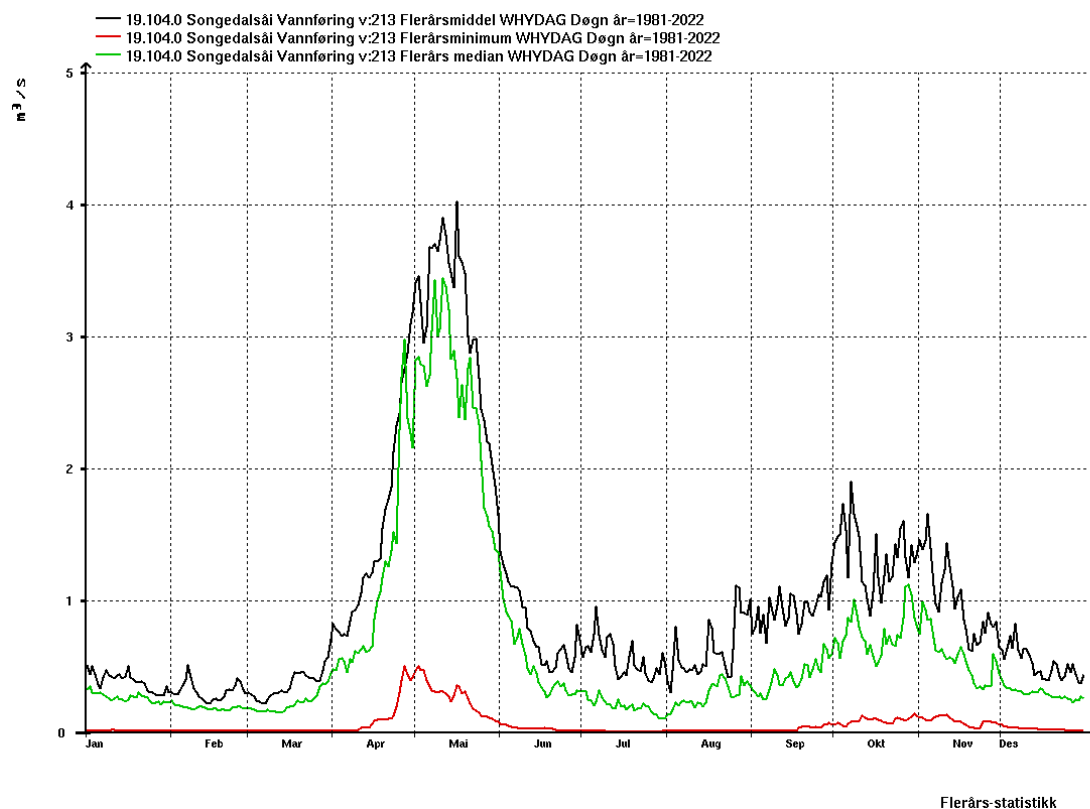


Kommentarer.

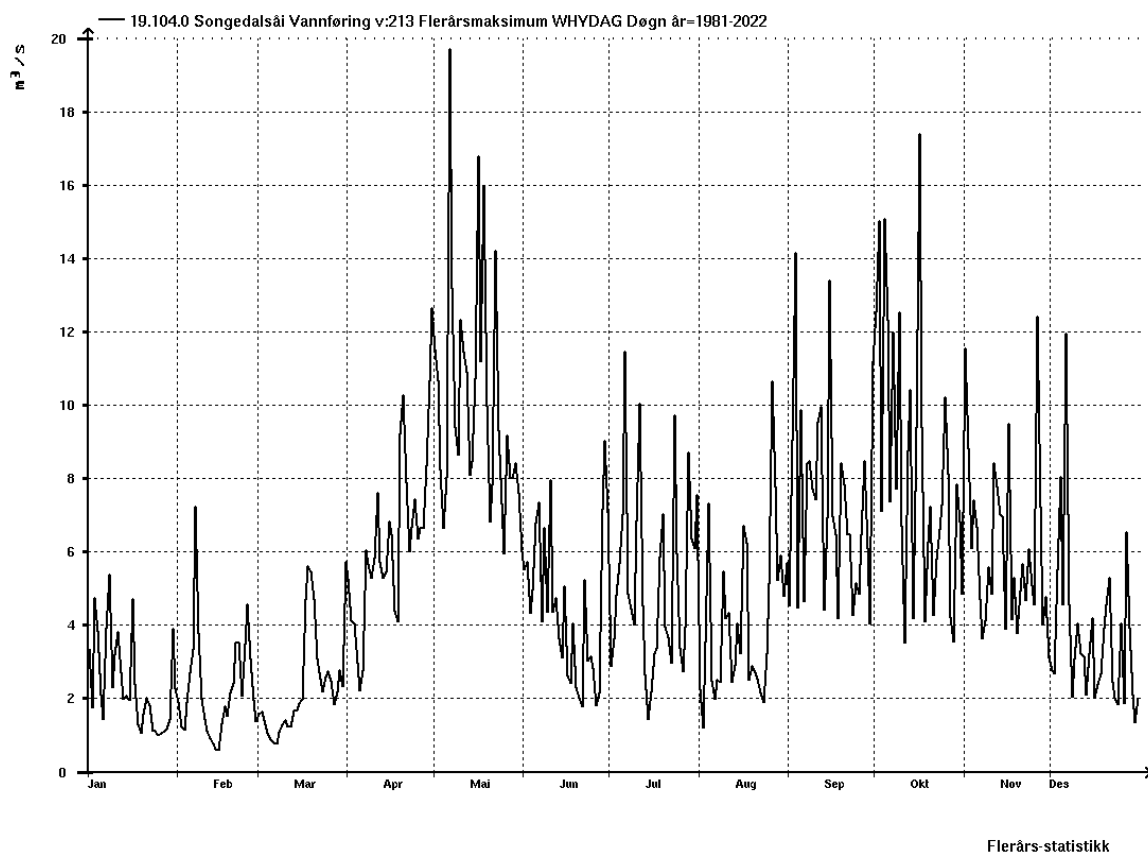
Opprinnelig nedbørsfelt var på 33 km². 7,1 km² (017 F4B) er overført til Breilivann og Suvdølavassdraget i nord. Resterende nedbørsfelt er på 25,9 km².

1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³

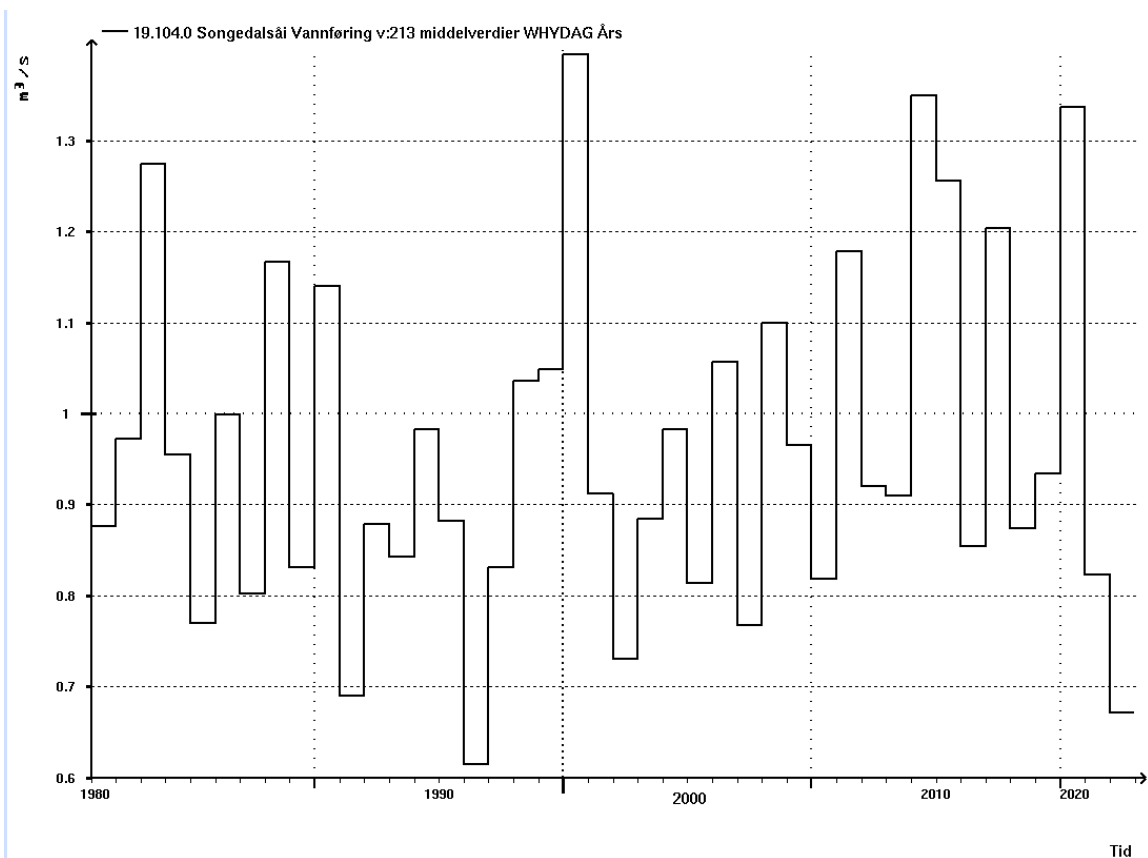
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



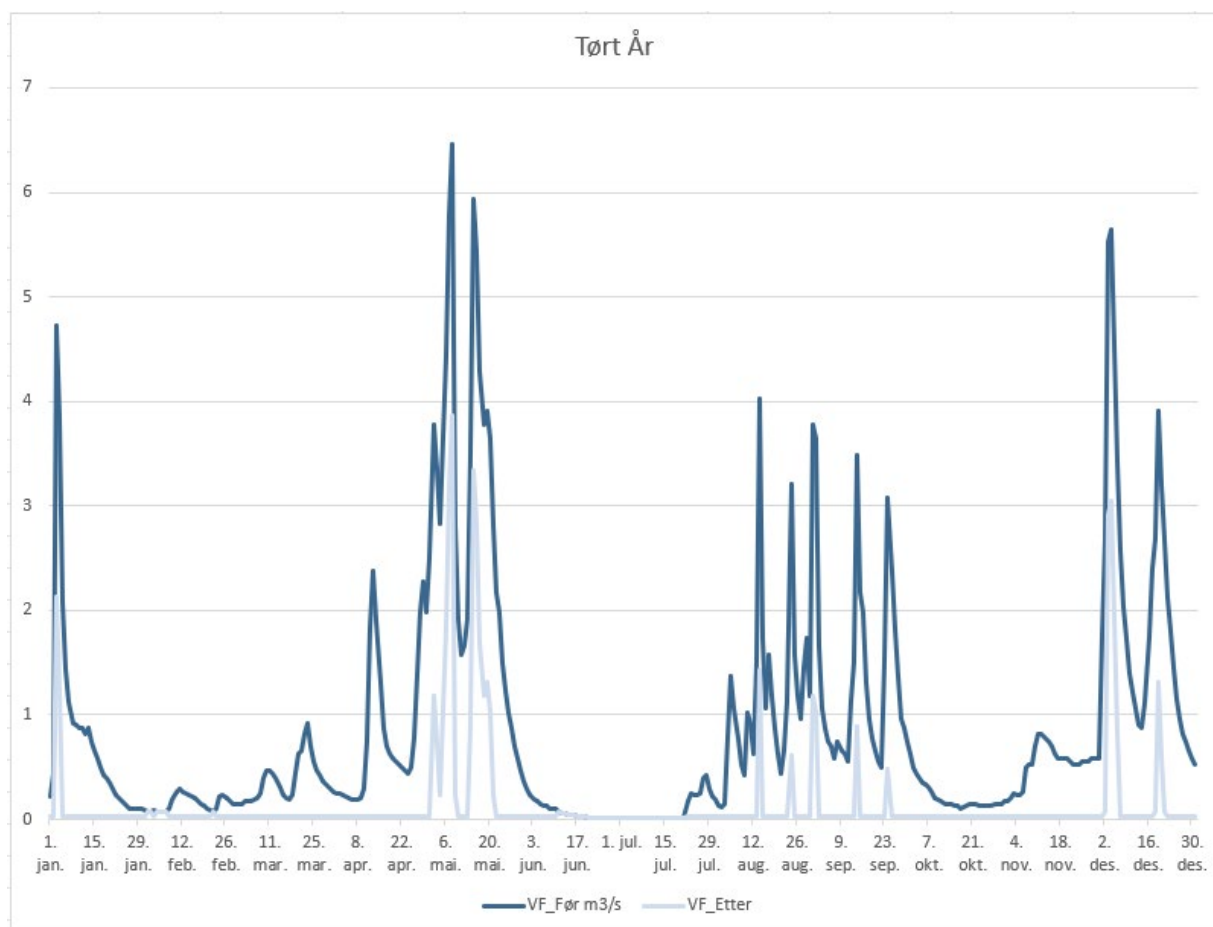
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



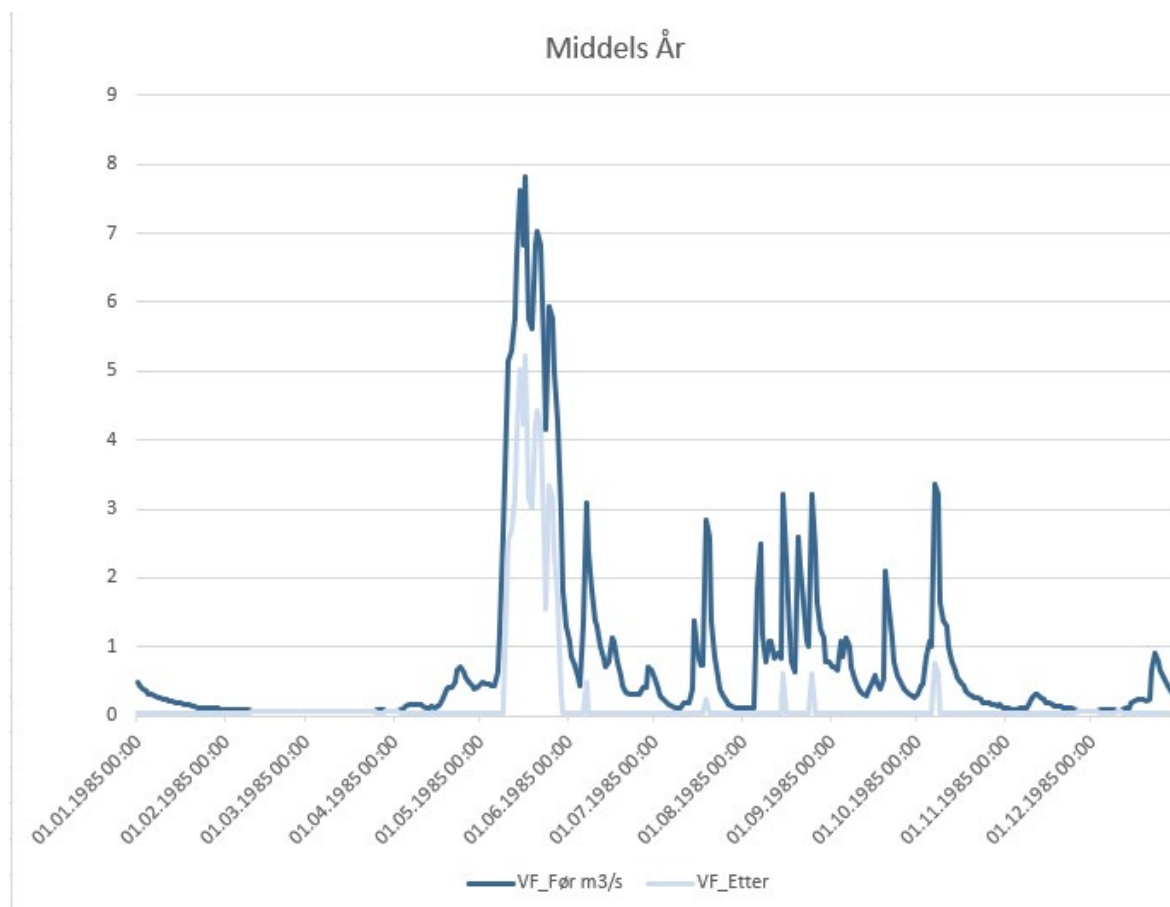
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



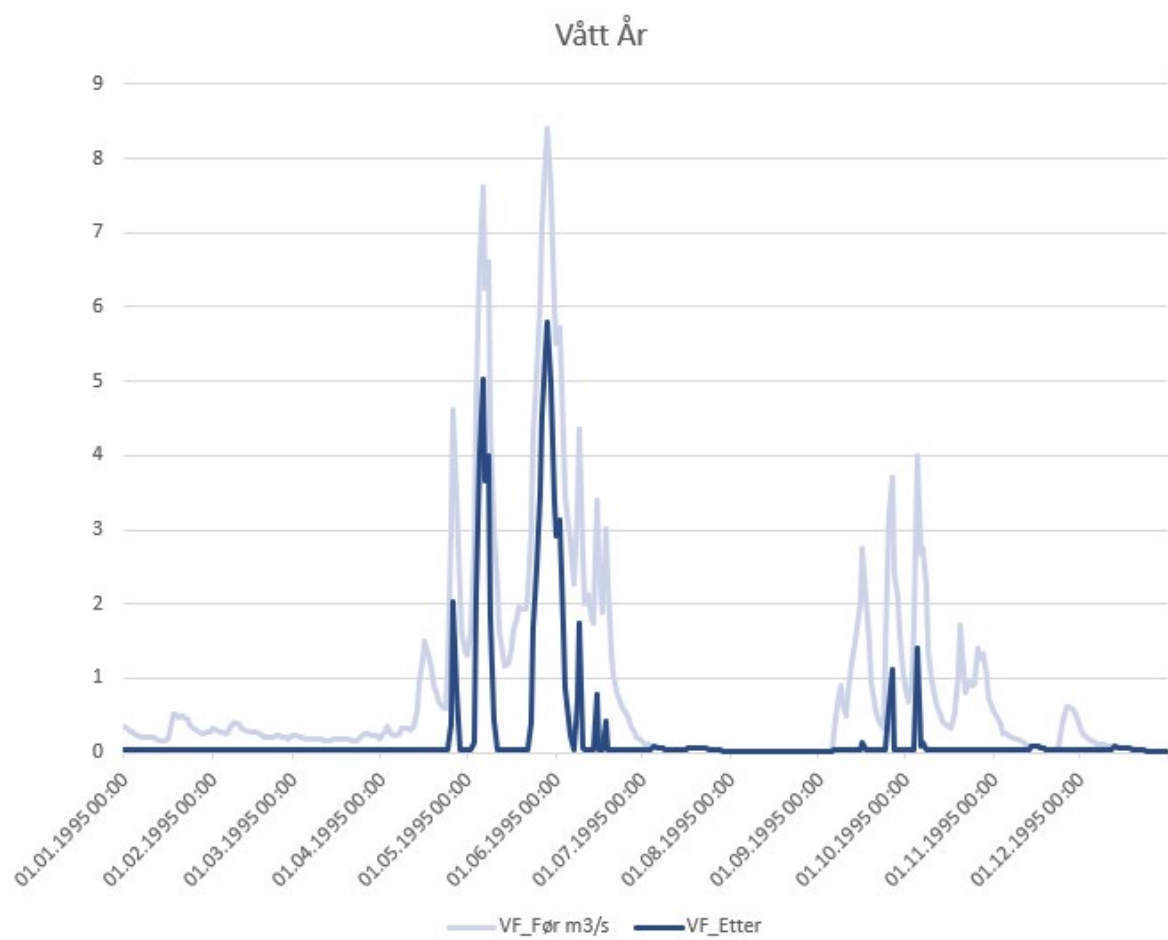
Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1992) år (før og etter utbygging).¹⁷



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1985) år (før og etter utbygging).¹⁸



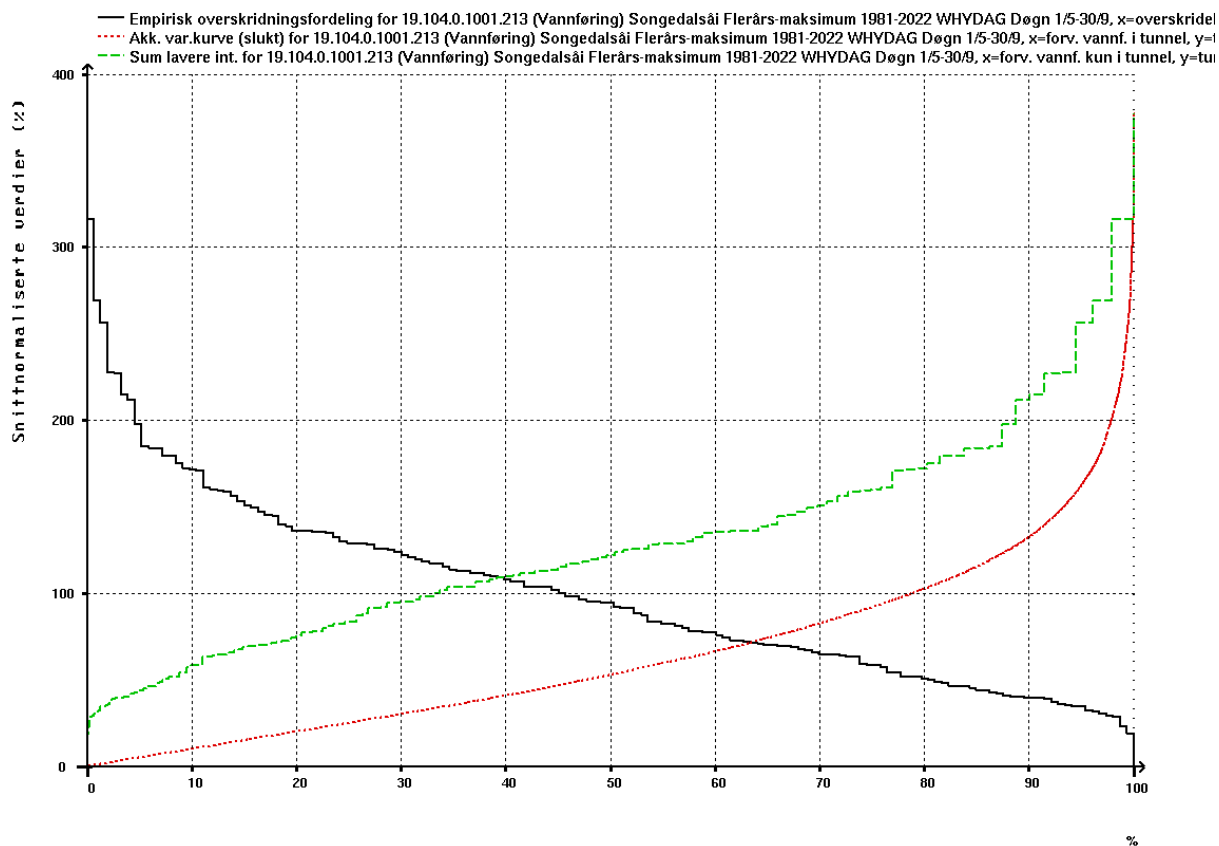
Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1995) år (før og etter utbygging).¹⁹



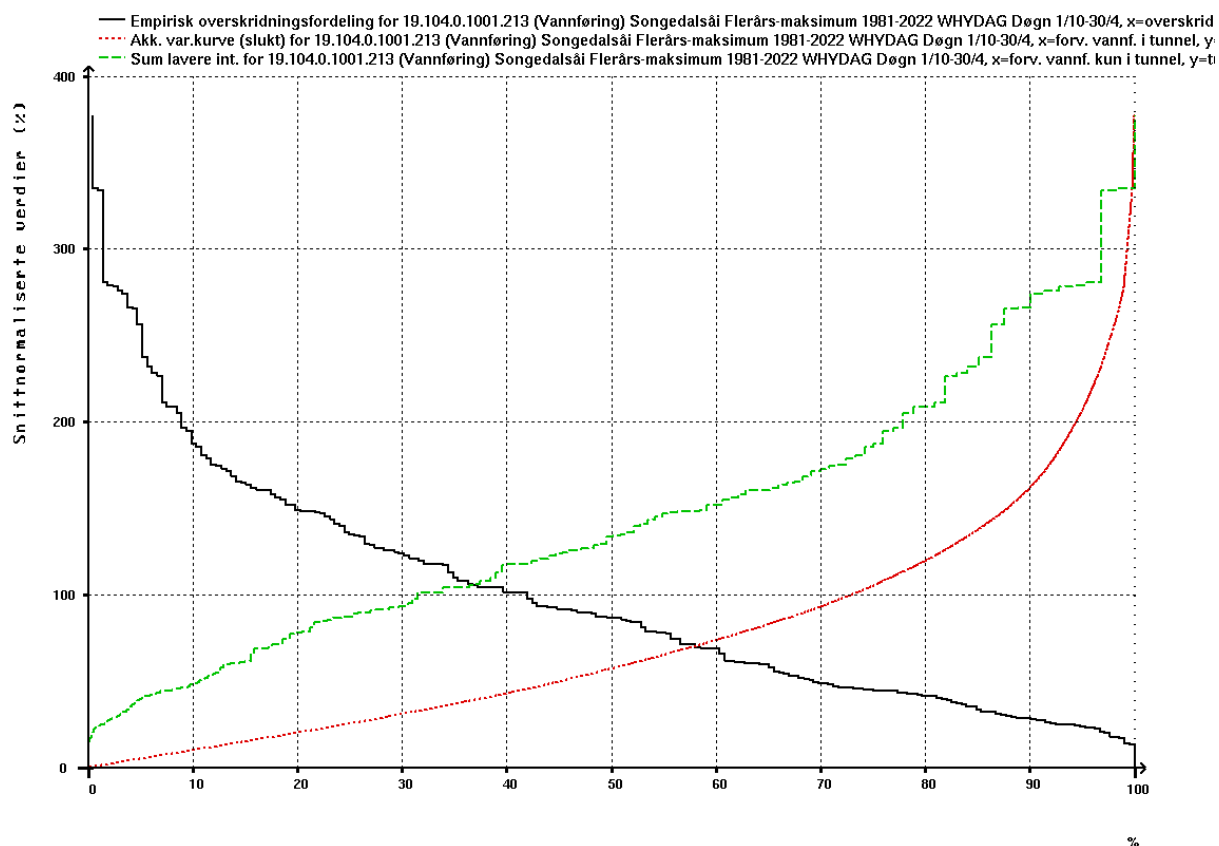
Kommentarer.

1.3 Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde

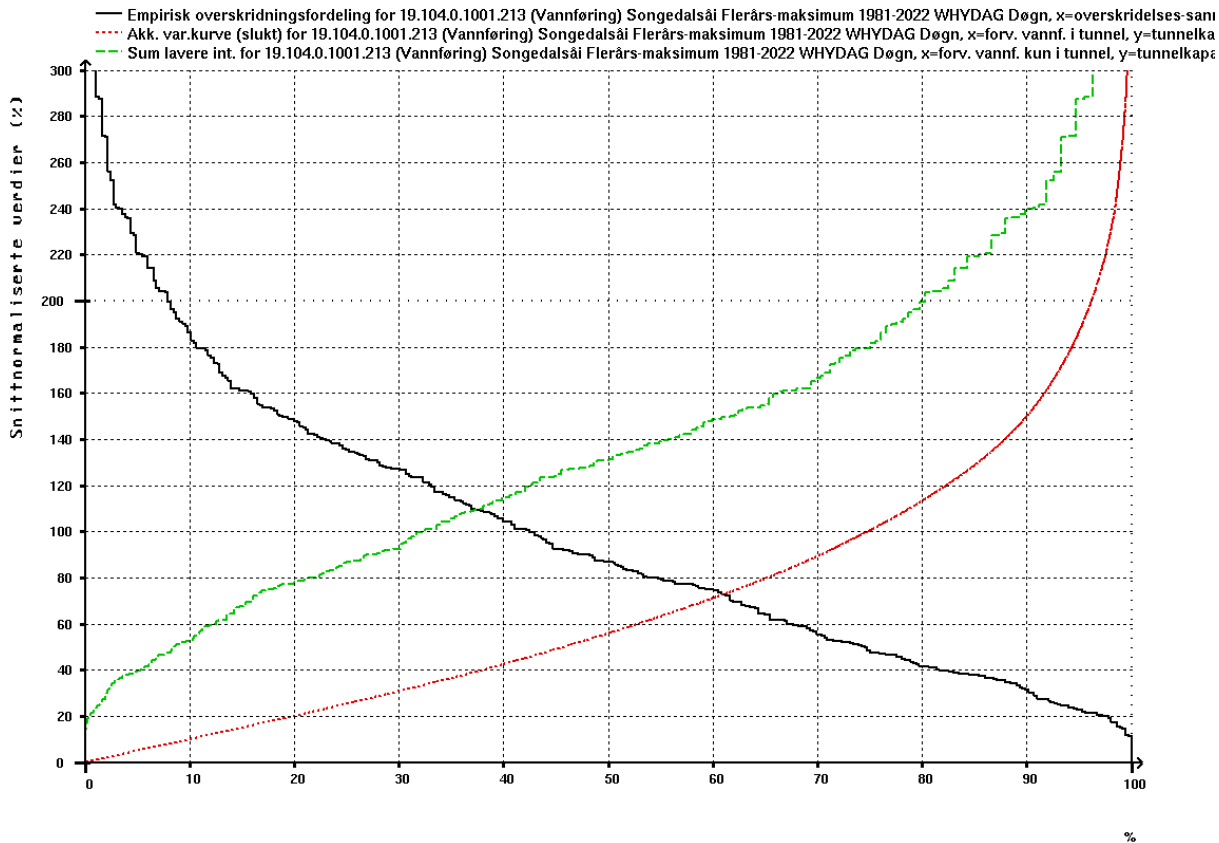
Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



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



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



1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Kraftverkets største slukeevne (m ³ /s)	2,6
Kraftverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0,050

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.

Kategori	Tørt år	Middels År	Vått år
År	1992	1985	1995
Antall dager med vannføring > største slukeevne	33	29	38
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	48	60	93

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

Tilgjengelig vannmengde ²¹	29,959 mill. m ³
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	13 %
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	1 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	3,5 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	4,8 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	-
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	24,717 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	24,327 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	-

Kommentarer

--

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	139	97
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²³ (m)	450	
Restfeltets areal	0,2 km ²	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,075	

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)	0,033	-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s)		0,023	0,062
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0,033	0,033

Kommentarer

--

1.6 Flomvannføringer.**1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²⁵**

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	8,86 m ³ /s	13,13 m ³ /s
	342 l/s km ²	507 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	13,89 m ³ /s	19,15 m ³ /s
	l/s km ²	l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	22,44 m ³ /s	35,94 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: $100 \sum (A_i * a_i) / A^2$, 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 fratrasket 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 underskrides 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.