

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart med det naturlige nedbørfeltet til Mellsekk, og posisjonen til den valgte sammenligningsstasjonen.

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)	0,55 Mm ³	
Normalvannstand (moh) ³	Dagens HRV: 859,8 moh	
Dagens HRV/LRV	859,8	-
Alt. 1 HRV/LRV	859,8	859,4
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

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

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	12.207 Vinde-elv
Skaleringsfaktor ⁵	0.07016
Periode med data som er benyttet	1992-2021
Totalt antall år med data	30
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

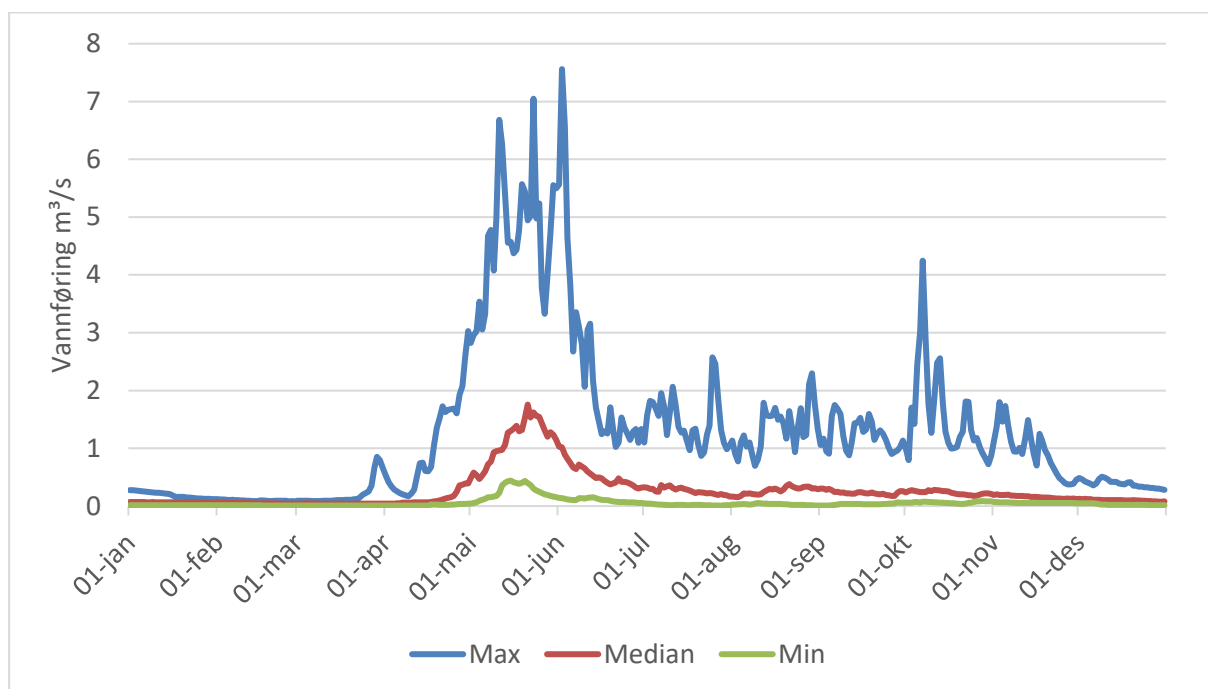
	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	18,9		270	
Høyeste og laveste kote (moh)	1343	863	1676	566
Effektiv sjøprosent ⁸	7,4		1,3	
Breandel (%)	0		0	
Snau fjellandel (%) ⁹	31		25	
Hydrologisk regime ¹⁰	Vinterlavvann, vår/høstflom		Vinterlavvann, vår/høstflom	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0.37 m ³ /s		4,36 m ³ /s	
	19,4 l/s km ²		16,1 l/s km ²	
	11,7 Mm ³ /år		137.5 Mm ³ /år	
Middelvannføring (1992-2021) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-		5.0 m ³ /s	18,7 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Høydefordeling, beliggenhet			



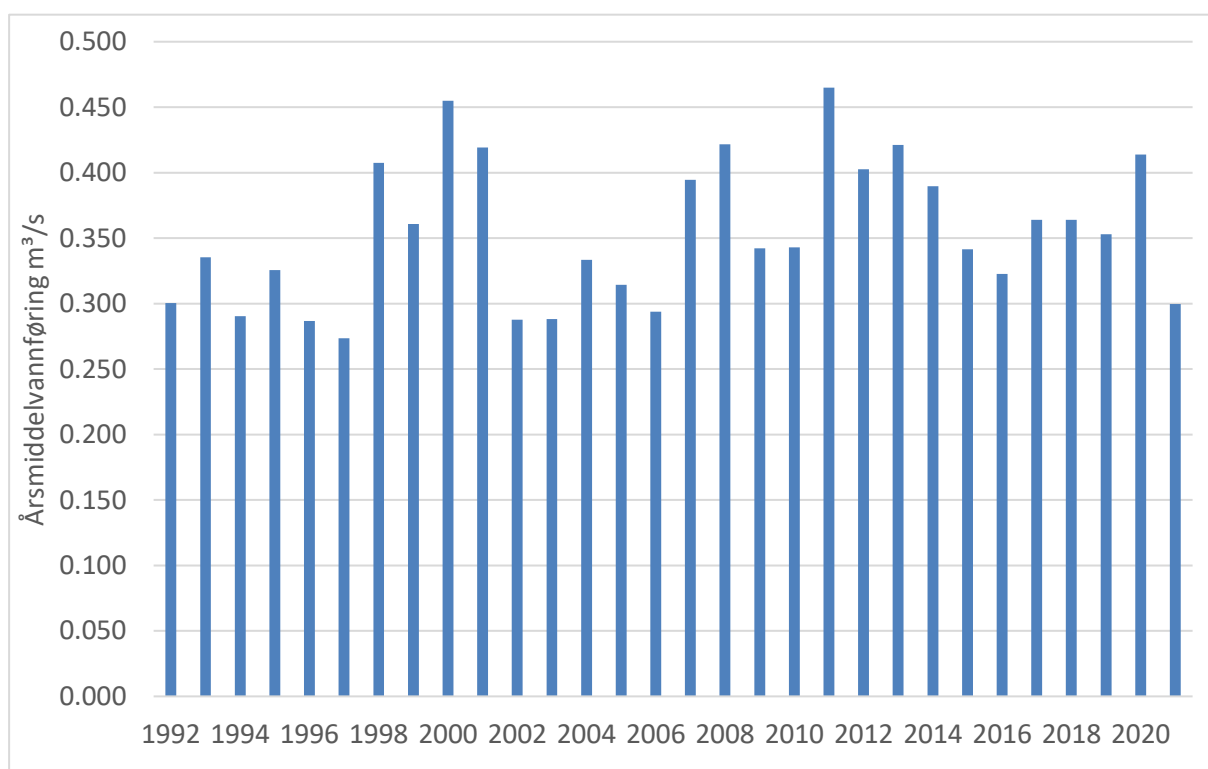
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til Mellsenn og til sammenligningsstasjon (Vinde-elv).

Kommentarer.

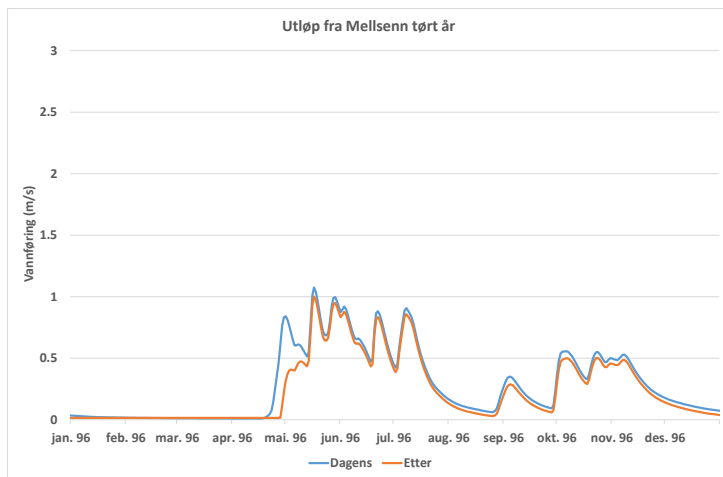
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



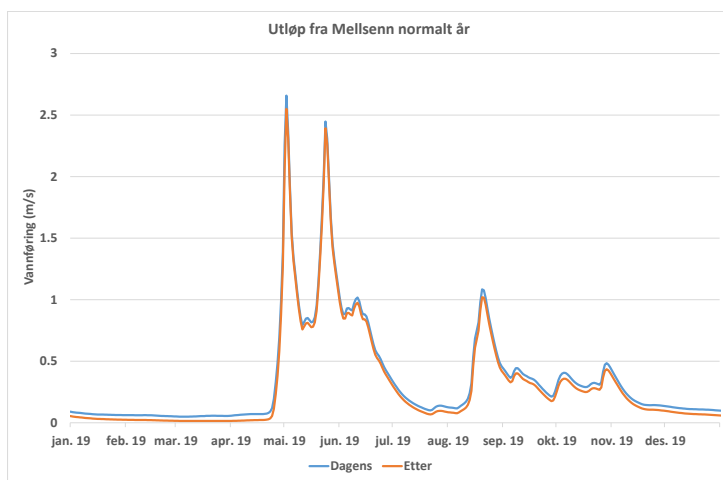
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i max-median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



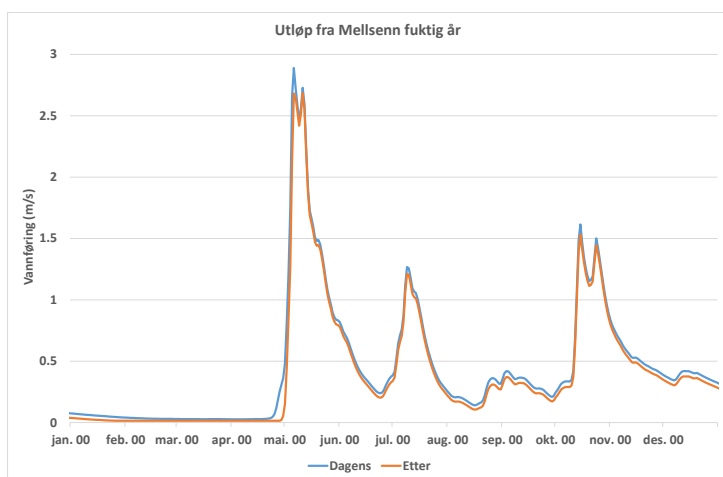
Figur 4. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁵



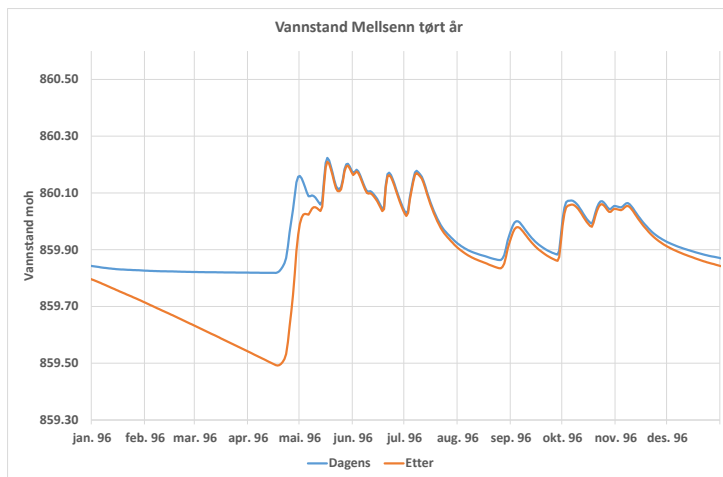
Figur 5. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1996) år (før og etter utbygging).¹⁶



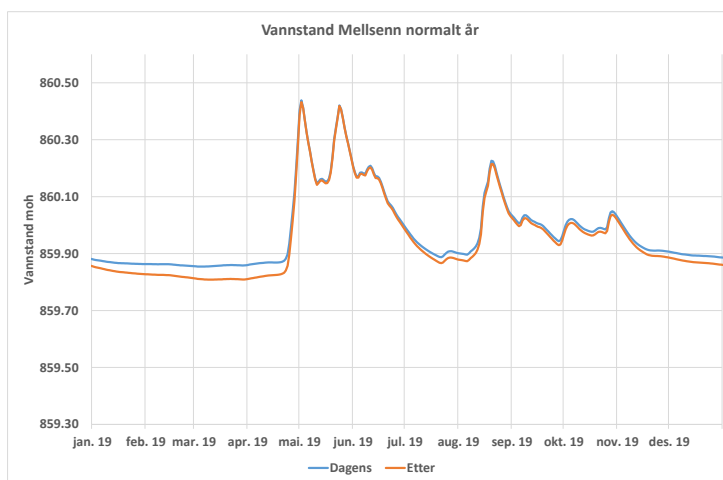
Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2019) år (før og etter utbygging).¹⁷



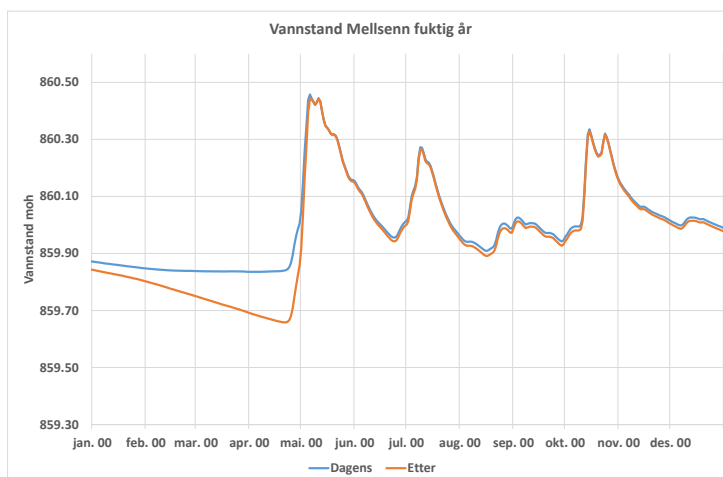
Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging).¹⁸



Figur 8. Plott som viser vannstandsvariasjoner i et tørt år (1996) (før og etter utbygging).¹⁹



Figur 9. Plott som viser vannstandsvariasjoner i et middels (2019) år (før og etter utbygging).²⁰

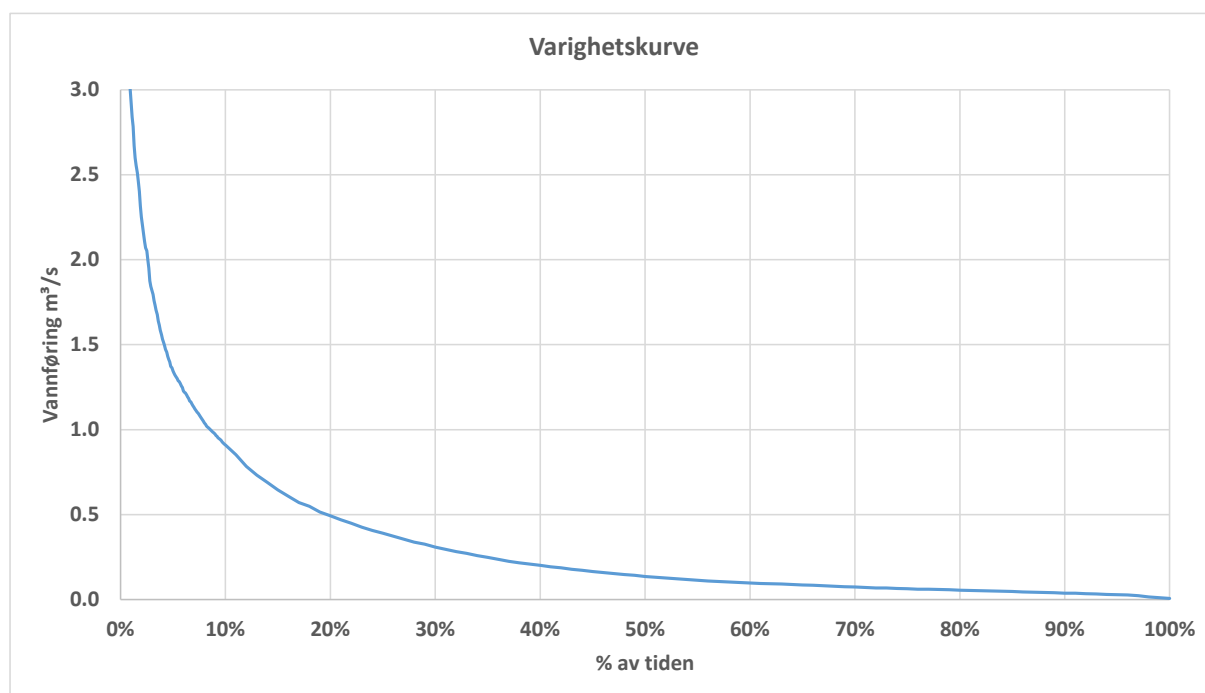


Figur 10. Plott som viser vannstandsvariasjoner i et vått (2015) år (før og etter heving av HRV).²¹

Kommentarer.

Kurvene gjelder for reelt simulert tilløp, avløp og vannstand i Mellsenn for dagens situasjon og omsøkt alternativ.

1.3 Varighetskurve²² og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 11. Varighetskurve for Mellsenn.

1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Vannverkets dimensjonerende vannuttak (m ³ /s)	0.042
Vannverkets laveste vannuttak (m ³ /s)	0

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			
Dagens	365	365	365
Etter regulering	247	348	262
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	0	0	0

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

Tilgjengelig vannmengde ²³	11,2 Mm ³ /år
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	83,9 %

Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	0
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	4,2 %
Nyttbar vannmengde til produksjon (Mm ³ /år)	1,33 Mm ³ /år

Kommentarer

--

1.4 Restfeltet²⁴

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og vannverkets høyde (moh)	860	Ukjent
Lengde på elva mellom inntak og fylkesvegen over Ygna ²⁵ (m)	6507	
Restfeltets areal ved fylkesvegen	13,1 km ²	
Tilsluttet fra restfeltet ved fylkesvegen (m ³ /s)	0,19	

Kommentarer

Antatt at restfeltet er Ygna fra Mellsekk til Skrautvålvegen
--

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)	0,7	-	-
5-persentil ²⁶ (m ³ /s)	0,013	0,021	0,011
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0,015	0,015	0,015

Kommentarer

--

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²⁷

	Døgn	Kulminasjon
--	------	-------------

Median flom ved dam/ inntak***	3,6 m ³ /s	4,2 m ³ /s
	188 l/s km ²	220 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak**	5,2 m ³ /s	6,1 m ³ /s
	275 l/s km ²	322 l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak*	7,7 m ³ /s	9,0 m ³ /s
	409 l/s km ²	479 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode²⁸

Skalerte verdier fra spesifikk flomvannføring for Vinde elv. Ikke gyldig som flomberegning. Flomverdiene er funnet ved lokal flomanalyse med døgndata fra 1919-2021. Kulminasjonsflommen er skalert opp fra døgndata med kulminasjonsfaktor lik: 1.17

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 (km²) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km²), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km²). 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 Middellavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden ± 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 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 Tørt år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

²⁰ 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).

²¹ Vått år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

²² 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.

²³ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²⁴ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²⁵ Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.

²⁶ Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.

²⁷ 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.

²⁸ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.