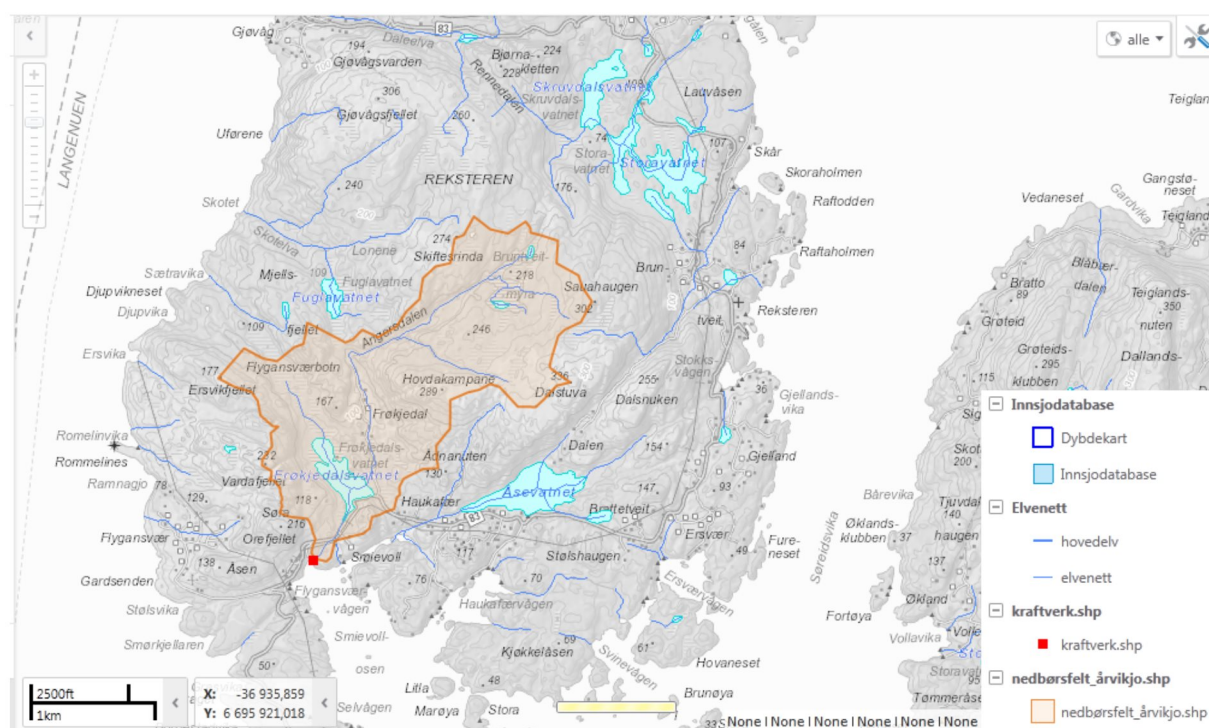


Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

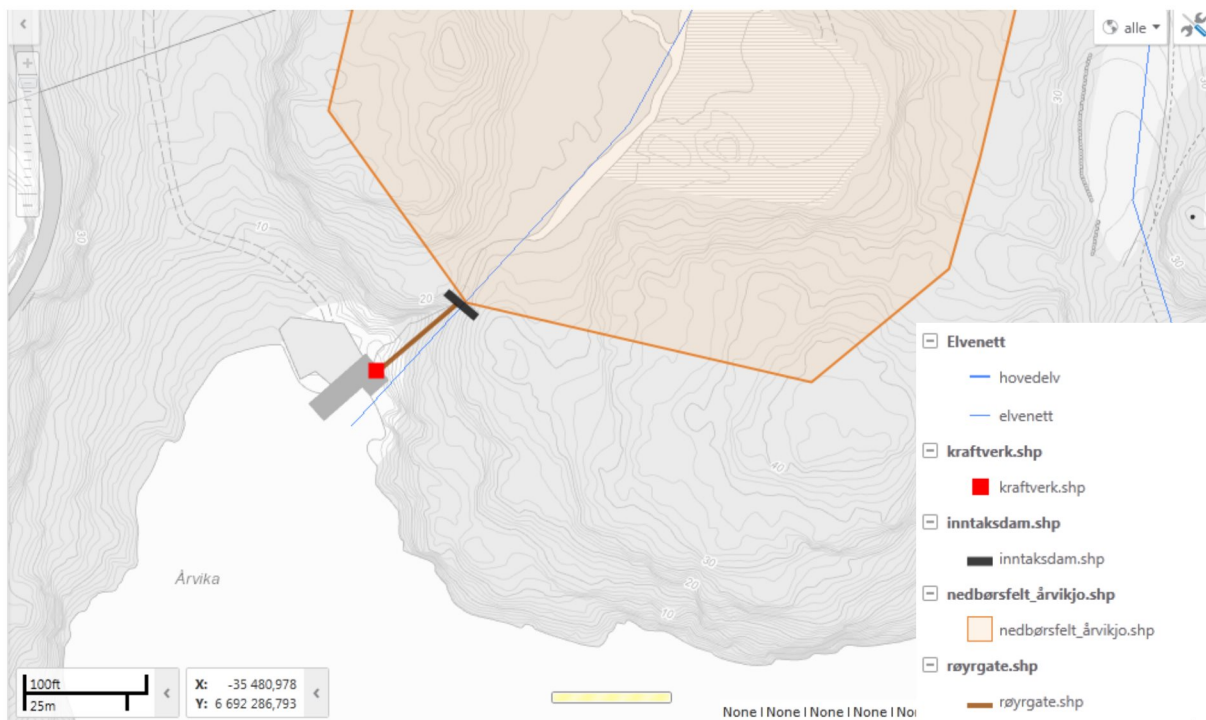
Siktemålet med dette skjemaet er å dokumentere grunnleggjande hydrologiske forhold knytte til bygging av små kraftverk. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden inneheld alle relevante opplysningar innan hydrologi, slik at utbyggjaren, høyringsinstansar og styresmakter gjer sine vurderingar og fråsegner på eit best mogleg grunnlag. Korrekt informasjon er svært viktig for å kunne vurdere tiltaket sine verknadar for allmenne interesser, slik at dei kan verte ivaretatt på best mogleg måte. Ver venleg å sørge for at alle figurar er tydelege og lettleslege. Der nokre høge verdier gjev dårleg oppløysing for hovudtyngda av kurva, skal ein lage to kurver; ein der alle verdier er innanfor diagrammet og ein der skalaen er slik at dei høge verdiane går utanfor diagrammet.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Framstilling av kraftverket sitt nedbørfelt og val av samanlikningsstasjon



Figur 1a. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverket. I denne figuren samt figur 1b og figur 2 er det brukt navnet "Årvikjø" om kraftverket, medan det elles i søknaden er brukt "Smievoll". Grunnen til dette er at hydrologisk skjema vart utfyllt før namnevalget var gjort. Skala 1:40000.



Figur 1b. Kart som viser inntakspunkt, røyrgate og kraftverk. Skala 1:1250.

1.1.1 Informasjon om nedbørfeltet til kraftverket (set kryss).

	Ja	Nei
Er det knytt uvisse til feltgrensene? ¹		x
Er det i dag vassforsyningsanlegg eller andre reguleringar inklusive overføringar inn/ut av det naturlege nedbørfeltet for kraftverket? ²		x

1.1.2 Informasjon om eit eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill. m ³)	0	
Normalvasstand (moh) ³	-	
Lågaste og høgaste vasstand etter regulering (moh)	-	-
Er det planlagt effektkøyring av magasinet?	-	

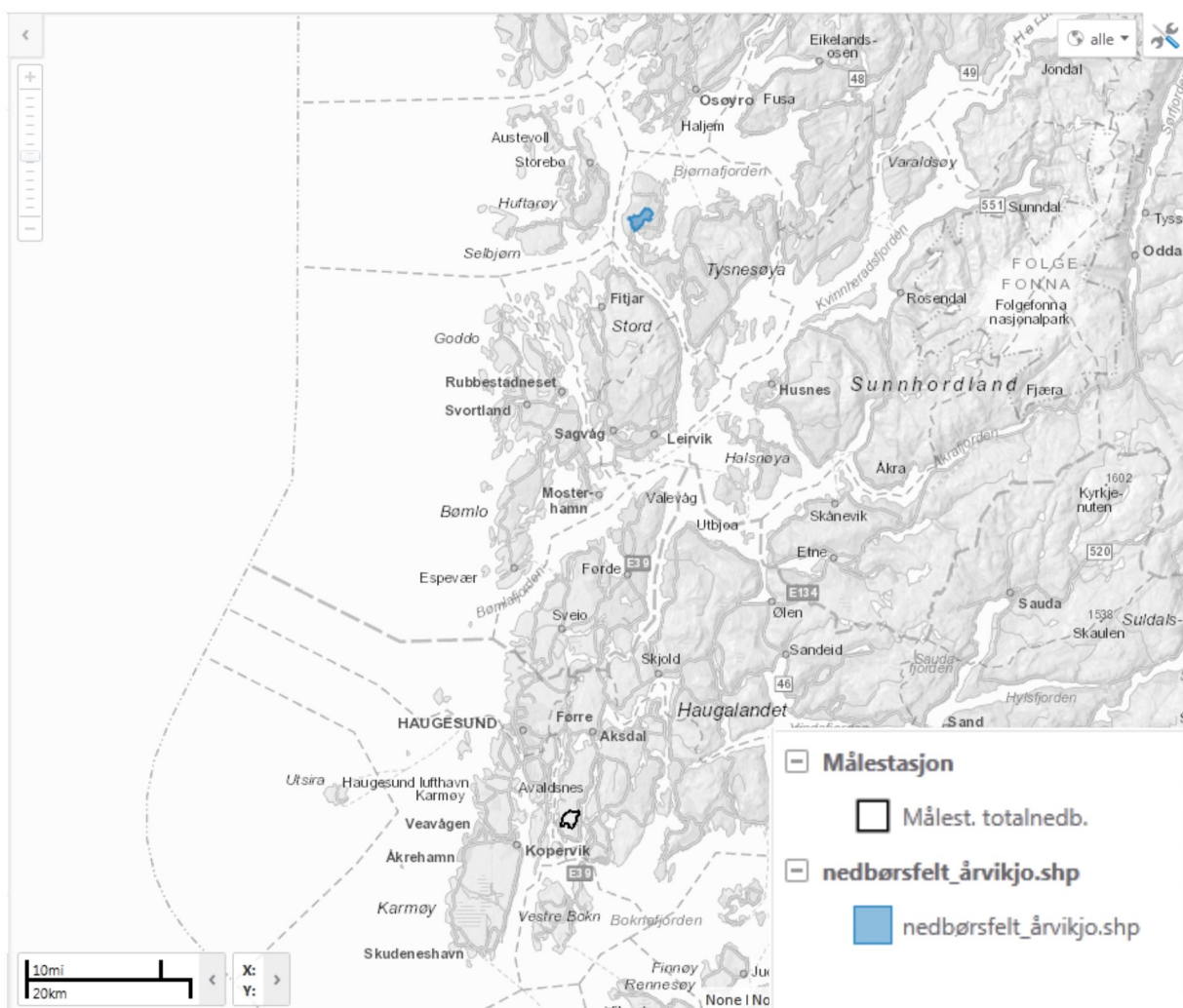
1.1.3 Informasjon om samanlikningsstasjonen som skal verte brukt som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige utrekningar.

Stasjonsnummer og stasjonsnamn ⁴	39.1 Tysvær
Skaleringsfaktor ⁵	2,25
Periode med data som er nytta	1977 - 2014

Kor mange år er det data for?	36
Er samanlikningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.4 Feltparametrar for nedbørfelta til kraftverket og til samanlikningsstasjonen.

	Kraftverket sitt nedbørfelt ovanfor inntak		Samanlikningsstasjonen sitt nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	4,2		3,35	
Høgaste og lågaste kote (moh)	18	326	10	64
Effektiv sjøprosent ⁸	3,1		15,11	
Prosentdel bre (%)	0		0	
Prosentdel snaufjell (%) ⁹	6,4		0	
Hydrologisk regime ¹⁰	H ₃ L ₃ Haust/Vinter-flaum og sommarlågvatn		H ₃ L ₃ Haust/Vinter-flaum og sommarlågvatn	
Middelvassføring/ middelavrenning/ middels årstilsig (1961-1990) frå avrenningskartet ¹¹	0,315 m ³ /s		0,140 m ³ /s	
	75 l/s km ²		42 l/s km ²	
	9,93 mill. m ³		4,73 mill. m ³	
Middelvassføring (åååå – åååå) for samanlikningsstasjonen utrekna i observasjonsperioden ¹²	-----		0,141 m ³ /s	41,84 l/s/km ²
Kort grunngiving for val av samanlikningsstasjon	Som grunnlag for val av samanlikningsstasjon er aktive vannføringstasjonar plotta mot kart over årsnedbør. senorge.no. Så er hypsografi og feltparametre samanlikna. Det er få vannføringsstasjonar i området og difor vanskeleg å finne ein god samanlikningsstasjon. 39.1 Tysvær vert sett på som den mest aktuelle. Tysvær har lågare årsnedbør og lågare felt enn kraftverket sitt nedbørsfelt. Det ser likevel ikkje ut som om det finnest ein meir representativ stasjon. Vidare har Tysvær høgare effektiv sjøprosent og difor meir demping. Det er naudsynt med målingar i kraftverket sitt nedbørsfelt for å få god nok oversikt over det hydrologiske grunnlaget.			

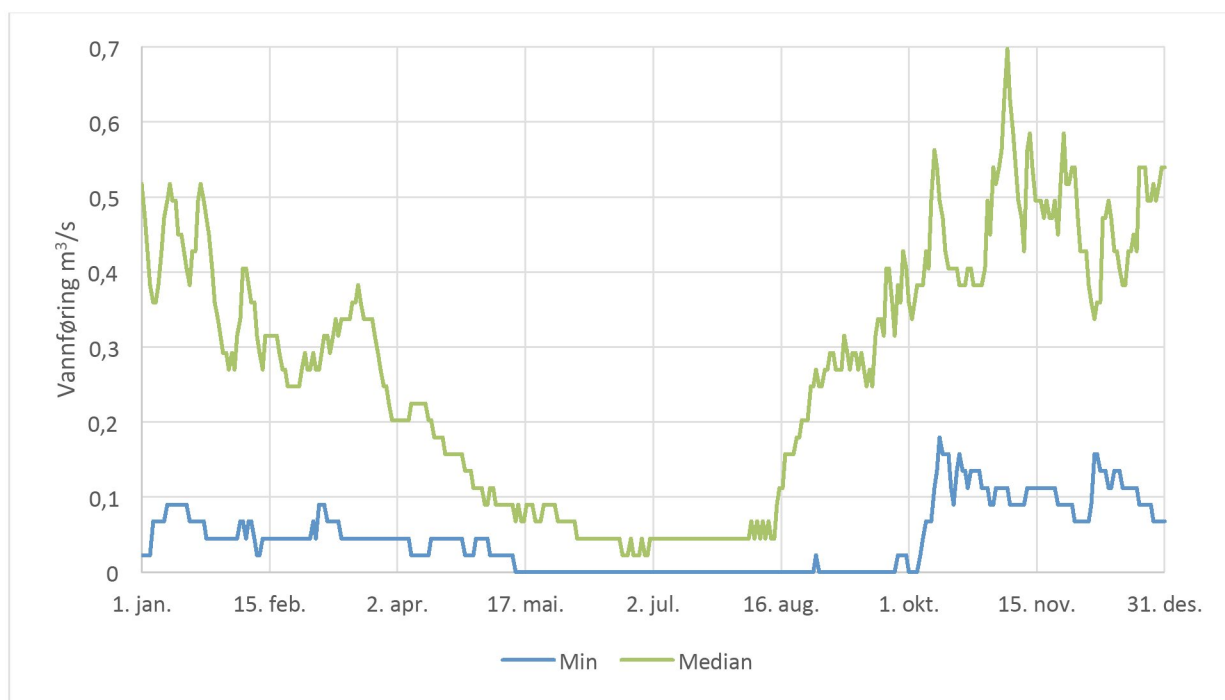


Figur 2. Kart der nedbørfelta til kraftverket (markert med blått felt) og til samanlikningsstasjonen (markert med svart omriss) er teikna inn.

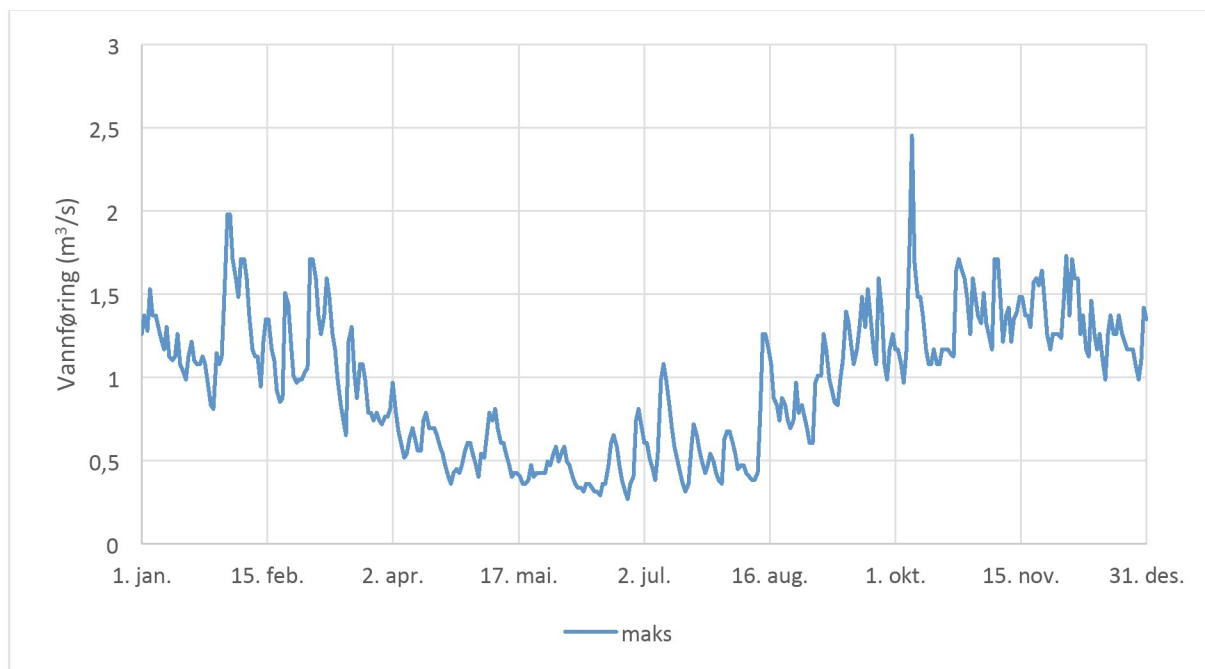
Kommentarar

Nedbørsfelt til h.h.v. kraftverk og samanlikningsstasjon har liknande storleik og liknande avtand frå kyst. Samanlikningsstasjon har noko flatare felt, større effektiv sjøprosent og lågare årsnedbør.

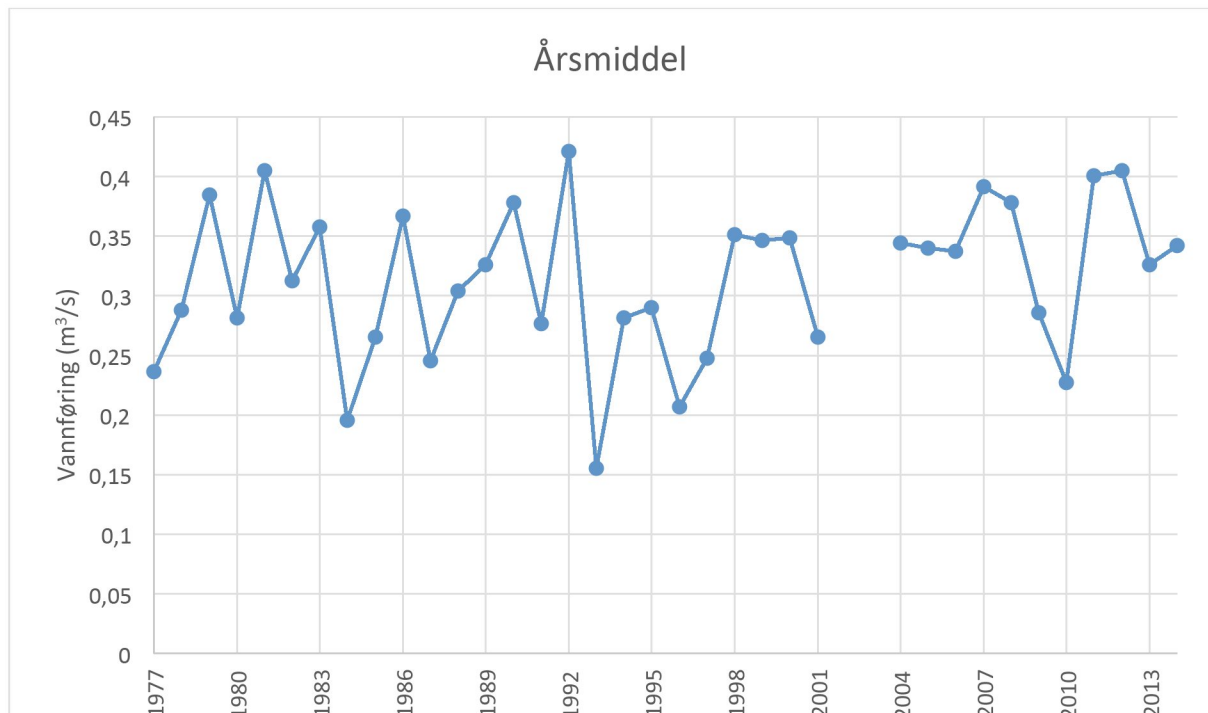
1.2 Vassføringsvariasjonar¹³



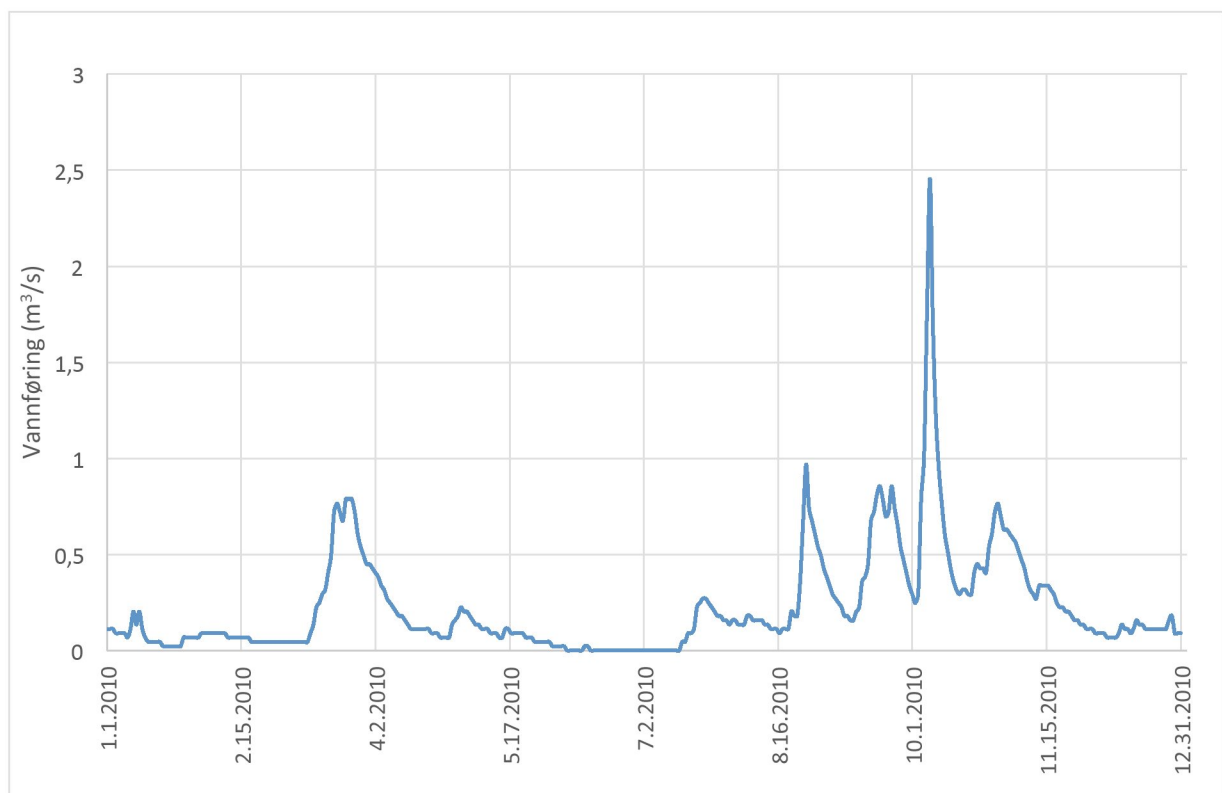
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvassføringar gjennom året, (døgndata).¹⁴



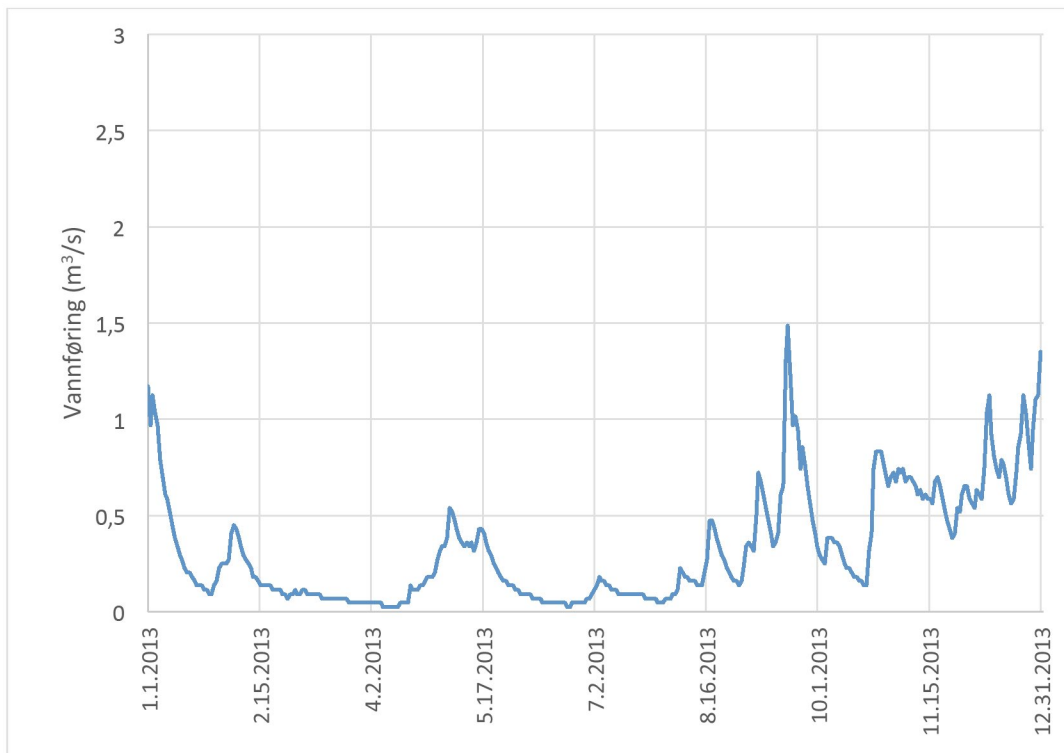
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvassføringar gjennom året (døgndata).¹⁵



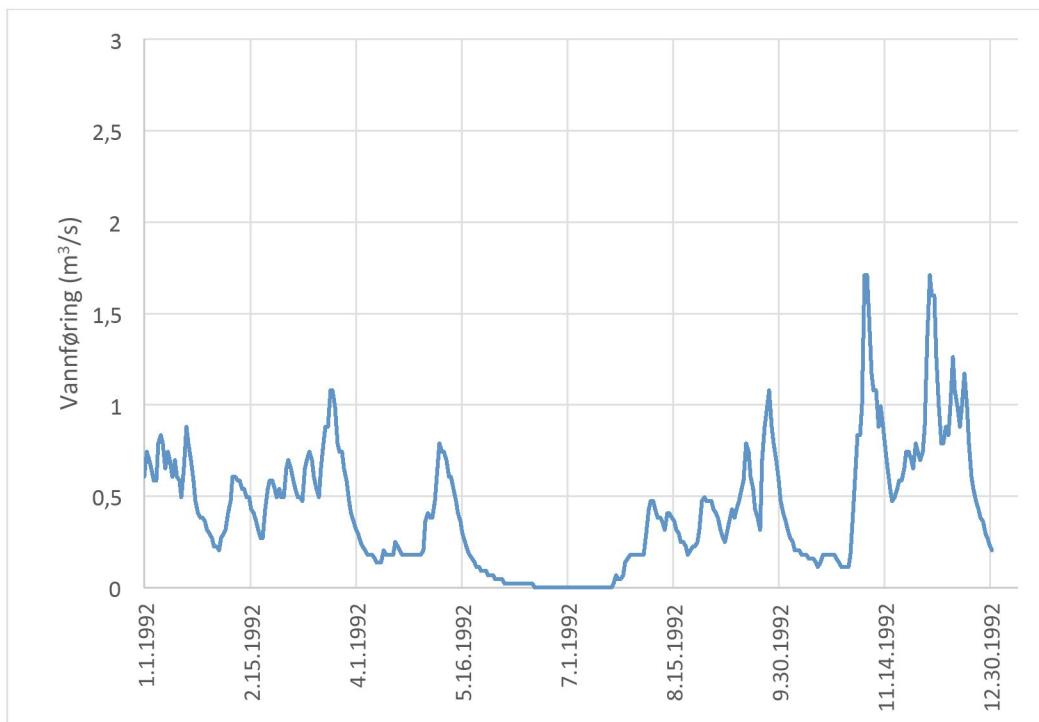
Figur 5. Plott som viser variasjonar i middelvassføring frå år til år (år).¹⁶



Figur 6. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit tørt år (2010).¹⁷



Figur 7. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit middels år (2013).¹⁸

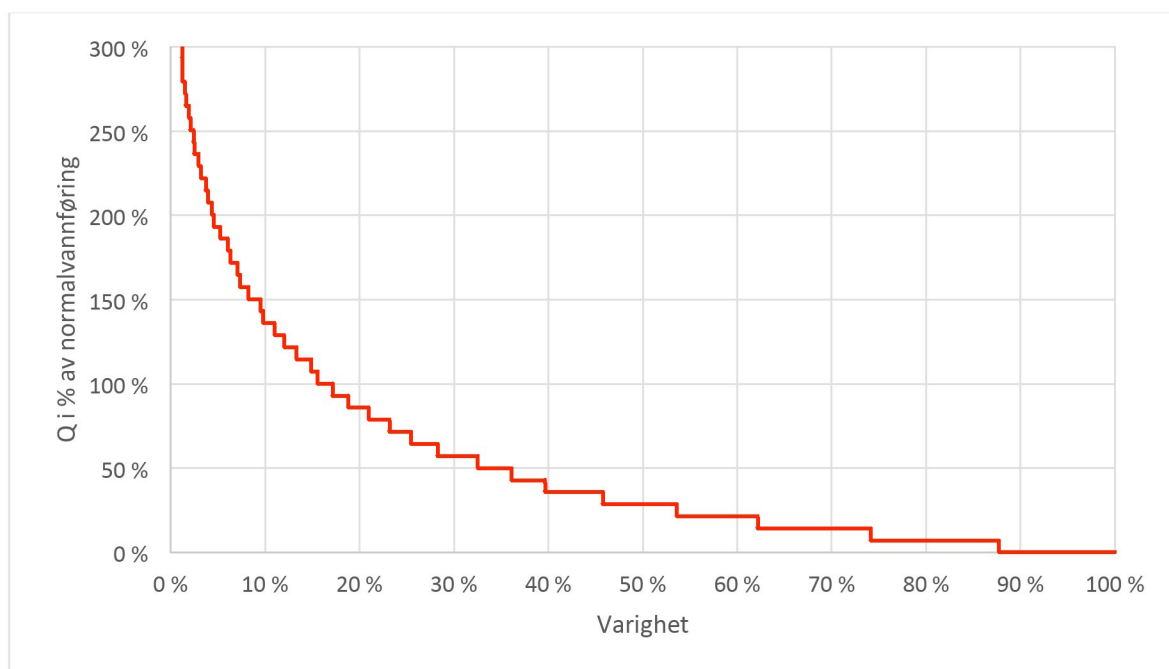


Figur 8. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit vått år (1992).¹⁹

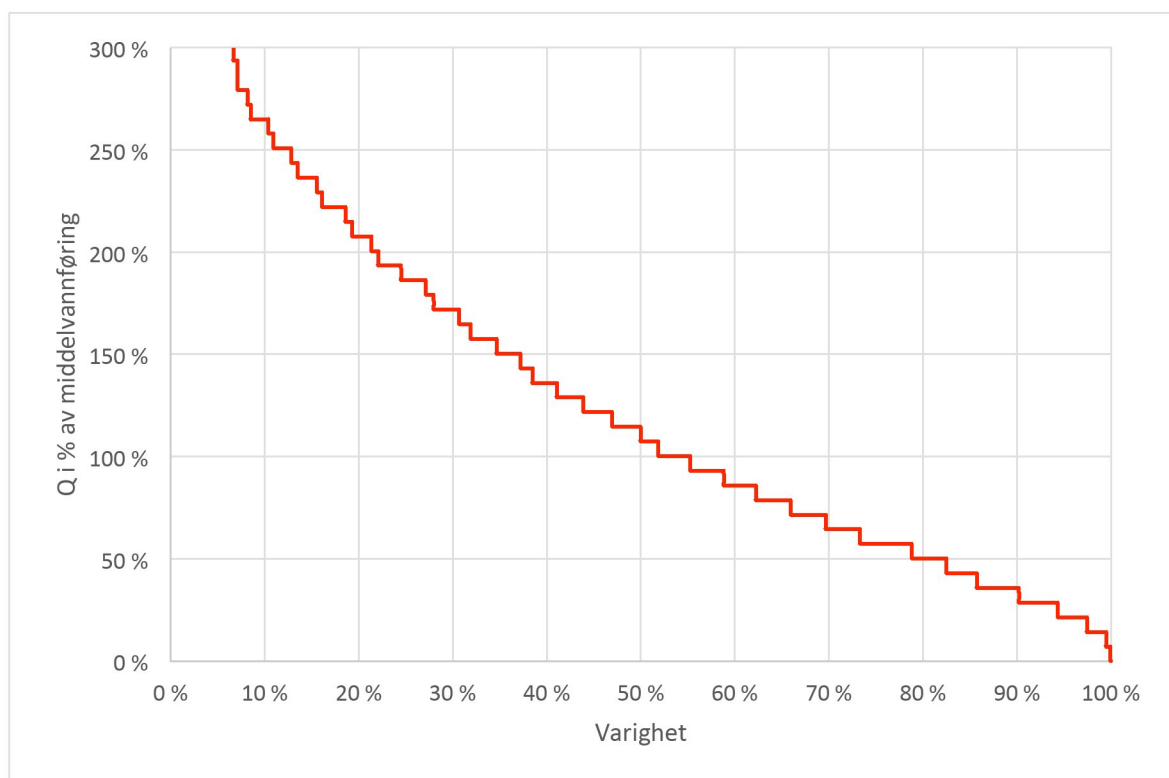
Kommentarar

- Åra 2002 og 2003 er ikkje med i utrekningsgrunnlaget, då det manglar ein del data desse åra.
- Då det ikkje skal regulerast er det ikkje skilnad mellom plott før og etter utbygging.

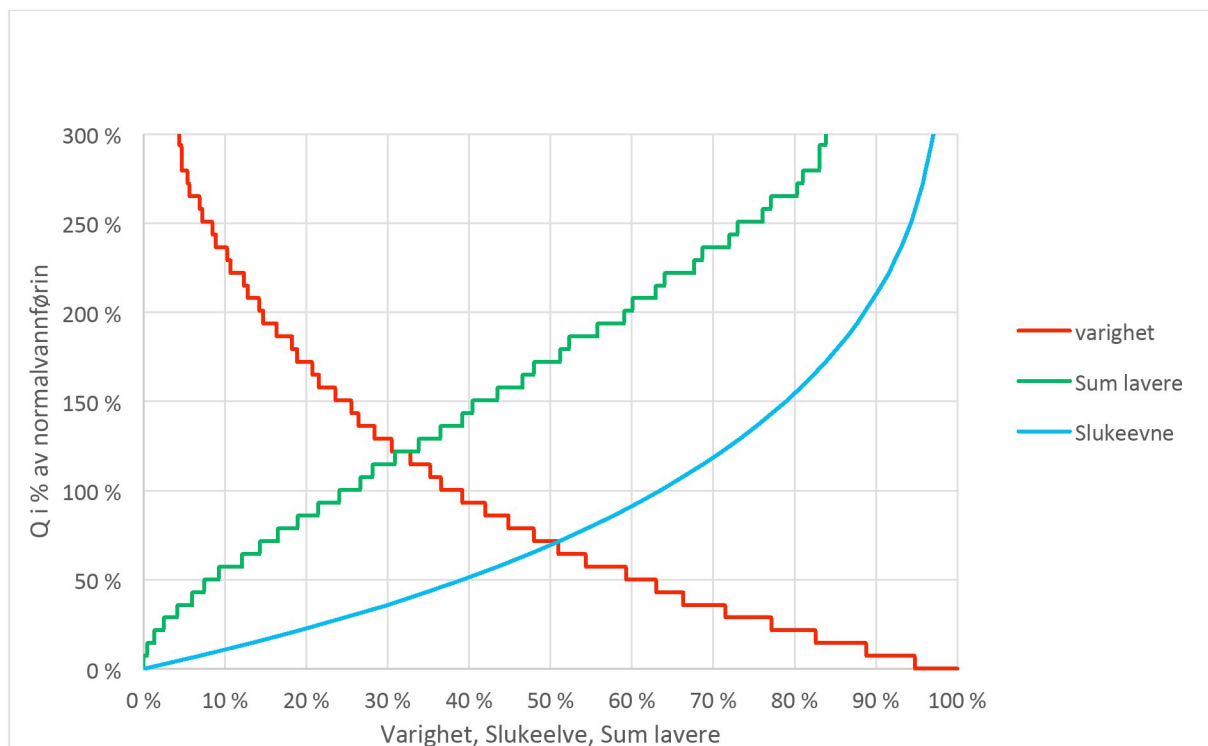
1.3 Varigheitskurve²⁰ og utrekning av nyttbar vassmengd



Figur 9. Varigheitskurve for sommarsesongen (1/5 – 30/9).



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



Figur 11. Varigheitskurve, kurve for flaumtap og for tap av vatn i lågvassperioden (år).

1.3.1 Kraftverket si største slukeevne og lågaste driftsvassføring.

Kraftverket si største slukeevne (m ³ /s)	0,63
Kraftverket si lågaste driftsvassføring (m ³ /s)	0,06

1.3.2 Dagar med vassføring større enn største slukeevne og mindre enn lågaste driftsvassføring pluss planlagd minste vassføring (sjå pkt. 1.1.5) i utvalde år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Kor mange dagar med vassføring > største slukeevne	33	64	89
Kor mange dagar med vassføring < planlagd minste vassføring + lågaste driftsvassføring	84	46	54

1.3.3 Utrekning av nyttbar vassmengd til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengeleg vassmengd ²¹	0,315 m ³ /s
Utrekna vasstap fordi vassføringa er større enn største slukeevne (% av middelvassføring)	11
Utrekna vasstap fordi vassføringa er mindre enn lågaste driftsvassføring (% av middelvassføring)	2
Utrekna vasstap på grunn av slepp av minste vassføring tilsvarande	2

alminneleg lågvassføring (% av middelvassføring)	
Utrekna vasstap på grunn av slepp av minstevassføring tilsvarande 5-persentilar for sommar og vinter (% av middelvassføring)	2
Utrekna vasstap på grunn av slepp av annan planlagd minstevassføring (% av middelvassføring)	-
Nyttbar vassmengd til produksjon ved slipp av minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring	68
Nyttbar vassmengd til produksjon ved slepp av minstevassføring tilsvarande 5-persentilar for sommar og vinter	68
Nyttbar vassmengde til produksjon ved slepp av annan planlagd minstevassføring	-

Kommentarar

Dette er usikre tal då ein ikkje har data frå nedbørsfeltet til kraftverket men har måtta basere seg på ein samanlikningsstasjon. Som kommentert i 1.1.4 er det visse skilnader mellom nedbørsfeltet til kraftverket og nedbørsfeltet til samanlikningsstasjonen. Dette vil påverka forma på varighetskurva. Det er difor naudsynt med målingar i nedbørsfeltet til kraftverket, men desse målingane er ikkje gjort på noverande tidspunkt. Kvaliteten på data frå samanlikningsstasjonen er ukjent.

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverket sine høgder (moh)	18	2
Lengd på elva mellom inntak og kraftverk ²³ (m)	15	
Areal til restfeltet	0,0006 km ²	
Tilsig frå restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0*	

Kommentarar

*Inntaket er planlagt plassert like over kraftveket (j.f. figur 1b). Restfeltet består av ei bratt kløft. Tilsiget frå restfeltet er > 0, men vil vera så marginal at det ikkje er hensiktsmessig å estimere denne.

1.5 Karakteristiske vassføringar i lågvassperioden og minstevassføring.

1.5.1 Karakteristiske vassføringar i lågvassperioden og planlagd minstevassføring.

	År	Sommar (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminneleg lågvassføring (m ³ /s)	0,007	-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s)	0,007	0,005	0,012
Planlagd minstevassføring (m ³ /s)	0,007	0,007	0,007

Kommentarar

Alminnelig lågvassføring og 5-persentil er henta frå NVE sitt Lavvanns-applikasjon.

1.6 Flaumvassføringar

1.6.1 Karakteristiske flaumvassføringar.²⁵

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

Kommentar, flaumregime og flaumutrekningmetode²⁶

Det er sett på som lite hensiksmessig å estimere 10- og 200-årsflaum ved inntak. For det første vil dette vera svært usikre tal då det kun føreligg 36 år frå ein middels god samanlikningsstasjon. For det andre er kraftverket planlagt integrert i eksisterande strukturar som har stått sidan 1936. (Inntaktsdam var forsterka med 20 cm armert betong, forankra med fjelboltar, i 1992. Deler av rørgate vart skifta i 1994). Dessutan er det ingen tredjepart som vil bli råka av eit eventuelt dambrot då inntaktsdam er plassert like oppstrøms utløp i sjø.

¹ Dersom ja: Kva slags (eks.: bre, myr, innsjø med fleire utløp, karst)?

² Om svaret er ja, skal dette vere teikna inn på kartet i figur 1.

² Om svaret er ja, skal dette vere teikna inn på kartet i figur 1.

³ Målt eller utrekna naturleg vassstand ved tilnærma årsmiddelvassføring.

⁴ Etter NVE sitt stasjonsnett.

⁵ Ein konstant som skal multipliserast med dataserien ved samanlikningsstasjonen for å lage ein serie som viser variasjonar i vassføringa i kraftverket sitt nedbørfelt.

⁶ Med reguleringar meiner vi her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturleg nedbørfelt.

⁷ Feltparametrar for samanlikningsstasjon kan ein lese frå NVE sin database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁸ Effektiv sjøprosent tek omsyn til kvar innsjøane ligg i nedbørfeltet. Dette er ein viktig parameter for vurdering av både flaum- og lågvassføringar. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100\sum(A_i \cdot a_i)/A^2$, der a_i er overflateareal til innsjø i (km²) og A_i er tilsigsarealet til same innsjø (km²), medan A er arealet til heile nedbørfeltet (km²). Innsjøar langt nede i vassdraget får dermed størst vekt, medan innsjøar nær vasskiljet betyr lite. Små innsjøar nær vasskiljet kan ein ofte neglisjere ved utrekning av effektiv sjøprosent.

⁹ Prosentdel snauffjell skal verte rekna ut som arealdel over skoggrensa fråtrekt eventuelle brear, sjøar og myrar over skoggrensa.

¹⁰ På kva tid av året (vår, sommar, haust, vinter) kjem høvesvis flaum og lågvatn?

¹¹ Middellavrenning i normalperioden 1961–1990. Inneheld ei uvisse på rundt rekna ± 20 %.

¹² Utrekna for samanlikningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligg til grunn for utrekninga.

¹³ For vassføringa ved inntakspunktet til kraftverket.

¹⁴ For kvar dag i året (døgnverdi: januar–desember) plottar ein høvesvis middel-/median- og minimumsvassføringa over ei lang årrekkje (helst 20–30 år med døgndata).

¹⁵ For kvar dag i året (døgnverdi: januar–desember) plottar ein maksimumsvassføringa over ei lang årrekkje (helst 20–30 år med døgndata).

¹⁶ Årsmiddel for kvart år i observasjonsperioden.

¹⁷ Tørt år må verte markert (f.eks. året i observasjonsperioden med lågaste årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter inngrep skal vere teikna inn i same diagram (januar–desember).

¹⁸ Middels år må vere markert (f.eks. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelen i observasjonsperioden). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal vere teikna i same diagram (januar–desember).

¹⁹ Vått år må vere markert (f.eks. året i observasjonsperioden med høgast årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal vere teikna inn i same diagram (januar–desember).

²⁰ Varigheitskurva skal vise kor stor del av tida (oppgitt i %) vassføringa er større enn ein viss verdi (oppgitt i % av middelvassføringa). Sorter alle døgnvassføringane i observasjonsperioden etter storleik før kurva blir generert. Varigheitskurva skal liggje til grunn for å estimere flaumtap som følgje av at vassføringa er høgare enn største slukeevne (kurve for slukeevne), og tap i lågvassperioden som følgje av at vassføringa er lågare enn lågaste sriftsvassføring (kurve for sum lågare). Kurvene skal vere i same diagram.

²¹ Normalavløp 1961–1990 (eller forventa gjennomsnittleg årleg avløp).

²² Med restfelt meiner vi arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²³ Lengde i opphaveleg elveløp og *ikkje* kortaste avstand.

²⁴ Den vassføringa som vert underskriden 5 % av tida.

²⁵ Midlere flaum i løpet av eit døgn vert rekna som gjennomsnitt av største døgnmiddelvassføring kvart år. Metodikk for utrekning av flaumvassføringar, sjå NVE sine retningslinjer 04/2011 ”Retningslinjer for flomberegningar”. Særskilt i små felt vil kulminasjonsvassføringa under flaum ofte vere vesentleg større enn døgnmiddelet.

²⁶ Kommenter kva for månadar i året flaumar er hyppigast, og kommenter kort kva metode som er nytta for utrekning av flaumvassføringar.