NEKTON AS

Oppdragsnummer
1350010766

Dato
2023-11-07

HYDROLOGIRAPPORT

HYDROLOGISKE BEREGNINGER FOR VANNVERKET

TIL NEKTON AS. (VASSDRAGSNR.115.31)

HYDROLOGIRAPPORT

Revisjon	**2**
Dato	**2023-11-07**
Utført av	**Asbjørn Senneset**
Kontrollert av	**Bjørnar Nordeidet**
Godkjent av	**Asbjørn Senneset**
Beskrivelse	**Hydrologirapport**

Vår ref. ASTTRH

Rambøll
Mellomila 79

NO-7493 TRONDHEIM
T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no

m:\2023-oppdrag\1350056248 nekton settefisk innmåling og rådgivning\7-prod\k-vann_miljo\dok\nekton as - hydrologirapport

rambøll - revisjon 07112023.docx

INNHOLD

1. Beskrivelse av vannverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon 5
1.1 Informasjon om vannverkets nedbørfelt 7
1.2 Informasjon om eventuelt reguleringsmagasin 7
1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden. 8
1.4 Feltparametre for vannverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt 9
2. Vannføringsvariasjoner 10
3. Varighetskurve og beregning av nyttbar vannmengde 14
3.1 Vannverkets største og minste slukeevne 17
3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring i utvalgte år. 17
3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data 17
4. Restfeltet 18
4.1 Informasjon om restfelt 18
5. Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring. 18
5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring 18
6. Tilleggsopplysninger 19
6.1 Reguleringskurve for hovedvannkilden Fløvatnet 19
6.2 Fyllingskurver og flomtapskurver for hovedvannkilden Fløvatnet 20
6.2.1 Generelt 20
6.2.2 Fyllingskurve for tørrår – gjennomsnittsuttak 17,5 l/s 20
6.2.3 Fyllingskurve for middels år – gjennomsnittsuttak 17,5 l/s 22
6.2.4 Fyllingskurve for vått år – gjennomsnittsuttak 17,5 l/s 23
6.2.5 Fyllingskurve for tørrår – gjennomsnittsuttak 12,2 l/s 25
6.2.6 Fyllingskurve for middels år – gjennomsnittsuttak 12,2 l/s 26
6.2.7 Fyllingskurve for vått år – gjennomsnittsuttak 12,2 l/s 28
6.3 Kolbergtjønna og Kolbergvatnet 30
6.3.1 Normalvannstand og reguleringsmagasin 30

FORORD

Rambøll har på oppdrag for Nekton AS (tidl. Smøla klekkeri og settefisk A/S) gjennomført reviderte hydrologiske beregninger for vannverket som forsyner deres produksjonsanlegg.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og statistikk for nedbørfeltet, basert på hydrologiske data fra NVEs database Hydra2 og avrenningskart for området. Beregningene omfatter feltgrenser, feltareal, normalavløp, sesongvariasjoner, variasjoner i middelavløp, varighetskurver og lavvannføring.

Det er usikkerhet knyttet til kart, avrenningskart og måleserier fra sammenligningsvassdrag. Usikkerheten i de resulterende beregninger er etter våre faglige vurderinger akseptabel.

Rapporten er basert på NVEs skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt. De fleste diagram og figurer er generert fra NVEs database.
Noen delpunkter som kreves for søknad om konsesjon til kraftverk er utelatt der det ikke anses relevant for denne søknaden om vannverk.

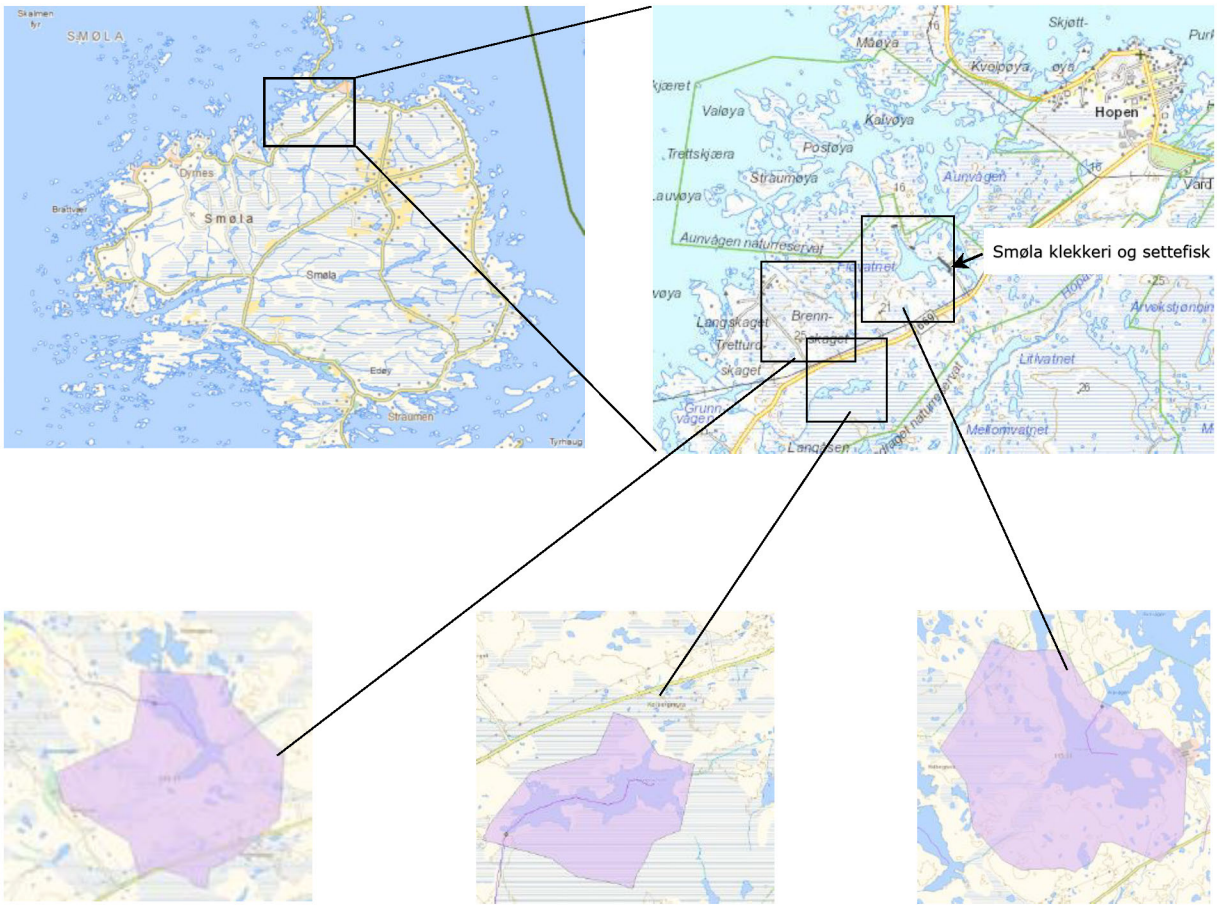
Dagens produksjonsanlegg benytter Fløvatnet som hovedvannkilde. Kolbergvatnet og Kolbergtjønna er en del av den ordinære vannforsyningen, ved at tilsiget fra nedbørfeltene til disse føres via overløp fra magasinene og videre i ledninger og terrenggrøfter inn i nedbørfeltet til Fløvatnet. I og med at det ikke er nødvendig å foreta tapping fra Kolbergtjønna og Kolbergvatnet i normal driftssituasjon, vil magasinene til disse til enhver tid være fulle og gå i overløp når det er tilsig av betydning. Dette kan opprettholdes også for fremtidig produksjon ved produksjonsanlegget.

Betydelige vannbesparende tiltak gjør at det gjennomsnittlige vannbehovet nå reduseres fra 33 l/s i gjeldende konsesjon til 17,5 l/s.

Ved normale vannføringer vil Fløvatnet ha tilstrekkelig kapasitet til det beregnede vannbehovet på 17,5 l/s. Tapping av vann fra Kolbergtjønna og Kolbergvatnet vil bli benyttet i spesielle situasjoner, eksempelvis etter at magasinet i Fløvatnet er tappet ned for vedlikehold eller reparasjoner.

1. BESKRIVELSE AV VANNVERKETS NEDBØRFELT OG VALG AV SAMMENLIGNINGSSTASJON

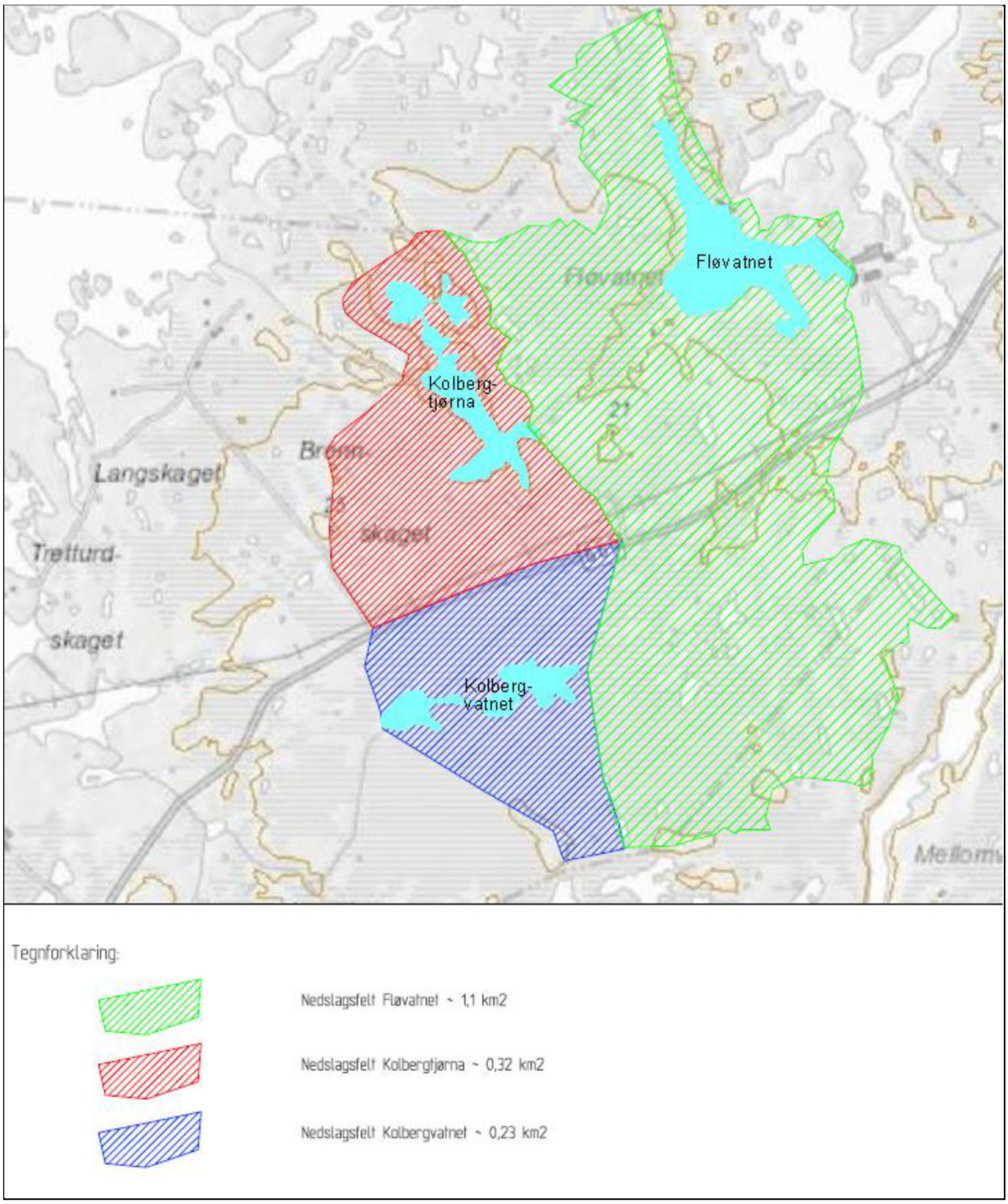
Vannverkets hovedvannkilde er Fløvatnet. Kolbergvatnet og Kolbergtjønna er en del av den ordinære vannforsyningen, ved at tilsiget fra nedbørfeltene til disse føres via overløp fra magasinene og videre i ledninger og terrenggrøfter inn i nedbørfeltet til Fløvatnet.



Figur 1: Nedbørfeltene til de tre vannkildene, hentet fra NVE Lavvann. Hovedkilden Fløvatnet til høyre, med Kolbergvatnet i midten og Kolbergtjønna til venstre.

NVE Lavvann viser seg lite egnet til å generere nedbørfeltgrenser for de aktuelle vannkildene. Dette skyldes hovedsakelig særdeles flatt terreng, med store myrarealer.

Redigering av nedbørfeltgrensene i NVEs kartverktøy har vist seg ustabilt i bruk. En har derfor benyttet tilgjengelig, digitalt kartgrunnlag og trukket opp feltgrenser basert på tradisjonell metode via programverktøyet AutoCad. Resulterende nedbørfelt er vist på neste side.



Figur 2: Nedbørfeltene for hovedvannkilden Fløvatnet med Kolbergtjønna og Kolbergvatnet.

<u>Merknad til figur 2:</u>
Det presiseres at det normalt ikke foretas tapping av magasinene til Kolbergtjønna og Kolbergvatnet, disse er kun beredskapsmagasin. Magasinene er derfor fulle, og overløp fra disse overføres via ledninger og terrenggrøfter og frem til Fløvatnets nedbørfelt. Tilsig fra nedbørfeltene til disse inngår dermed indirekte i Fløvatnets nedbørfelt, og er derfor inkludert i avrenningsberegningene for nedbørfeltet til hovedvannkilden Fløvatnet.

Det er usikkerhet knyttet til hvorvidt det er avrenningsbidrag fra deler av de store myrarealene også utenfor de opptegnede nedbørfeltgrenser. Dette vil i så fall gi et positivt tilskudd til de aktuelle nedbørfeltene, men en har valgt å være noe konservativ i de utførte hydrologiske beregninger.

1.1 Informasjon om vannverkets nedbørfelt

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene?[1]	x	
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av vannverkets naturlige nedbørfelt?[2]	x	

Kommentarer:

Det er usikkerhet knyttet til hvorvidt det er avrenningsbidrag fra deler av de store myrarealene også utenfor de opptegnede nedbørfeltgrenser. Dette vil i så fall gi et positivt tilskudd til de aktuelle nedbørfeltene, men en har valgt å være noe konservativ i de utførte hydrologiske beregninger. De eksisterende vannforsyningsanlegg, reguleringer og overføringer er kun etablert og disponert av Nekton AS.

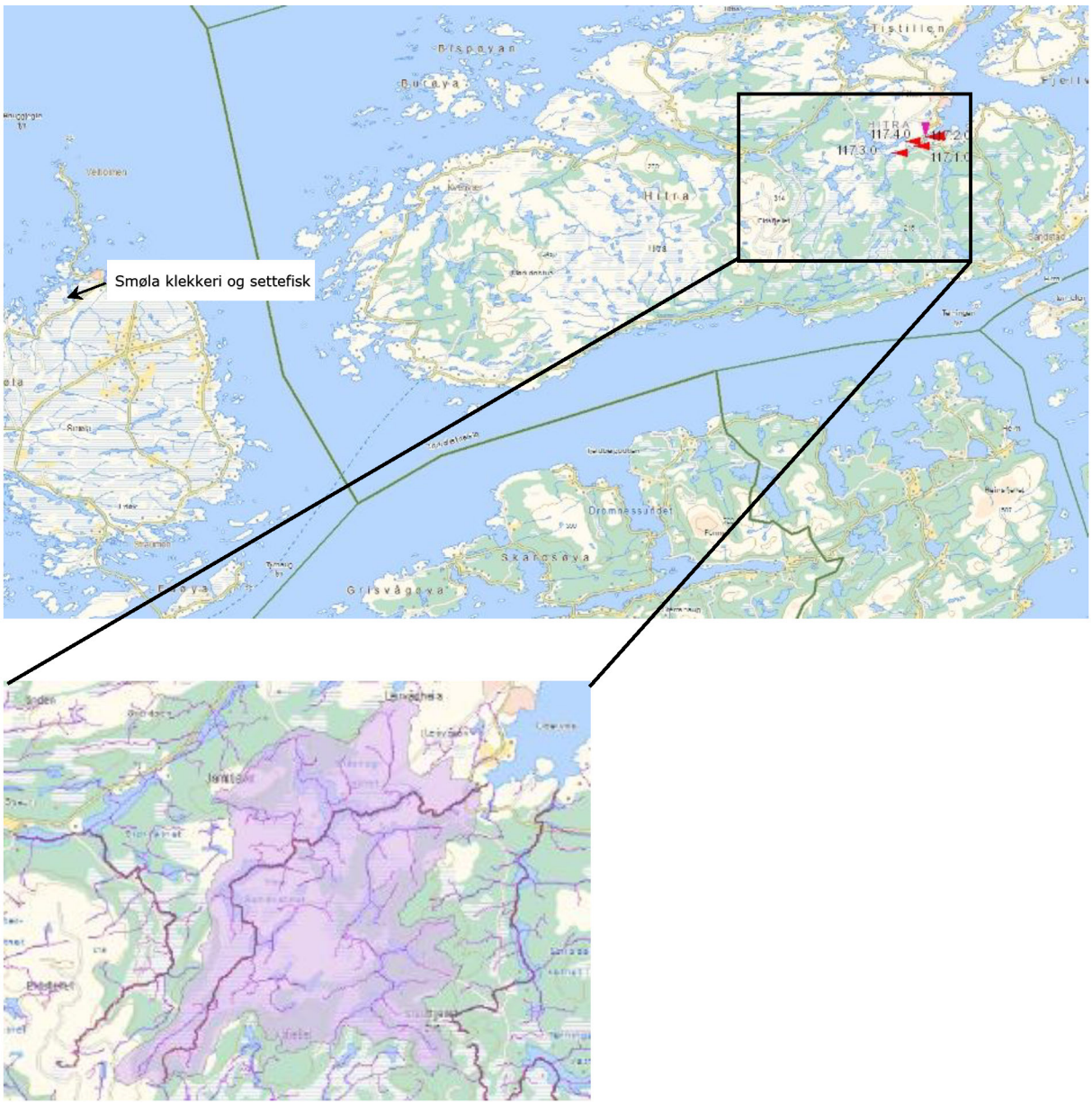
1.2 Informasjon om eventuelt reguleringsmagasin

<u>Fløvatnet:</u>

Magasinvolum (mill m^3)	0,22	
Normalvannstand (moh)	5	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	5	2
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

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

Stasjonsnummer og stasjonsnavn[3]	Valen, 117.4
Skaleringsfaktor[4]	0,042
Periode med data som er benyttet	1981 - 2014
Totalt antall år med data	34
Er sammenligningsstasjonen uregulert?[5]	Ja



Figur 3: Kart med nedbørfeltet til sammenligningsstasjon 117.4 Valen på Hitra, hentet fra NVE Lavvann.

1.4 Feltparametre for vannverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt

	Vannverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt[6]	
Areal (km^2)	1,65		39,8	
Høyeste og laveste kote (moh)	22	5	299	8
Myr (%)	55,4 *)		28,9	
Sjø (%)	12,0 *)		10,6	
Effektiv sjøprosent[7]	7,5 *)		4,8	
Breandel (%)	0 *)		0	
Skog (%)	0 *)		36,7	
Snaufjellandel (%)[8]	0 *)		1,5	
Hydrologisk regime[9]	Flom – vår / lavvann - vinter		Flom – vår / lavvann - vinter	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet [10]	0,048 m³/s		1,158 m³/s	
	29,0 l/s km²		29,1 l/s km²	
	2,9 mill m³		36,5 mill m³	
Middelavrenning (1981 – 2014) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden[11].	0,063 m³/s		1,509 m³/s	
			37,9 l/s km²	
			47,6 mill m³	
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	117.4 Valen ligger på Hitra, og er ikke nærmeste måle-stasjon. Det er også stor forskjell på feltstørrelsen, men felt-egenskapene på mer nærliggende stasjoner (eks. 114.1. Myra på Tustna) er svært forskjellige fra feltet til Fløvatnet.			

*) *Hentet fra NVE Lavvann for de tre delfeltene og estimert ut fra delfeltenes størrelse.*

Kommentarer:

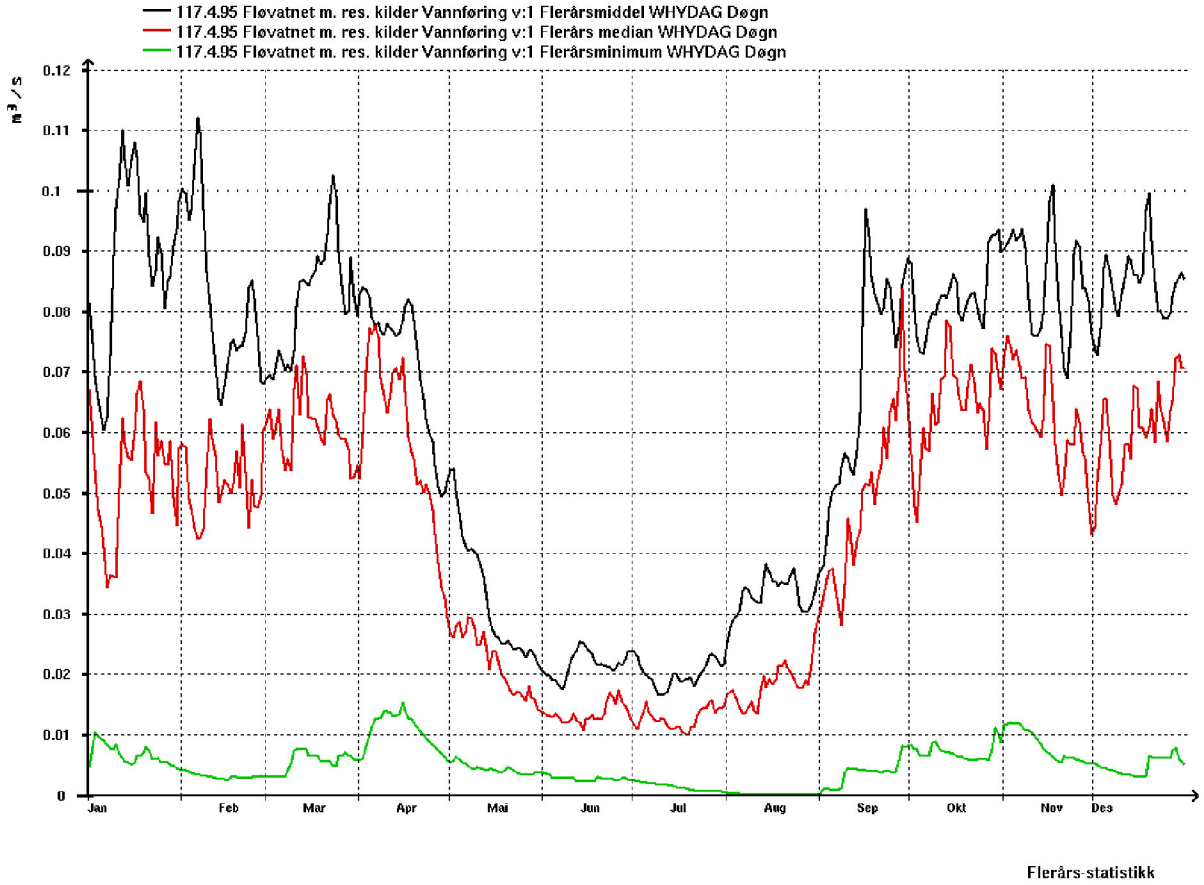
Hydrologiske data for perioden 1981-2014 er skalert fra 117.4 Valen til det aktuelle feltet på Smøla. Sammenligningsfeltet er betydelig større, men feltegenskapene for øvrig gjør at avrenningen relativt sett nærmer seg Valen. Sjø- og myrarealet på feltet til Fløvatnet inkl. Kolbergtjønna og Kolberg-vatnet er godt over 60 %, mens det for Valen er ca. 40 %. Denne forskjellen er med på å dempe ekstremalverdiene for avrenning i feltet til Fløvatnet, og gjør at feltegenskapene ligner mer på Valen-feltet på tross av den store arealforskjellen. Fløvatnet-feltet har også betydelig mindre høyde-forskjell enn Valen-feltet, noe som ytterligere gjør at ekstremalverdiene ligner mer på Valen-feltet.

Skaleringsfaktor mellom Valen-feltet og Fløvatnet-feltet inkl. Kolbergtjønna og Kolbergvatnet er ut fra nedbørfeltareal bestemt til 0,042. Det er et relativt stort avvik (30 %) mellom avrenningskartet for Valen-feltet (NVE Lavvann) og dataserien for 117.4 Valen. Dataserien anses som mer korrekt å benytte som grunnlag for skaleringen mot Fløvatnet-feltet.

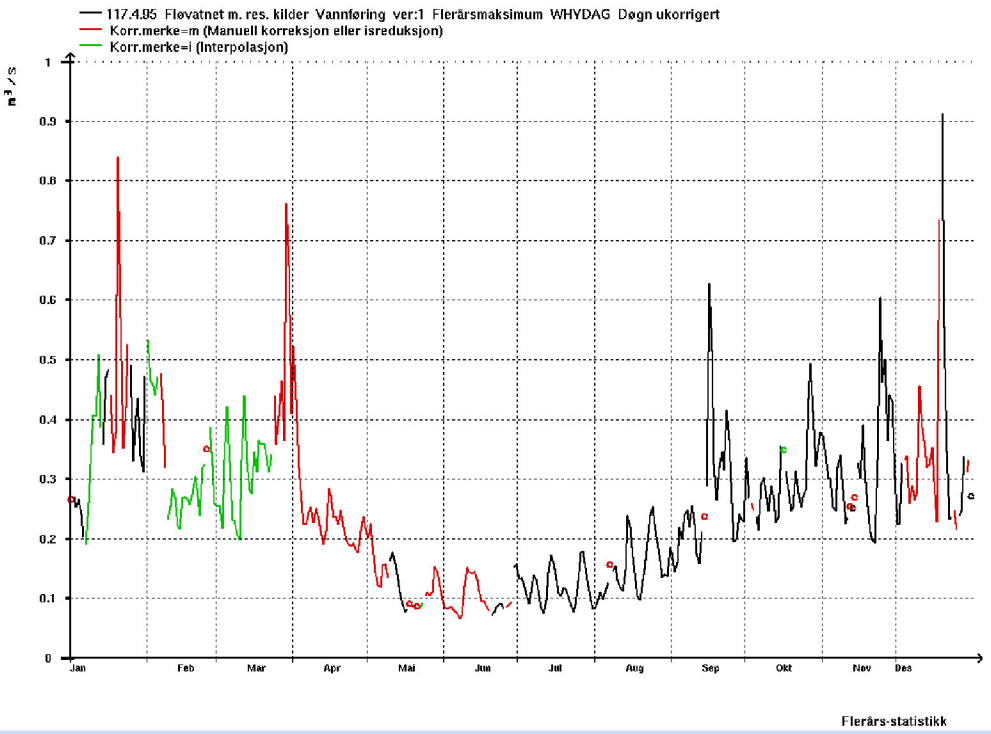
2. VANNFØRINGSVARIASJONER

Det er etablert en egen arbeidsserie i Hydra2, som skalerer dataserien fra 117.4 Valen ned til Fløvatnets nedbørfelt (inkl. Kolbergtjønna og Kolbergvatnet) med skaleringsfaktor 0,042. Den nedskalerte arbeidsserien har fått navnet 117.4.95, og omfatter dataserien for perioden 1981 – 2014. Middelvannføring for perioden er Q = 0,063 m³/s.

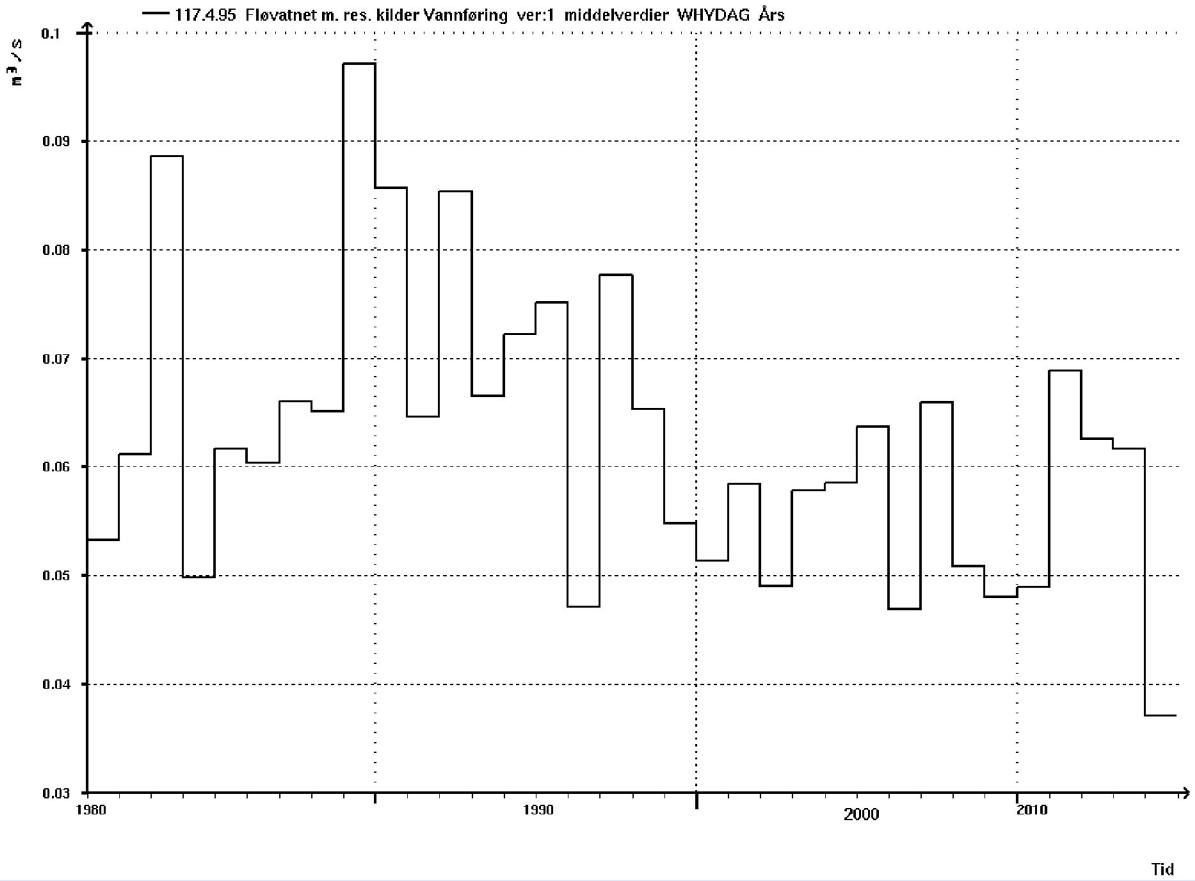
I det følgende fremgår plott med aktuelle diagrammer for vannføringsvariasjoner.



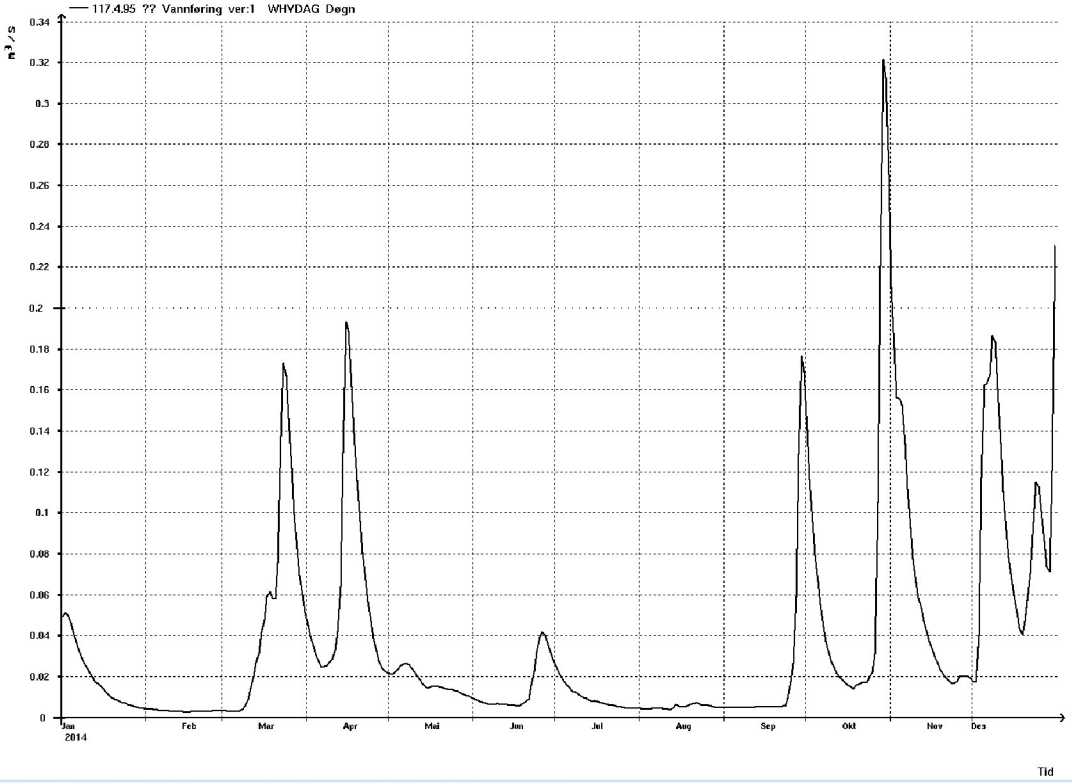
Figur 4: Flerårs middel-, median- og minimumsvannføringer (døgndata).[12]



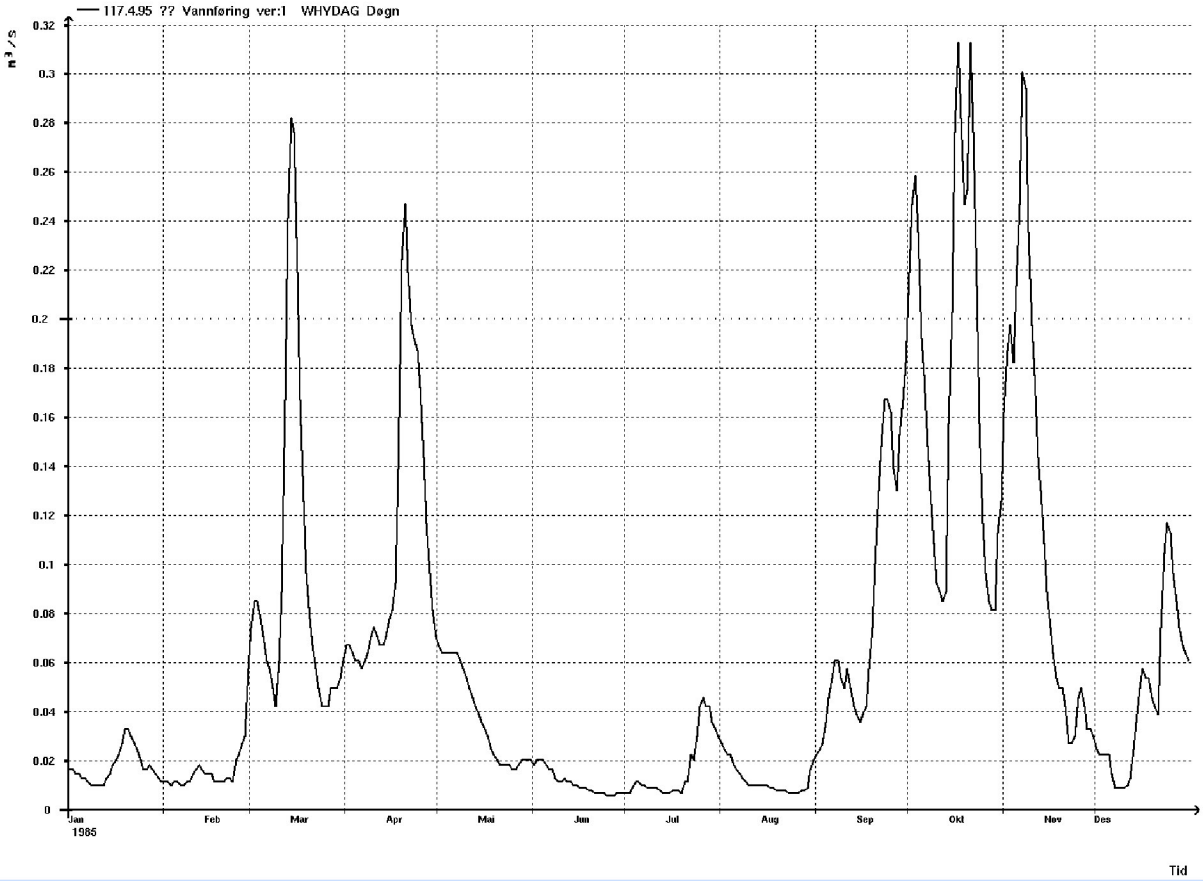
Figur 5: Flerårs maksimumsvannføringer (døgndata).[13]



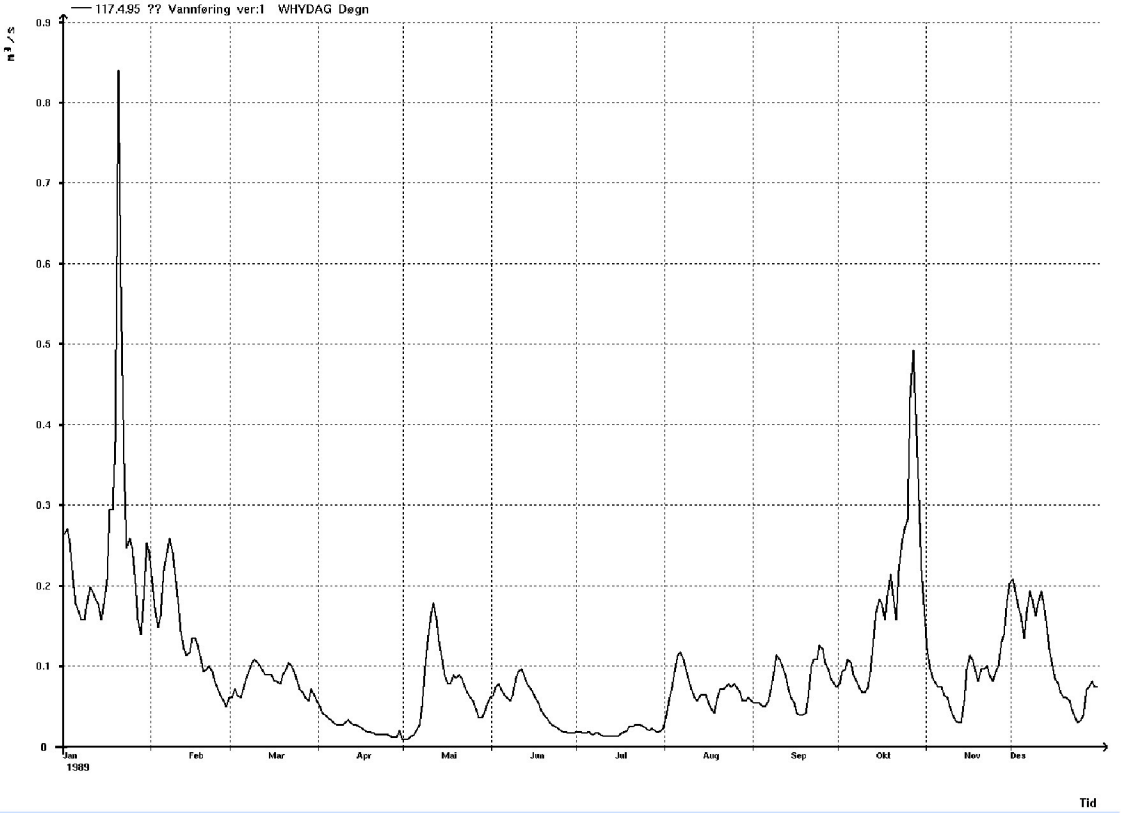
Figur 6: Vannføringsvariasjoner fra år til år.[14]



Figur 7. Vannføringsvariasjoner i et tørt år (2014).[15]



Figur 8. Vannføringsvariasjoner i et middels (1985) år.[16]



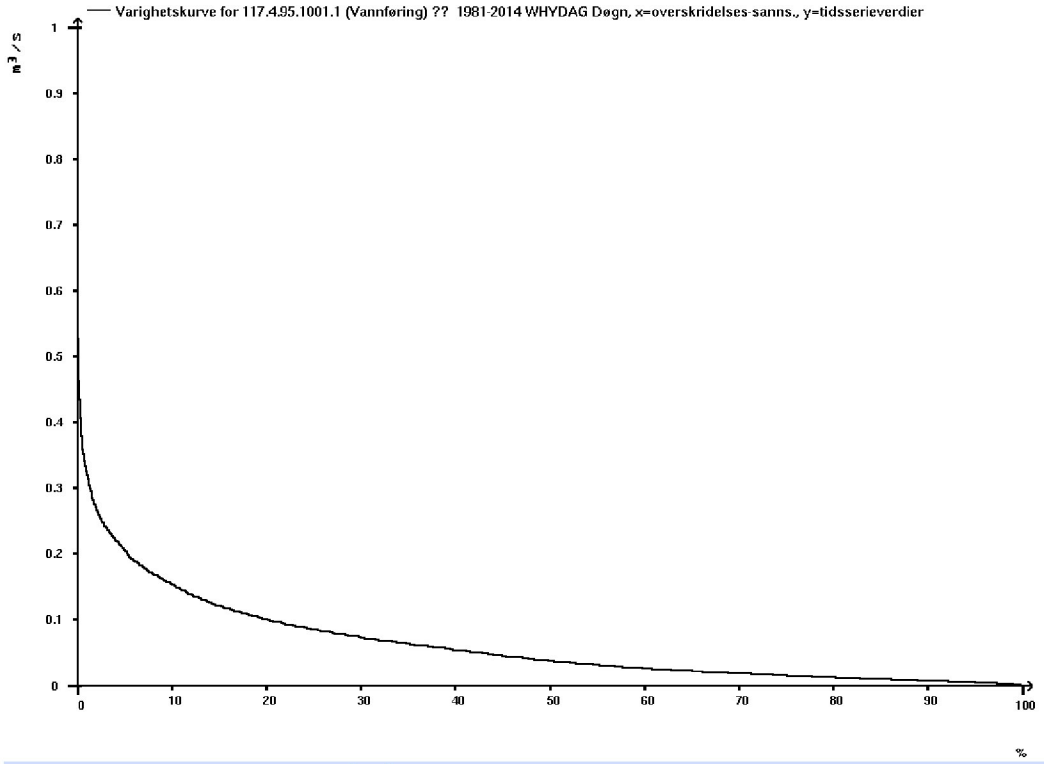
Figur 9. Vannføringsvariasjoner i et vått (1989) år.[17]

Kommentarer:

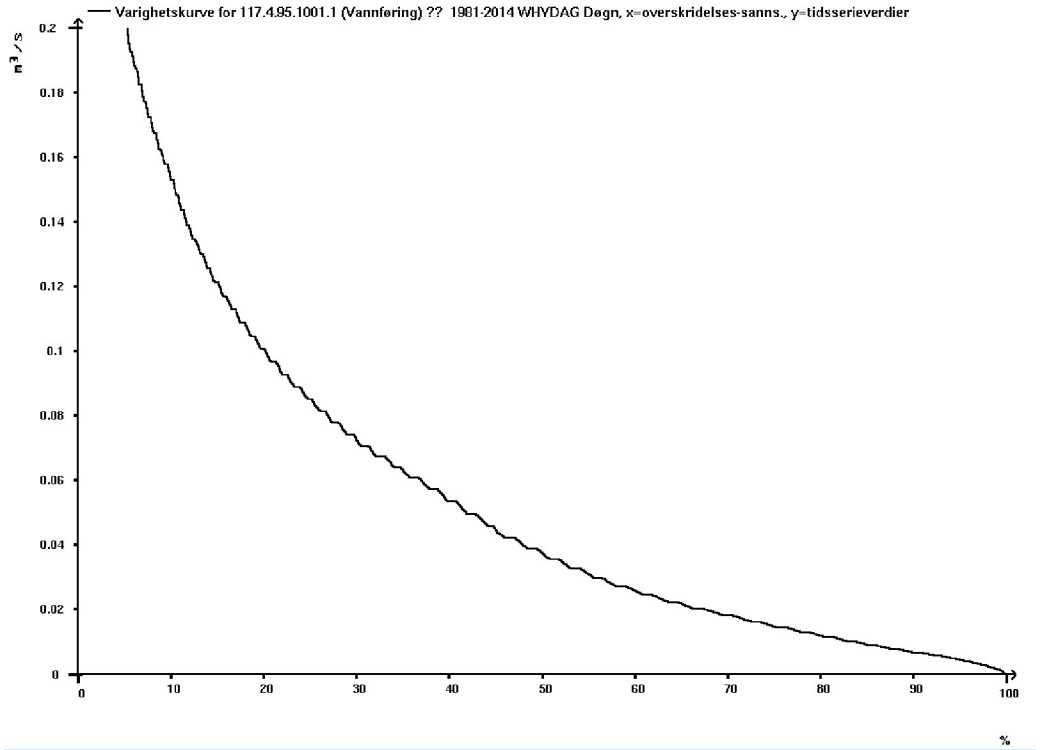
De foregående plott for vannføringsvariasjoner i typiske år (tørt, middel, vått) viser vannføringsvariasjoner uten tapping til vannverkets produksjon på 0,0175 m³/s (1 512 m³/d). En har i stedet valgt å vise konsekvens for vannføring med tapping til vannverkets produksjon ved hjelp av fyllings- og flomtapskurver for magasinet i typiske år (tørt, middels, vått), som fremgår i etterfølgende kapittel 6 Tilleggsopplysninger.

Det er her forutsatt at tappingen skal være konstant 0,0175 m³/s over året.

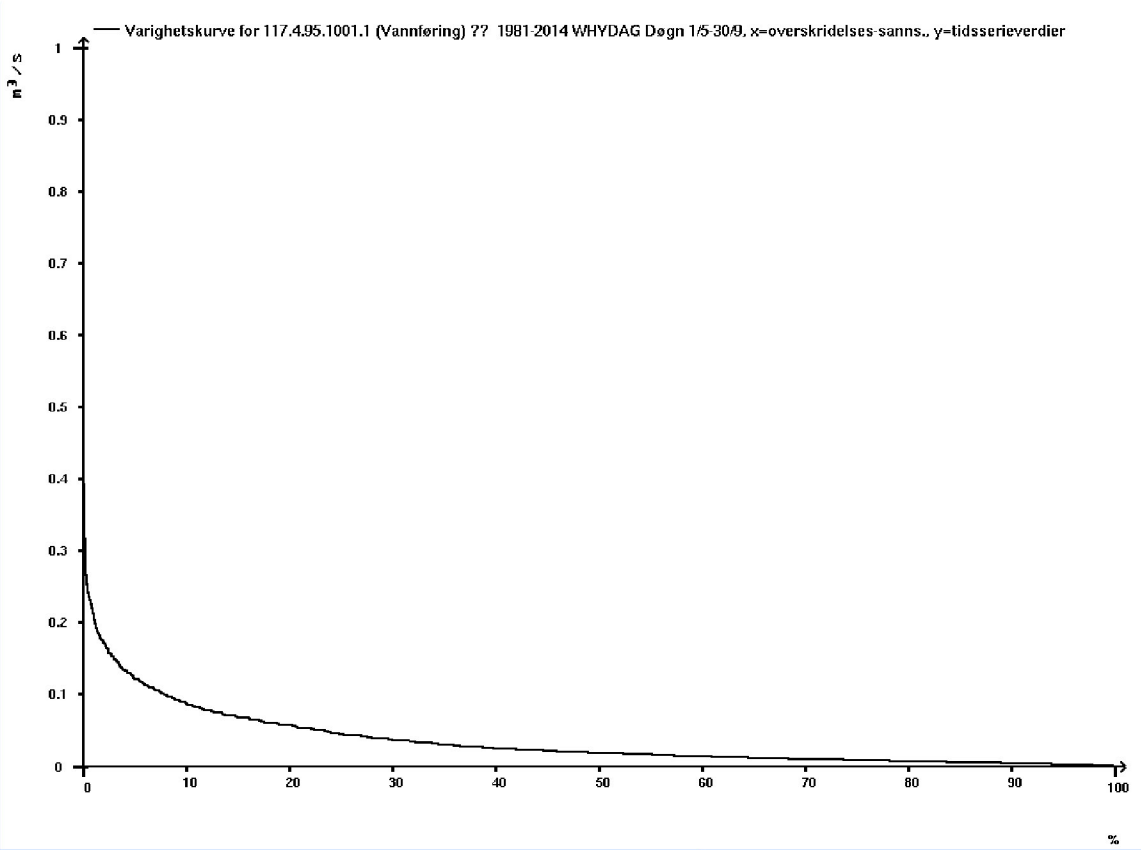
3. VARIGHETSKURVE[18] OG BEREGNING AV NYTTBAR VANNMENGDE



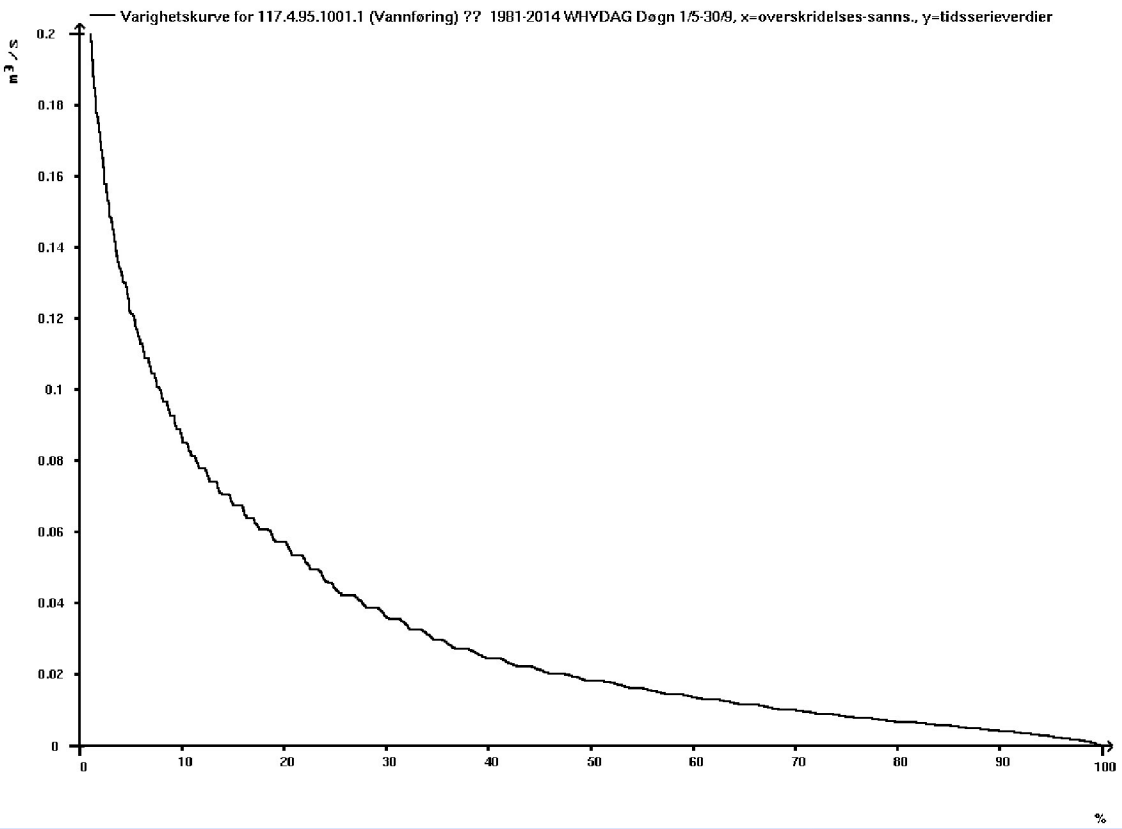
Figur 10. Varighetskurve, alle år. Årsmiddel Q=0,063 m³/s. [19]



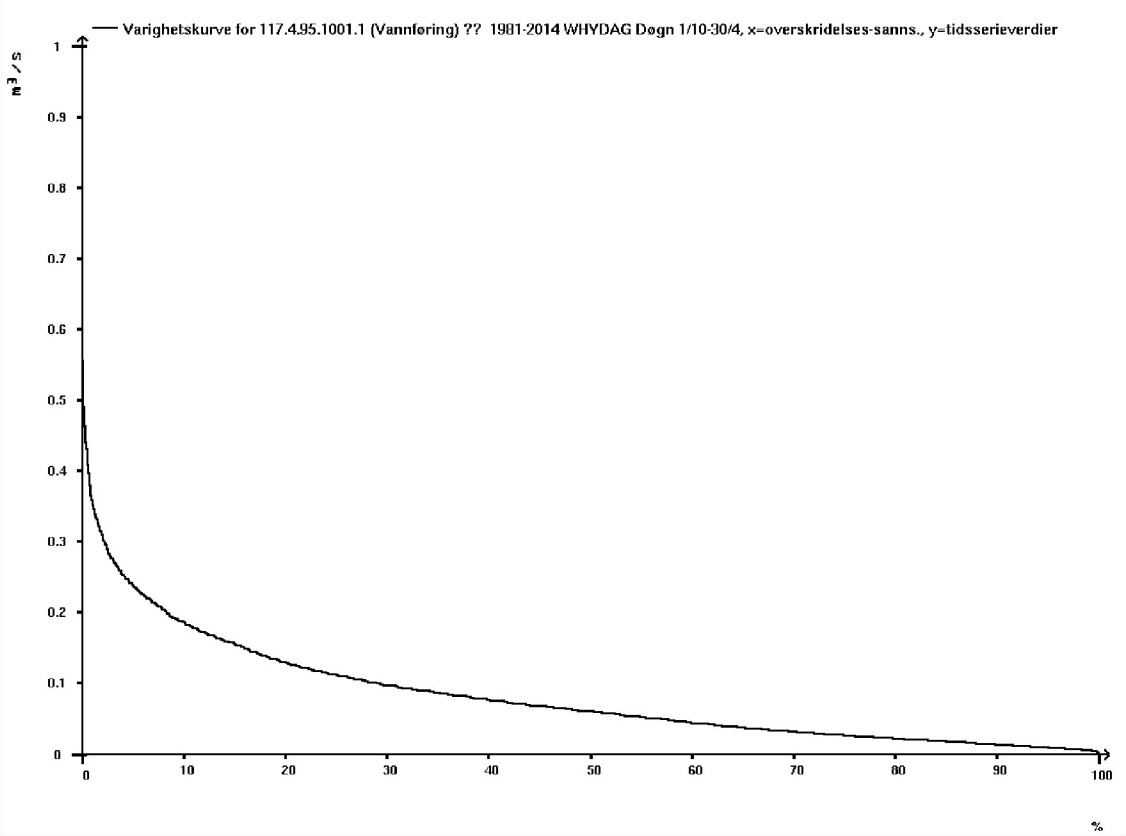
Figur 11. Varighetskurve (zoomet), alle år. Årsmiddel Q=0,063 m³/s. [20]



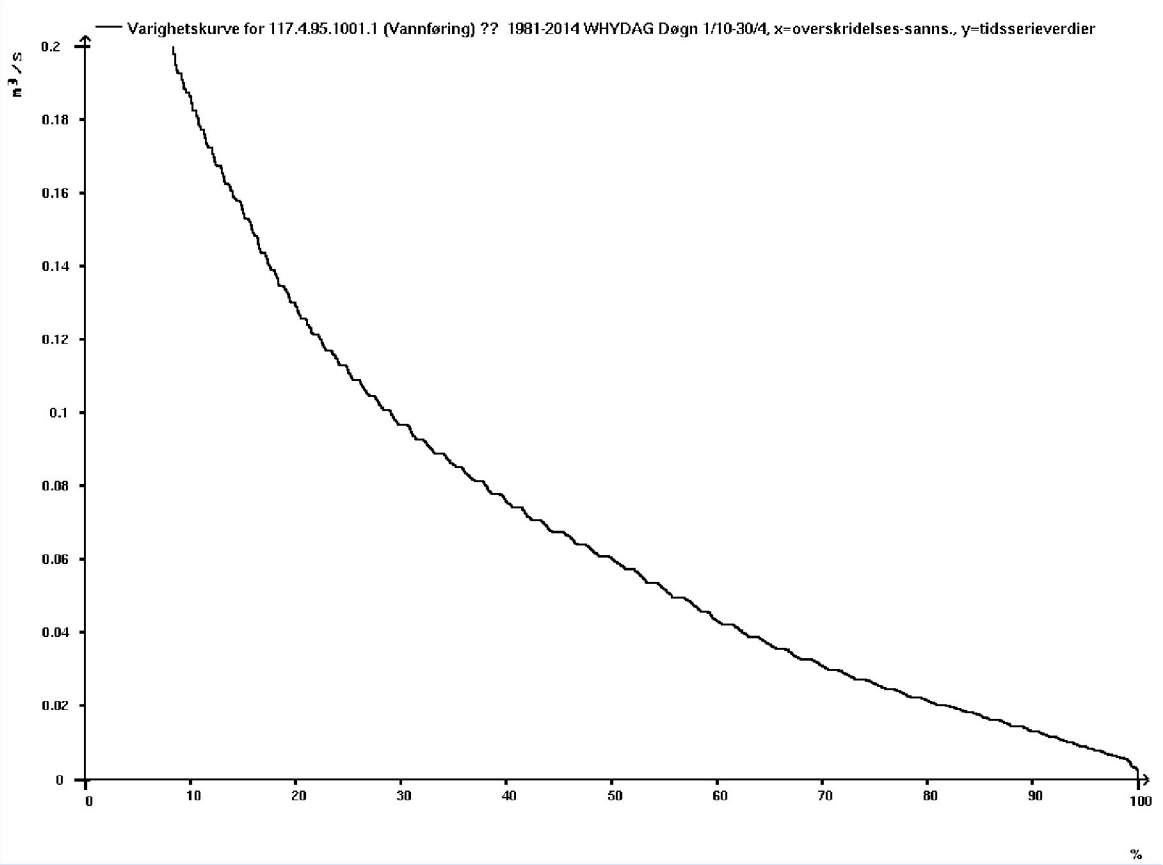
Figur 12. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9). Årsmiddel Q=0,063 m³/s.



Figur 13. Varighetskurve (zoomet) for sommersesongen (1/5 – 30/9). Årsmiddel Q=0,063 m³/s.



Figur 14. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4). Årsmiddel Q=0,063 m³/s.



Figur 15. Varighetskurve (zoomet) for vintersesongen (1/10 – 30/4). Årsmiddel Q=0,063 m³/s.

Kommentarer:

For beregning av nyttbar vannmengde er det utarbeidet reguleringskurve for nedbørfeltet til Fløvatnet inkl. Kolbergtjønna og Kolbergvatnet. Dette gir en direkte sammenheng mellom ønsket vannuttak (17,5 l/s konstant over året) og magasinbehovet. Samtidig gir dette sammenheng mellom det eksisterende magasinet på 220 000 m³ og hvor stort uttak som kan tillates i ugunstigste år. Det vises til kapittel 6 Tilleggsopplysninger for nærmere detaljer.

3.1 Vannverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Vannverkets slukeevne (m^3/s)	0,033*	0

*Vannverkets slukeevne er som før, men etter gjennomførte vannbesparende tiltak vil maks. månedlig vannuttak være 21,1 l/s.

3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	35	125	274
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	0	0	0

3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data

Tilgjengelig vannmengde mill m³ pr. år	1,97
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	47,5
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 (% av middelvannføring)	52,5

4. RESTFELTET[21]

4.1 Informasjon om restfelt

Inntaket og utløp elv (moh)	1,9	0
Lengde på elva mellom inntak og utløp sjø[22] (m)	15	
Restfeltets areal	300 m²	
Tilsig fra restfeltet ved kraftverket (m^3/s)	-	

5. KARAKTERISTISKE VANNFØRINGER I LAVVANNSPERIODEN OG MINSTEVANNFØRING.

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)	0,0043	----------	----------
5-persentil [23](m^3/s)	0,0043	0,002	0,008
Planlagt minstevannføring (m^3/s)	-	-	-

Kommentarer:

En har valgt å simulere feltene for Fløvatnet, Kolbergtjønna og Kolbergvatnet samlet. Det eksisterer overføringsledninger og overføringsgrøfter mellom reservekildene og Fløvatnet som er operative. Avrenning fra nedbørfeltene til Kolbergtjønna og Kolbergvatnet føres normalt via overløp på dammene fra disse til Fløvatnets nedbørfelt. Magasinene i Kolbergtjønna og Kolbergvatnet står altså normalt ubrukt.

I normalår og tørrår vil det ikke være behov for bidrag ved tapping fra magasinene til Kolbergtjønna og Kolbergvatnet. Magasinvolumet i Kolbergtjønna og Kolbergvatnet kan da bli stående i beredskap.

Tapping av vann fra Kolbergtjønna og Kolbergvatnet vil bli benyttet i spesielle situasjoner, eksempelvis etter at magasinet i Fløvatnet er tappet ned for vedlikehold eller reparasjoner.

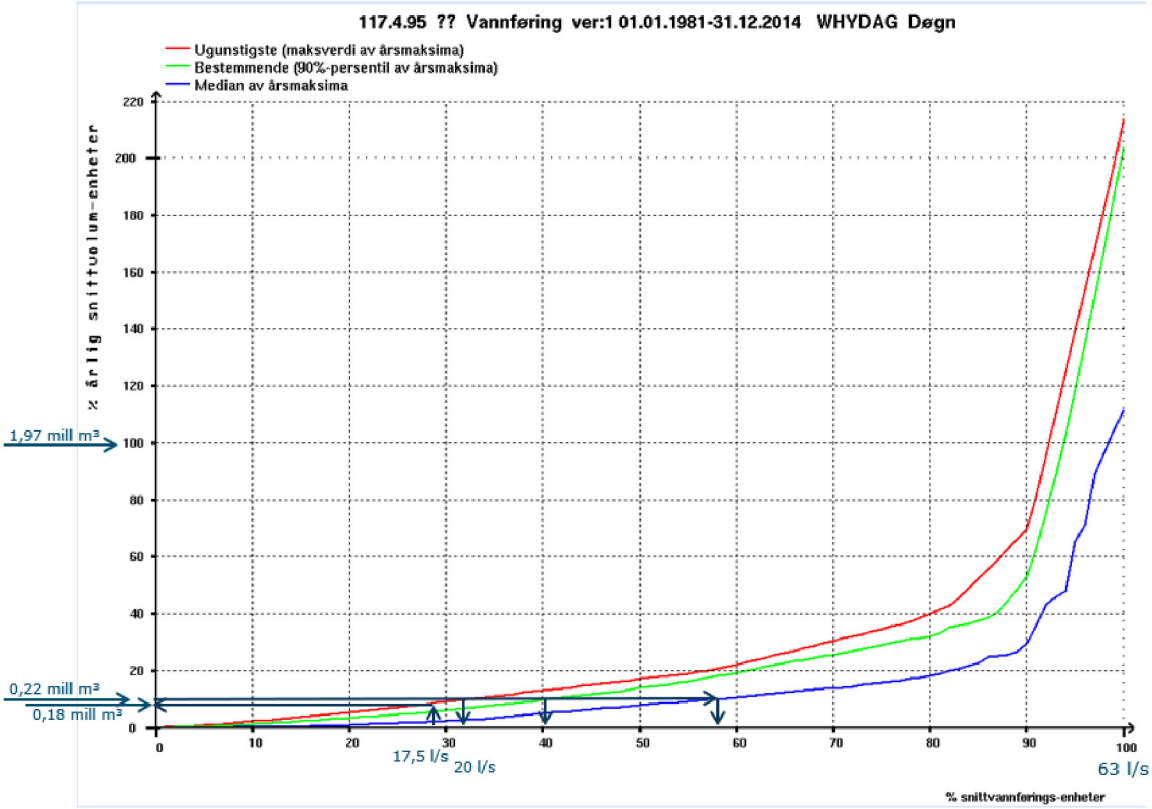
Det er i denne rapporten ikke forutsatt eller planlagt minstevannføring fra de aktuelle vannkilder.

6. TILLEGGSOPPLYSNINGER

6.1 Reguleringskurve for hovedvannkilden Fløvatnet

Det er beregnet reguleringskurve for nedbørfeltet til Fløvatnet (jfr. figur 16). Vannverkets planlagte uttak på 17,5 l/s i årsgjennomsnitt gir et magasinbehov på 0,18 mill m³ i ugunstigste år, som vist på diagrammet. Dette tilsvarer en magasinprosent på ca. 9 % av samlet gjennomsnittlig avrenningsvolum fra feltet på 1,97 mill m³ pr år.

Tilgjengelig magasin i Fløvatnet er 0,22 mill m³. Dette tilsvarer en magasinprosent på ca. 11 %.



Figur 16. Reguleringskurve for Fløvatnet

Kommentarer:

Reguleringskurven viser at et gjennomsnittlig uttak på 17,5 l/s over året gir et magasinbehov på 0,18 mill m³ i ugunstigste år. Tilgjengelig magasin i hovedvannkilden Fløvatnet er 0,22 mill m³, mens beredskapsmagasin i Kolbergtjønna og Kolbergvatnet samlet er ca. 0,11 mill m³.

6.2 Fyllingskurver og flomtapskurver for hovedvannkilden Fløvatnet

6.2.1 Generelt

Ved beregning av fyllings- og flomtapskurver for tørrår, middels år og vått år er kun magasinvolumet (220 000 m³) til Fløvatnet lagt til grunn. Magasinvolumet er beregnet innenfor følgende reguleringshøyder:

HRV kote: + 5,00
LRV kote: + 2,00

Før regulering var normalvannstanden for Fløvatnet kote + 2,00, som korresponderer med gjeldende LRV.

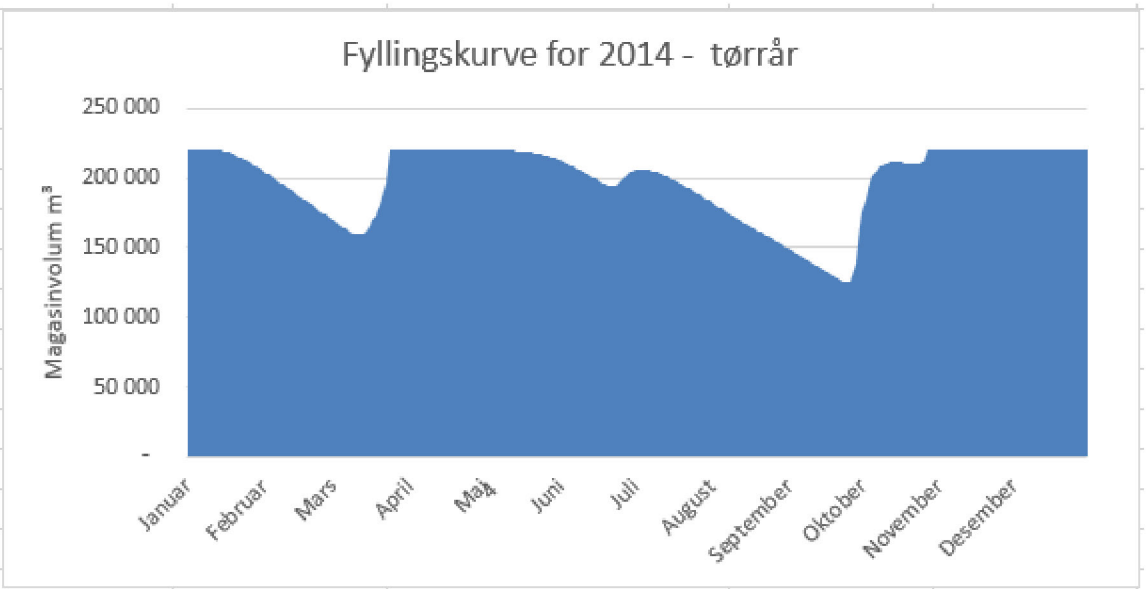
Magasinvolumene for Kolbergtjønna og Kolbergvatnet benyttes ikke i normal driftssituasjon, men er kun i beredskap ved at magasinene til enhver tid er fulle. Tilrenningen fra nedbørfeltene til Kolbergtjønna og Kolbergvatnet inngår imidlertid i beregningene av fyllings- og flomtapskurver, ved at overløp fra disse føres inn i nedbørfeltet til Fløvatnet via rør og grøfter.

Skaleringsfaktoren i forhold til sammenlikningsfeltet Valen er 0,042. Skaleringsfaktoren er lagt til grunn ved konvertering av måleserien for Valen til Fløvatnet, inkludert nedbørfeltene til Kolbergtjønna og Kolbergvatnet.

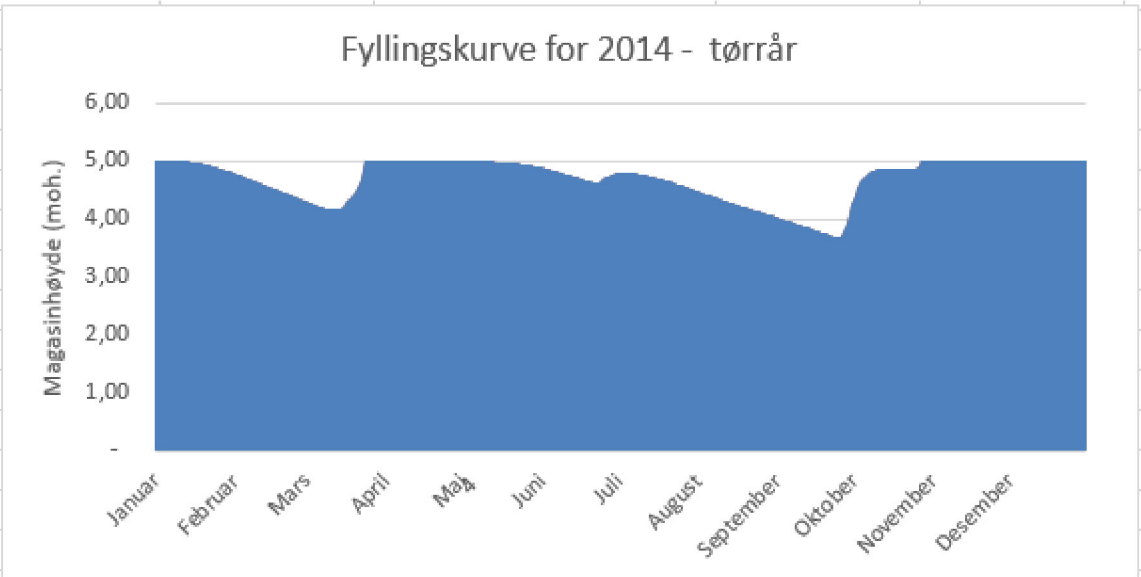
Resultatene fremgår av fyllings- og flomtapskurvene for Fløvatnet i det følgende, med en gjennomsnittlig tapping på 17,5 l/s over året.

I ekstraordinære situasjoner er det tilrettelagt for noe innblanding av sjøvann, slik at karavdelingene med større smolt kan ha en salinitet på henholdsvis 20 promille og 12 promille. Beregninger viser at ferskvannsbehovet i så fall reduseres til en gjennomsnittlig tapping på 12,2 l/s over året. Det er generert egne fyllings- og flomtapskurver for dette i de etterfølgende delkapitler.

6.2.2 Fyllingskurve for tørrår – gjennomsnittsuttak 17,5 l/s

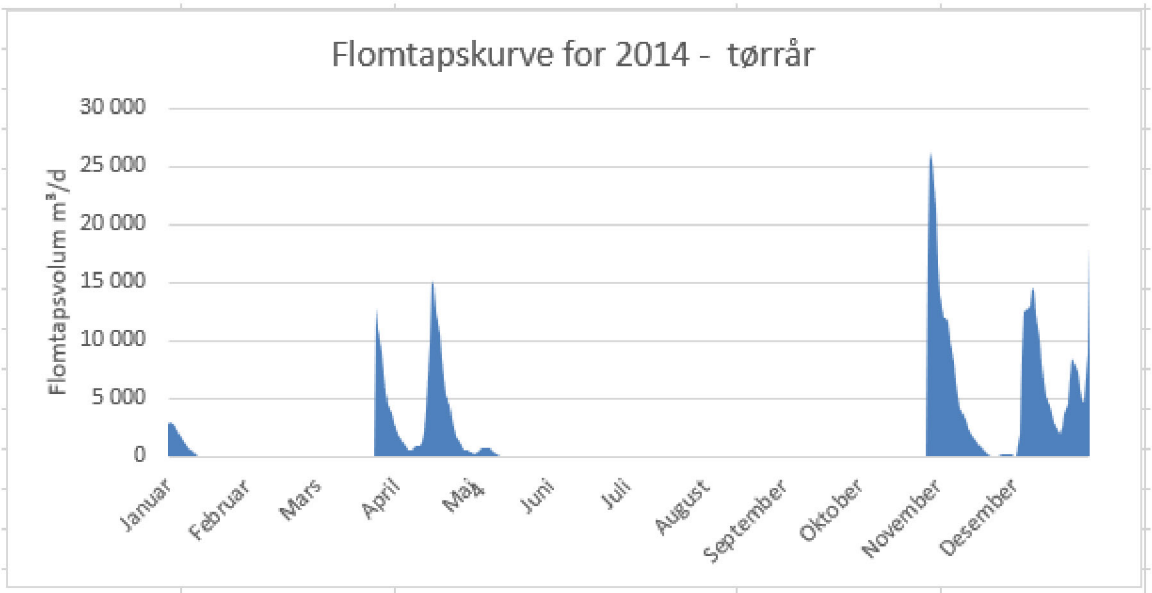


Figur 17. Fyllingskurve for 2014 – tørrår. Endringer i magasinvolum



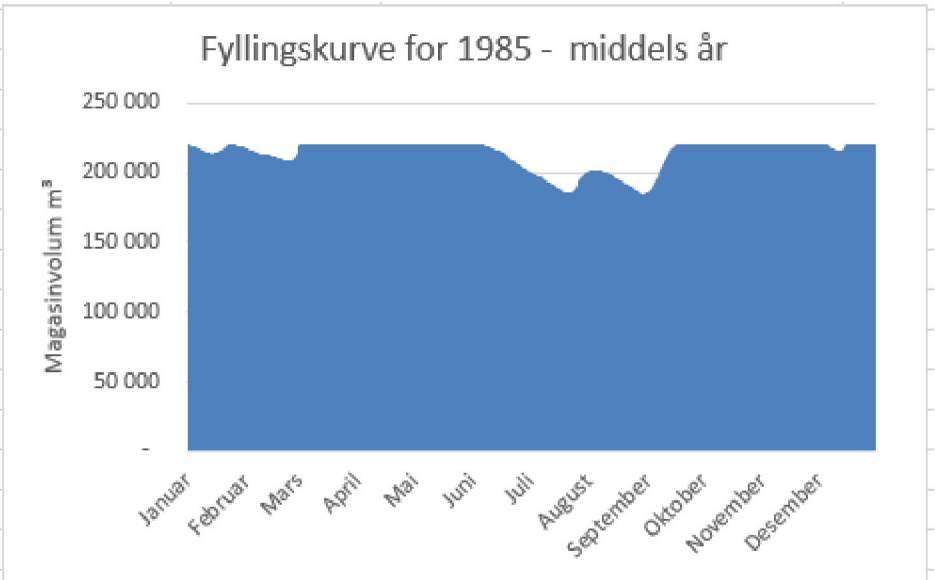
Figur 18. Fyllingskurve for 2014 – tørrår. Endringer i vannstand

Figur 18 viser fyllingskurve med angivelse av magasinhøyde i stedet for magasinvolum.

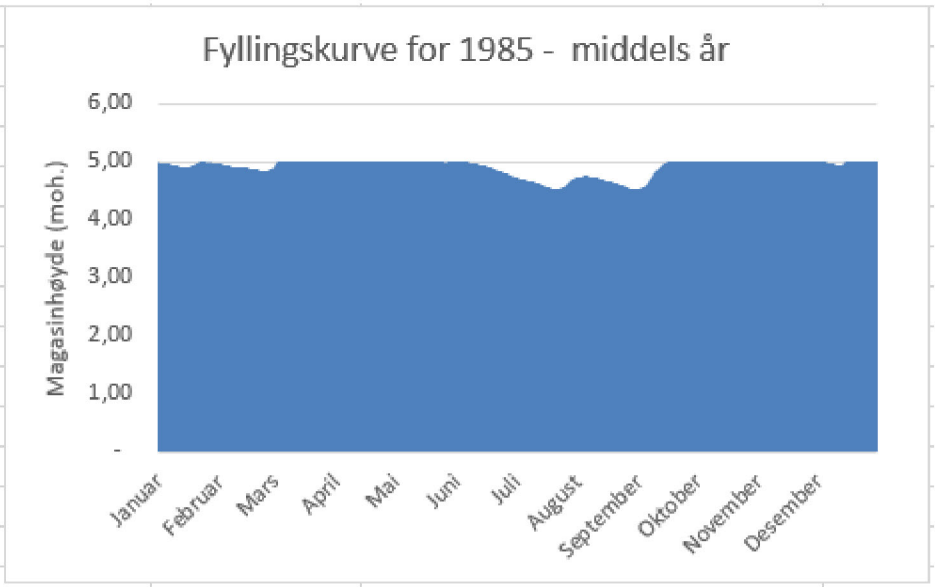


Figur 19. Flomtapskurve for 2014 - tørrår

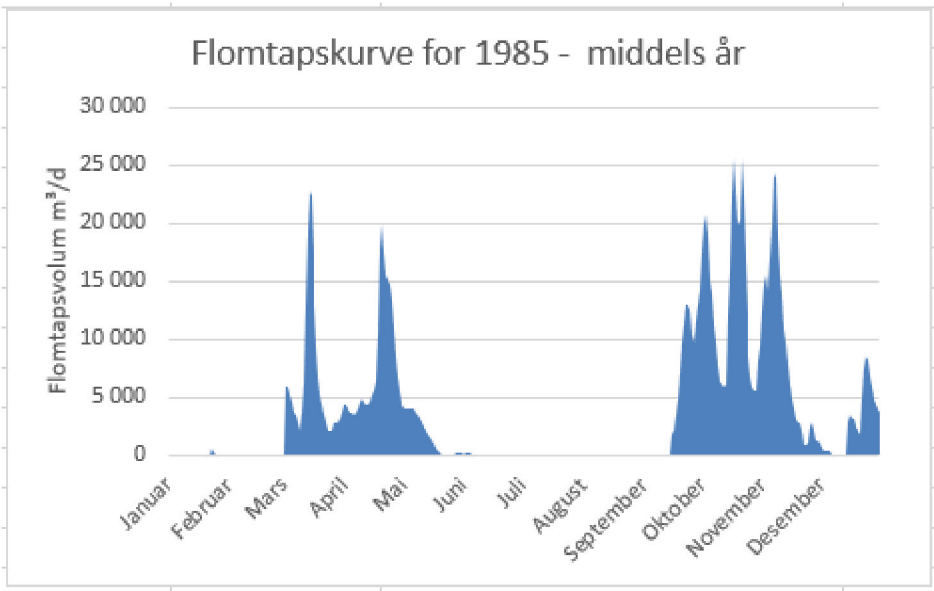
6.2.3 Fyllingskurve for middels år – gjennomsnittsuttak 17,5 l/s



Figur 20. Fyllingskurve for 1985 – middels år. Endringer i magasinvolum

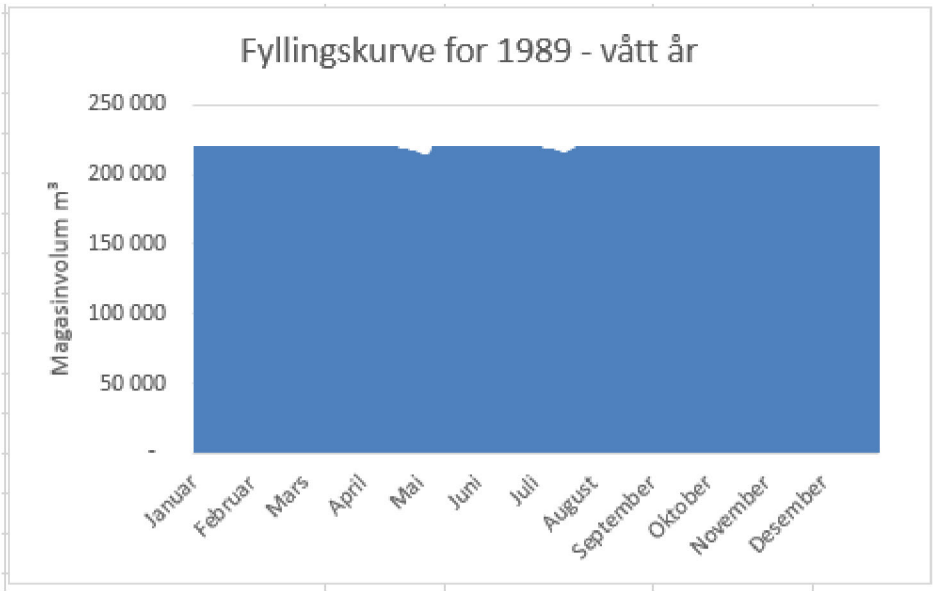


Figur 21. Fyllingskurve for 1985 – middels år. Endringer i vannstand

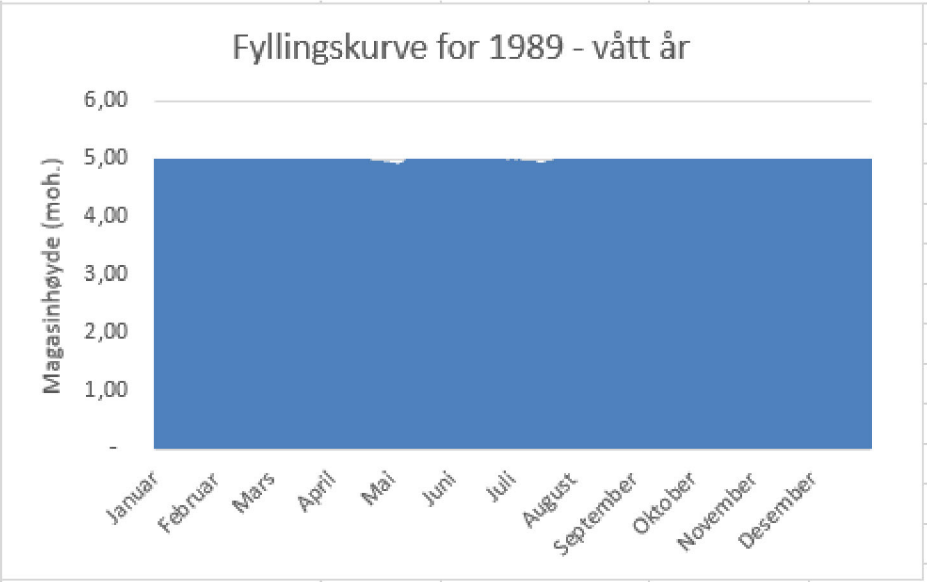


Figur 22. Flomtapskurve for 1985 – middels år

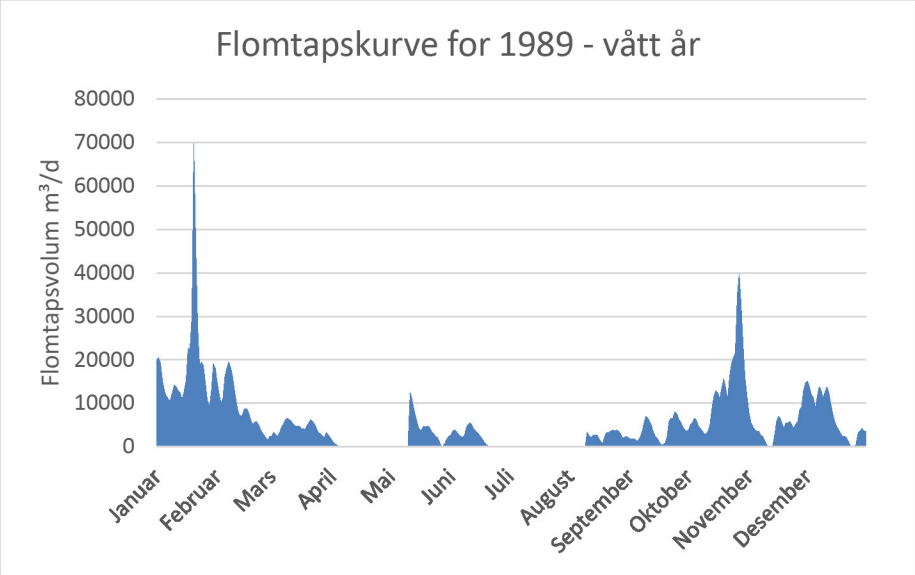
6.2.4 Fyllingskurve for vått år – gjennomsnittsuttak 17,5 l/s



Figur 23. Fyllingskurve for 1989 – vått år. Endringer i magasinvolum



Figur 24. Fyllingskurve for 1989 – vått år. Endringer i vannstand



Figur 25. Flomtapskurve for 1989 – vått år

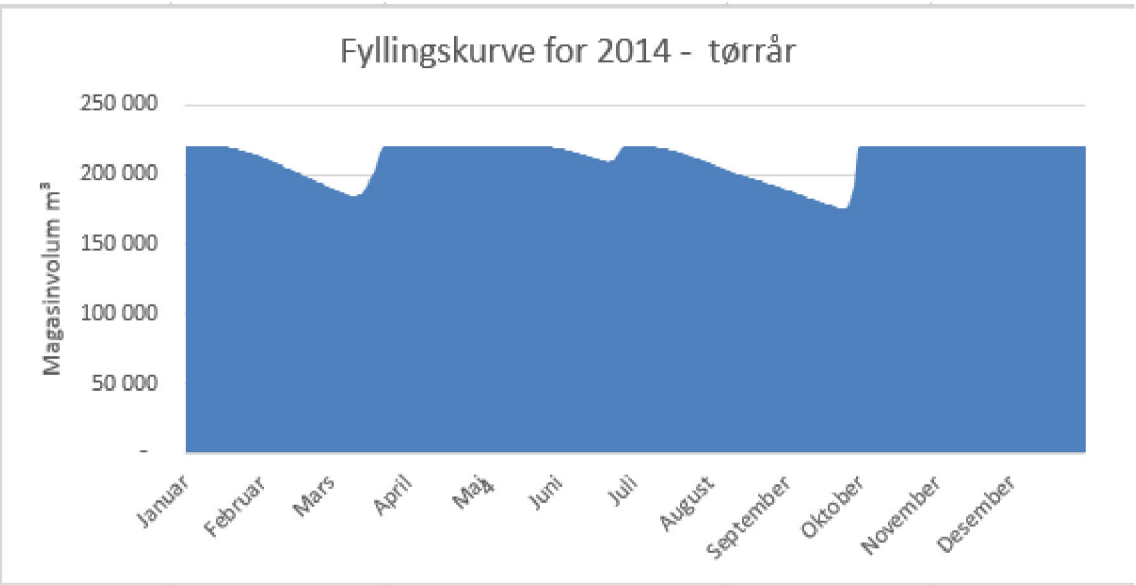
Kommentarer:

Fyllingskurvene illustrerer hvor stor del av magasinet som er fullt gjennom året i et tørt, middels og vått år. I et tørt år vil magasinet tappes ned vinter og sensommer, mens det i et vått år vil være fullt nesten hele året.

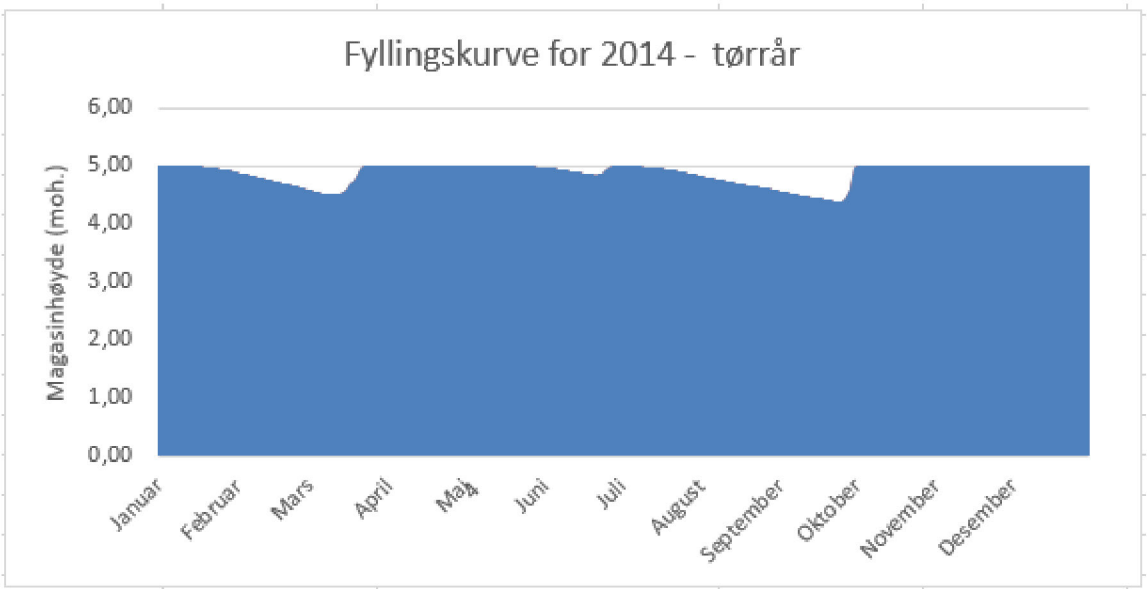
For tørråret 2014 viser simuleringen at laveste registrerte magasinnivå kommer ned til i overkant av kote 3,5 med et jevnt uttak til vannverket på 17,5 l/s.

Flomtapskurvene illustrerer vannmengden som til enhver tid slippes ut av magasinet til nedstrøms elv, når magasinet er fullt. Dette representerer i dette tilfellet avrenning fra feltet fratrukket vannverksuttaket på 17,5 l/s jevnt over året.

6.2.5 Fyllingskurve for tørrår – gjennomsnittsuttak 12,2 l/s

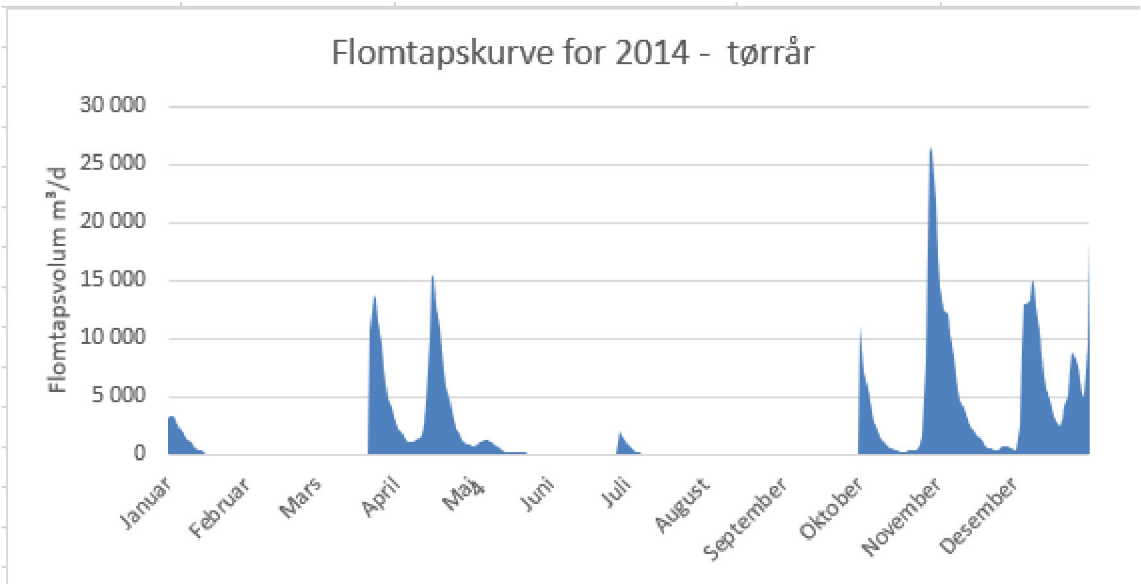


Figur 26. Fyllingskurve for 2014 – tørrår. Endringer i magasinvolum



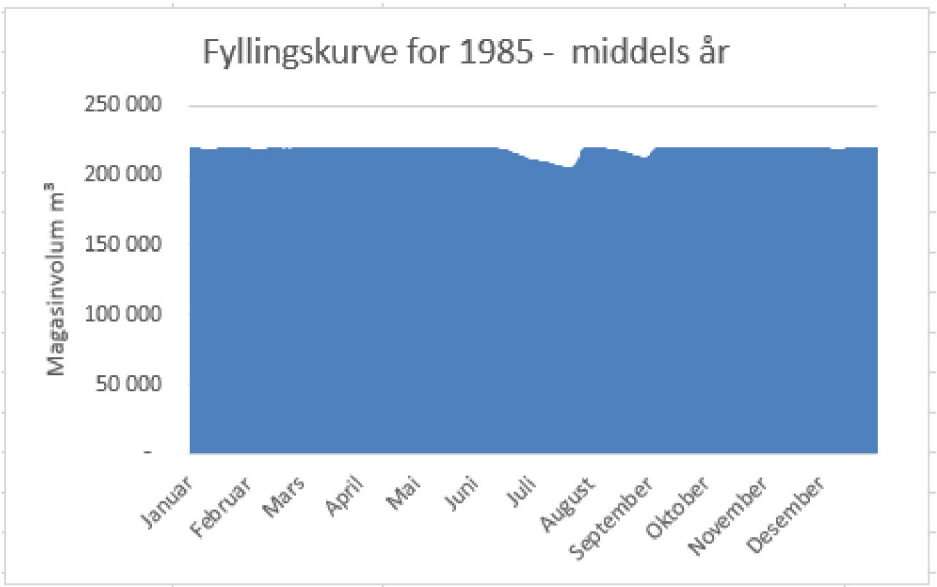
Figur 27. Fyllingskurve for 2014 – tørrår. Endringer i vannstand

Figur 18 viser fyllingskurve med angivelse av magasinhøyde i stedet for magasinvolum.

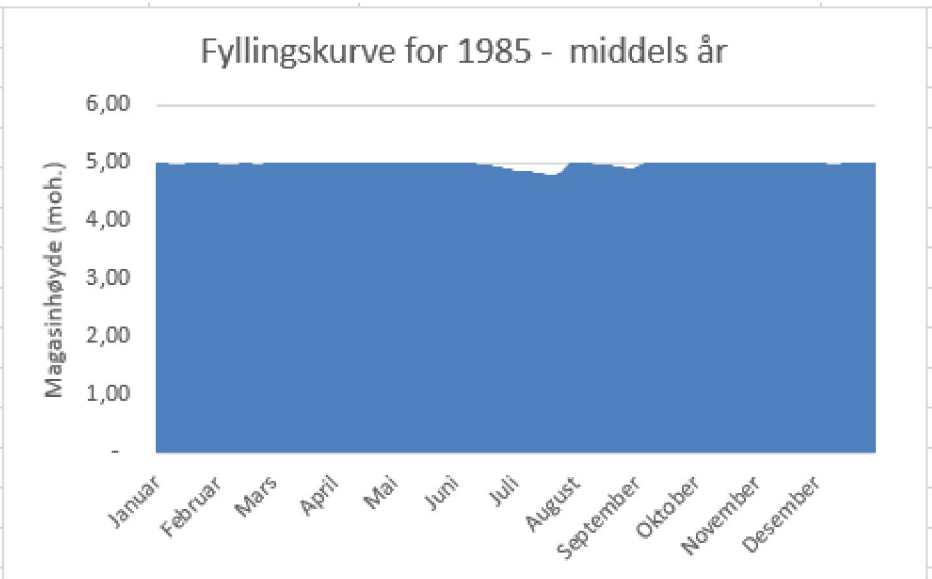


Figur 28. Flomtapskurve for 2014 - tørrår

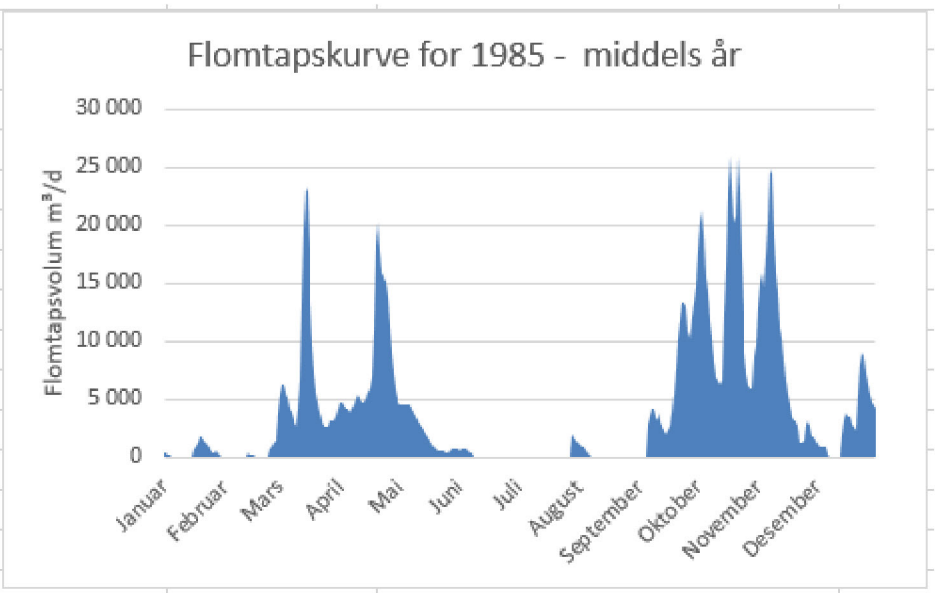
6.2.6 Fyllingskurve for middels år – gjennomsnittsuttak 12,2 l/s



Figur 29. Fyllingskurve for 1985 – middels år. Endringer i magasinvolum

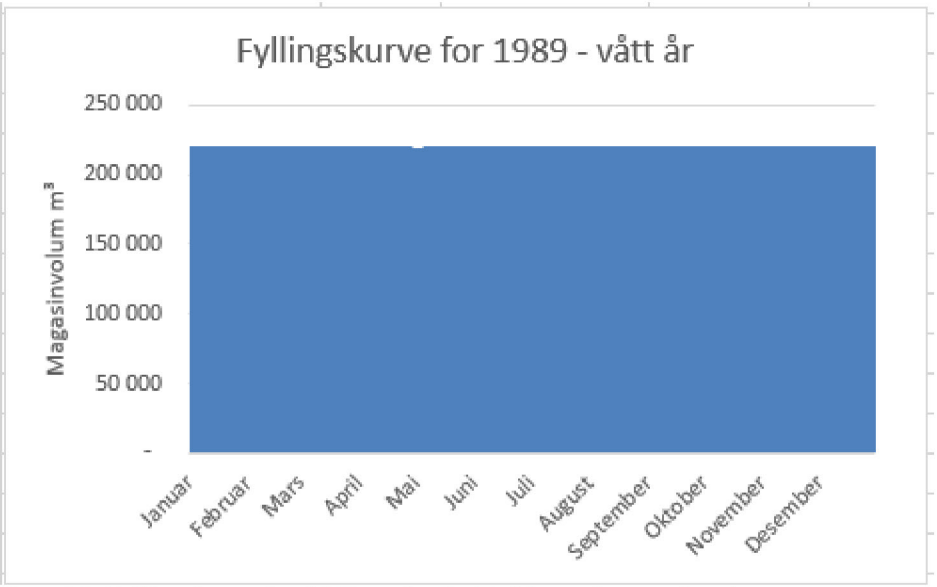


Figur 30. Fyllingskurve for 1985 – middels år. Endringer i vannstand

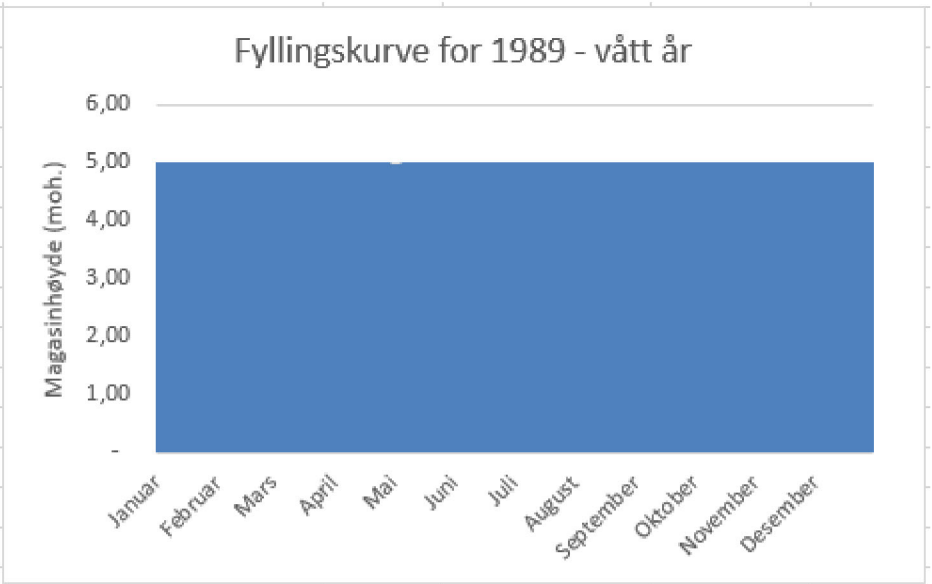


Figur 31. Flomtapskurve for 1985 – middels år

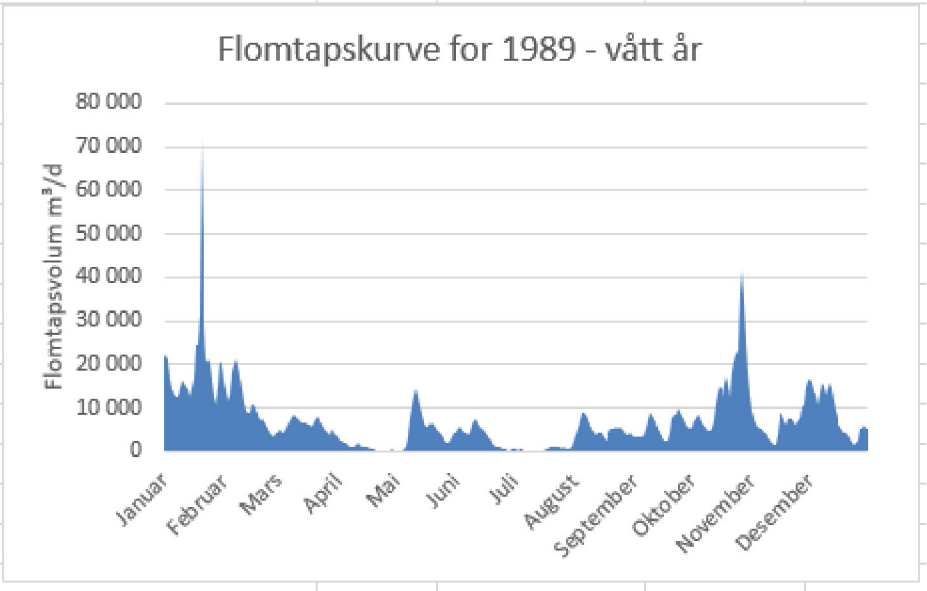
6.2.7 Fyllingskurve for vått år – gjennomsnittsuttak 12,2 l/s



Figur 32. Fyllingskurve for 1989 – vått år. Endringer i magasinvolum



Figur 33. Fyllingskurve for 1989 – vått år. Endringer i vannstand



Figur 34. Flomtapskurve for 1989 – vått år

Kommentarer:

Fyllingskurvene illustrerer hvor stor del av magasinet som er fullt gjennom året i et tørt, middels og vått år. I et tørt år vil magasinet tappes ned vinter og sensommer, mens det i et vått år vil være fullt nesten hele året.

For tørråret 2014 viser simuleringen at laveste registrerte magasinnivå kommer ned til i overkant av kote 4,1 med et jevnt uttak til vannverket på 12,2 l/s.

Flomtapskurvene illustrerer vannmengden som til enhver tid slippes ut av magasinet til nedstrøms elv, når magasinet er fullt. Dette representerer i dette tilfellet avrenning fra feltet fratrukket vannverksuttaket på 12,2 l/s jevnt over året.

6.3 Kolbergtjønna og Kolbergvatnet

6.3.1 Normalvannstand og reguleringsmagasin

Etter gjennomført kontroll, vedlikehold, utbedringer og innmålinger av dammer, tapperør og overløpsrør er det noen avvik i forhold til gjeldende konsesjon.
Følgende reguleringshøyder er nå lagt til grunn:

Kolbergtjønna:
HRV: +10,1
LRV: + 8,0

Kolbergvatnet:
HRV: +15,1
LRV: +13,4

Det foreligger ikke oppmålinger av magasinene, men det er tidligere foretatt målinger av vannstandsøkning i Fløvatnet mens overføring fra Kolbertjønna eller Kolbergvatnet har pågått. Det var tørt vær ved begge tilfeller, slik at tilsiget på aktuelle tidspunkt er vurdert å være svært lavt. Det var i samme tidsrom normal produksjon og vannforbruk ved settefiskanlegget.

Det er tidligere gjort en grov beregning av magasinvolum for vannkildene basert på måling av økt vannstand i Fløvatnet fra LRV + 2,0 som var normalvannstand før oppdemming. Arealet av Fløvatnet før oppdemming er målt fra historisk kart, og det er foretatt interpolering opp til dagens magasinareal (100 450 m²). Flyfoto fra 1975 på figuren under viser Fløvatnet før oppdemming.

Figur 35. Fløvatnets areal før oppdemming. Flyfoto fra 1975

Det er nå foretatt arealberegning av reservekildene ut fra mer nøyaktige kart enn tidligere. Følgende arealer gjelder ved HRV:

Kolbergtjønna (HRV +10,1): 34 700 m²
Kolbergvatnet (HRV +15,1): 44 600 m²

Det er videre foretatt måling av areal ved lavere vannstand:
Kolbergtjønna (v.st +8,8): 21 400 m²
Kolbergvatnet (v.st +14,0): 29 800 m²

Basert på dette er det foretatt en grov interpolasjon, som gir følgende beregnede magasiner:
Kolbergtjønna: 51 000 m³
Kolbergvatnet: 57 000 m³

Samlet magasin 108 000 m³ tilsvarer vannbehovet i 71 dager med planlagt vannuttak 17,5 l/s.

I ekstraordinære situasjoner er det som nevnt tilrettelagt for noe innblanding av sjøvann, slik at karavdelingene med større smolt kan ha en salinitet på henholdsvis 20 promille og 12 promille. Beregninger viser at ferskvannsbehovet i så fall reduseres til en gjennomsnittlig tapping på 12,2 l/s.
Samlet magasin 108 000 m³ tilsvarer i så fall vannbehovet i 102 dager med vannuttak 12,2 l/s.

Forklaringer / definisjoner

[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: $100\Sigma(A_i*a_i)/A^2$ 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.
[8] Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrukket 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 ± 20 %.
[11] Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.
[12] Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.
[13] Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.
[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] Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
[20] Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
[21] Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.
[22] Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.
[23] Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.