

Beregnet til
Nordre Averøy Vannverk

Dokument type
Rapport

Dato
November 2023

Hydrologirapport

Hydrologiske beregninger for Storvatnet
på Nordre Averøy

(Vassdragsnummer 110.21Z)



Hydrologirapport

Hydrologiske beregninger for Storstvatnet på Nordre Averøy

Oppdragsnavn **Konsesjon for Nordre Averøy vannverk**
Prosjekt nr. **1350052564**
Mottaker **Nordre Averøy Vannverk**
Dokument type **Rapport**
Versjon **1**
Dato **06.11.2023**
Utført av **Kristine Bergseng**
Kontrollert av **Per Ludvig Bjerke (sammenligningsstasjoner) og Asbjørn Senneset**
Godkjent av **Asbjørn Senneset**
Beskrivelse

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

FORORD

Rambøll har på oppdrag for Nordre Averøy vannverk gjennomført hydrologiske beregninger i forbindelse med søknad om konsesjon for vannverket. Vannverket har vært i drift siden 1972, og er et av fire vannverk som forsyner Averøy sin befolkning og industri med vann. På grunn av vannverkets alder er det ikke tidligere søkt om konsesjon for vannverket.

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

Rapporten er basert på NVEs «Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk». De fleste diagram og figurer er generert fra NVEs program Hydra II, mens figurene for reguleringssituasjonene er plottet på bakgrunn av egne beregninger. Noen delpunkter som kreves for søknad om konsesjon til vannkraftverk er utelatt der det ikke anses relevant til søknad for vannverk.

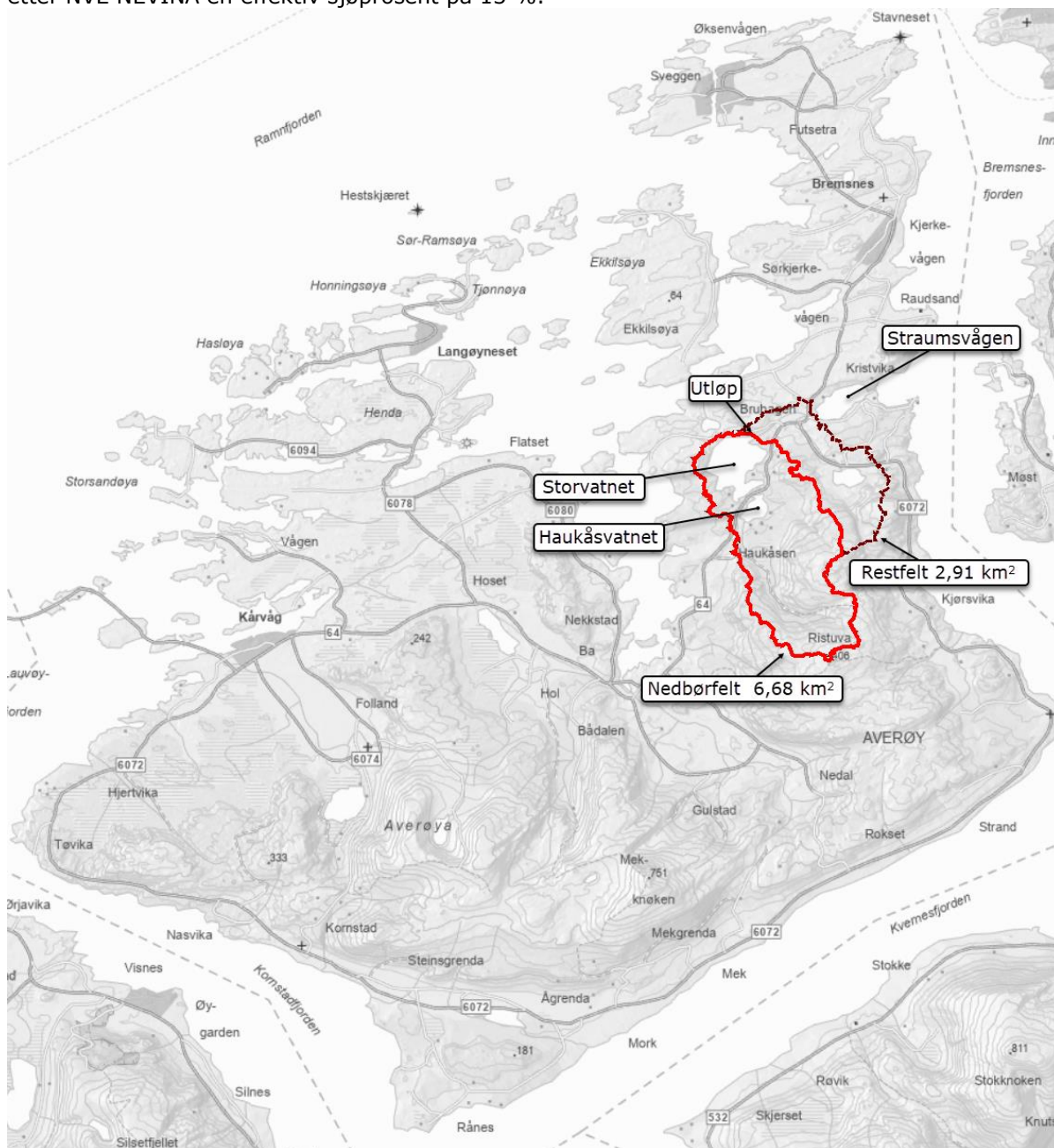
Innholdsfortegnelse

1.	Overflatehydrologiske forhold	5
1.1	Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon	5
1.2	Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging	12
1.3	Varighetskurve og beregning av nyttbar vannmengde	39
1.3.1	Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.	41
1.4	Restfeltet	41
1.5	Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.	41
1.6	Flomvannføringer.	42
2.	Tilleggsopplysninger	43

1. Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon

Råvannskilden til Nordre Averøy vannverk er Storvatnet, som ligger oppstrøms Bruhagen i Averøy kommune. SCALGO Live (SCALGO ApS, 2023) er benyttet for å generere nedbørsfeltgrense for Storvatnet. Totalt nedbørfelt for Storvatnet er 6,68 km², imens restfeltet til Strømselva (vassdrag nr 110.21Z) ned til Straumsvågen utgjør 2,91 km². Oppstrøms Storvatnet ligger Haukåsvatnet, som har en normalvannstand 1 m høyere enn Storvatnet (Kartverket, 2022). Nedbørsfeltet har etter NVE NEVINA en effektiv sjøprosent på 13 %.



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til Storvatnet. Inntakspunktet ligger rett oppstrøms dammen på Storvatnet.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ⁱ		x
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ⁱⁱ	x	

Kommentarer.

Storvatnet dam er tidligere bygget for en høyere regulering av Storvatnet. Utløpet fra Storvatnet er i Gammelfossen, som er oppdemt i forhold til naturlig nivå. På 1800-tallet var Storvatnet reservoar for en mølle i Gammelfossen, og vannstanden ble regulert med tømmerstokker på tvers av munningen av fossen oppå steindemningen. På 1970-tallet ble vannet permanent demmet opp av vannverket, ved at demningen ble tett og damgjennomløpet støpt igjen med betong. Storvatnet ble med dette damanlegget regulert med 2 meter, som ga et reguleringsmagasin på 1,5 millioner m³.

I ettertid er reguleringsnivået redusert ved at deler av betongstøpen i damgjennomløpet er fjernet..

Under befaring 27.09.2022 ble det gjort noen enkle innmålinger av dammen.

Utløpet på eksisterende dam består av to vanngjennomløp; et nedre og et øvre. Det nedre vanngjennomløpet er ikke målt inn, siden dette er dykket. Dette antas å ligge på omtrent kote 25,4, men dette er et usikkert anslag.



Figuren viser dagens demning sør for utløpet. Over utløpet kan også rester av anleggsflate for tømmerstokker i gammel reguleringsdam sees.

Bunn av renna i øvre vanngjennomløp i eksisterende dam ligger på ca. kote + 25,9, mens damkronen ligger på kote + 26,6 og oppover mot kote + 28,3. Toppen på fundamentet for de gamle stukkene ligger på ca. kote +28.

Bunnen like oppstrøms dammen er innmålt til + kote 24,1. Det er her registrert en sprekk i fjellet som sannsynligvis fører noe vann under dammen.

Normalvannstand for Storstvatnet er kote 26,2 ifølge Norgeskart. Dette er lagt til grunn i Norkyst sin rapport fra innmåling og dybdekartlegging av Storstvatnet.



Figuren viser utløpet på Storstvatnet. Ved vannstand i Storstvatnet opp mot i underkant av kote +27 i Storstvatnet, vil utløpet være kontrollert av kapasiteten til det øvre vanngjennomløpet.



Figuren viser innløpet i sjakten og platået over. Platået over sjakten er målt til å ha en høyde på ca. kote +26,6.

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

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁱⁱⁱ	102.1 Hildreelva
Skaleringsfaktor ^{iv}	0,48
Periode med data som er benyttet	2006 - 2021
Totalt antall år med data	13
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ^v	Ja

Kommentarer.

Det er gjort en vurdering av aktuelle målestasjoner som samsvarer best med nedbørsfeltet til Storvatnet. Feltparameterne for de aktuelle stasjonene er hentet fra NVE sin database Hydra II. For skalering mellom målestasjonene og Storvatnet er skaleringsfaktorene regnet ut ved:

$$\text{Skaleringsfaktor} = \frac{A_{\text{Storvatnet}}}{A_{\text{Målestasjon}}} * \frac{Q_{N \text{ Storvatnet}}}{Q_{N \text{ Målestasjon}}}$$

I området i nærheten av Averøy er det fire sammenligningsstasjoner som er vurdert. Disse er Valen, Farstadelva v/Farstad, Myra og Hildreelva. En oppsummering av disse er gitt i tabellen under.

Valen ligger på øya Hitra i Trøndelag, og ligger 9 mil nordøst for Storvatnet. Feltet er nesten seks ganger så stort som feltet til Storvatnet, og er stasjonen som avviker mest i middelavrenning fra Averøya. Denne vurderes derfor å ikke benyttes. Målestasjonen Farstadelva v/Farstad kan ikke benyttes på grunn av at det i Hydra er oppgitt at måleseriene er svært usikre.

Hildreelv og Myra er stasjonene med feltareal som er nærmest størrelsesorden til Storvatnet, men de har begge dobbelt så stort areal. Avstanden til disse fra Storvatnet er henholdsvis 81 km og 33 km, men begge stasjonene har relativt like verdier for middelvannføring i avrenningskartet. Stasjonen Myra har kontrollerte vannføringsserier i NVEs tjeneste Hydra II fra 1988 til 2021, mens Hildreelv har kun fra 2006-2021. Likevel, på grunn av at feltet Myra ikke har noe effektiv sjø benyttes stasjonen for Hildreelv til analysene i denne hydrologirapporten. Dette er på grunn av i en slik vurderingene er tørrår viktige, og da har sjøprosenten mye å si for minstevannføringen.

Oppsummering av feltinformasjon fra aktuelle sammenligningsstasjoner. Informasjonen om stasjonene er hentet fra NVE HYSOPP, mens informasjonen om Storvatnet er fra NVE NEVINA.

Navn Nummer	Valen 117.4	Farstadelva v/Farstad 107.3	Myra 114.1	Hildreelv 102.1	Storvatnet
Avstand fra Storvatnet, luftlinje [km]	90	23	33	81	
Feltareal [km ²]	39.3	24.2	16.5	14.3	6.7
Elvegradient	9	28.4	38.7	29.9	49.4
H min - H max [m]	8 - 299	11 - 794	30 - 891	38 - 785	18 - 404
Myr [%]	27.7	10	13.5	0.9	3
Eff.sjø [%]	4.76	2.8	0	2	1.9
Skog [%]	35.2	19.9	39.1	25.8	66.5
Snaufjell [%]	0	13.9	42.1	29.3	6.7
QN Avrenning (61-90) [l/(s*km ²)]	29.1	45.4	47	46.8	47.9 *
Skaleringsfaktor [-]	0.28	0.29	0.42	0.48	

Sett i forhold til Hildreelv har Storvatnet dobbelt så mye andel skog i feltet. Feltet for målestasjonen Hildreelva har områder som ligger en del høyere enn Storvatnet, og har en større andel snaufjell. Disse to feltegenskapene vil påvirke avrenningsmønsteret i feltet, og det er sannsynlig at feltet har en noe annen avrenningsrespons til nedbør enn Storvatnet. Skog vil bidra til flomdemping i feltet på grunn av opptak i vegetasjon og evapotranspirasjon i vegetasjon, og opptak i et tykt jordlag. En høyere andel snaufjell vil gi en rask avrenning og et spissere nedbørsforløp.

Vannføringsserien for Myra er benyttet til sammenligning for våte og tørre år, siden denne stasjonen har flere år med vannføringsdata. Ved stasjonen Myra (1988-2021) var 2014 det tørreste året, og 4/5 av de tørreste årene var innenfor perioden 2009 – 2018 hvor det også er fulle dataserier for Hildreelv. Den våteste sommeren for Myra var i 2011, mens den våteste vinteren var i 2020. Året 1990 var det våteste. Sammenlignet i serien for Hildreelv finner man de samme tørrårene, men av våte år er 2012 det våteste gjennom året. Tørrest vinter og sommer var det i henholdsvis 2015 og 2020. På tross av at det ikke er ideell lengde på dataserien for Hildreelv, tyder det derfor på at det er en god dekning av ekstremårene som sammenfaller med den lange serien for Myra.

1.1.3 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Som nevnt er Storvatnet allerede delvis regulert i dag med en demning som har sin opprinnelse fra 1800-tallet. Det er ikke funnet noen tegningsdokumentasjon for dammen. Informasjon om eksisterende magasin i tabellen nedenfor er basert på innmålinger fra befaring av Rambøll 27.09.2022 og dybdekartlegging av Storvatnet utført av NORKYST 7.11.2022 (høyde NN2000). Med restene av dammen slik den står i dag er det vanskelig å si noe om høyeste og laveste regulerte vannstand. Ved dybdekartleggingen fra NORKYST lå vannivået på 26,15 moh (NN2000), mens på Rambøll sin befaring lå vannstanden på 26,3 moh. På sistnevnte befaring rant det vann ut av øvre vanngjennomløp. Bunnen på renna på øvre vanngjennomløp ligger på 25,9 moh, som også er målt høyde under skanning av NDH Averøy-Eide – Kristiansund 2 pkt 2016 (hentet fra høydedata.no). I Norkyst sin rapport er Normalvannstand satt til 26,2 moh, som er en verdi hentet fra høydedata.no. Det presiseres at dagens vannstand er påvirket av den eksisterende damkonstruksjonen. Storvatnets opprinnelige, naturlige vannstand er noe lavere enn dette, men det er vanskelig å tallfeste dette nøyaktig.

Anslag for eksisterende magasin.

Magasinvolum (mill m ³)	0,89	
Normalvannstand (moh) ^{vi}	26,2	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	25,4*	26,6

*Usikkert høydeanslag på nedre vanngjennomløp, jf. kommentarer i kap. 1.1.1.

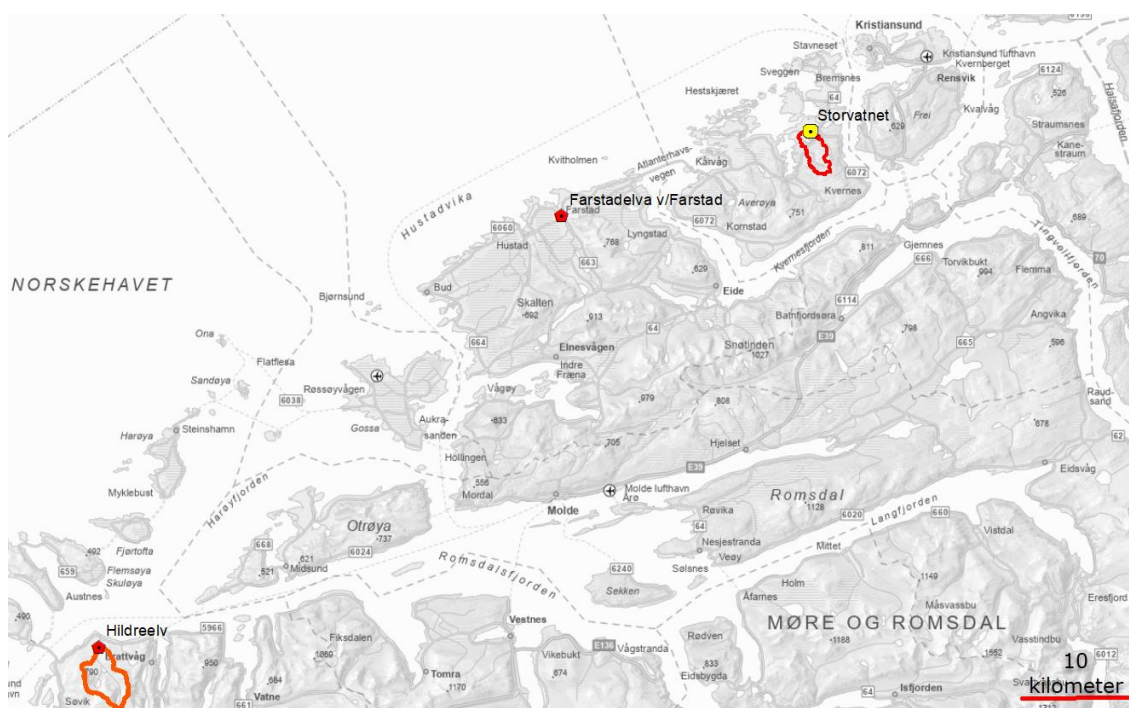
Ved fremtidig regulering av Storvatnet er det foreslått en regulering på 0,5 m opp og 1,5 m ned fra normalvannstand på 26,2 moh.

Informasjon om foreslått magasin ved 2 m regulering

Magasinvolum (mill m ³)	1,47	
Normalvannstand (moh) ^{vii}	25,9	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	24,7	26,7
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Vannverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens Nedbørfelt, Hildreelv 102.1 ^{viii}	
Areal (km ²)	6,7		14,3	
Høyeste og laveste kote (moh)	404	18	785	38
Effektiv sjøprosent ^{ix}	1,9		1,99	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ^x	6,7		29,3	
Hydrologisk regime ^{xi}	Kyst		Kyst	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ^{xii}	0,32 m ³ /s		0,67 m ³ /s	
	47,9 l/s km ²		46,8 l/s*km ²	
	10,1 mill. m ³		21,1 mill. m ³	
Middelvannføring (2006 – 2021) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ^{xiii}	-----		1,01 m ³ /s	70,5 l/s*km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Stasjonen Hildreelv velges på grunn av like feltkarakteristikk på effektiv sjøprosent mellom stasjonen og nedbørsfeltet til Storstvatnet. Dette vektlegges som svært viktig karakteristikk i en vurdering hvor lavvannføringer er viktig, siden felt uten effektiv sjø ofte har en lavere 5-persentil sammenlignet med normalvannføring.			



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

Kommentarer.

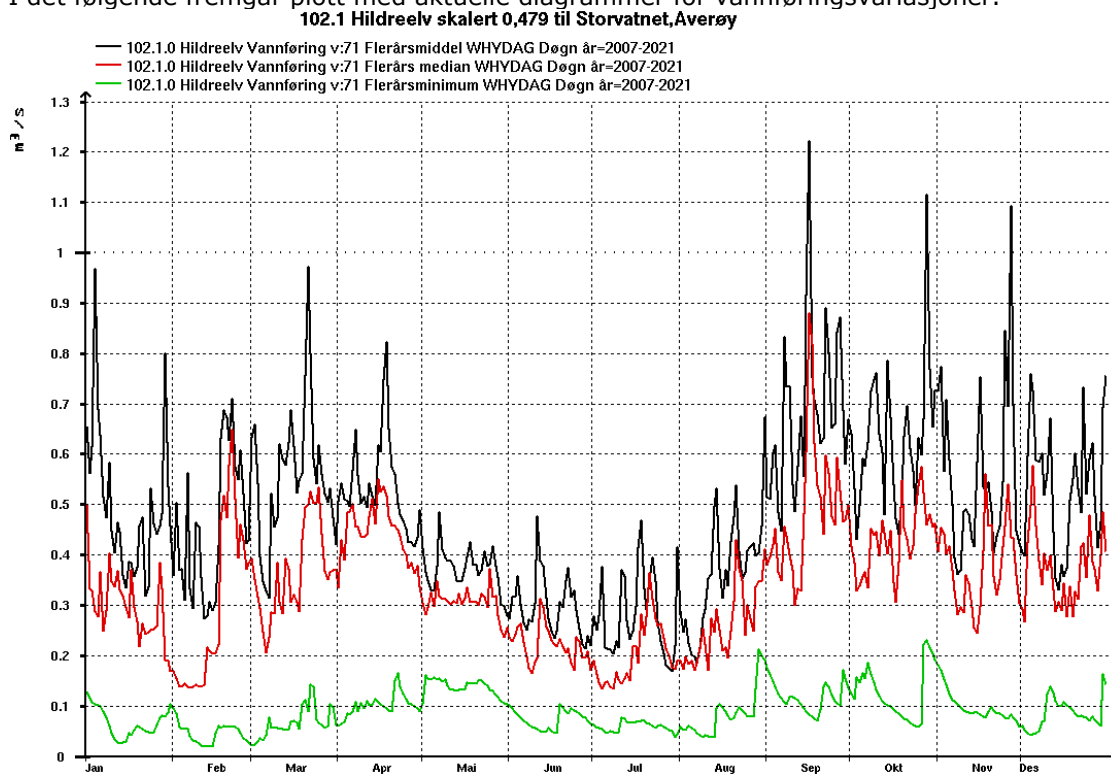
Middelvannføring (2006-2021) i samme periode for stasjon Myra gir en spesifikk avrenning på 54,2 l/s*km² imens for hele perioden 1988-2021 er 56,3 l/s*km². For både Hildreelv og Myra er dette derfor høyere enn gitt i avrenningskartet. Middelvannføringen (1961-1990) gitt i NEVINA er lavere enn målt vannføringsserie fra nyere tid fra vannføringsstasjonene.

1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging^{xiv}

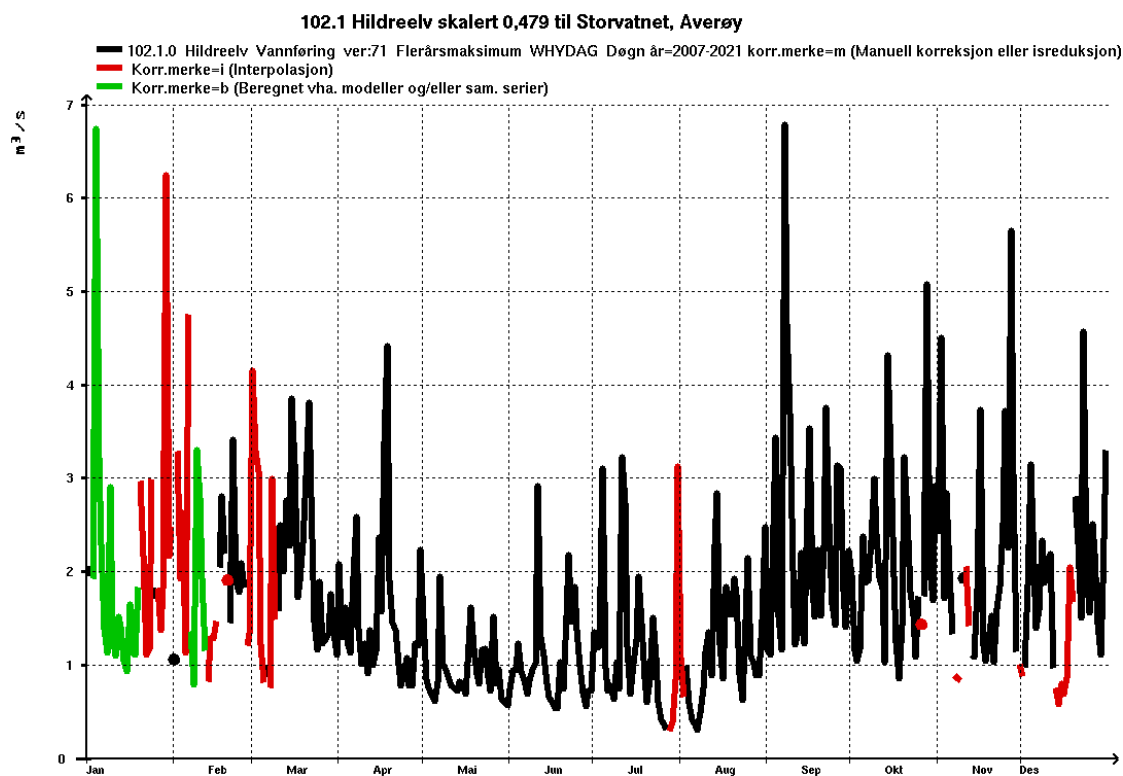
Det er hentet vannføringsserie for (døgndata) for 102.1 Hildreelv fra Hydra II i januar 2023. For skalering til Storvatnet på Averøya er det brukt en skaleringsfaktor på 0,479. Til referanse og sammenligning er det samme gjort for data for 114.1 Myra, som har en skaleringsfaktor på 0,416 til Storvatnet, og plott til disse er funnet i vedlegget til denne rapporten.

Minstevannføring for sommer og vinter er satt til 5-persentilen (gitt i 0) for begge situasjoner, mens det i gyteperioden er benyttet en minstevannføring på 120 l/s. Høyeste og laveste regulerte vannstand er satt til henholdsvis 26,7 moh og 24,7 moh. Ved en slik regulering vil det bli lite neddemming av areal sammenlignet med eksisterende situasjon.

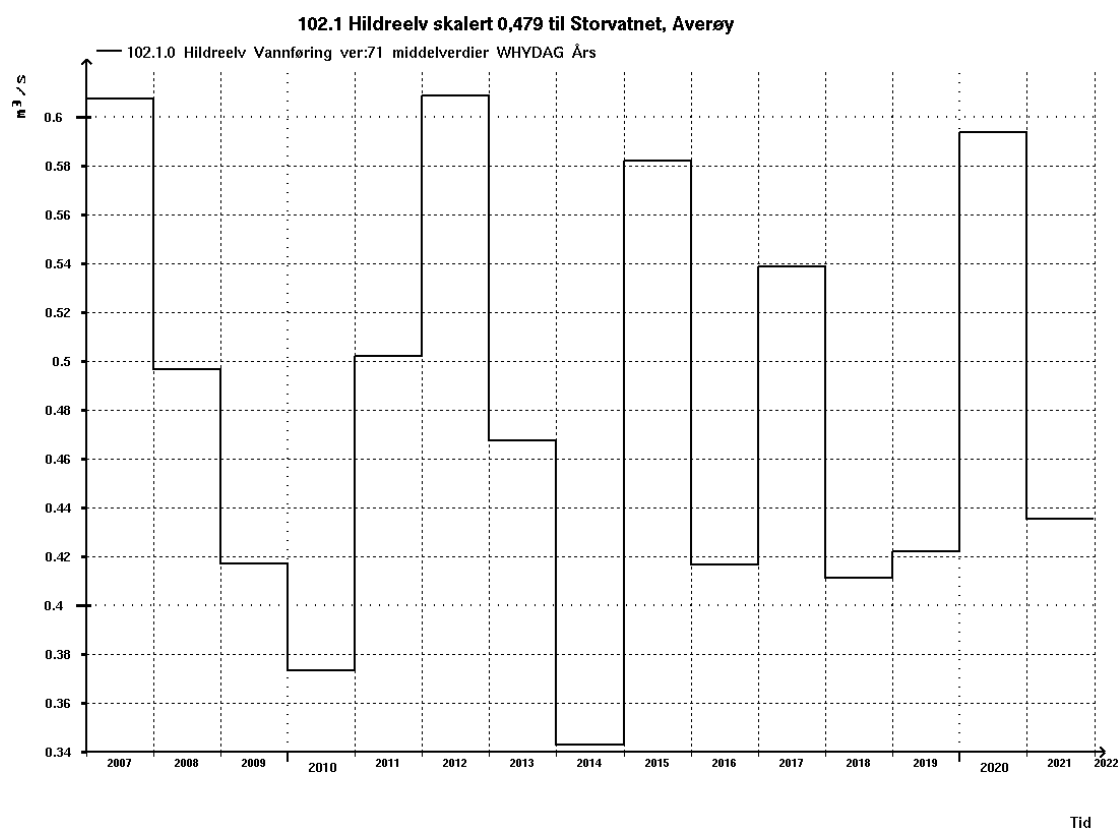
I det følgende fremgår plott med aktuelle diagrammer for vannføringsvariasjoner.



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



Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).^{xvi}



Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra 2007 til 2021 (år).^{xvii}

Kommentarer.

Det er 2014 som er det tørreste året, og har både den tørreste sommeren (mai – sep) og vinteren (okt – april). Det er likevel i 2010 magasinet er nærmest å gå tomt på grunn av en tørr periode fra november 2009 til april 2010.

1.2.1 Fyllingskurver og flømtapskurver for Storstvatnet

Det er foretatt beregninger for Storstvatnet basert på den skalerte serien fra Hildreelva, hvor tre situasjoner er vurdert. Beskrivelse og nøkkelinformasjon som ligger til grunn for beregningene er gitt i nedenfor.

Situasjon 1 – Ordinær forsyning

Ved denne situasjonen er det ordinær vannforsyning ved Nordre Averøy vannverk med et uttak på 47 l/s.

Situasjon 2 – Ordinær forsyning med leveranse av reservevann til Folland vannverk

Ved denne situasjonen er det ordinær vannforsyning ved Nordre Averøy vannverk med et uttak på 47 l/s. I tillegg skal det leveres 16 l/s reservevann til Folland vannverk.

Totalt vannuttak er $47 \text{ l/s} + 16 \text{ l/s} = 63 \text{ l/s}$.

Situasjon 3 i/ii – Ordinær forsyning med leveranse av reservevann til Kristiansund. i) uten mottak av reservevann og ii) med mottak av reservevann fra Folland vannverk

i) uten mottak av reservevann fra Folland vannverk: $47 \text{ l/s} + 143 \text{ l/s} = 190 \text{ l/s}$

ii) med mottak av reservevann fra Folland vannverk: $47 \text{ l/s} + 143 \text{ l/s} - 25 \text{ l/s} = 165 \text{ l/s}$

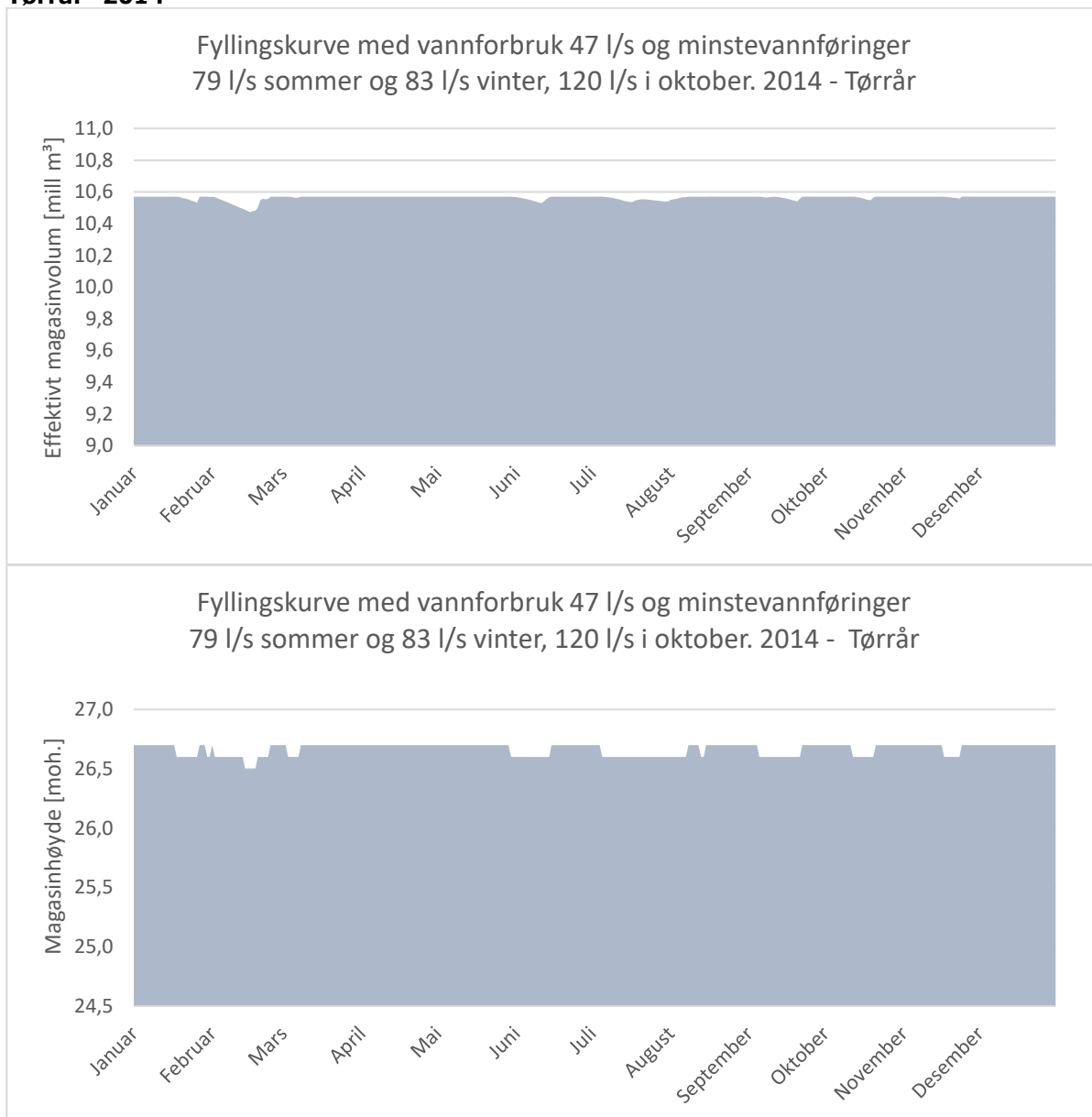
Ved denne situasjonen er det ordinær vannforsyning ved Nordre Averøy vannverk med et uttak på 47 l/s. I tillegg skal det leveres reservevann på 143 l/s til Kristiansund kommune. Ved situasjon i) mottar Nordre Averøy ikke noe ekstra vann, mens ved situasjon ii) mottar Nordre Averøy vannverk 25 l/s fra Folland vannverk.

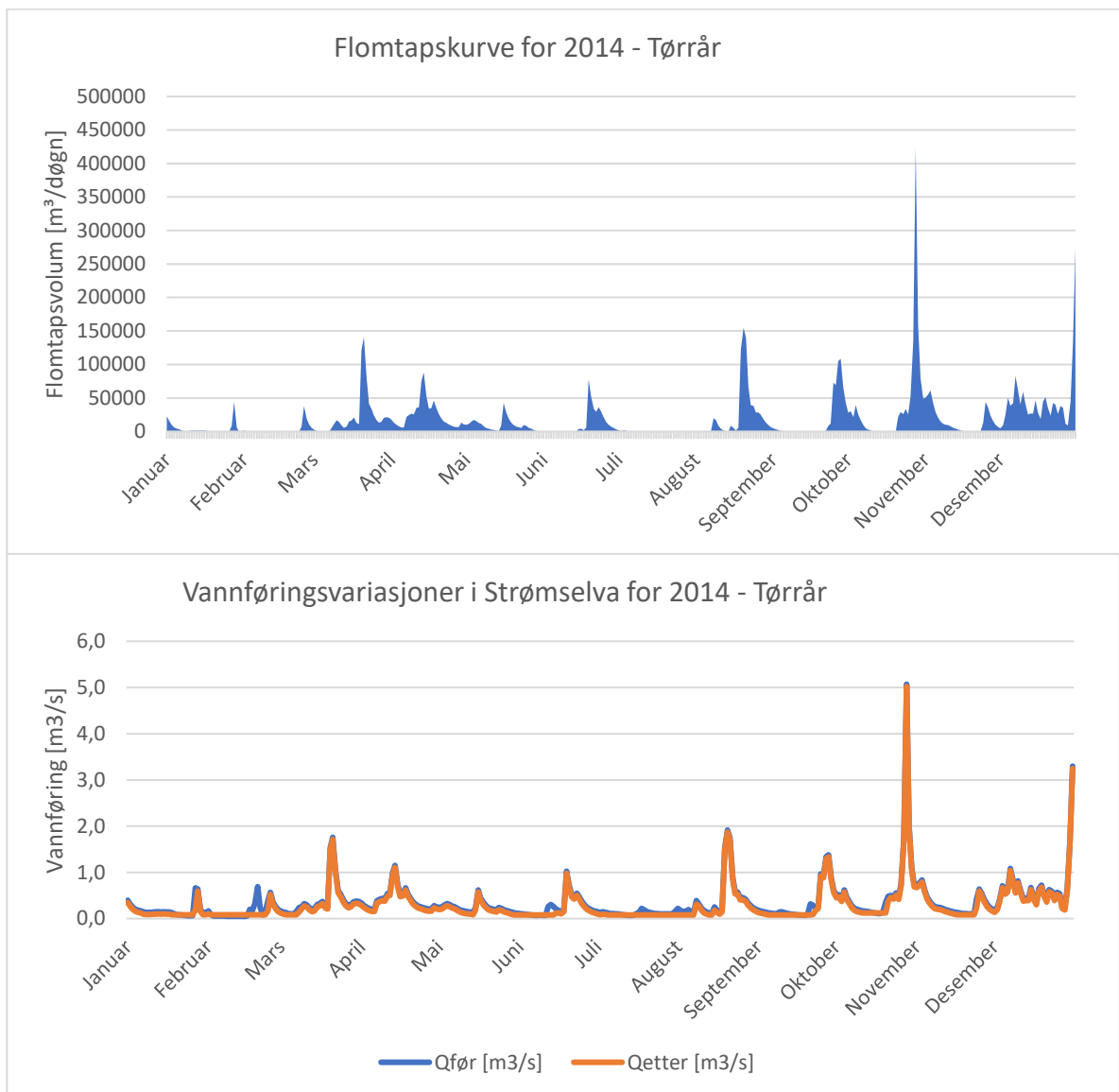
Data lagt til grunn for fyllings- og flømtapskurver for situasjon 1, 2 og 3 i/ii.

	Situasjon 1	Situasjon 2	Situasjon 3 i/ii
LRV	24,7		
HRV	26,7		
Planlagt produksjonsmengde (mill m ³ pr år)	1,48	1,99	6,00 / 5,20
Vannuttak (l/s)	47	63	190 / 165
Minstevannføring sommer / vinter - oktober (l/s)	79 / 83 - 120		
Magasinvolum (mill m ³)	1,46		

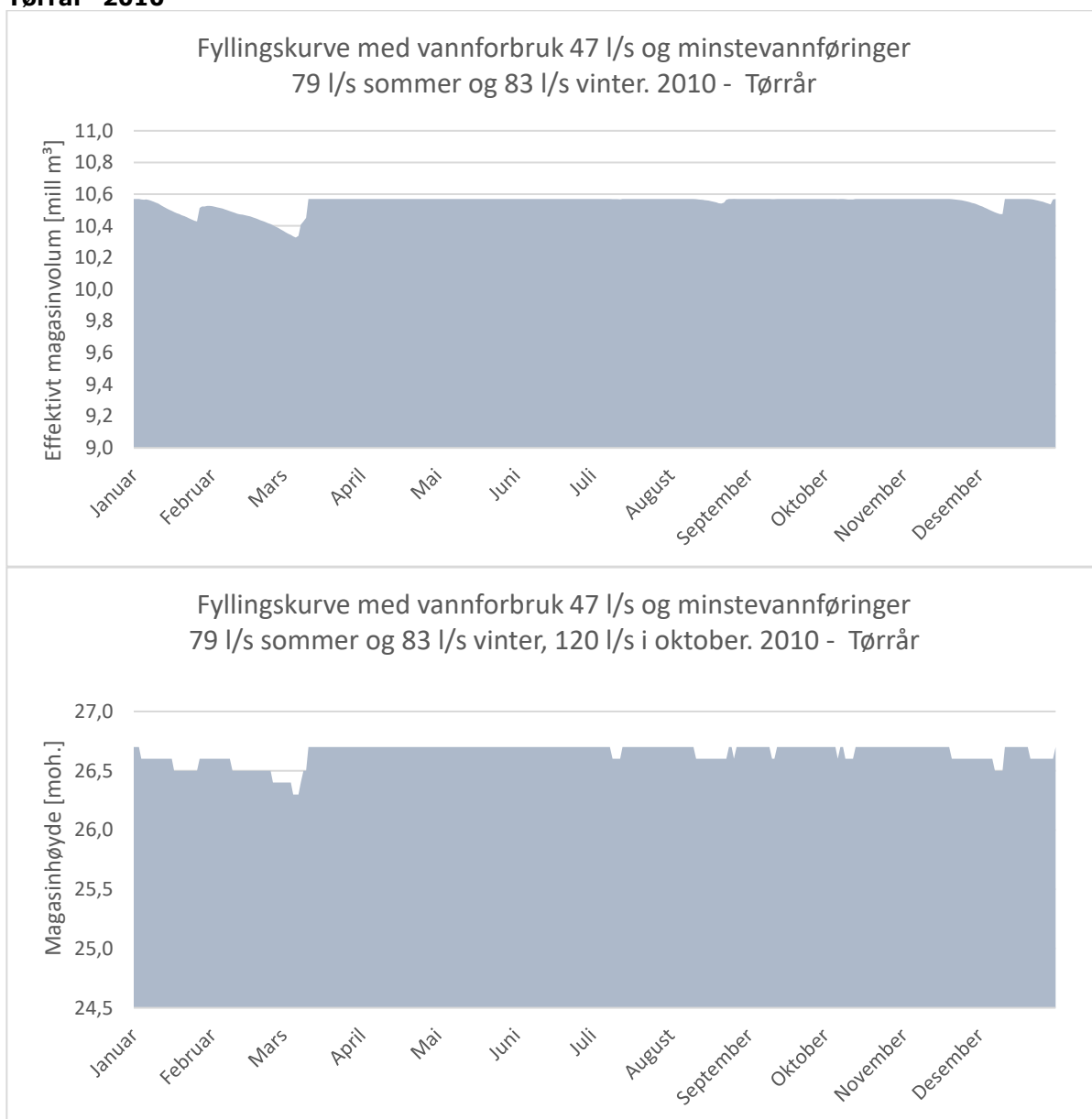
Situasjon 1 – Ordinær forsyning

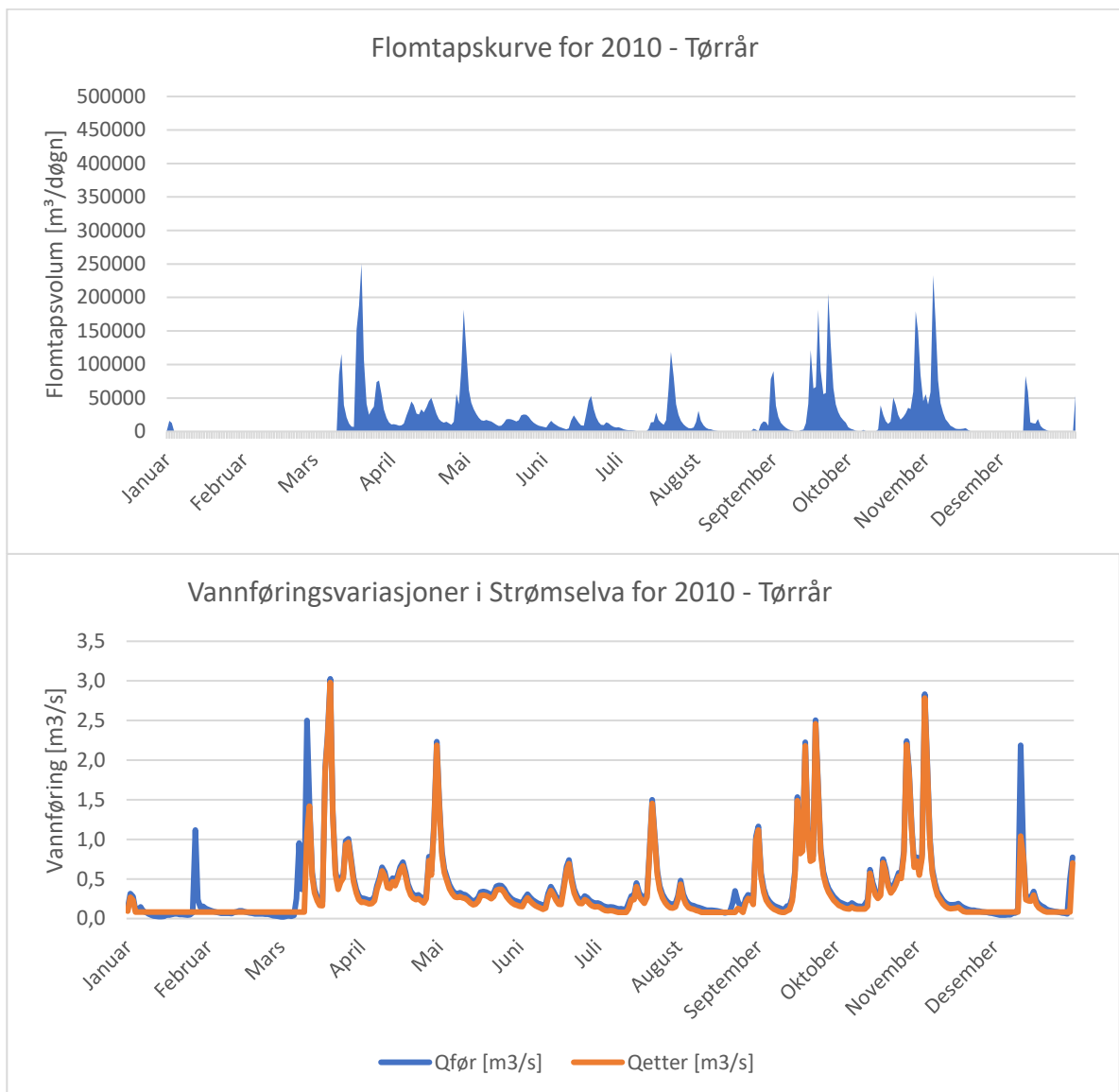
Tørrår -2014



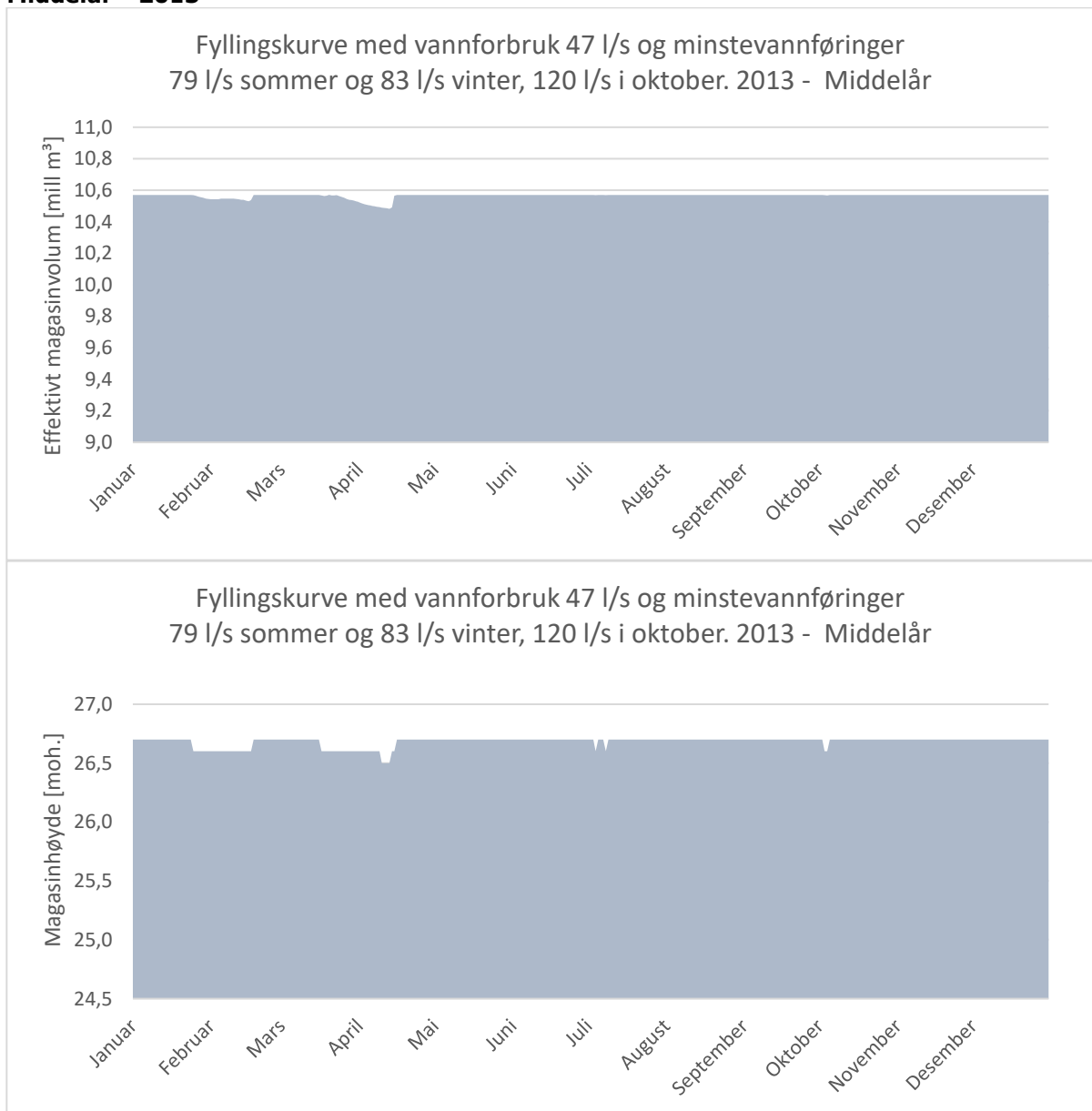


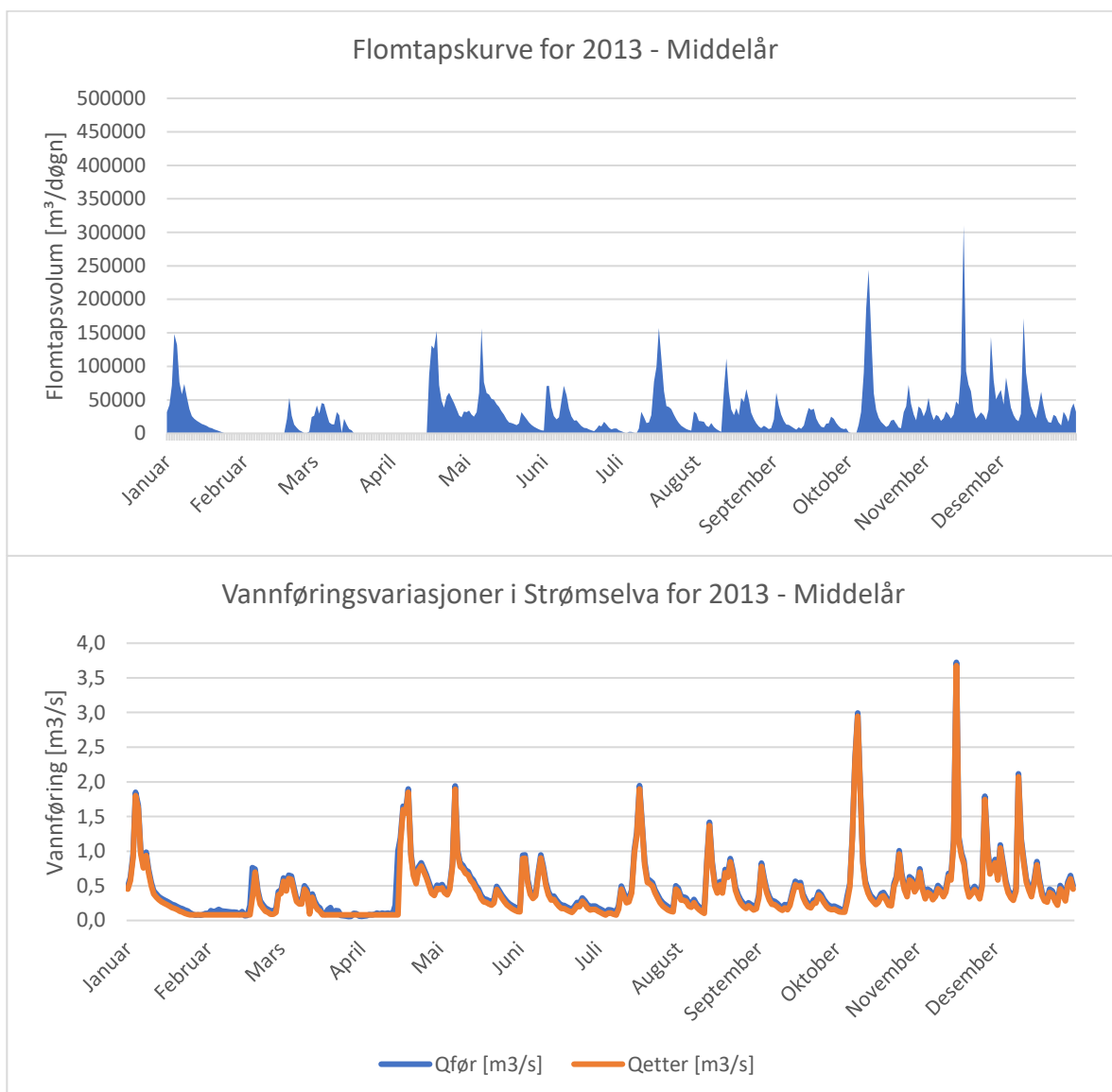
Tørrår -2010



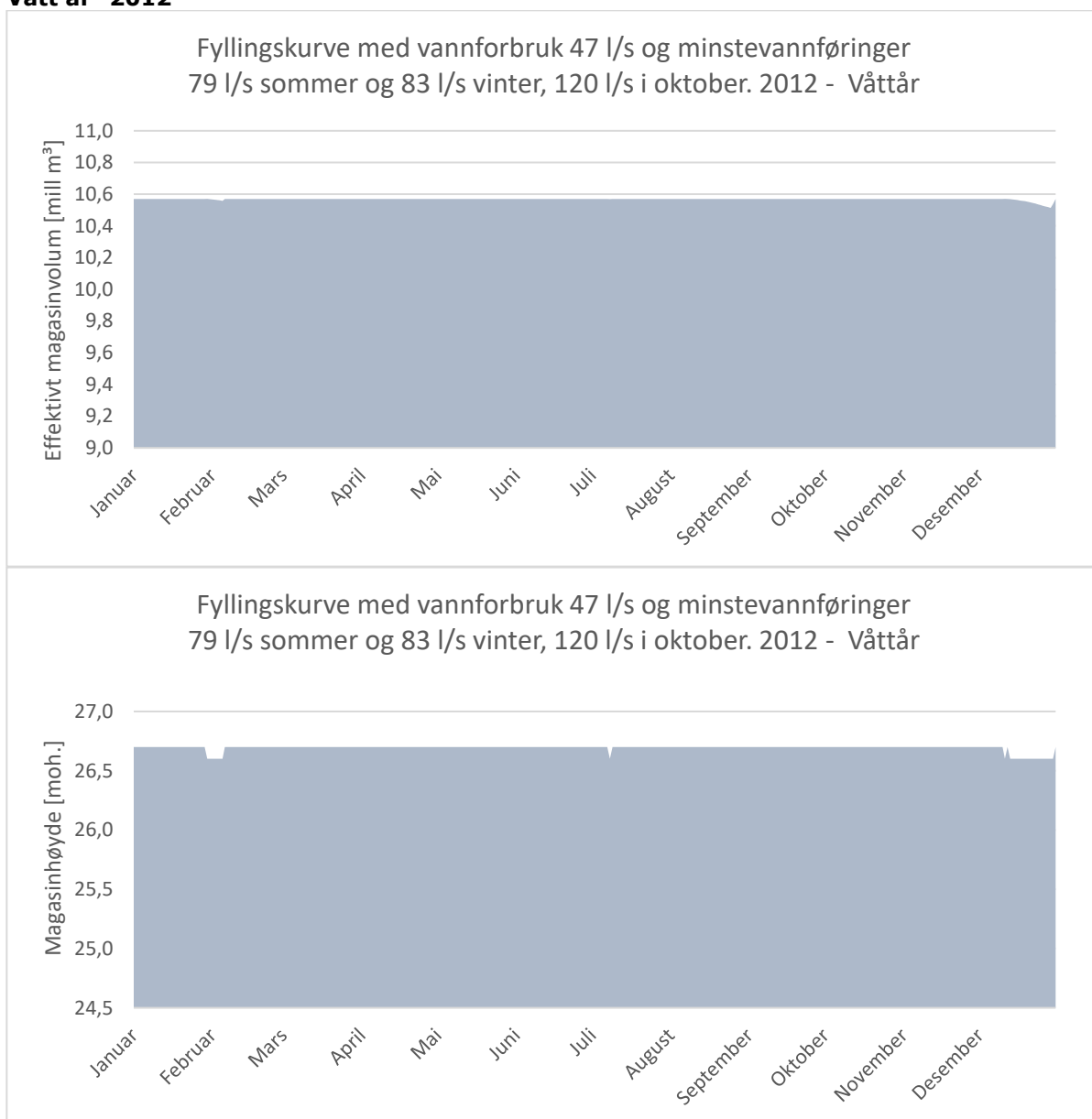


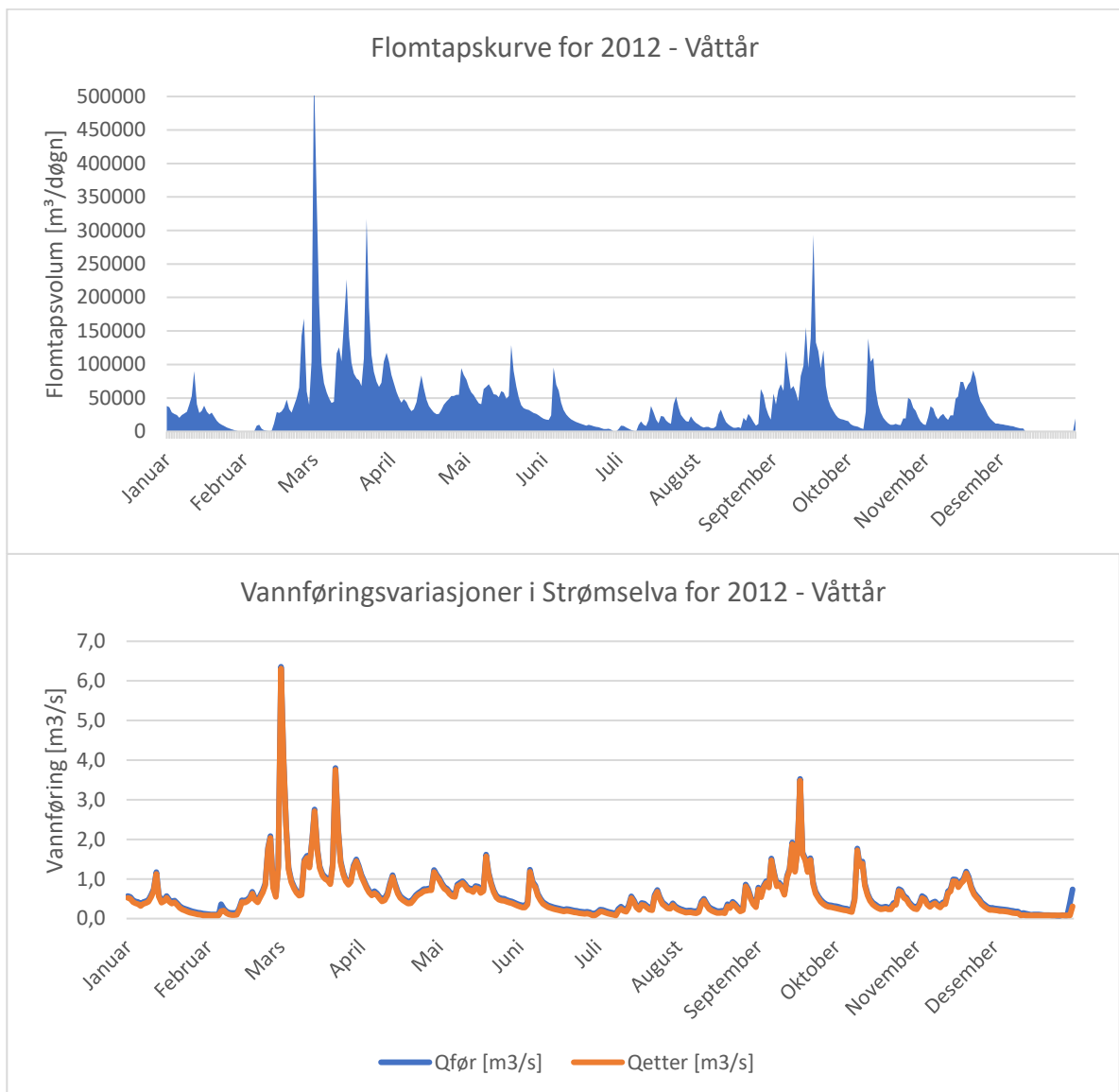
Middelår - 2013





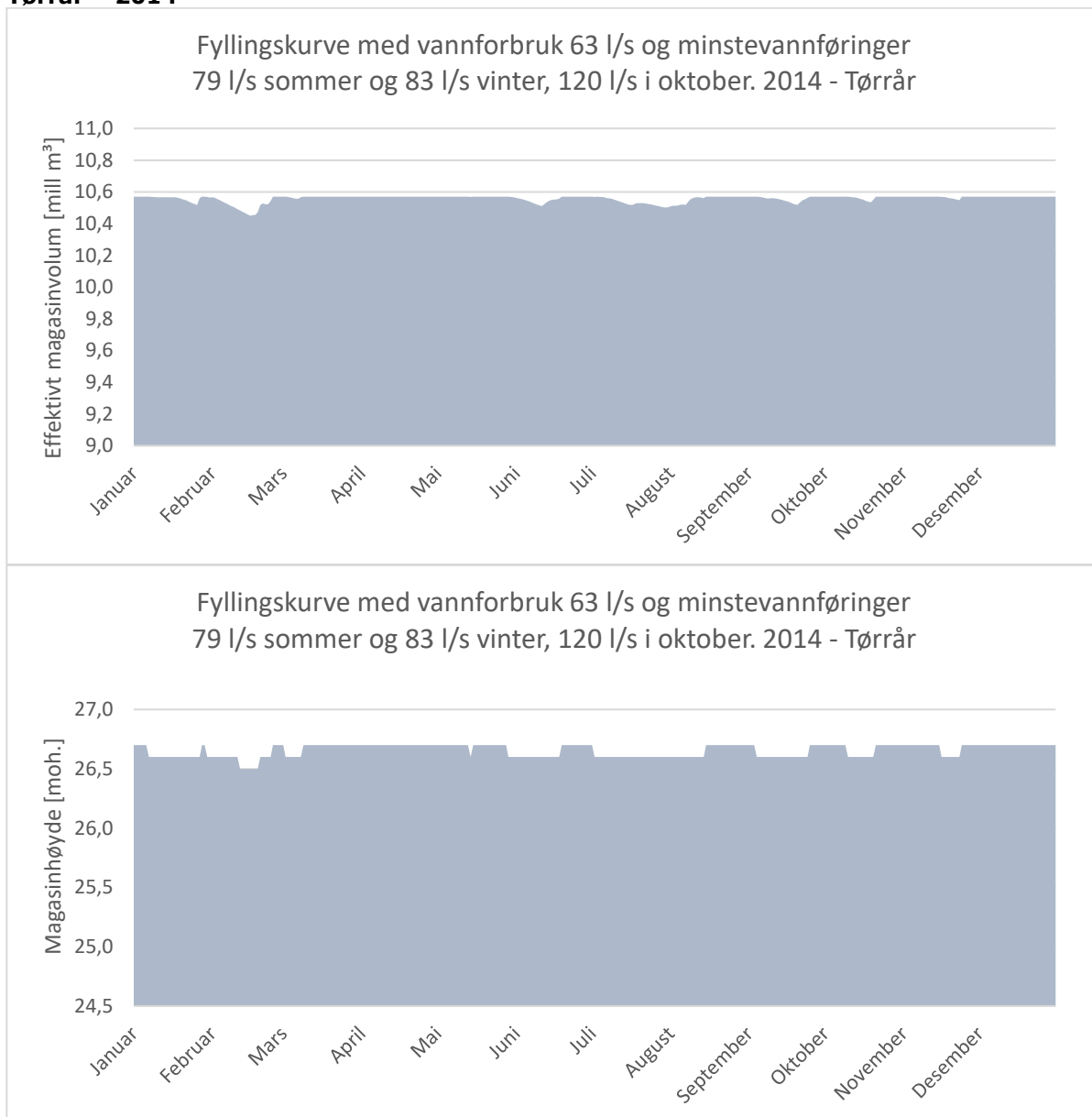
Vått år -2012

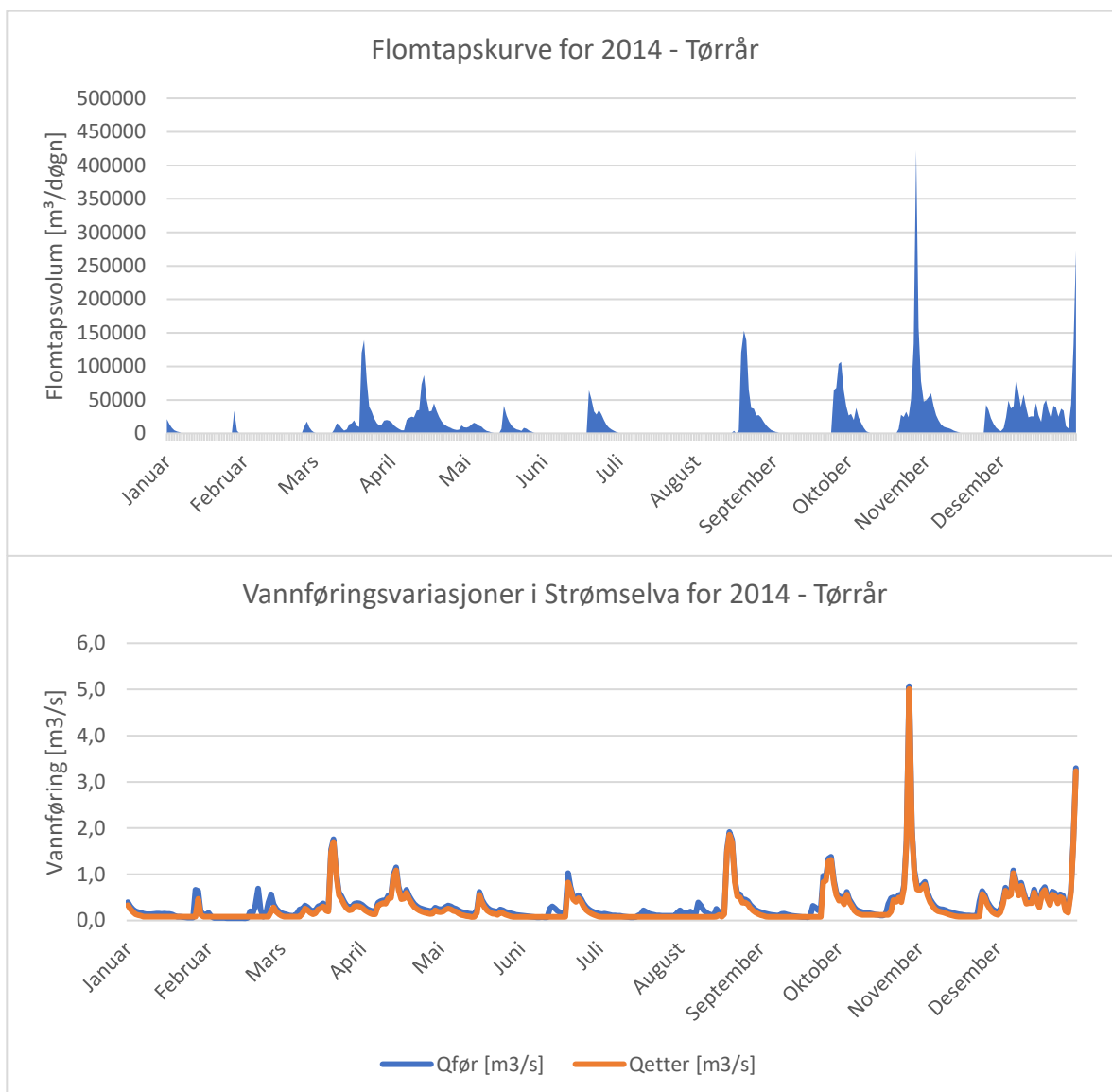




Situasjon 2 – Ordinær forsyning med leveranse av reservevann til Folland vannverk

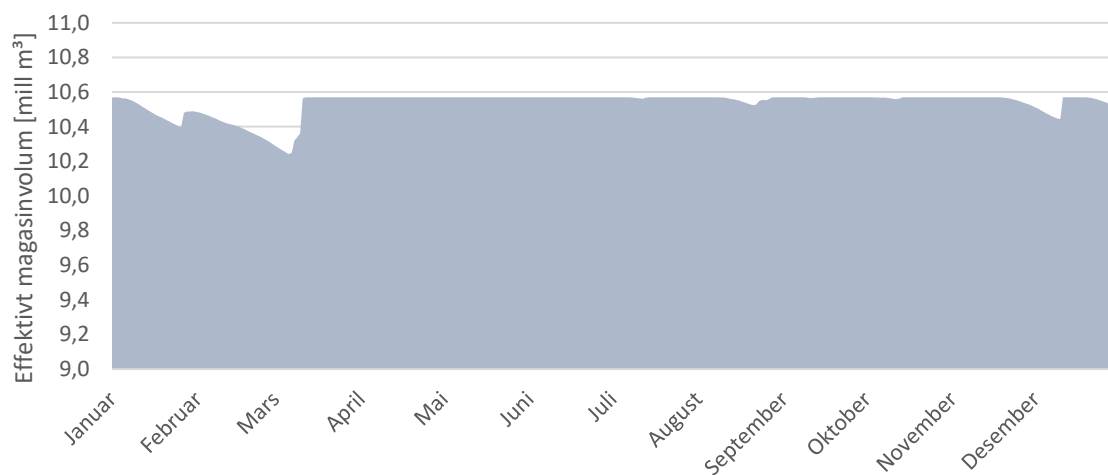
Tørrår – 2014



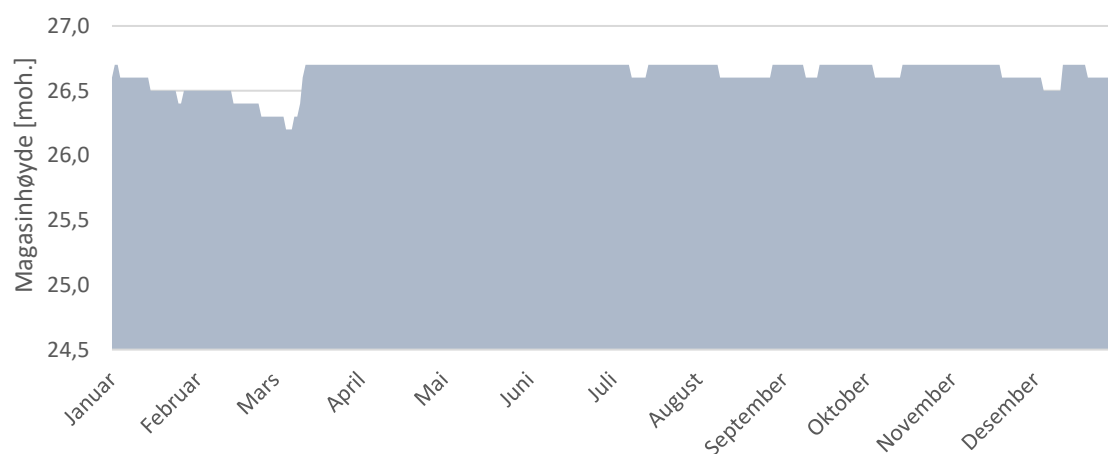


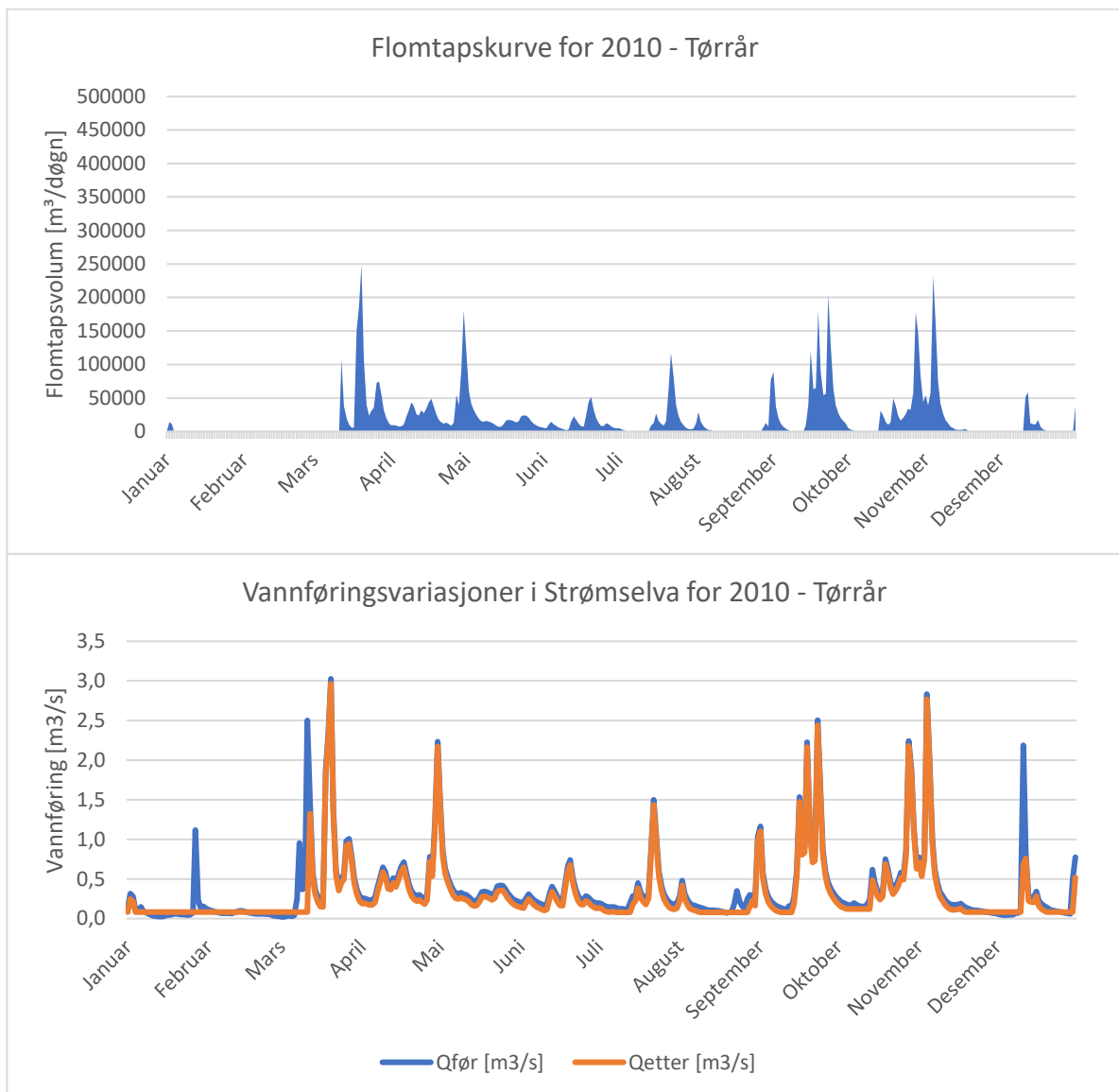
Tørrår -2010

Fyllingskurve med vannforbruk 63 l/s og minstevannføringer
79 l/s sommer og 83 l/s vinter, 120 l/s i oktober. 2010 - Tørrår

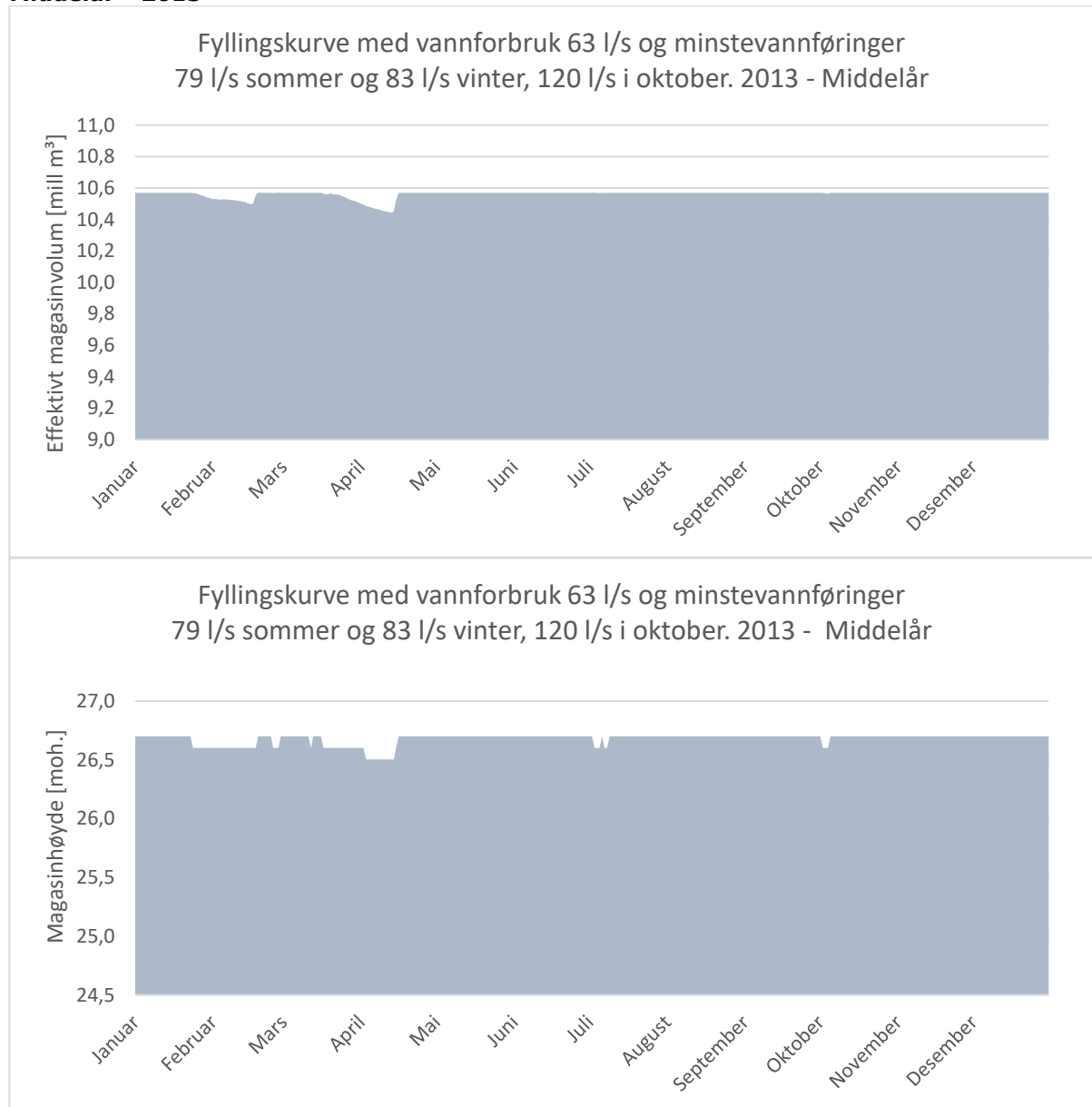


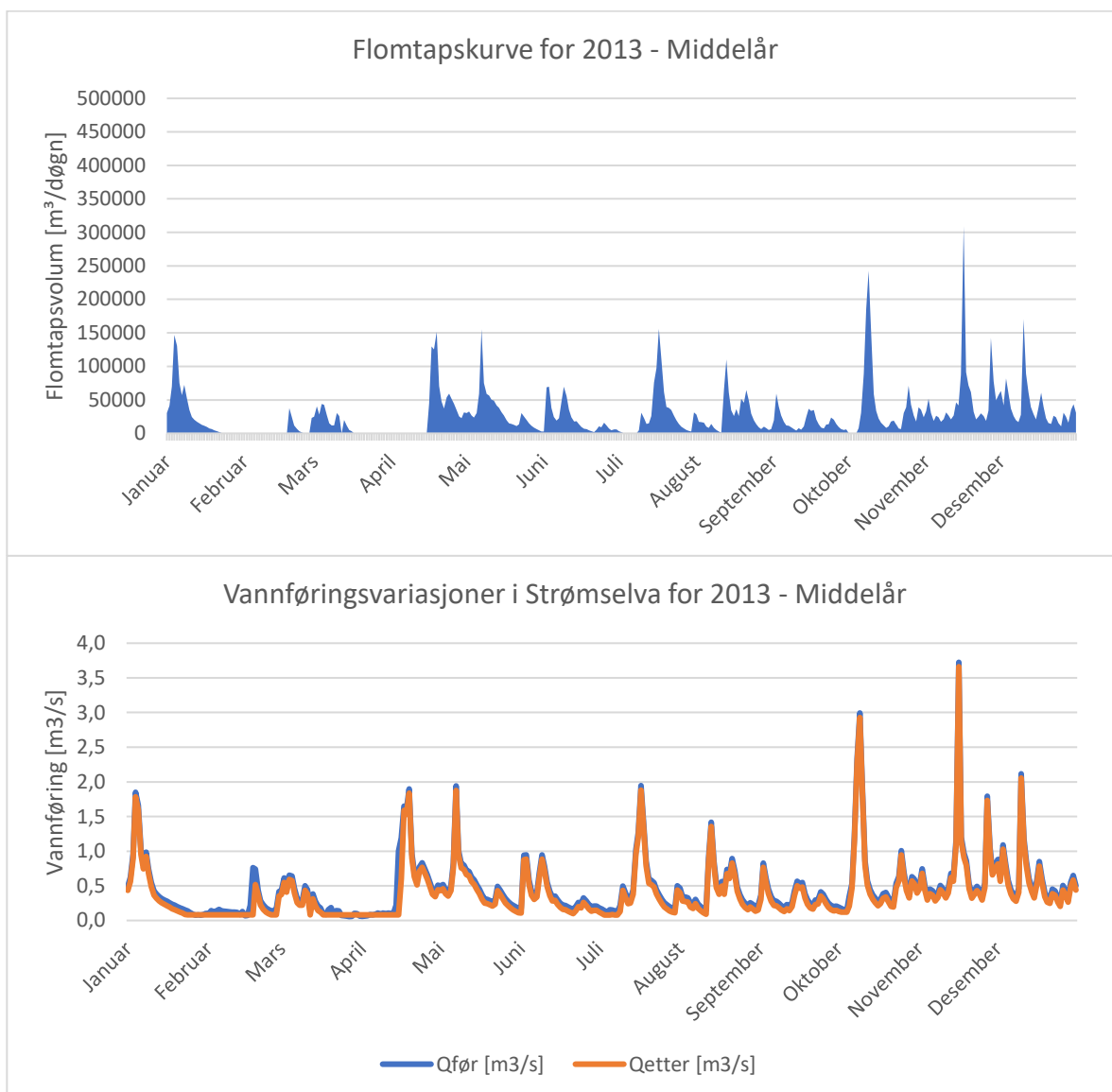
Fyllingskurve med vannforbruk 63 l/s og minstevannføringer
79 l/s sommer og 83 l/s vinter, 120 l/s i oktober. 2010 - Tørrår



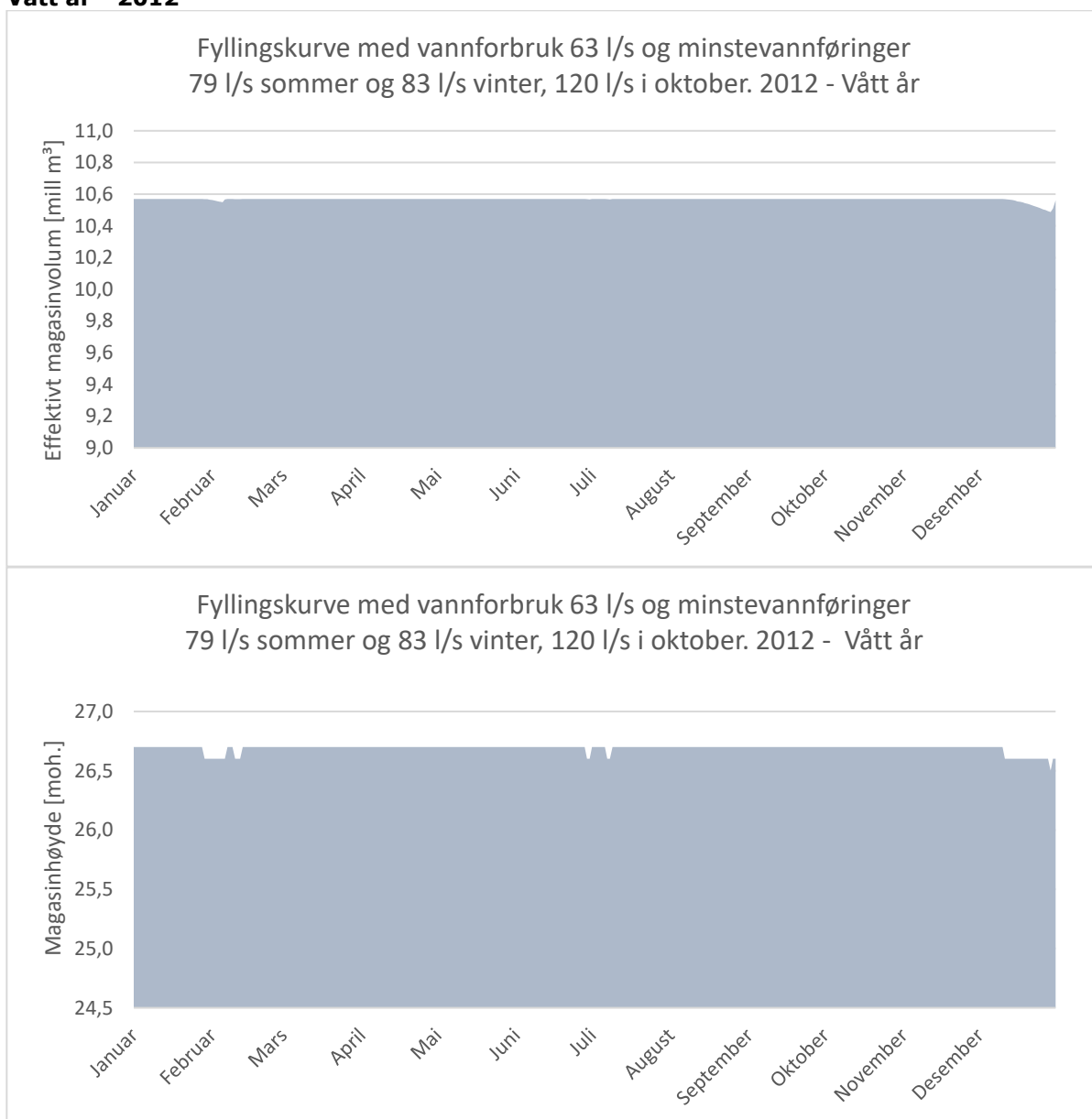


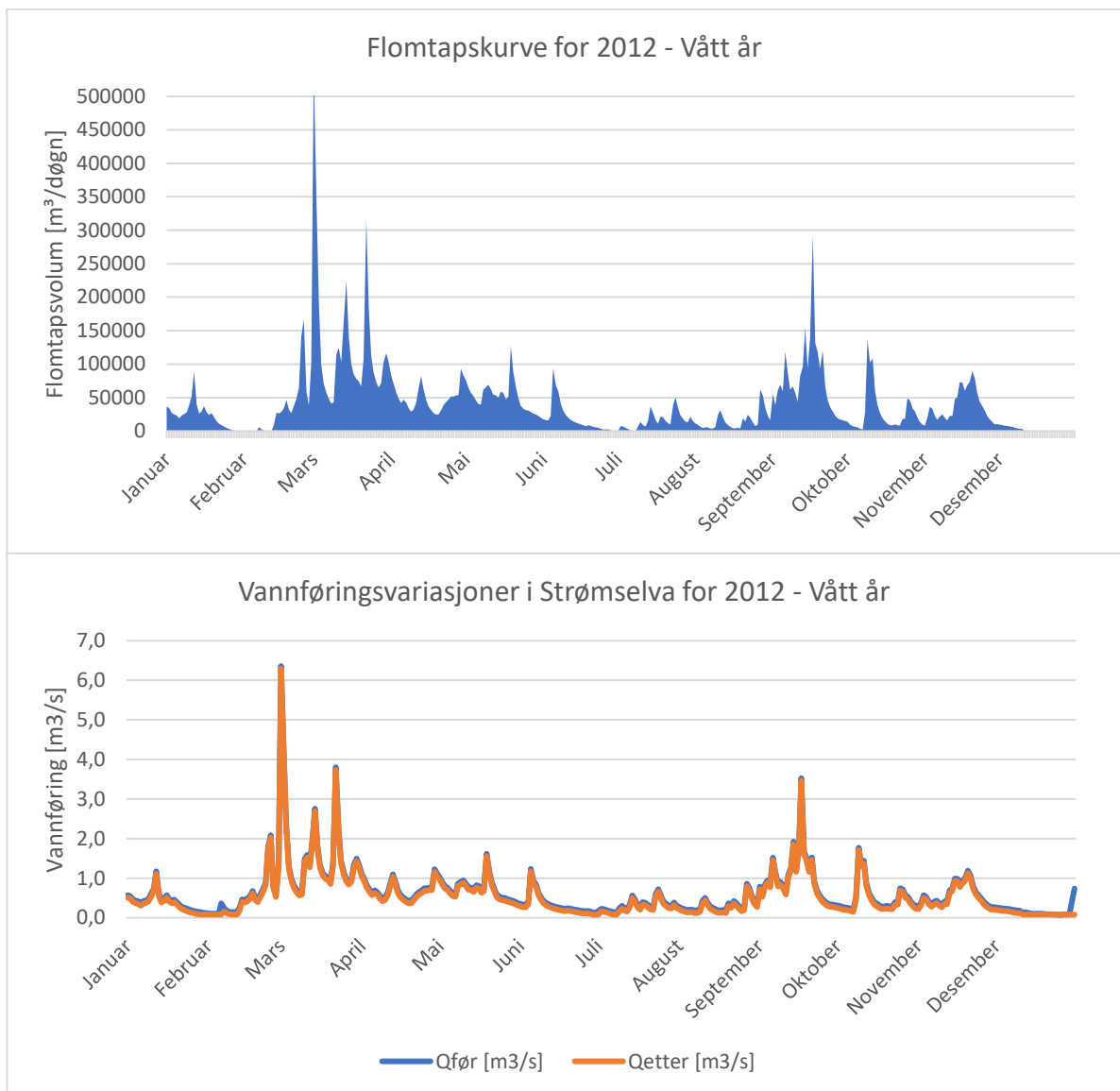
Middelår - 2013





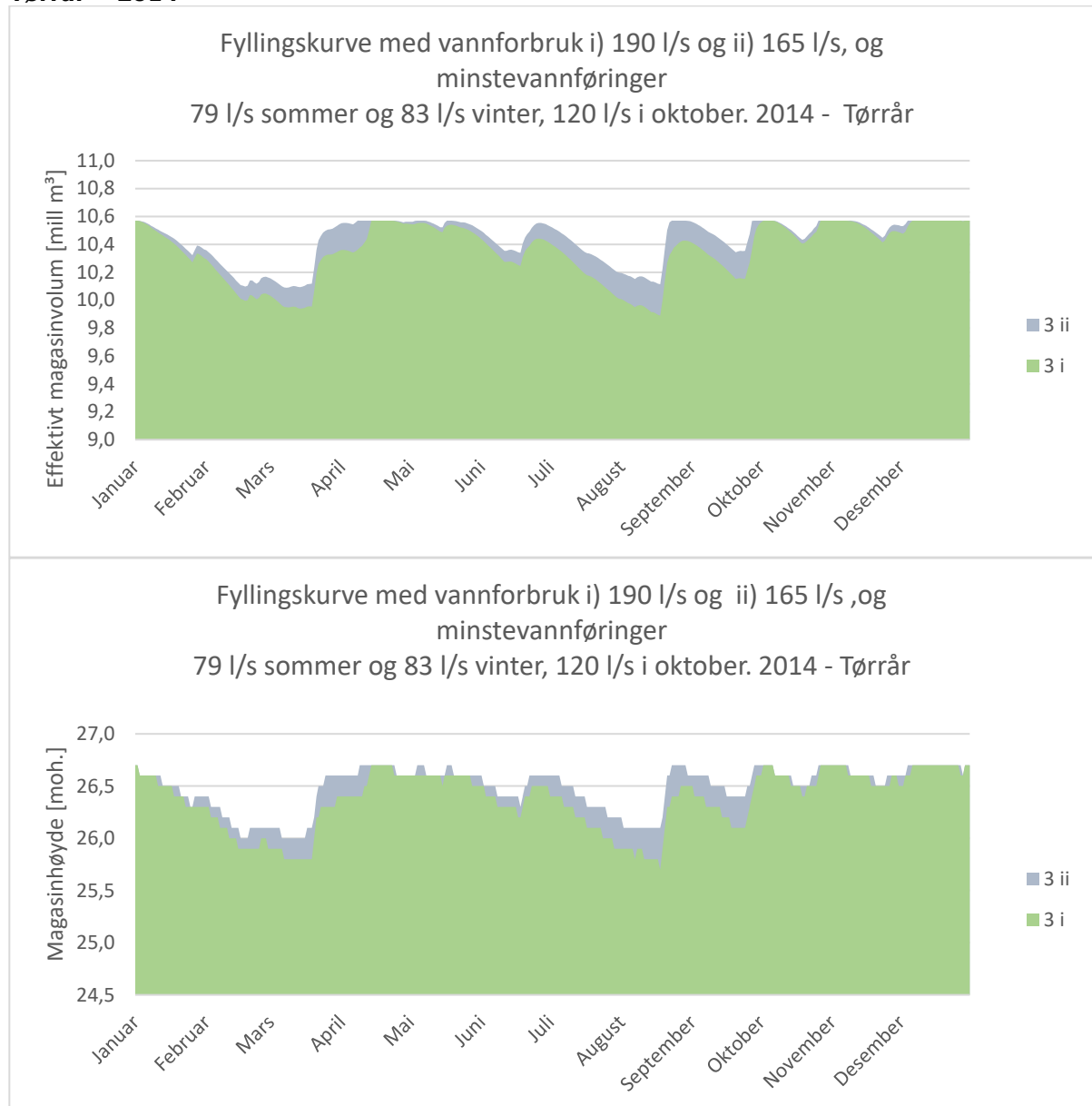
Vått år - 2012

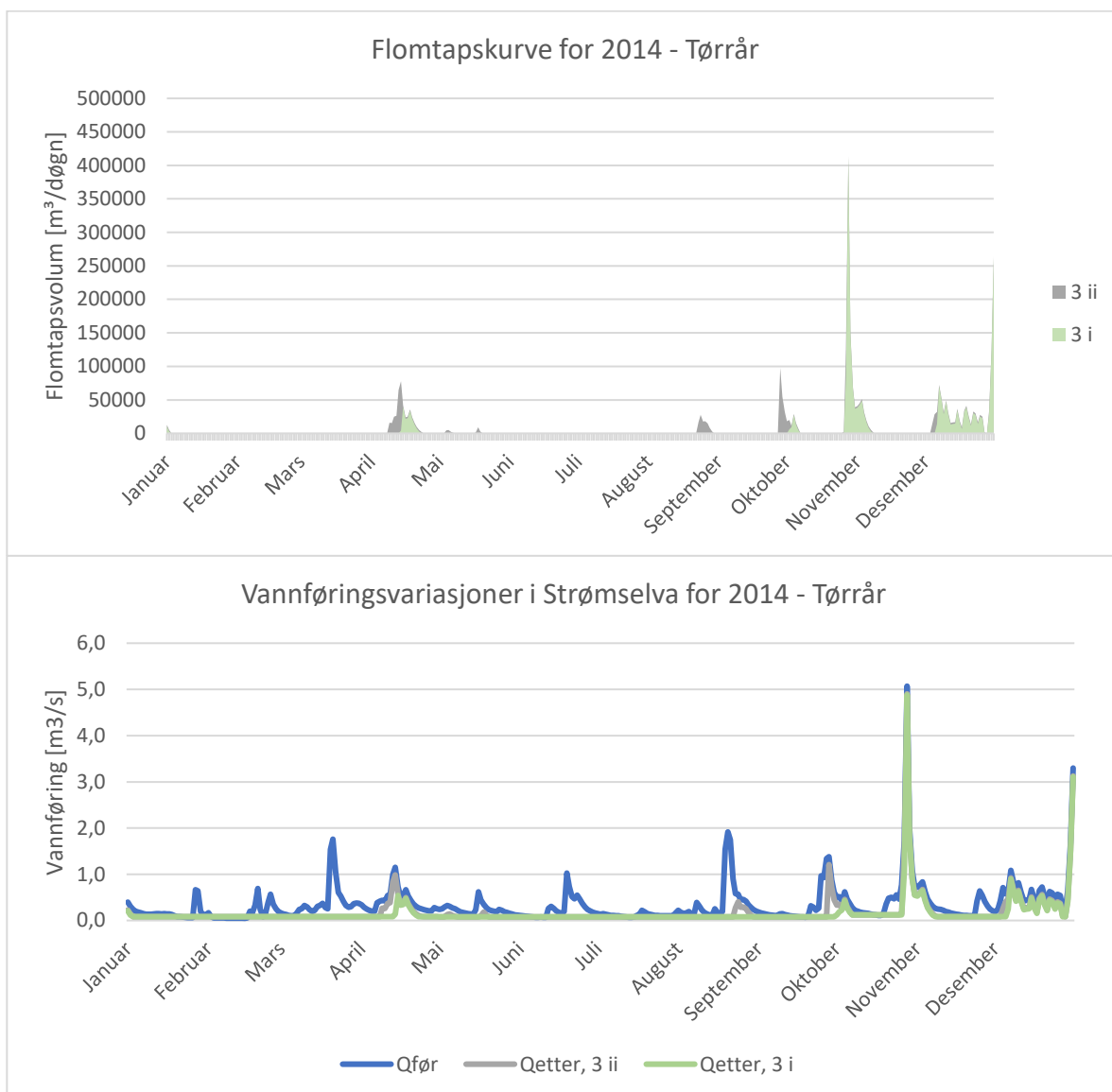




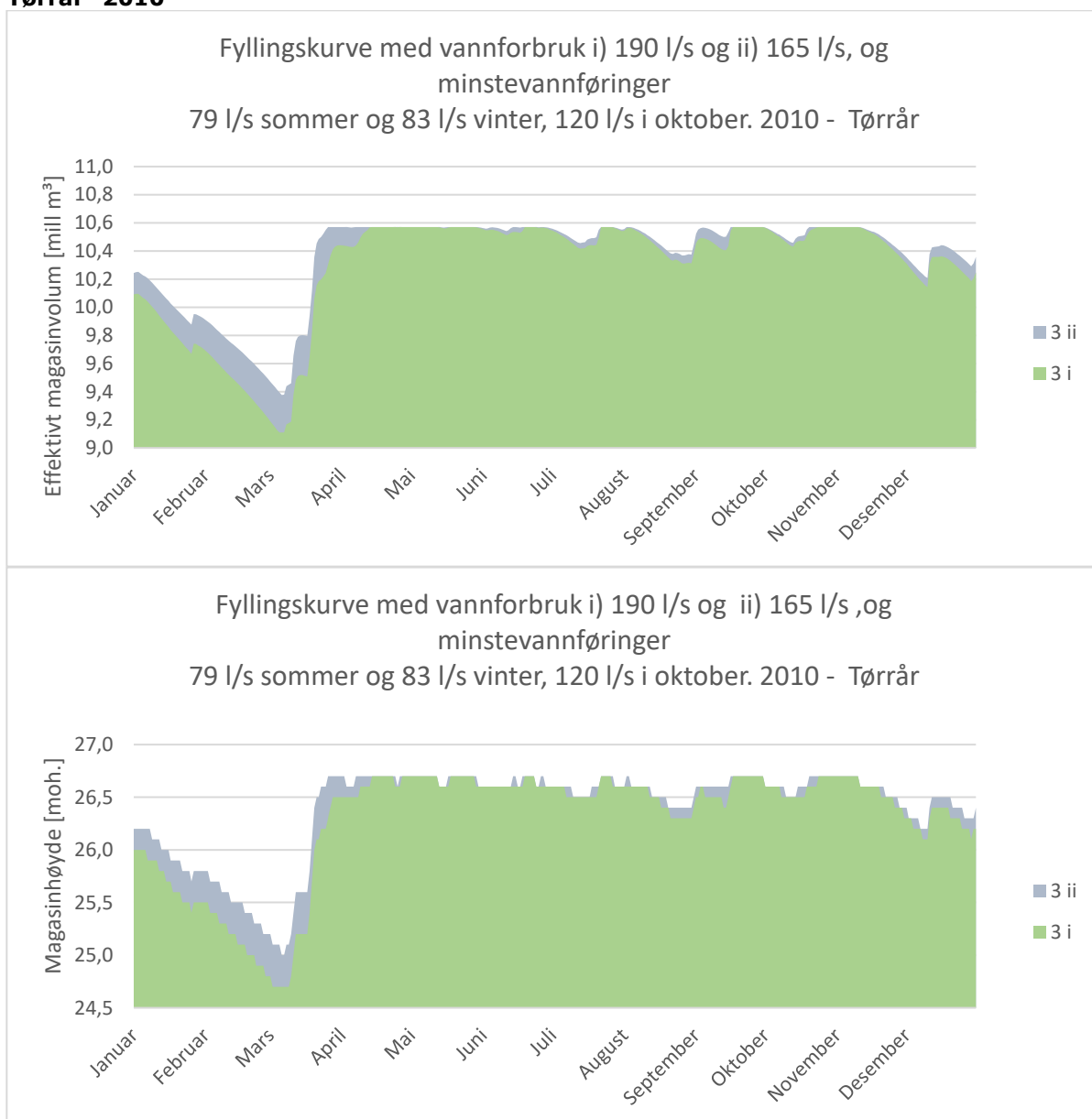
Situasjon 3 i/ii- Ordinær forsyning med leveranse av reservevann til Kristiansund. i) uten mottak av reservevann fra Folland vannverk og ii) med mottak av reservevann fra Folland vannverk

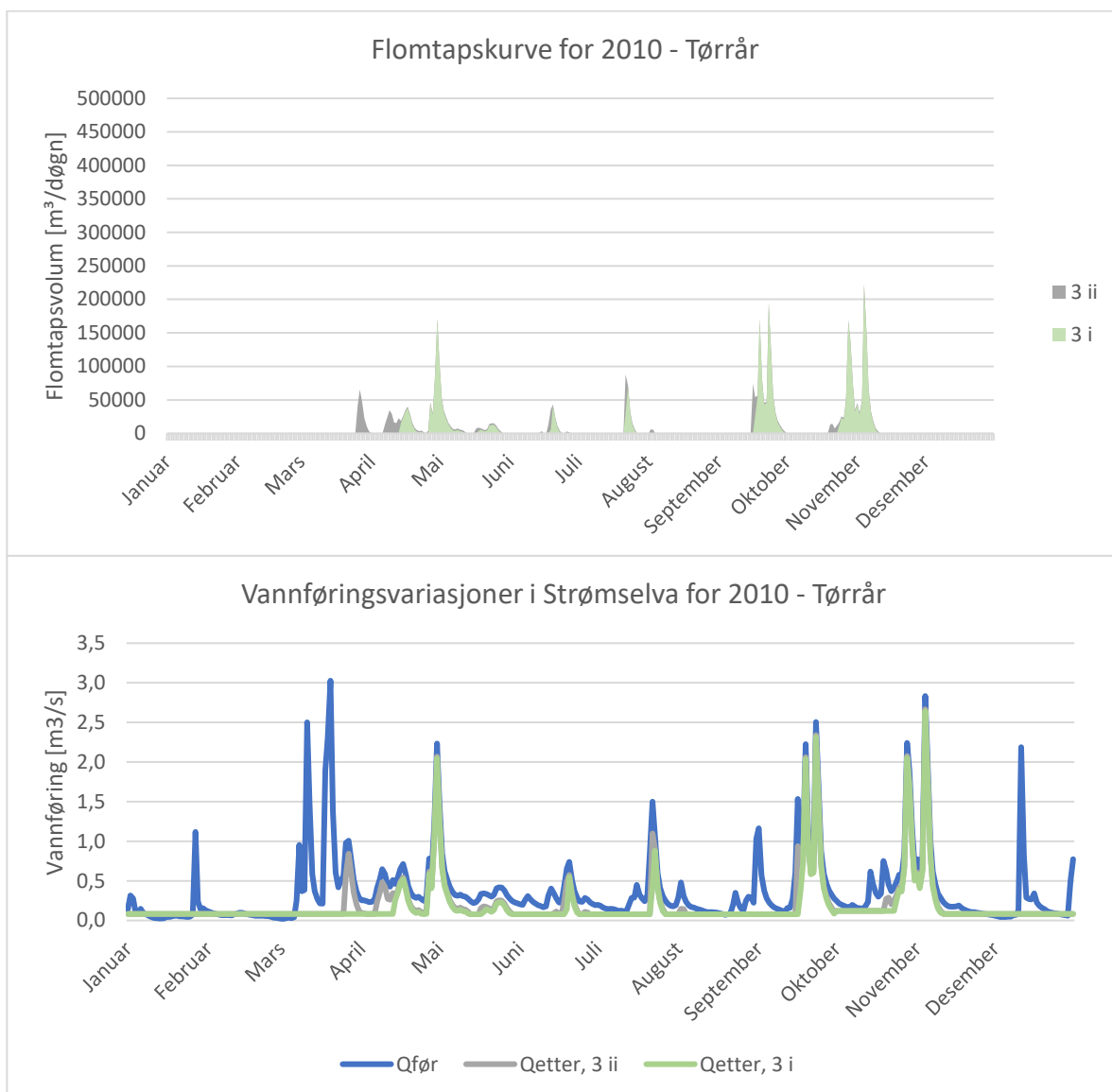
Tørrår – 2014



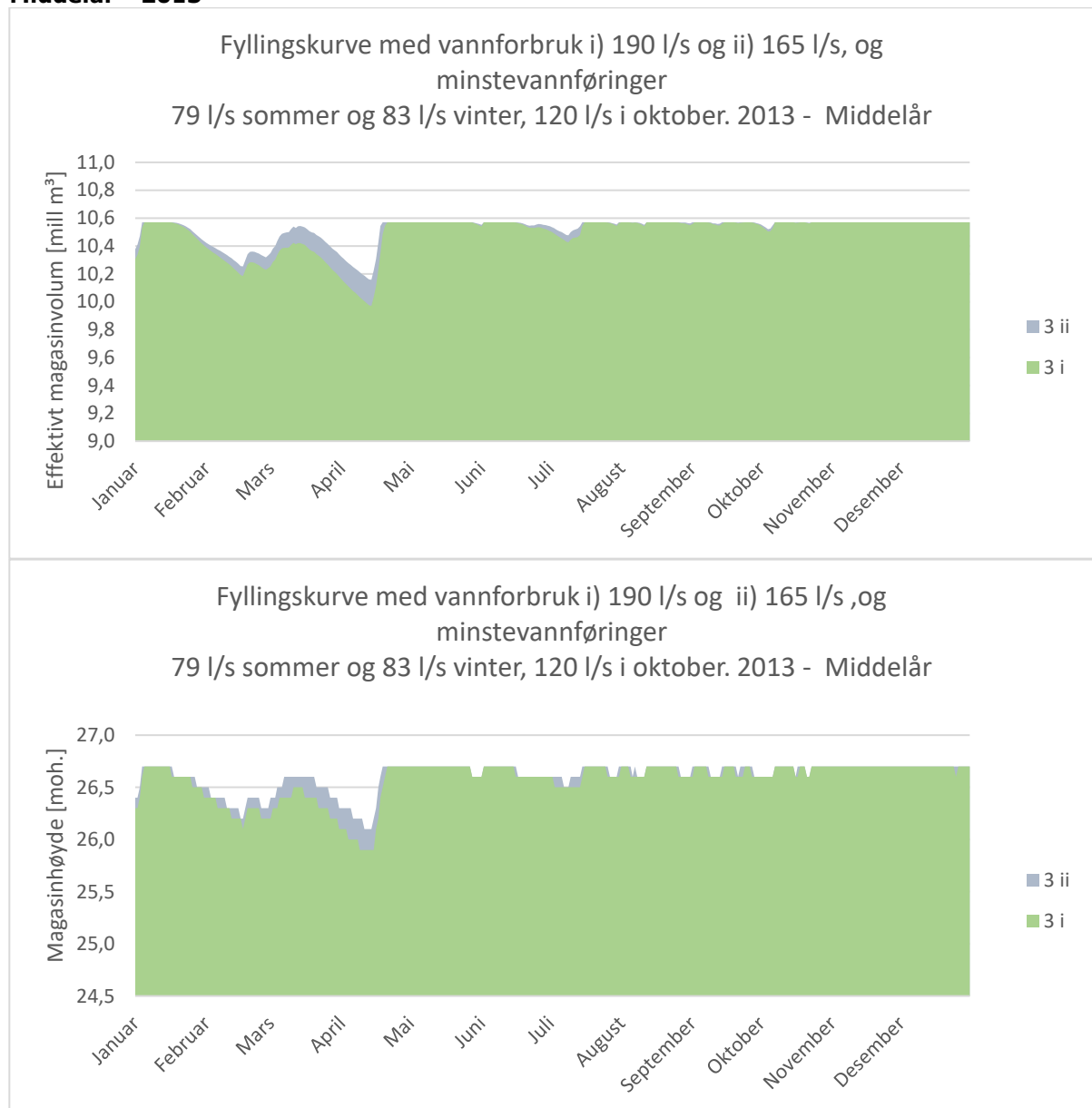


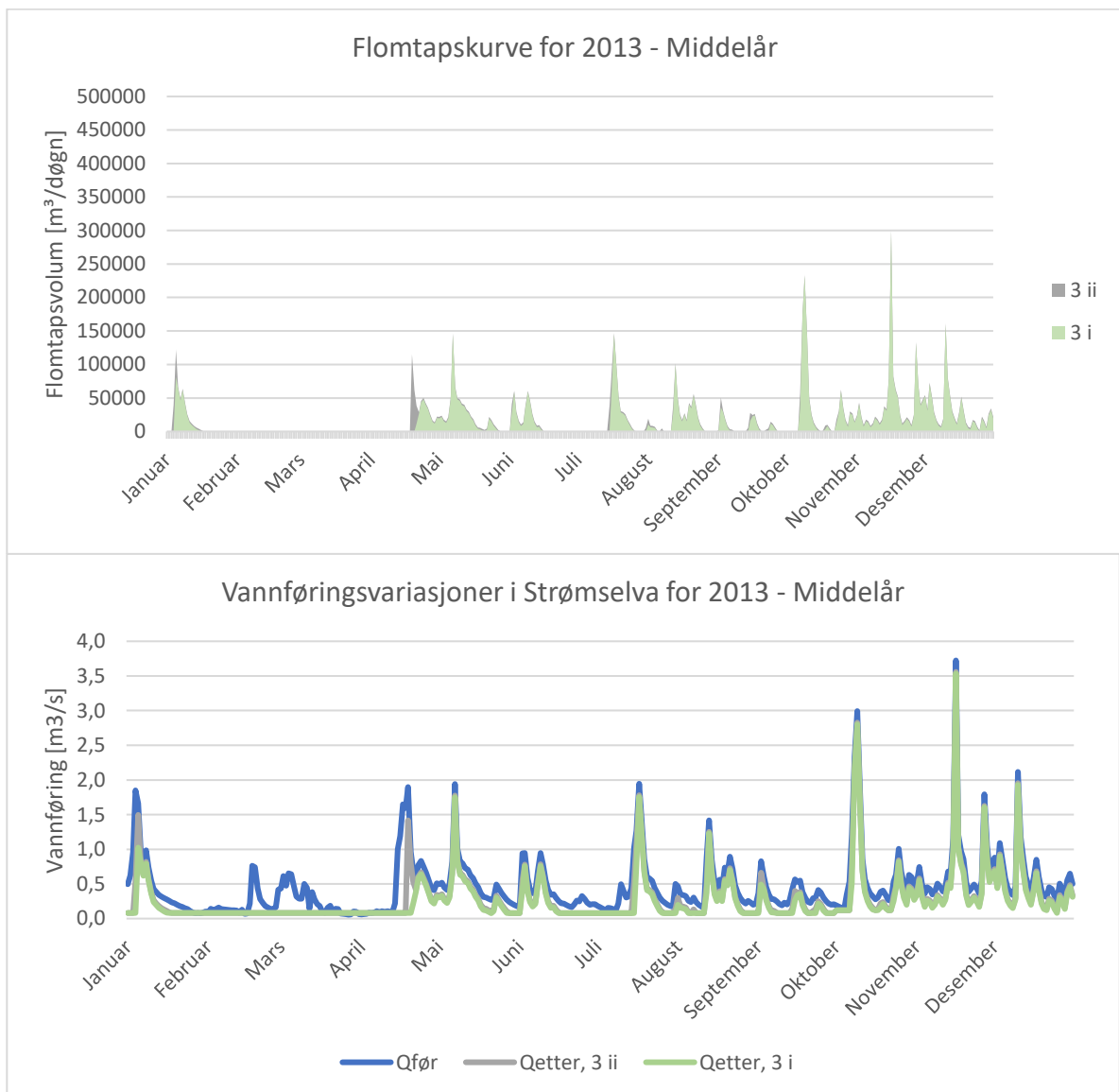
Tørrår -2010



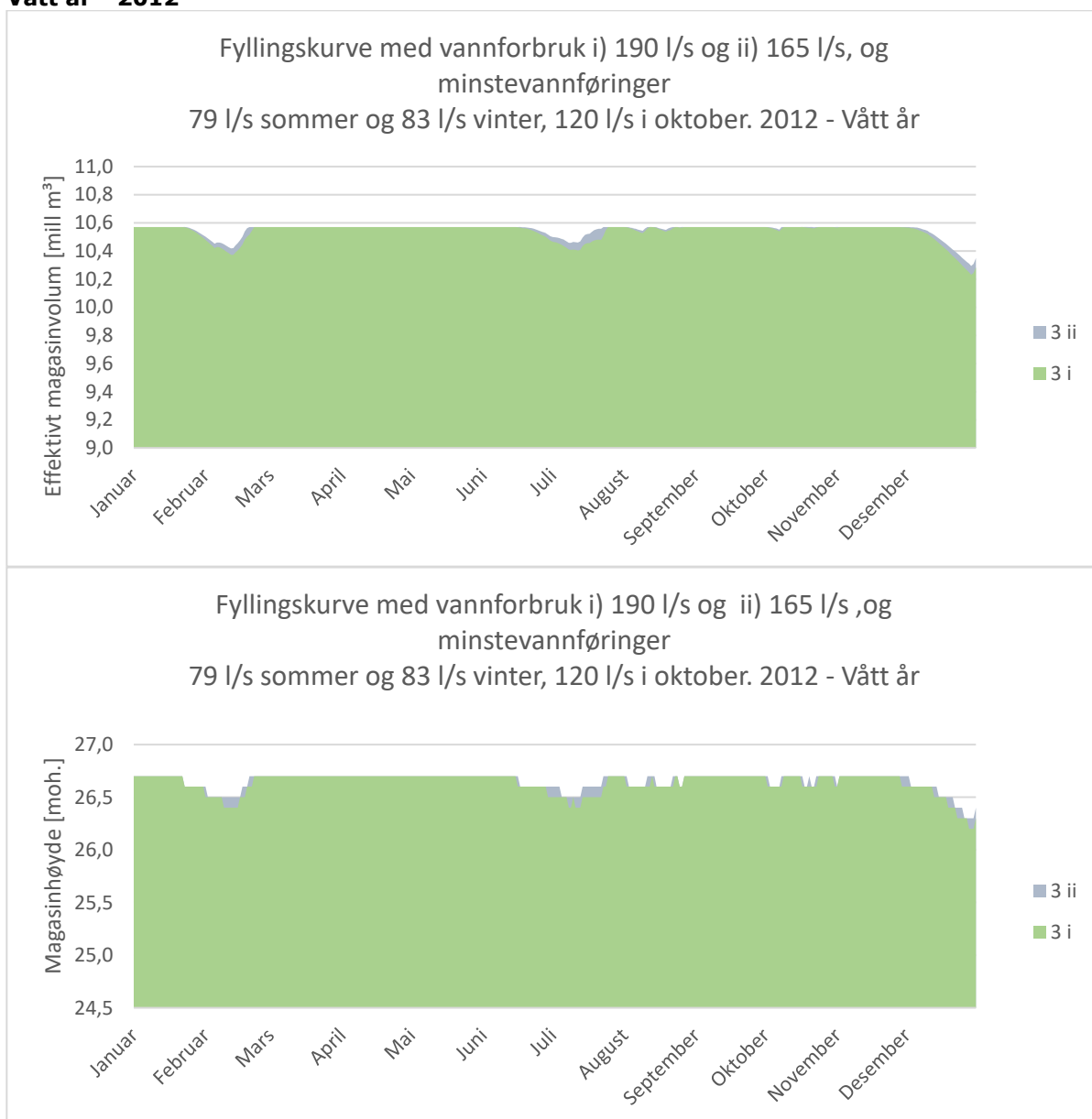


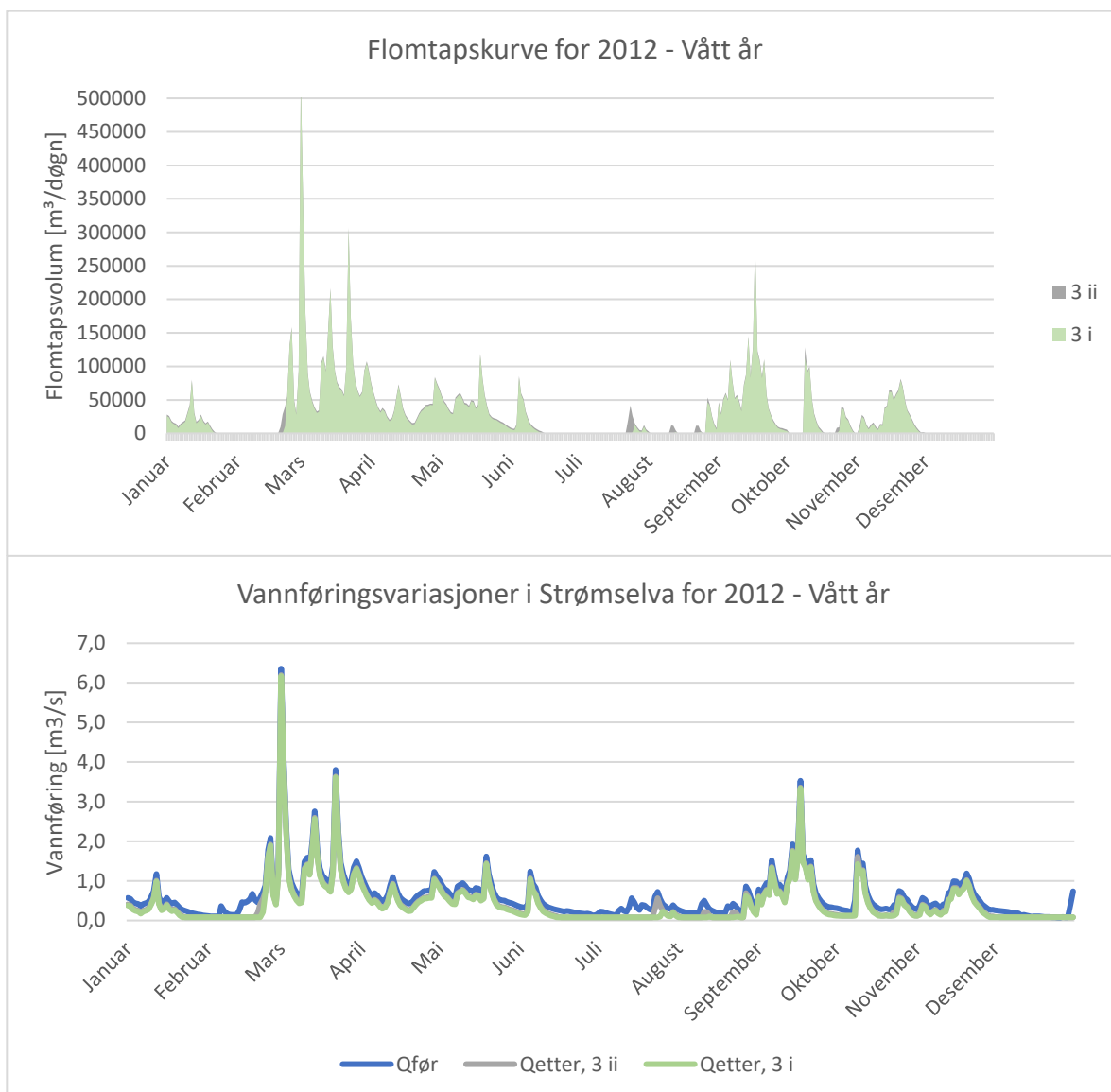
Middelår - 2013





Vått år - 2012





Kommentarer:

Fyllingskurvene illustrerer hvor stor del av magasinet som er fullt gjennom året i et tørt, middels og vått år.

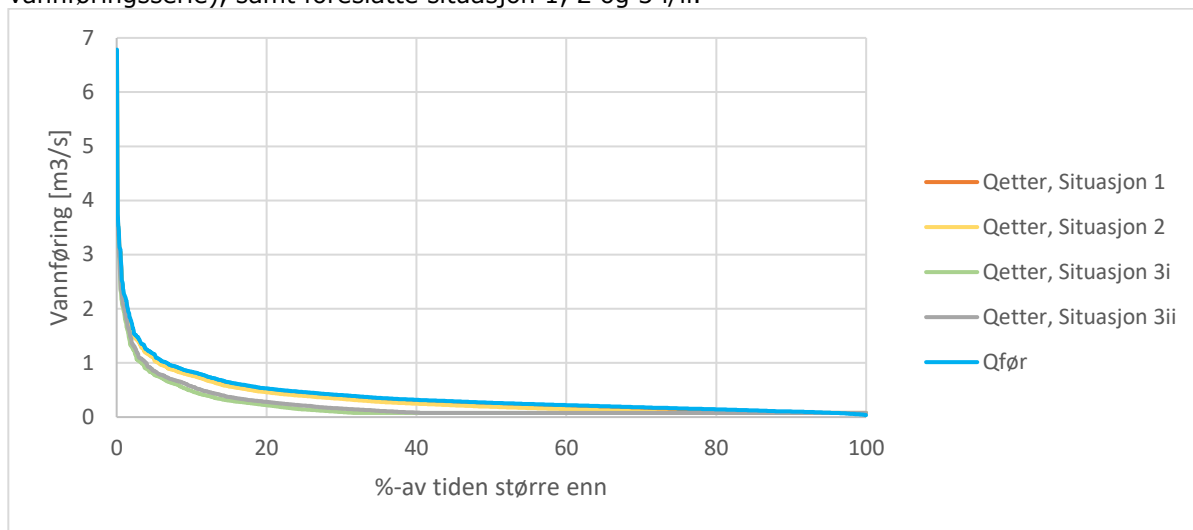
For situasjon 1 og 2 med ordinær forsyning er laveste vannstand i magasinet på henholdsvis 26,3 moh og 26,2 moh, som skjer ved tørråret i 2010. Disse to situasjonene senker altså ikke vannstanden i magasinet fra HRV mer enn 0,5 m.

I situasjon 3 i, med vannforsyning til Kristiansund, er det tre sammenhengende dager i tørråret 2010 hvor det ikke er nok vann i magasinet. Utenom disse dagene er det ingen andre perioder i den undersøkte serien som ikke har tilstrekkelig med vann. Ved leveranse av 25 l/s reservevann fra Folland vannverk når Nordre Averøy vannverk leverer reservevann til Kristiansund vil det være tilstrekkelig med vann. I tørrår bør det iverksettes en styringsregel som styrer levering fra Folland vannverk og hindrer tømning av magasinet.

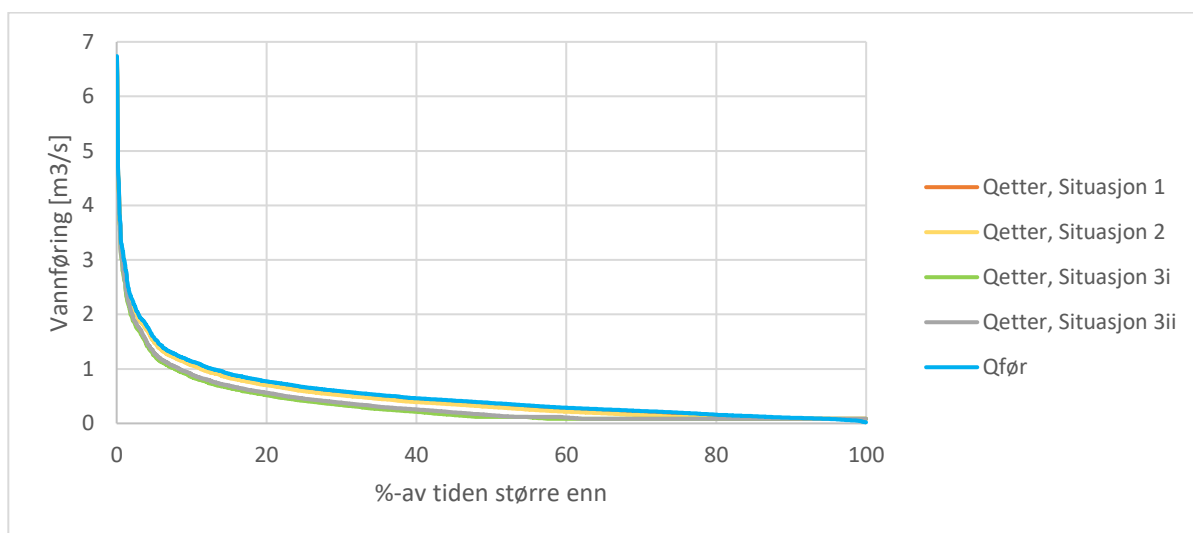
Flomtapskurvene illustrerer vannmengden som til enhver tid slippes ut av magasinet til nedstrøms elv, når magasinet er fullt. Vannmengden er ekskludert minstevannføring.

1.3 Varighetskurve^{xviii} og beregning av nyttbar vannmengde

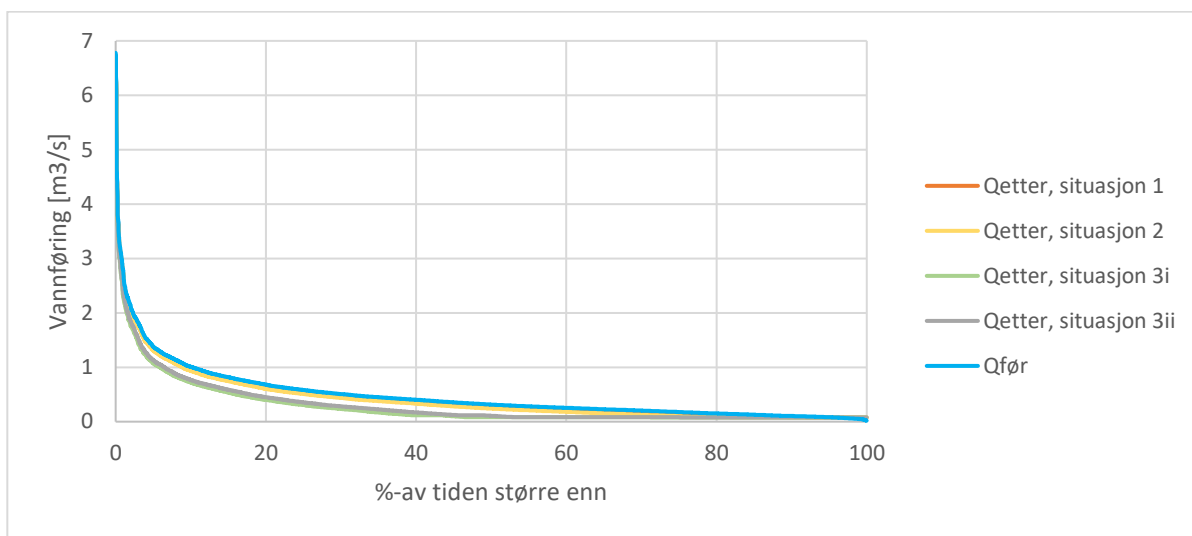
Under er det gitt varighetskurver for sommer, vinter og året for eksisterende situasjon (skalert vannføringsserie), samt foreslåtte situasjon 1, 2 og 3 i/ii.



Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9). Vannføringsdata fra 2007 - 2021.



Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4). Vannføringsdata fra 2007 - 2021.



Varighetskurve for hele året. Vannføringsdata fra 2007 – 2021.

Vannverkets største og laveste vannuttak fra vassdraget.

	Situasjon 1	Situasjon 2	Situasjon 3 i/ii
Vannverkets største slukeevne (m ³ /s)	0,047	0,063	0,190/165
Vannverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	-	-	-

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, 2014	Tørt år, 2010	Middels år, 2013	Vått år, 2012
Antall dager med vannføring før > vannforbruk (Situasjon 1)	364	342	365	366
Antall dager med vannføring før > vannforbruk (Situasjon 2)	350	324	361	366
Antall dager med vannføring før > vannforbruk (Situasjon 3 i/ii)	205 / 225	214 / 232	284 / 297	313 / 328
Antall dager med vannføring før < planlagt minstevannføring + vannforbruk (Situasjon 1)	95	109	45	26
Antall dager med vannføring før < planlagt minstevannføring + vannforbruk (Situasjon 2)	120	121	59	34
Antall dager med vannføring før < planlagt minstevannføring + vannforbruk (Situasjon 3 i/ii)	233 / 210	209 / 194	135 / 121	110 / 93

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

	Situasjon 1	Situasjon 2	Situasjon 3 i/ii
Tilgjengelig vannmengde ^{xix} (mill m ³ pr år)	15,2		
Beregnet vanntap i overløp etter benyttet produksjonsmengde og slipp av minstevannføring (mill m ³ pr år)	11,0	10,5	6,51 / 7,30
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler sommer og vinter. Slipp av 120 l/s i oktober. (mill m ³ pr år).	2,66		
Planlagt produksjonsmengde (mill m ³ pr år)	1,48	1,99	6,00 / 5,21

1.4 Restfeltet^{xx}

Informasjon om restfeltet.

Inntaket og utløp elv (moh)	24,3	0
Lengde på elva mellom inntak og utløp til sjø ^{xxi} (km)	1,5	
Restfeltets areal	2,9	
Tilslig fra restfeltet ved utløp til sjø (m ³ /s)	0,2	

Kommentarer

Elva har utløp i Strømsvågen, som så har utløp i Kristvikbukta. Elvens lengde og restfelt er derfor beregnet ned til Kristvikbukta.

Det er beregnet en middelavrenning på 71,96 l/s*km² for hele feltet til Storvatnet. Ved bruk av samme spesifikke verdi på restfeltet blir middelavrenningen til restfeltet ned til Straumsvågen lik 0,2 m³/s.

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,082	-----	-----
5-persentil ^{xxii} (m ³ /s)	0,081	0,079	0,083
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0,081	0,079	0,083

Kommentarer

Alminnelig lavvannføring er funnet i Hydra II ved hjelp av den skalerte serien for Hildreelv (døgndata). 5-persentilen er også funnet ved analyse av døgndata. For oktober er det planlagt en minstevannføring på 120 l/s for å sikre gode forhold for gytende sjøørret. Dette er inkludert i de gjennomførte beregningene.

1.6 Flomvannføringer.

Karakteristiske flomvannføringer. ^{xxiii}

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	5,0 m ³ /s	9,0 m ³ /s
	740 l/s km ²	1348 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	6,9 m ³ /s	14,0 m ³ /s
	1035 l/s km ²	2084 l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	9,4 m ³ /s	22,6 m ³ /s
	1399 l/s km ²	3372 l/s km ²

Kommentarer

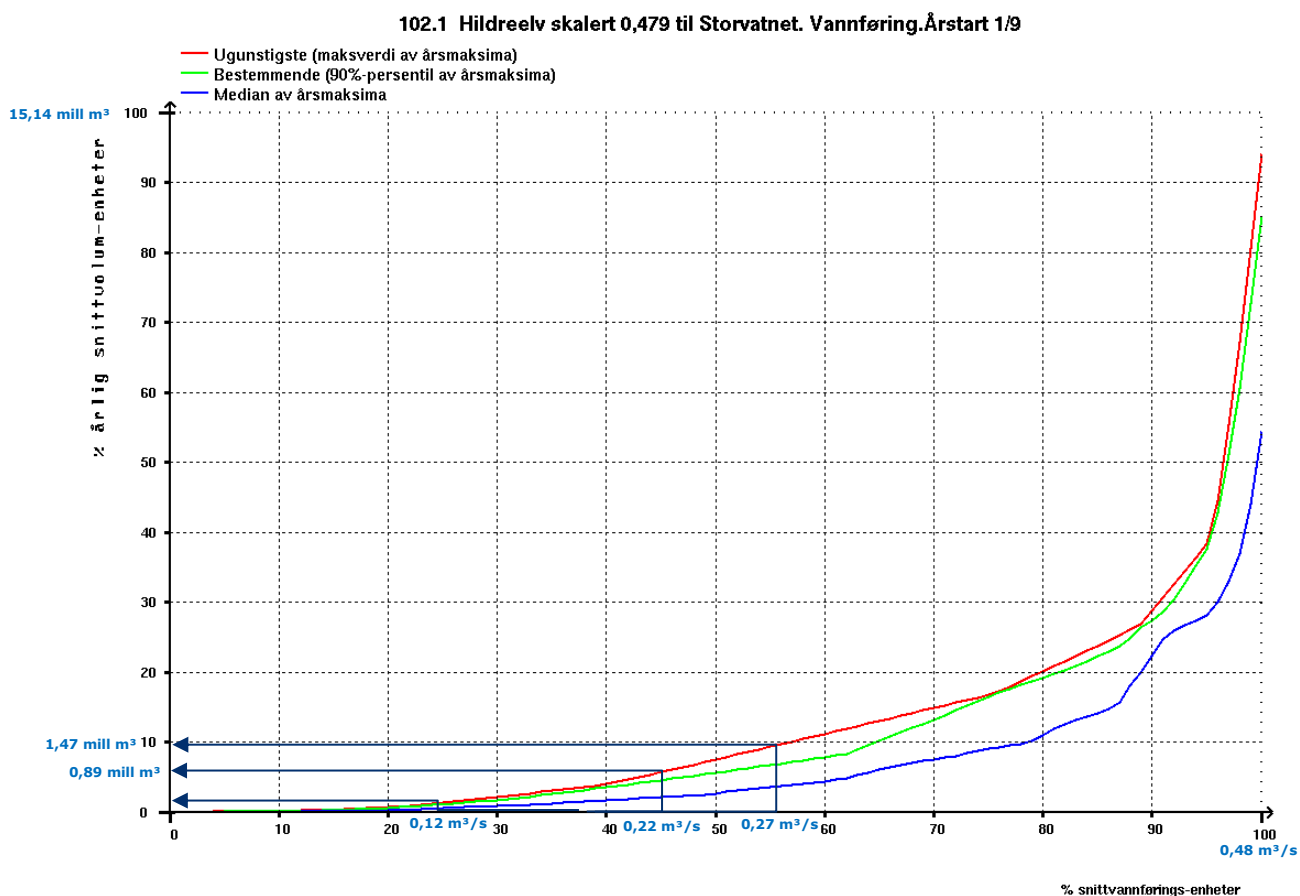
GEV (L-moment) er benyttet på den skalerte måleserien fra Hildreelv for å få de karakteristiske flomvannføringene.

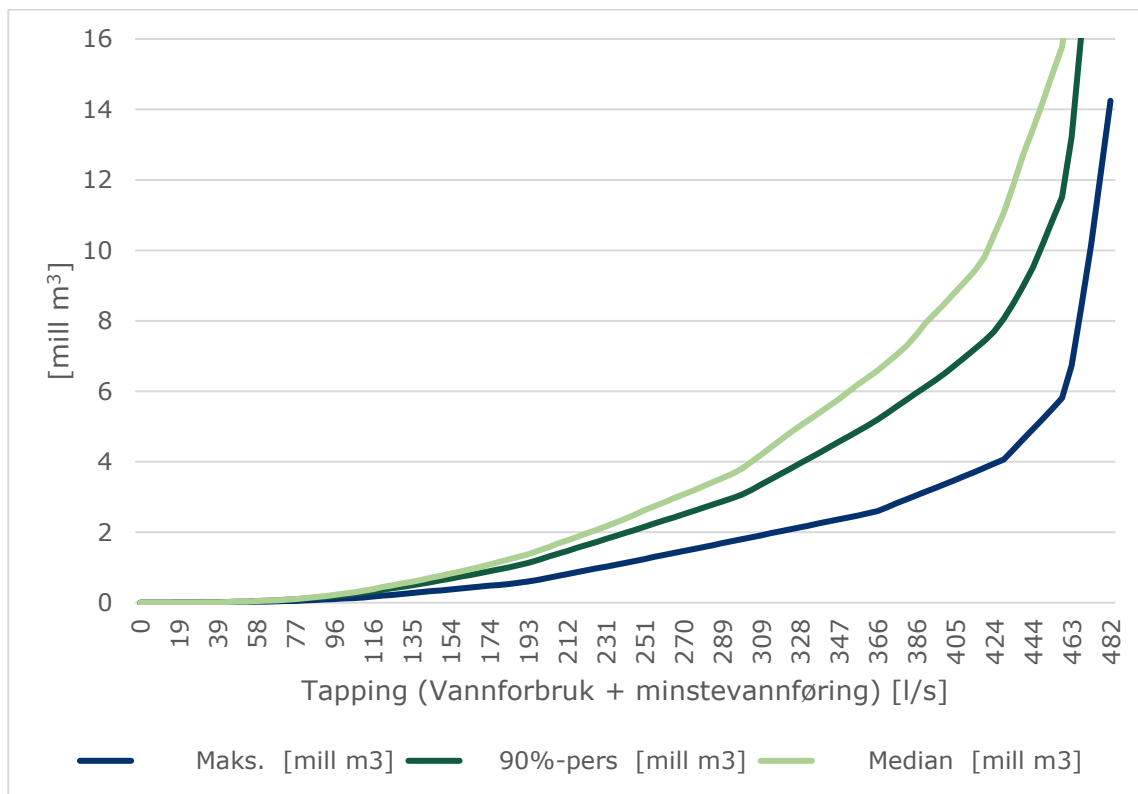
2. Tilleggsopplysninger

Reguleringskurve for vannkilden Storvatnet

Det er beregnet en reguleringskurve for Storvatnet, se figuren under. Middelavrenningen ut av nedbørsfeltet til Storvatnet er beregnet til $0,48 \text{ m}^3/\text{s}$ ($72 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$) etter en skalering til feltet 102.1 Hildreelv med en faktor på 0,479. I løpet av et år er snittvolumet som går inn i magasinet 15,15 mill m^3 . Ved eksisterende situasjon har vannbehandlingsanlegget til Nordre Averøy vannverk en produksjonskapasitet på 37.2 l/s. Med en minstevannføring på mellom 79 l/s og 83 l/s vil dette kreve et magasin 1,3 % av snittvolumet inn i magasinet, som tilsvarer et volum på 0,2 mill m^3 . For 90%-persentilen er det kun nødvendig med et magasin på 0,17 mill m^3 . Det som er av eksisterende regulering har anslagsvis LRV og HRV på henholdsvis 25,4 og 26,6 moh. Fra magasinkurven gir dette et magasinivolum på 0,89 mill m^3 . Fra reguleringskurven kan et magasin med volum 0,89 mill m^3 tillate tapping (benyttet vann + minstevannføring) på ca. 220 l/s ved ugunstigste situasjon og 247 l/s ved 90-persentilen.

Med en regulering på LRV og HRV lik henholdsvis 24,7 moh og 26,7 moh er det et magasinivolum 1,47 mill m^3 . Ved ugunstigste situasjon gir reguleringskurven tapping på 270 l/s, mens for 90-persentilen er tappingen ca. 310 l/s. Ved analyser av de skalerte vannføringsseriene for Storvatnet viser det at et forbruk på 310 l/s vil gi flere år der det ikke vil være nok vann i magasinet til å dekke denne høye tappingen.





Figur Reguleringskurve for Storstvnet. Snittvannføringen er på 0,482 m³/s og snittvolumet er på 15,15 mill m³.

-
- ⁱ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp, karst).
- ⁱⁱ Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.
- ⁱⁱⁱ I henhold til NVEs stasjonsnett.
- ^{iv} En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.
- ^v Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.
- ^{vi} Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.
- ^{vii} Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.
- ^{viii} Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.
- ^{ix} 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.
- ^x Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.
- ^{xi} På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?
- ^{xii} Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden $\pm 20\%$.
- ^{xiii} Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.
- ^{xiv} For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.
- ^{xv} For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ^{xvi} For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ^{xvii} Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.
- ^{xviii} Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnavannføringene 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.
- ^{ix} Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).
- ^{xx} Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.
- ^{xxi} Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.
- ^{xxii} Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.
- ^{xxiii} Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnavannføring 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.