

10
SVEIO KOMMUNE

HYDROLOGISK GRUNNLAG SVEIO VASSVERK

RAPPORT



10
SVEIO KOMMUNE

HYDROLOGISK GRUNNLAG SVEIO VASSVERK

RAPPORT

OPPDRAGSNR.

A223357

DOKUMENTNR.

VERSJON

2.0

UTGIVELSESDATO

06.10.2021

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

Gunnar Berg

KONTROLLERT

Odd Ivar Pedersen

GODKJENT

Odd Ivar Pedersen

INNHOOLD

1	Innledning	7
2	Beskrivelse av nedbørfelter og tiltak	8
3	Hydrologiske beregninger	11
3.1	Tilslig	11
3.2	Magasinberegninger	14
3.3	Magasinberegninger i Forevatn Sveio vassverk	14
3.4	Magasinberegninger i Forevatn - Sveio vassverk inkludert reservevannforsyning	18
4	Sammendrag	23

1 Innledning

I forbindelse med søknad om økt råvannsuttak fra Forevatnet til Sveio vassverk og reservevann til Førde vassverk er det utarbeidet et hydrologisk grunnlag for de nye foreslåtte tiltakene.

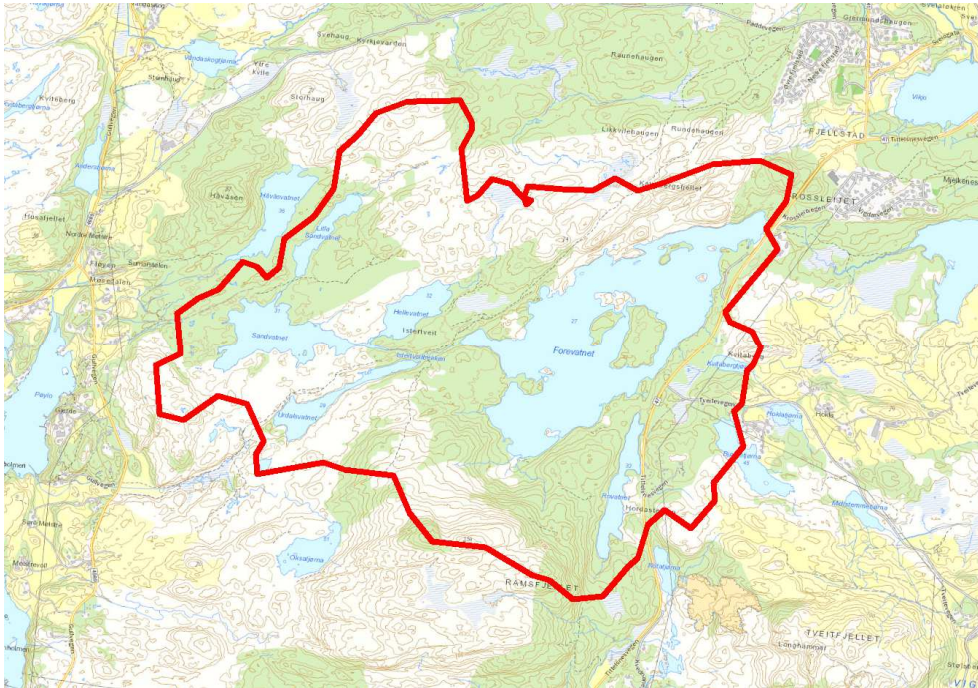
Det er utført analyser for et fremtidig uttak på 40 l/s og 60 l/s (reservevannforsyning). Det er benyttet et konstant slipp av minstevannføring på 10 l/s i tillegg.

2 Beskrivelse av nedbørfelter og tiltak

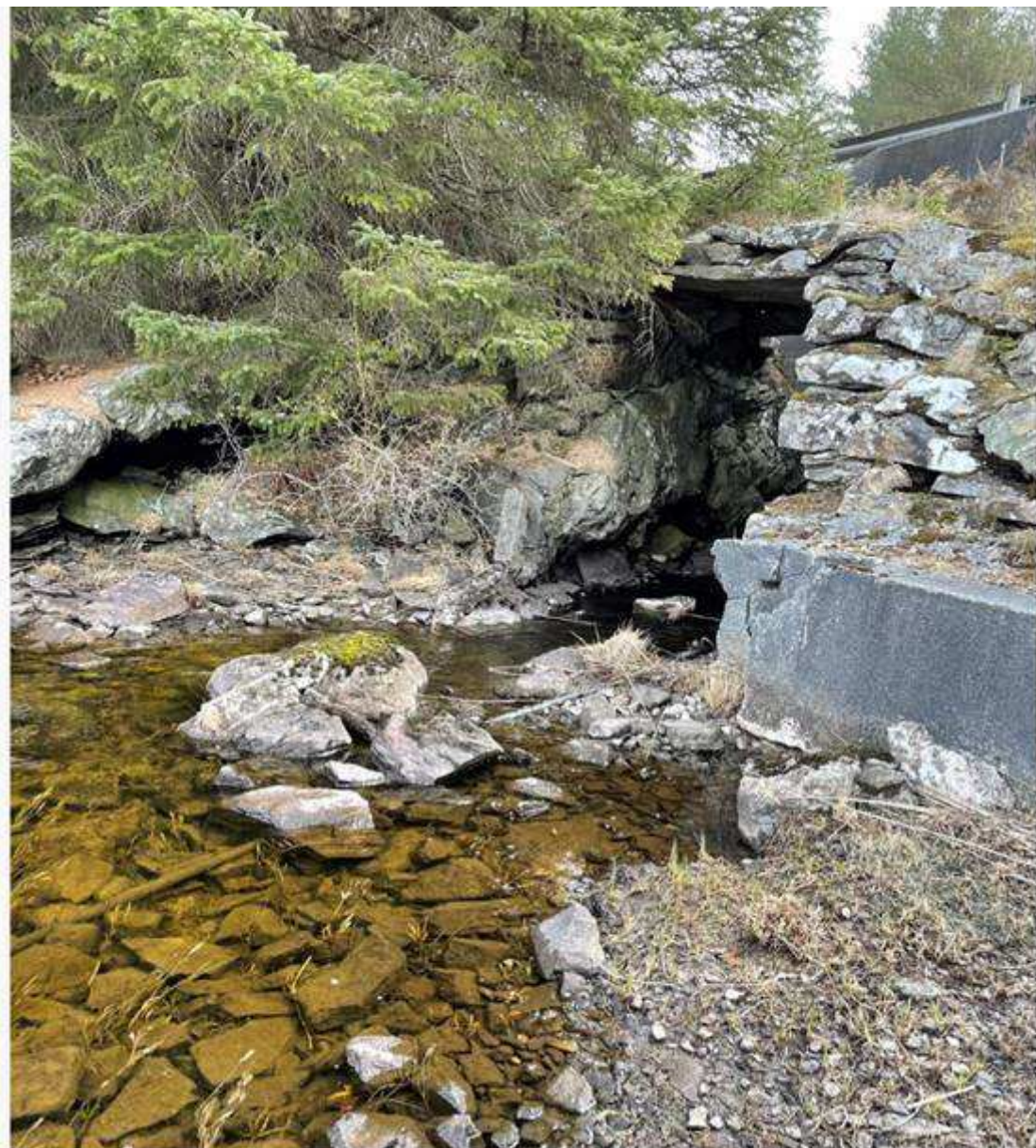
En oversikt over Forevatnets nedbørfelt er vist i Figur 1. Dagens utløpsforhold er tilnærmet naturlig, men med en mulig oppstuvning ved kulvert under veien. Utløpet er vist i Figur 2.

Nedbørfeltet har en meget stor effektiv sjøprosent som medfører en betydelig selvreguleringsevne. Feltparametere hentet fra NVE's verktøy Nevina er vist i Figur 3.

Det er i beregningene forutsatt konstant slipp av minstevannføring på 10 l/s.



Figur 1. Nedbørfelt til Forevatn.



Figur 2. Utløp av Forevatn.

3 Hydrologiske beregninger

3.1 Tilsig

Det foreligger ingen målinger i vassdraget og tilsiget må baseres på en målestasjon som kan representere tilsiget til Forevatn. Det er vurdert 3 målestasjoner for utarbeidelse av tilsigsserie. For valg av tilsigsserier er det lagt vekt på at sammenligningsstasjonen representerer tilsiget til Forevatn. Utvalgte feltparametere er vist i Tabell 1. Effektiv sjøprosent (A_{SE}) for Forevatn eksklusiv selve magasinet er på 0,99%.

29.7 Gramstaddalen ligger ca. 76 km sør for Forevatn og har feltparametere som er relativt likt Forevatn. Feltstørrelsen er noe mindre enn Forevatn. Effektiv sjøprosent er på 0. Serien mangler noe data som er ifyllt ved hjelp av regresjon mot vannføringsstasjon 26.64 Rekedalselv. Tilsigserien er fra perioden 1992-2020.

39.1 Tysvær ligger ca. 22 km sør for Forevatn og har tilnærmet lik feltstørrelse. Feltet har en meget høy effektiv sjøprosent og vannføringene her vil representere avløpet bedre enn tilsiget. Tilsigserien er fra perioden 1975-2020.

39.2 Kallandsvatn ligger ca. 6 km sør for Forevatn og har ca. dobbelt så stort felt. Feltet har en høy effektiv sjøprosent og vannføringene her vil representere avløpet bedre enn tilsiget. Tilsigserien er fra perioden 2006-2020.

Felt	Areal (km ²)	ASE(%)	Qn (l/s*km ²)	Qm obs (l/s*km ²)	Høydeintervall (m)
27.7 Gramstaddalen	1.08	0	38.99	38.85	96-341
39.1 Tysvær	3.34	15.11	41.47	42.52	14-68
39.2 Kallandsvatn	7.63	7.91	43.66	46.96	10-243
Forevatn	3.8	15,49 (0.99)	41.7	xx	27-150

Tabell 1. Feltparametere for sammenligningstasjoner og Forevatn.

Det er valgt å benytte vannføringsserie fra 29.7 Gramstaddalen for utarbeidelse av tilsigsserien. Denne vannføringsserien er vurdert til å være best egnet til vurdering av tilsiget til Forevatn. Manglende data for Gramstaddalen er utfyllt ved hjelp av regresjon mot vannføringsstasjon 26.64 Rekedalselv.

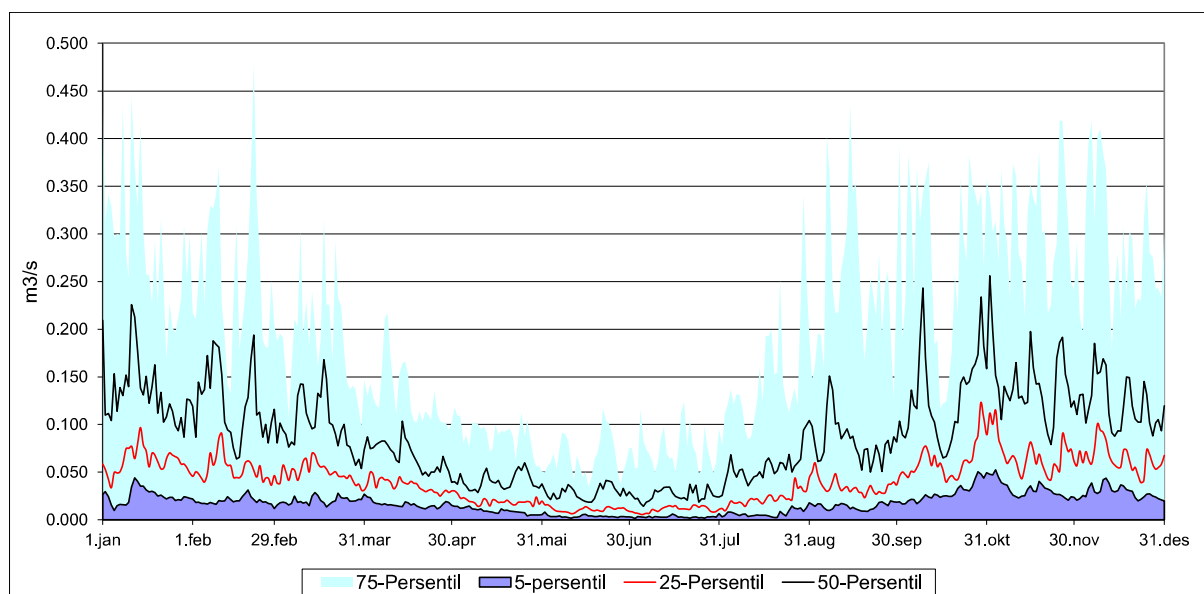
Tilsigsserien er skalert med hensyn på areal og normalavrenning. Verdier for normalavrenning i området er vurdert til å gi et brukbart estimat for feltet til Forevatnet. Verdier fra avrenningskartet har imidlertid en betydelig usikkerhet som må tas i betraktning.

Flerårsstatistikk fra utarbeidet tilsigsserie for Forevatn er vist i Figur 4. Årsmiddelavrenning og månedsmidler er vist i Figur 6 og Figur 7. Det kan forventes en stor variasjon i årsmidler fra år til år (0,10 m³/s - 0,228 m³/s). Årlig middelvannføring er på 0,158 m³/s.

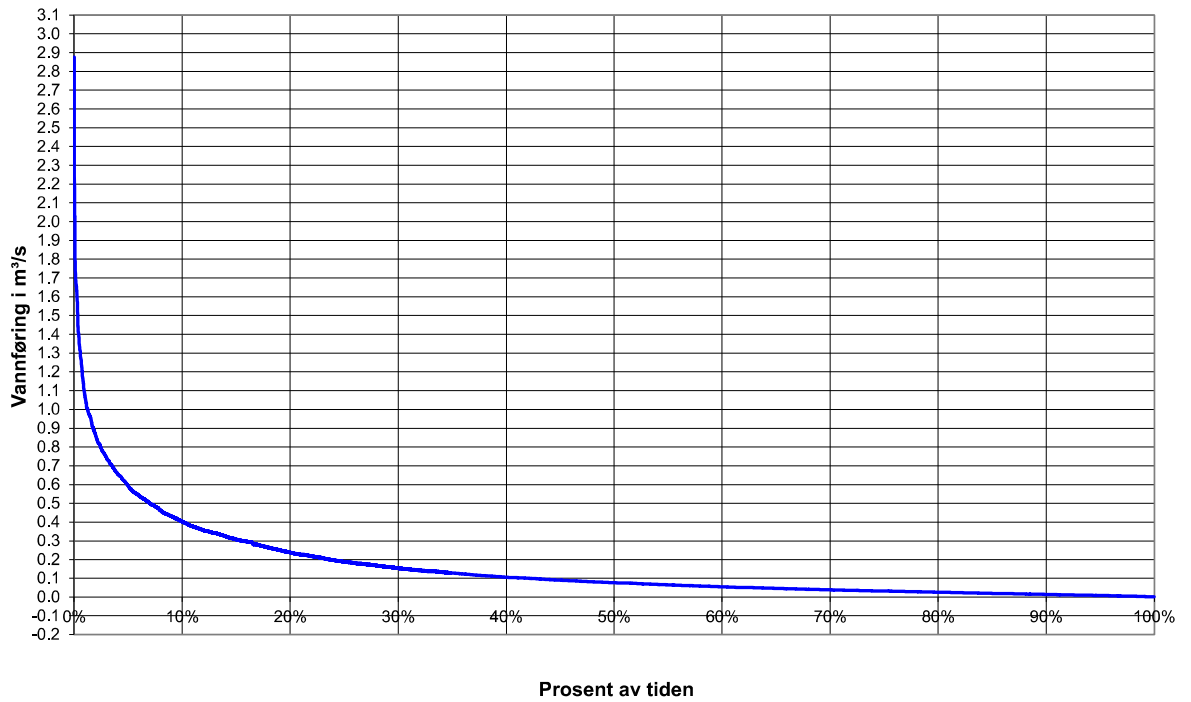
De benyttede forutsetninger for beregningen er vist i Tabell 2. Det er forutsatt konstant uttak av vann gjennom hele perioden. Det er valgt å benytte et konstant slipp av minstevannføring på 10 l/s. Det er uvisst om det vil bli et krav om minstevannføring og normalt benyttes alminnelig lavvannføring til dette. Lavvannføringene for de vurderte målestasjonene varierer betydelig og verdiene fra analysen i Nevina avviker betydelig fra vannføringsstasjonene. Det er tatt utgangspunkt i 5 percentilene (år) som tilsvarer alminnelig lavvannføring. Nevina estimerer 7,9 l/s*km², mens 5 percentiler for tilsigsserier for de vurderte målestasjonene varierer mellom 1,2 - 5,3 l/s*km². Det er valgt 2,6 l/s*km² eller 10 l/s som minstevannføring.

	Gjennomsnittlig framtidig vannforbruk	Gjennomsnittlig råvannsuttak		Avrundet gjennomsnittlig råvannsuttak
		Ekskl. minstevannføring	Inkl. 10 l/s i minstevannføring	
Sveio vassverk	26 l/s	37 l/s	47 l/s	50 l/s
Førde vassverk	15 l/s	22 l/s	32 l/s	
Totalt	41 l/s	59 l/s	69 l/s	70 l/s

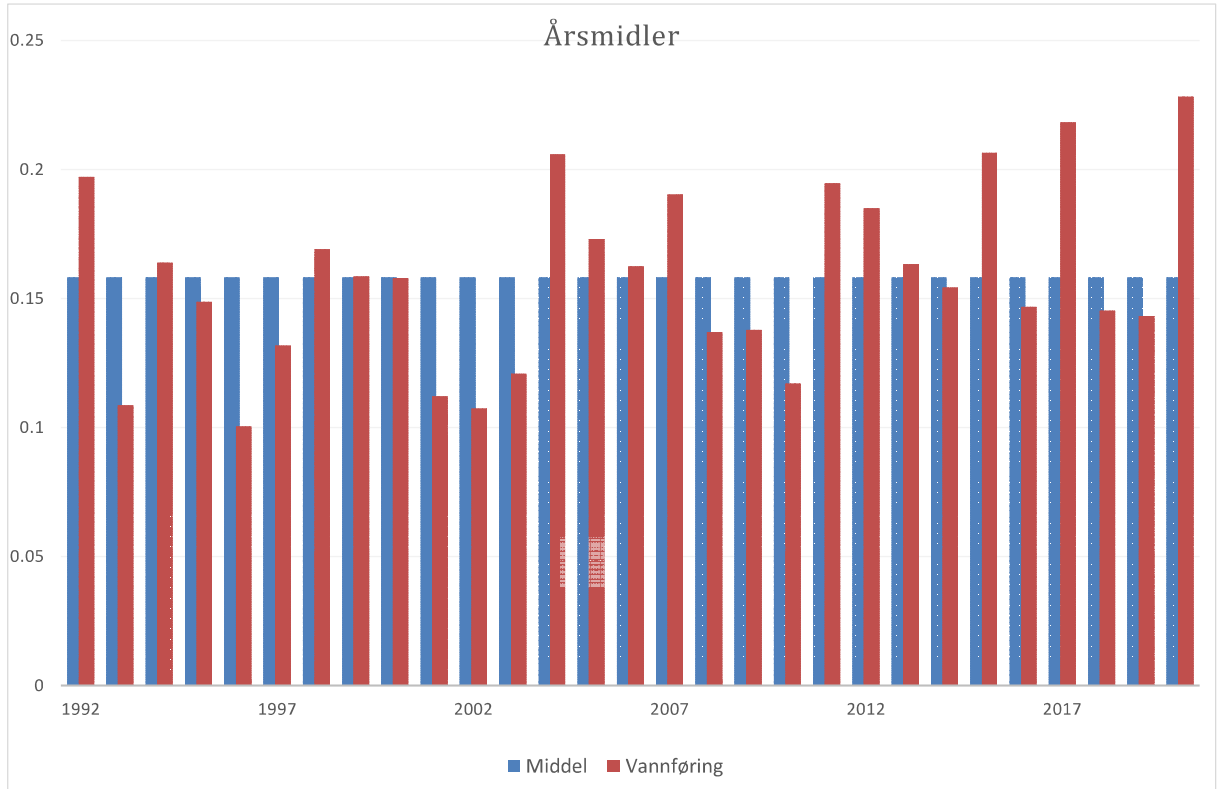
Tabell 2. Benyttete forutsetninger for hydrologiske beregninger.



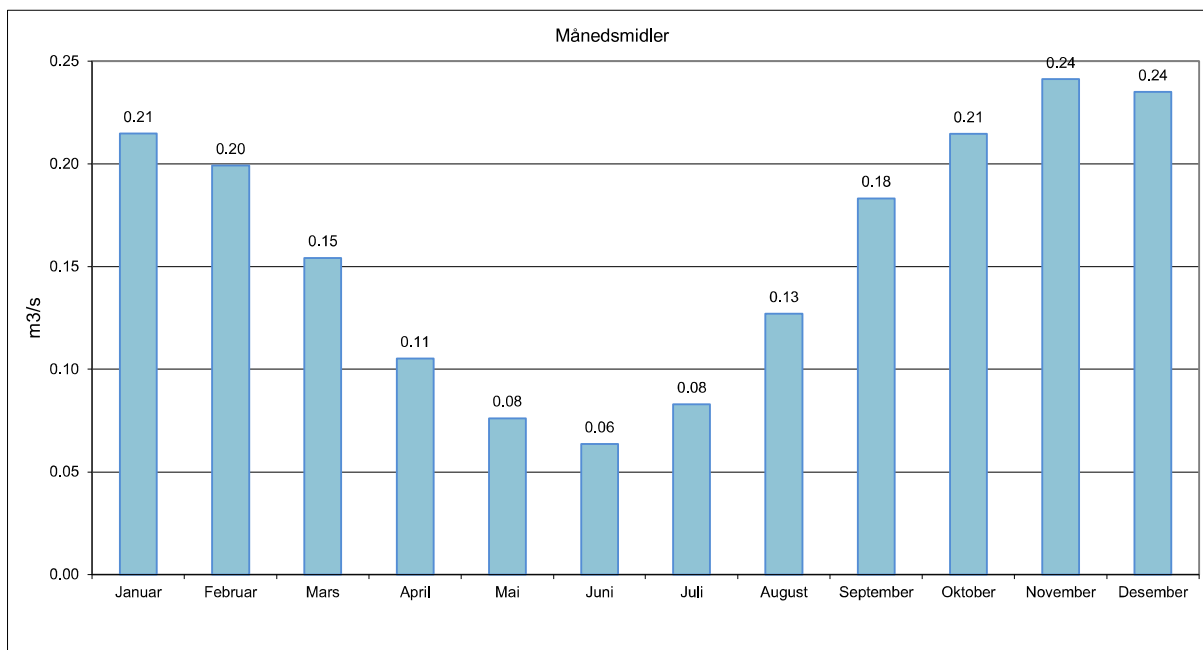
Figur 4. Flerårsstatistikk for tilsig til Forevatn.



Figur 5. Varighetskurve for tilsig til Forevatn.



Figur 6. Årsmidler for tilsig til Forevatn.



Figur 7. Månedsmidler for tilsig til Forevatn.

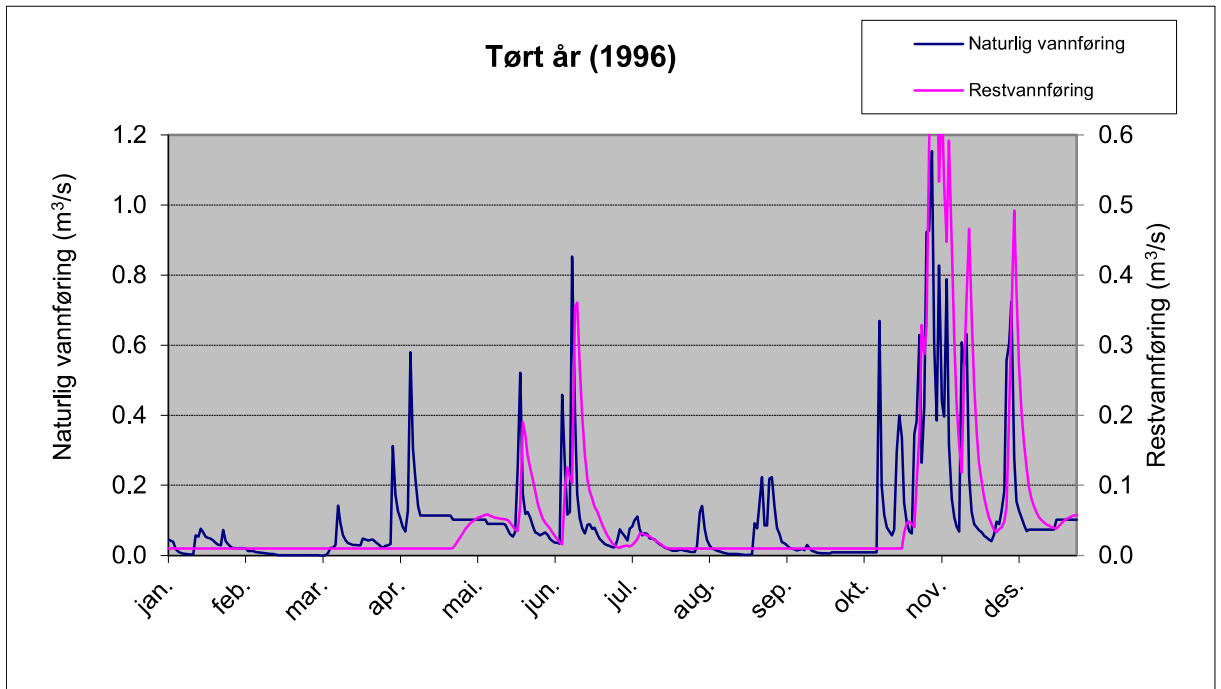
3.2 Magasinberegninger

Det er beregnet effekter av magasinering og uttak av vann fra Forevatn. Magasinvolument er ukjent og det er estimert et volum basert på reguleringshøyde*innsjøareal. Benyttet areal er på 0,543 km² og tilsvarer dagens overflateareal. Ved en heving av vannstanden sammenlignet med i dag, vil en imidlertid få noe økning av areal og volum. Basert på årsmiddelavrenning er det valgt representative år for et tørt år (1996), middel år (2016) og et vått år (2017).

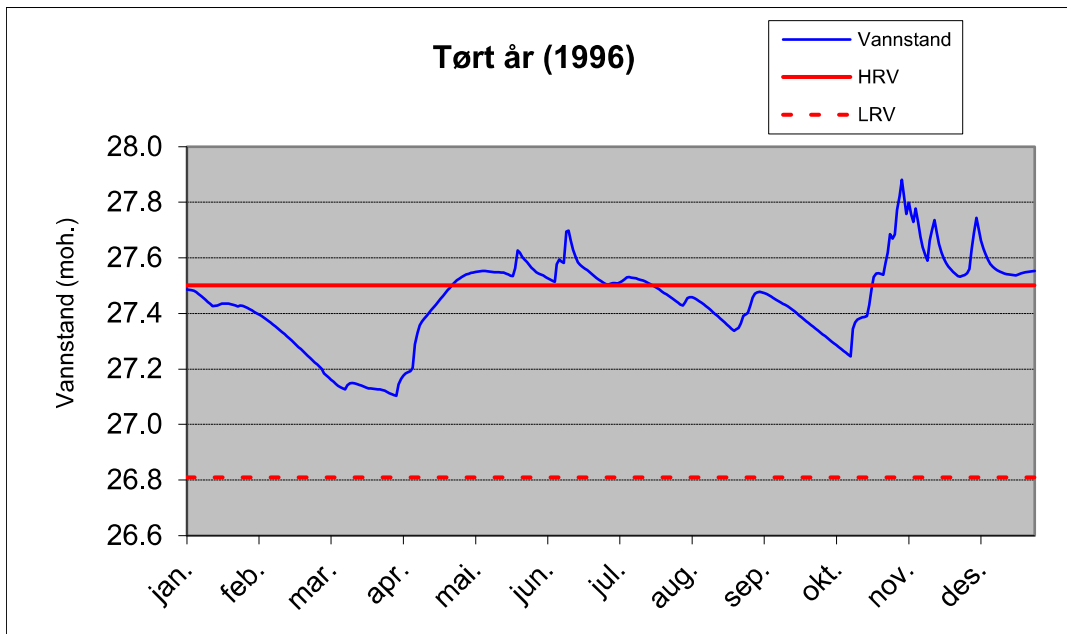
3.3 Magasinberegninger i Forevatn Sveio vassverk

Benyttet reguleringshøyde i Forevatn er på 0,69 meter, hvor HRV er satt til kote 27,5 moh og LRV ligger på kote 26,81 moh. Dagens normalvannstand er antatt være på kote 27. Det er benyttet en bredde på overløpet på 2 m med en overløpskoeffisient på 2,0. Det er benyttet et konstant uttak av vann på 40 l/s fra Forevatn. Det er i tillegg benyttet et konstant uttak av vann på 10 l/s som lavvannføring.

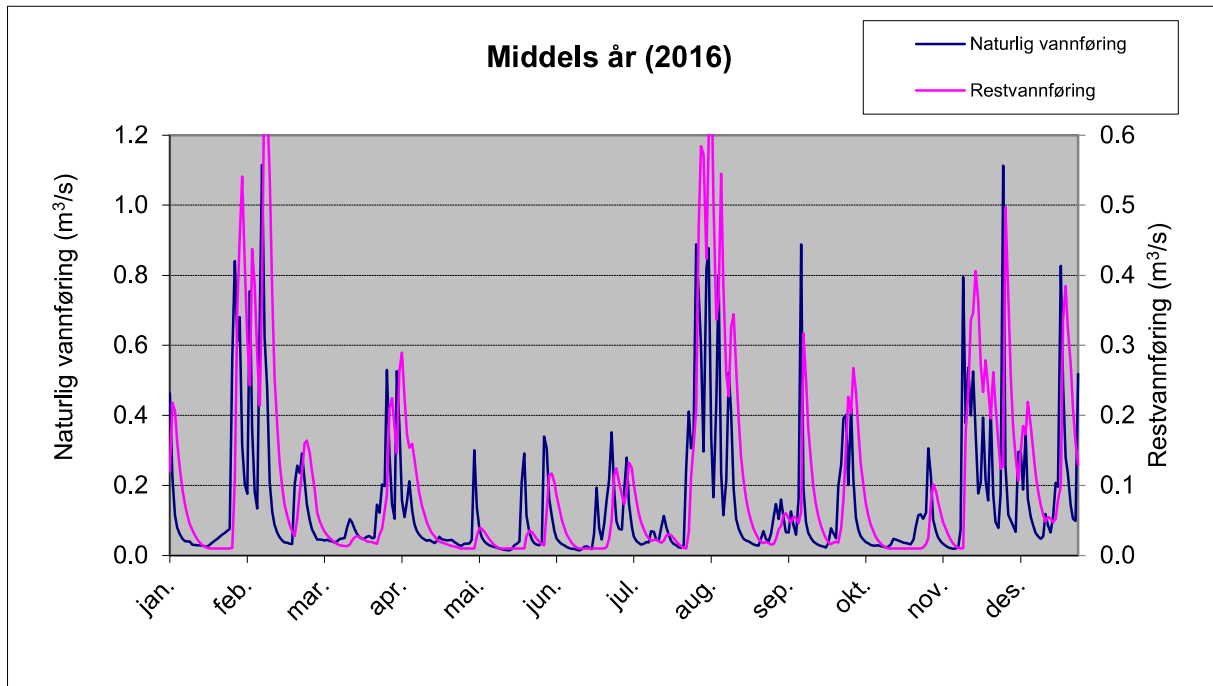
Med det beregnede uttaket av vann på 40 l/s til Sveio vassverk samt slipp av minstevannføring på 10 l/s så medfører dette ingen dager med underskudd av vann. I et tørt år er laveste vannstand beregnet til kote 27.1 eller 0,39 m under HRV på kote 27,5. For hele tilsigsserien er laveste beregnet vannstand på 26,82 og høyeste beregnet vannstand på 28,1. Med en reguleringshøyde på 0,69 m viser beregningene at det er nok vann (i benyttet periode) til Sveio vassverk med konstant uttak på 40 l/s og konstant slipp av minstevannføring på 10 l/s.



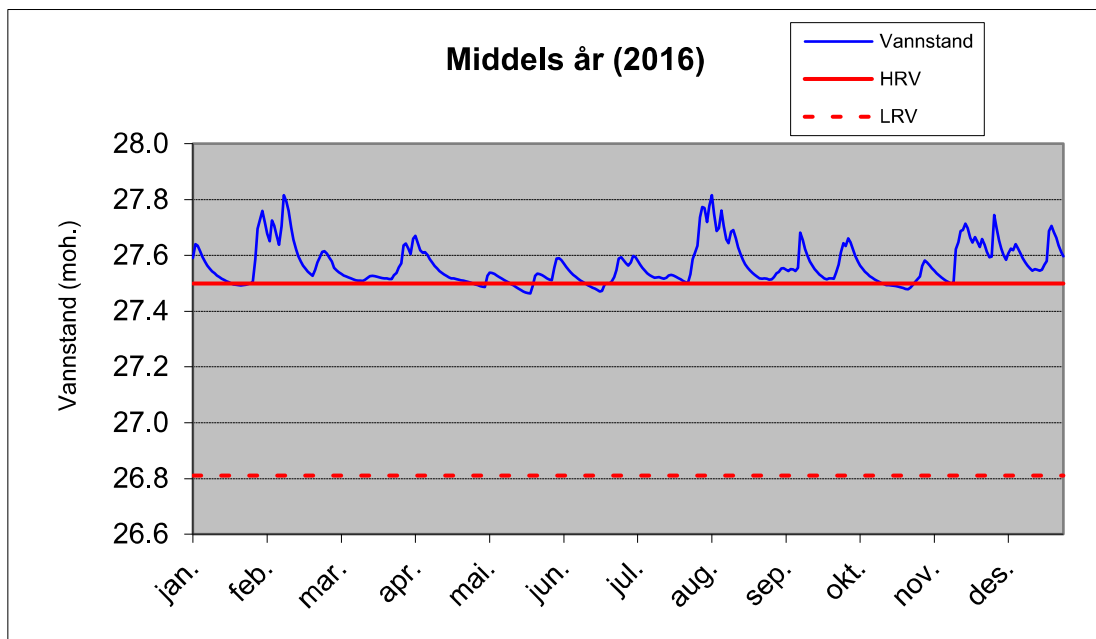
Figur 8. Naturlig tilsig og restvannføring ut av Forevatn i et tørt år.



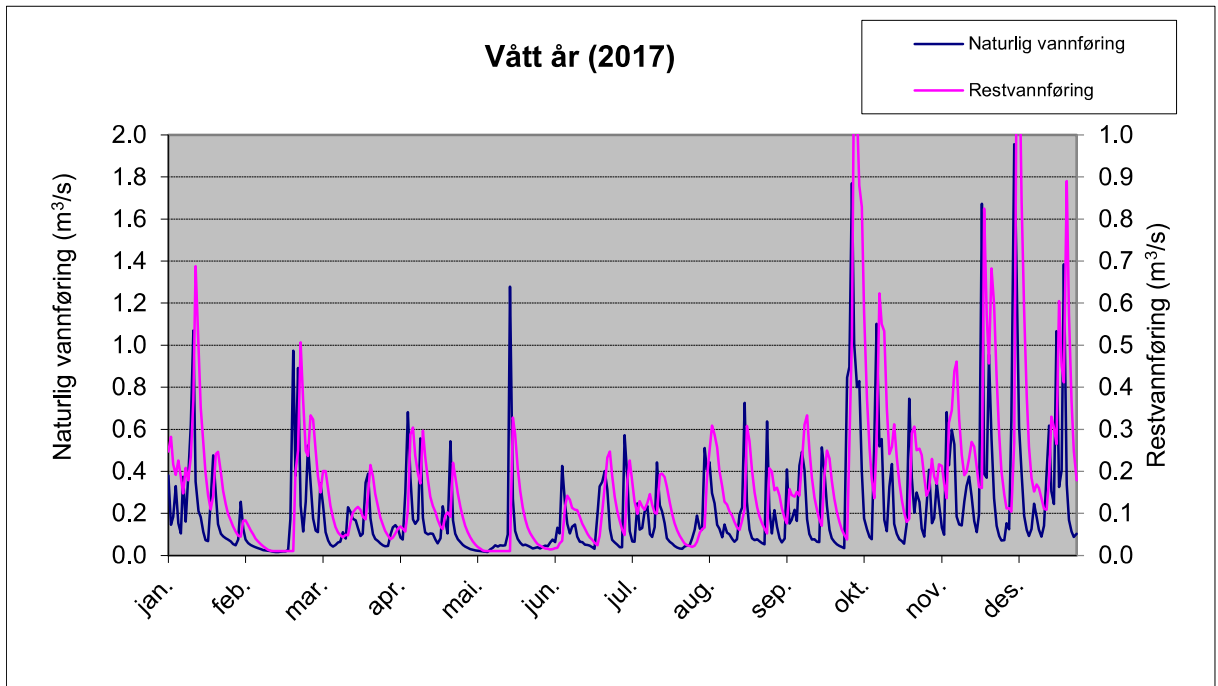
Figur 9. Vannstandsvariasjoner i Forevatn i et tørt år.



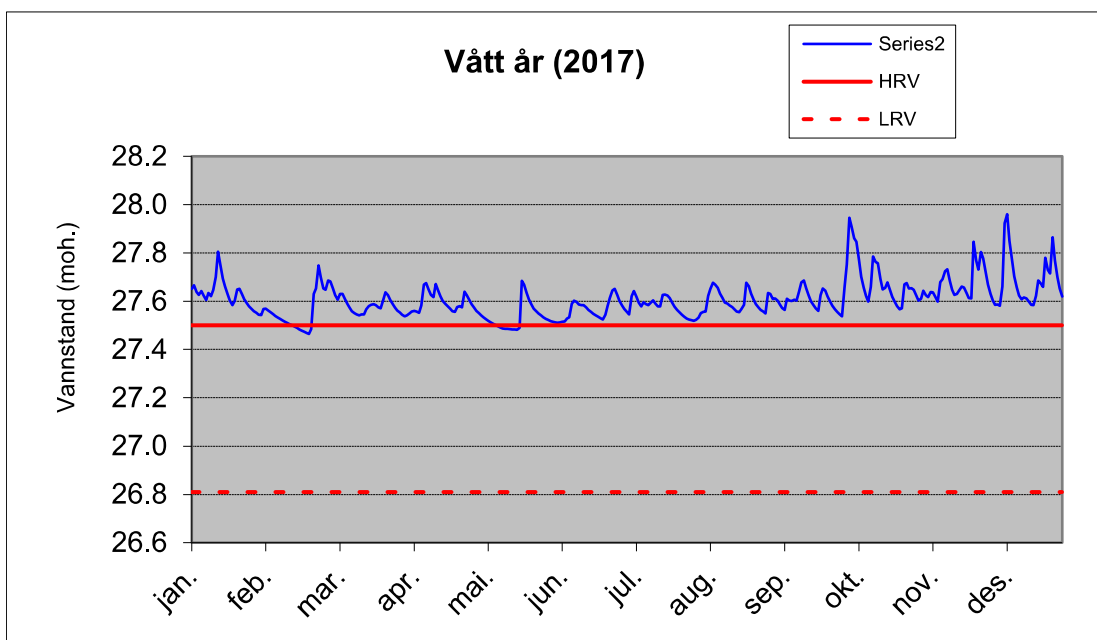
Figur 10. Naturlig tilsig og restvannføring ut av Forevatn i et middels år.



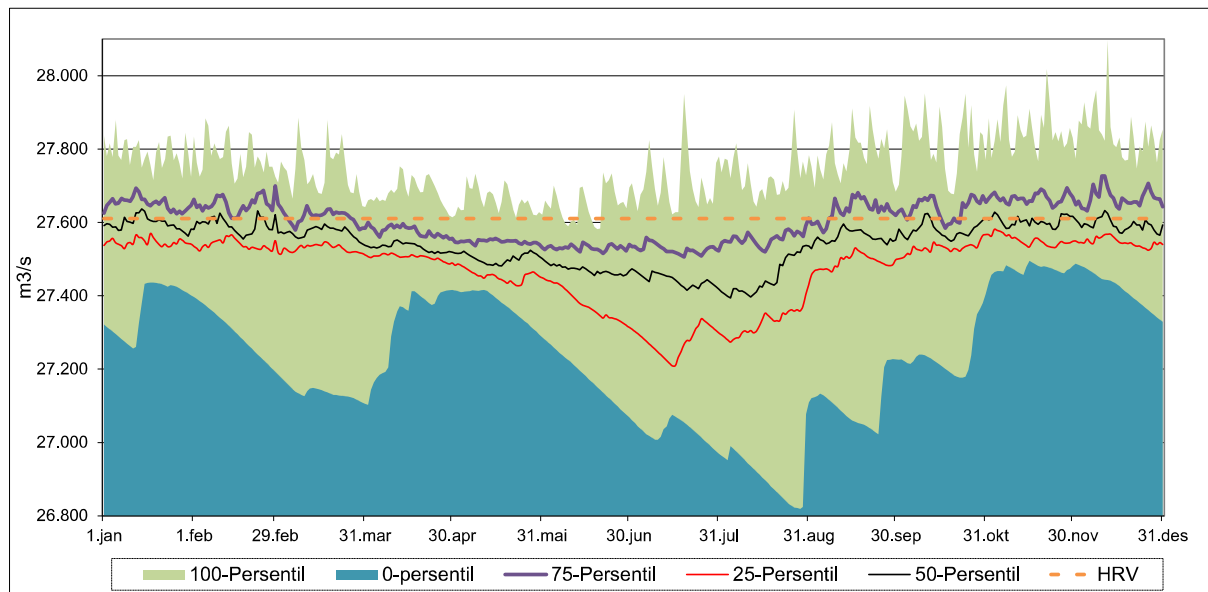
Figur 11. Vannstandsvariasjoner i Forevatn i et middels år.



Figur 12. Naturlig tilsig og restvannføring ut av Forevatn i et vått år.



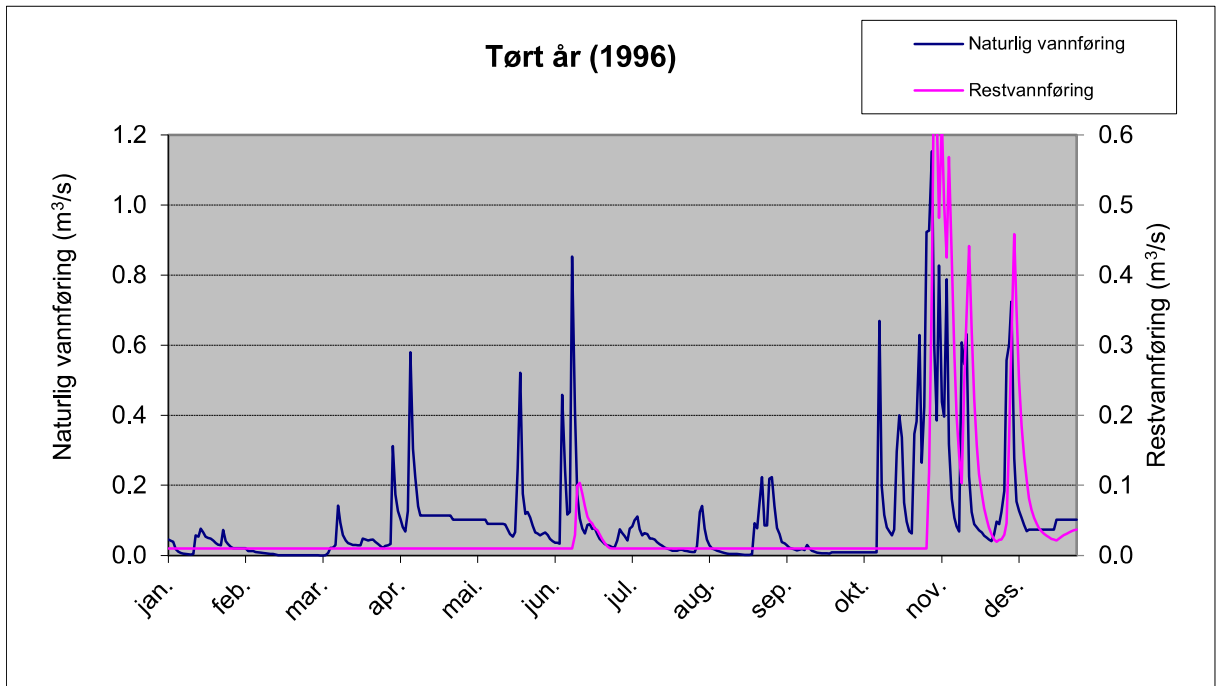
Figur 13. Vannstandsvariasjoner i Forevatn i et vått år.



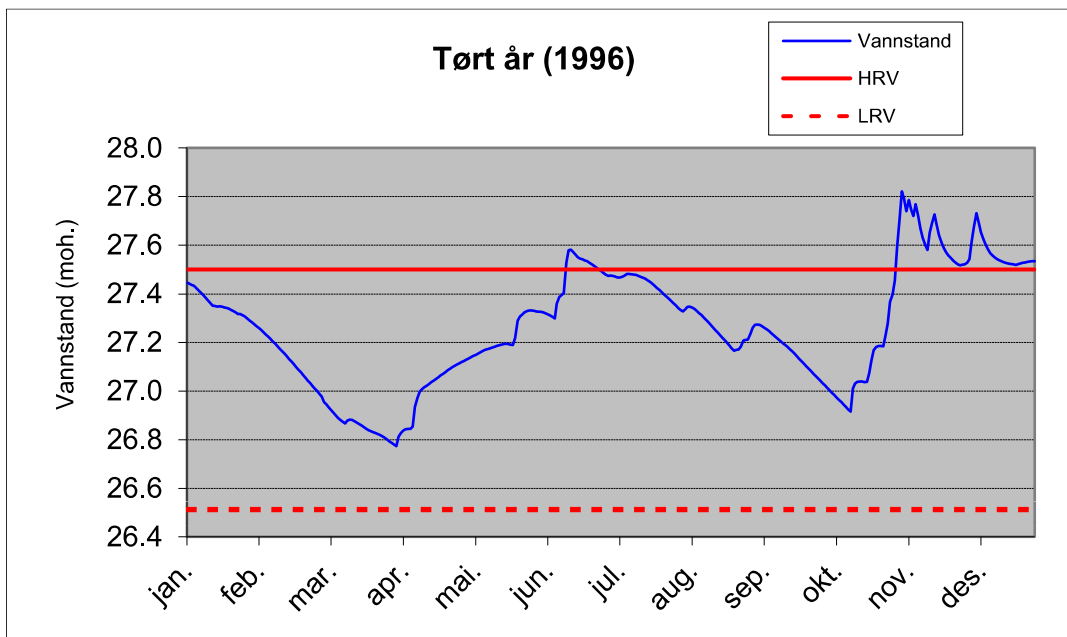
Figur 14. Flerårsstatistikk for vannstand i Forevatn med uttak på 40 l/s og minstevannføring på 10 l/s.

3.4 Magasinberegninger i Forevatn - Sveio vassverk inkludert reservevannforsyning

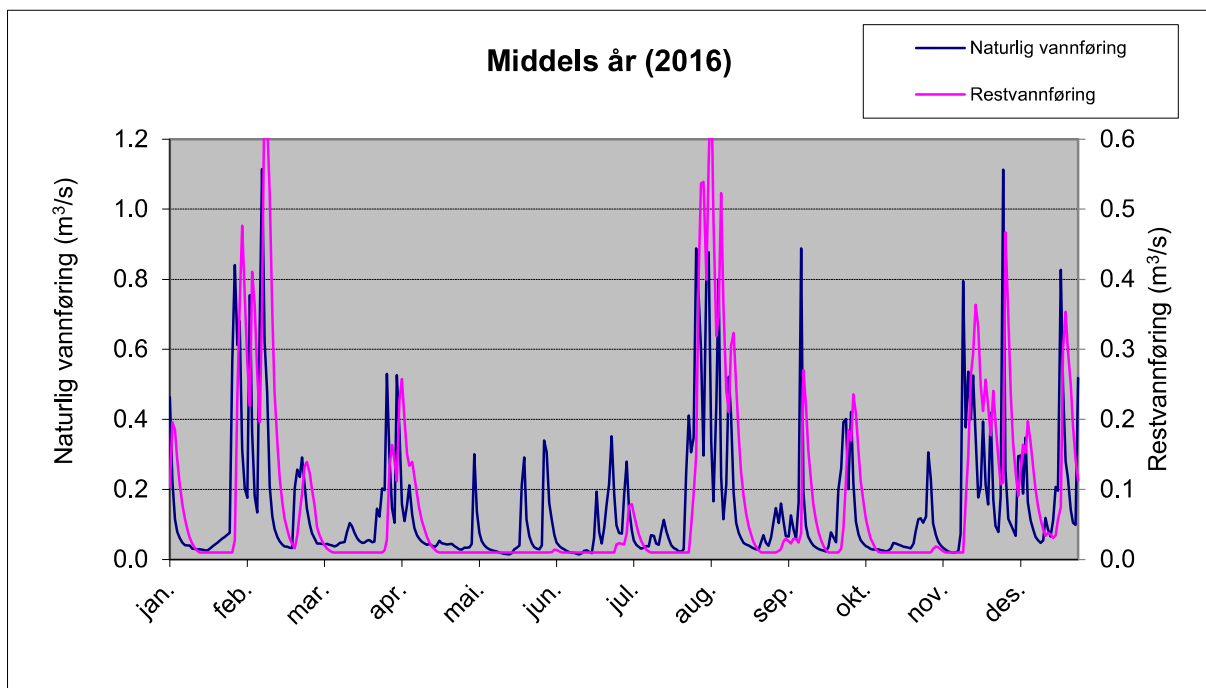
Det er beregnet et uttak av vann på 60 l/s til Sveio vassverk og reservannforsyning til Førde vassverk samt slipp av minstevannføring på 10 l/s. Nødvendig reguleringshøyde er beregnet til 1,03 m. Med denne reguleringshøyden medfører dette null dager med underskudd. HRV er satt til kote 27,5 og LRV til kote 26,47. I et tørt år er laveste vannstand på kote 26,77. For hele tilsigsserien er laveste beregnet vannstand på 26,47 og høyeste beregnet vannstand på 28,09.



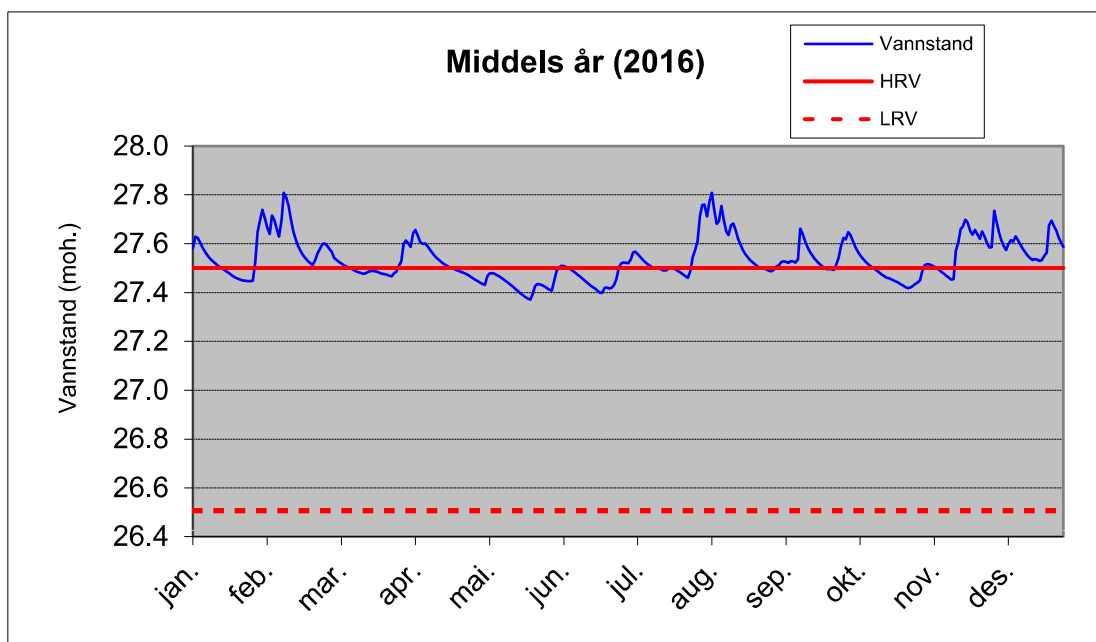
Figur 15. Naturlig tilsig og restvannføring ut av Forevatn i et tørt år.



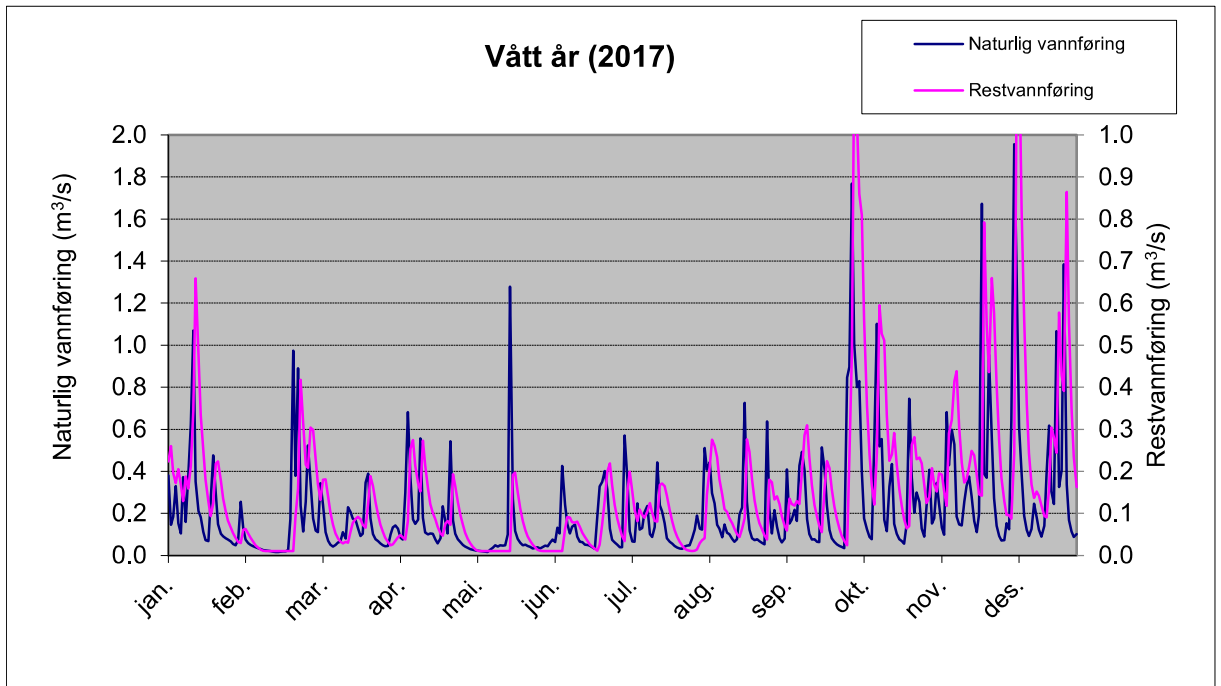
Figur 16. Vannstandsvariasjoner i Forevatn i et tørt år.



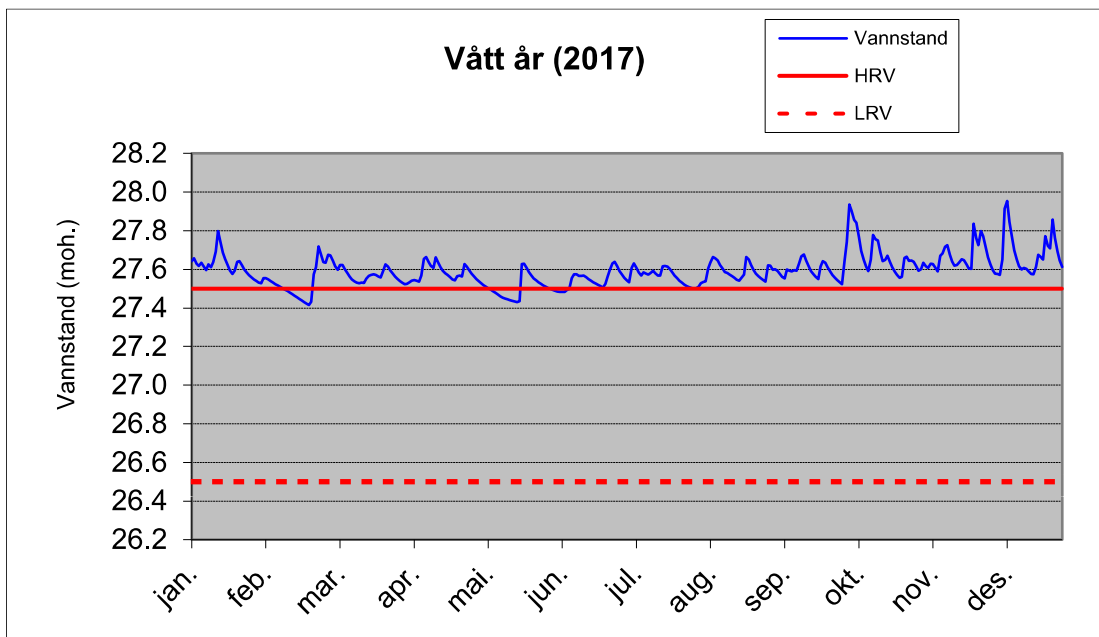
Figur 17. Naturlig tilsig og restvannføring ut av Forevatn i et middels år.



Figur 18. Vannstandsvariasjoner i Forevatn i et middels år.

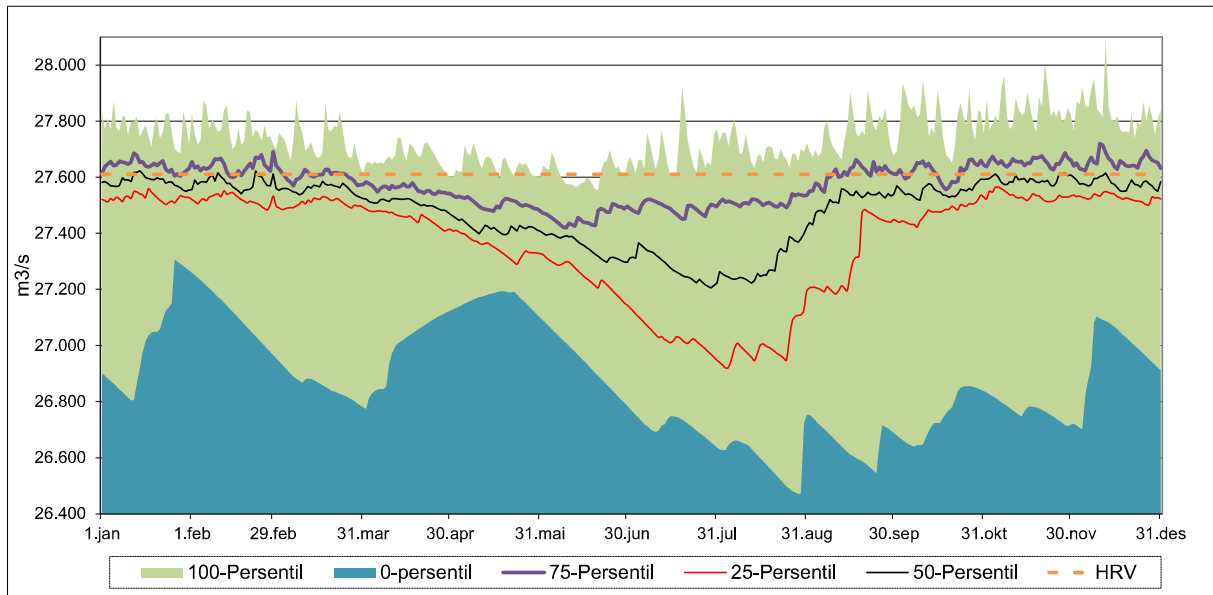


Figur 19. Naturlig tilsig og restvannføring ut av Forevatn i et vått år.



Figur 20. Vannstandsvariasjoner i Forevatn i et vått år.





Figur 21. Flerårsstatistikk for vannstand i Forevatn med uttak på 60 l/s og minstevannføring på 10 l/s.

4 Sammendrag

Med de forutsetninger som er benyttet viser beregningene at det er nok tilgjengelig vann i nedbørfeltet kombinert med magasinering i Forevatn for drift av Sveio vassverk med den benyttede minstevannføringen. For en situasjon hvor Forevatn skal forsyne Førde vassverk er det beregnet at reguleringshøyden må økes fra 0,69 m til 1,03 m. Beregningene er basert på en vannføringsserie med antatt representative forhold og sammen med en skalering på normalavrenning utgjør dette en betydelig usikkerhet i både mengde og fordeling av vann gjennom året. Usikkerhet rundt nedbørfeltens avgrensing utgjør også en viss usikkerhet.