

Hydrologirapport

Hydrologiske beregninger for Smoltanlegg i Nusfjord til Nordlaks Smolt AS

(Vassdragsnr. 181.1)



Hålogaland Energiteknikk AS

Margrete Jørgensensv 8
9406 Harstad
Tlf 948 70 730
Epost. edgar@hetek.no

Revisjon: **1.3**
Dato: **17. sep. 2018**
Utført av: **Edgar Nordhus**

Innhold

1.0	BESKRIVELSE AV VANNVERKETS NEDBØRFELT OG VALG AV SAMMENLIGNINGSSTASJON	5
1.1	Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).....	7
1.2	Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.....	7
1.3	Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.	8
1.4	Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.	8
2.0	VANNFØRINGSVARIASJONER	9
3.0	VARIGHETSKURVER OG BEREGNING AV NYTTBAR VANNMENGDE	14
3.1	Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.....	16
3.2	Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn laveste driftsvannføring tillagt planlagt minstevannføring i utvalgte år.....	16
3.3	Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.	16
4.0	RESTFELTET	17
4.1	Informasjon om restfelt.	17
5.0	KARAKTERISTISKE VANNFØRINGER I LAVVANNSPERIODEN OG MINSTEVANNFØRING.....	17
5.1	Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.....	17
6.0	TILLEGGSOPPLYSNINGER	17
6.1	Fyllingskurver og flomtapskurver	17
6.1.1	Generelt	17
6.1.2	Fyllingskurve for tørt år	18
6.1.3	Fyllingskurve for middels år	19
6.1.4	Fyllingskurve for vått år	20
6.1.5	Fyllingskurve for tørr år (178.9 Langvasselva 1980)	22

FORORD

Hålogaland Energiteknikk AS har på oppdrag for Nordlaks Smolt A/S gjennomført hydrologiske beregninger for deres settefiskanlegg i Nusfjord.

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 synes å være usikkerhet knyttet til verdier oppgitt i avrenningskart. De synes ikke å samsvare med måledata fra anlegget og felt i nærområdet. Da det foreligger målinger av vannstand i magasin og vannuttak i anlegget samt måleserier fra sammenligningsvassdrag vurderes usikkerheten i de resulterende beregninger er etter våre faglige vurderinger akseptabel.

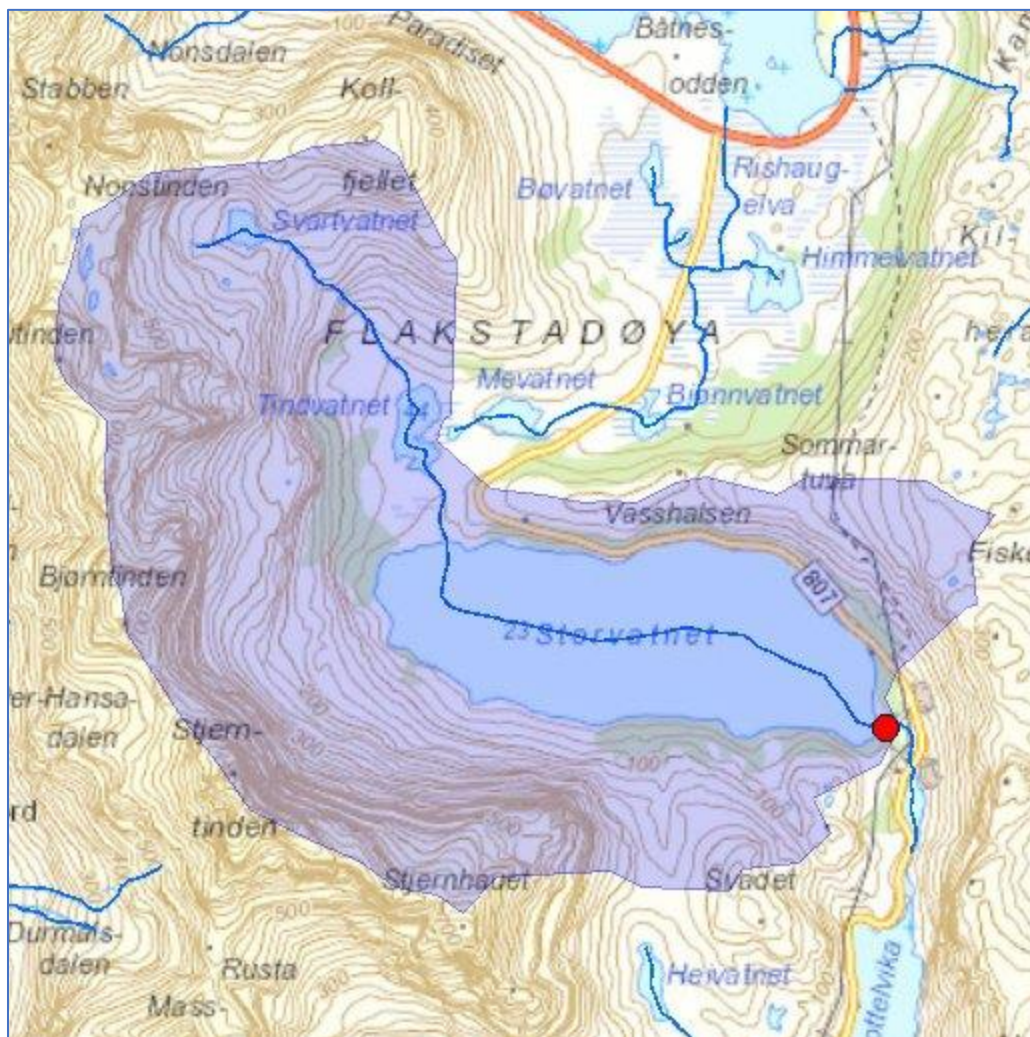
Rapporten er basert på NVEs skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt.

Noen delpunkter som kreves for søknad om konsesjon til kraftverk er utelatt der det ikke anses relevant for denne søknaden om uttak av vann til smoltanlegg.

1.0 BESKRIVELSE AV VANNVERKETS NEDBØRFELT OG VALG AV SAMMENLIGNINGSSTASJON

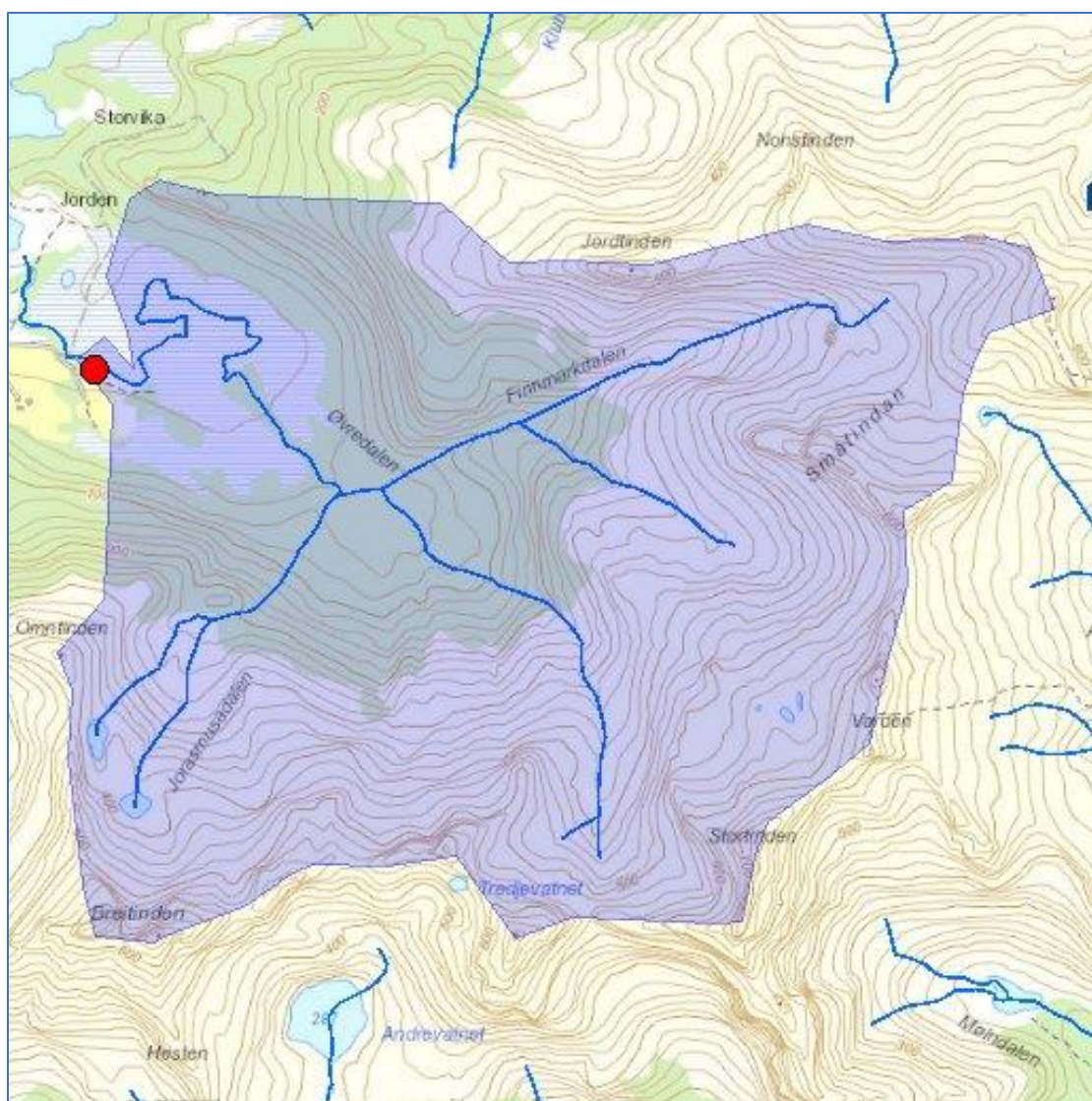
Smoltanleggets vannkilde er Storvatnet. Da nedbørsfeltgrensene er klart definerte er NVE's kartverktøy benyttet til å bestemme feltgrenser og middelvannføring ol.fra avrenningskart.

Nedbørsfelt.

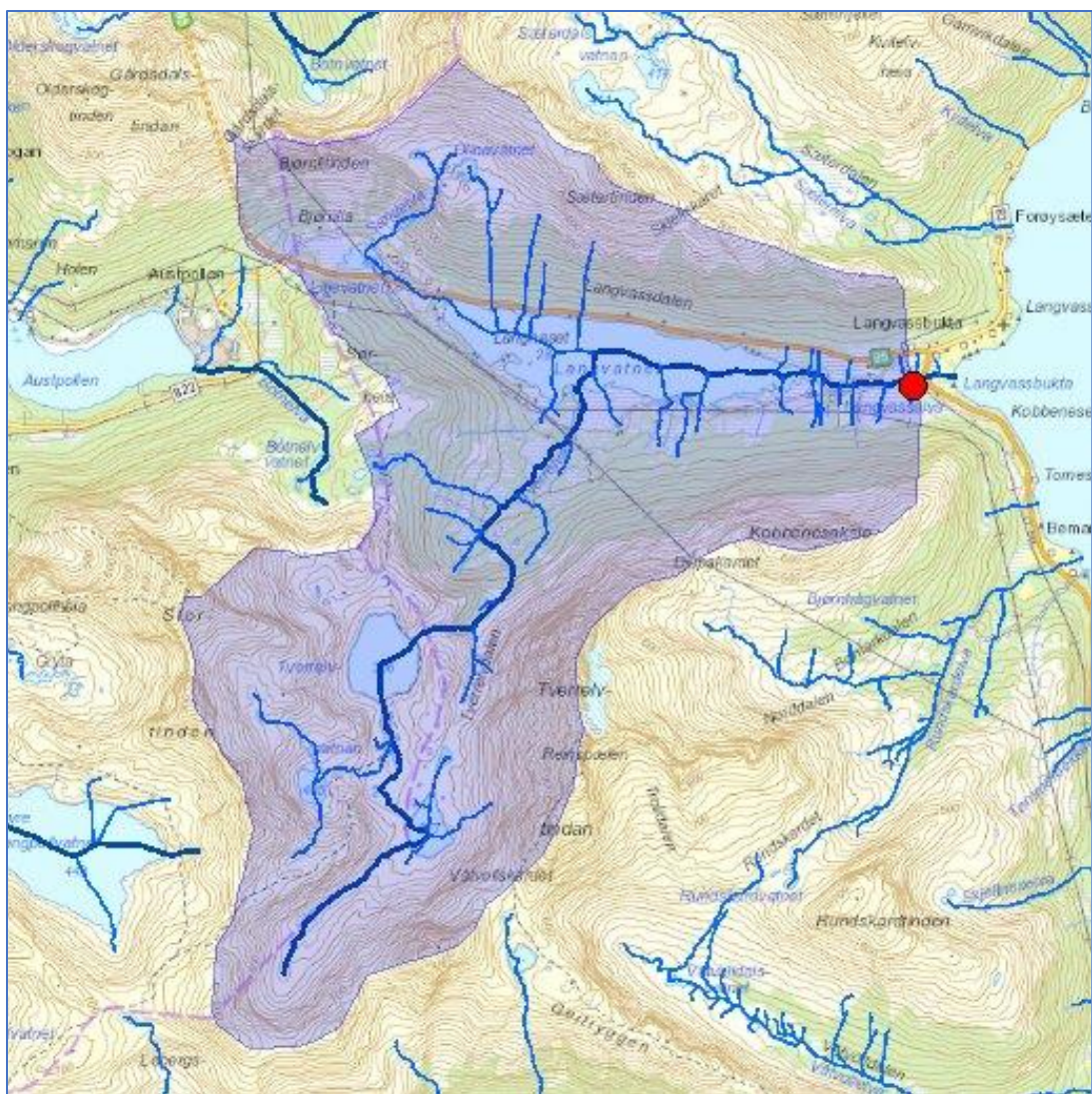


Figur 1.1 Nedbørsfelt 181.1 Storvatnet

Som sammenligningsstasjon er benyttet 179.6 Jordelva på tross av måleserie kun fra perioden 2006-2017. Dette på grunn av geografisk nærhet og sammenlignbare klimatiske forhold. Det ble også vurdert å benytte 178.9 Langvasselva noe som ble valgt vekk da måledata fra anlegget gir et bedre samsvar over året med Jordelva.



Figur 1.2 Nedbørsfelt sammenligningsfelt 179.5 Jordelva



Figur 1.3 Nedbørsfelt sammenligningsfelt 178.9 Langvasselva

1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

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

Kommentar:

Eksisterende anlegg er kun disponert av Nordlaks Smolt A/S

1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	4,75	
Normalvannstand (moh)	23 moh	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	19 moh	23 moh
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei (Ikke relevant)	

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

Stasjonsnummer og stasjonsnavn	179.6 Jordelva
Skaleringsfaktor	1,23
Periode med data som er benyttet	2007 - 2017
Totalt antall år med data	11
Er sammenligningsstasjonen uregulert?	Ja

1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt	
Areal (km ²)	6,5		5,3	
Høyeste og laveste kote (moh)	915	23	710	14
Effektiv sjøprosent	18,9 %		0%	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%)	56		59,2	
Hydrologisk regime	Kystfelt -Vinterflom		Kystfelt -Vinterflom	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet	0,256 m ³ /s		0,201 m ³ /s	
	39,5 l/s km ²		40,1 l/s km ²	
	8,1 mill. m ³		6,3 mill. m ³	
Middelvannføring (2007 – 2017) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden	-----		0,452 m ³ /s	85,3 l/s/km ²

Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Geografisk og klimatisk nærliggende felt med sammenlignbar størrelse.
--	---

Da det kun foreligger en relativt kort måleserie fra den benyttede sammenligningsstasjonen er det for tørt år supplert med skalert serie basert på 1980 for 178.9 Langvasselve. Feltparametre for dette feltet.

	178.9 Langvasselve nedbørfelt	
Areal (km ²)	18,9	
Høyeste og laveste kote (moh)	1091	23
Effektiv sjøprosent	6,0%	
Breandel (%)	0	
Snaufjellandel (%)	49,1	
Hydrologisk regime	Kystfelt -Vinterflom	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet	1,408 m ³ /s	
	74,5 l/s km ²	
	44,4 mill. m ³	
Middelvannføring (1961 – 1990) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden	1,408 m ³ /s	74,5 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Geografisk og klimatisk nærliggende felt med lang måleserie.	

Kommentar:

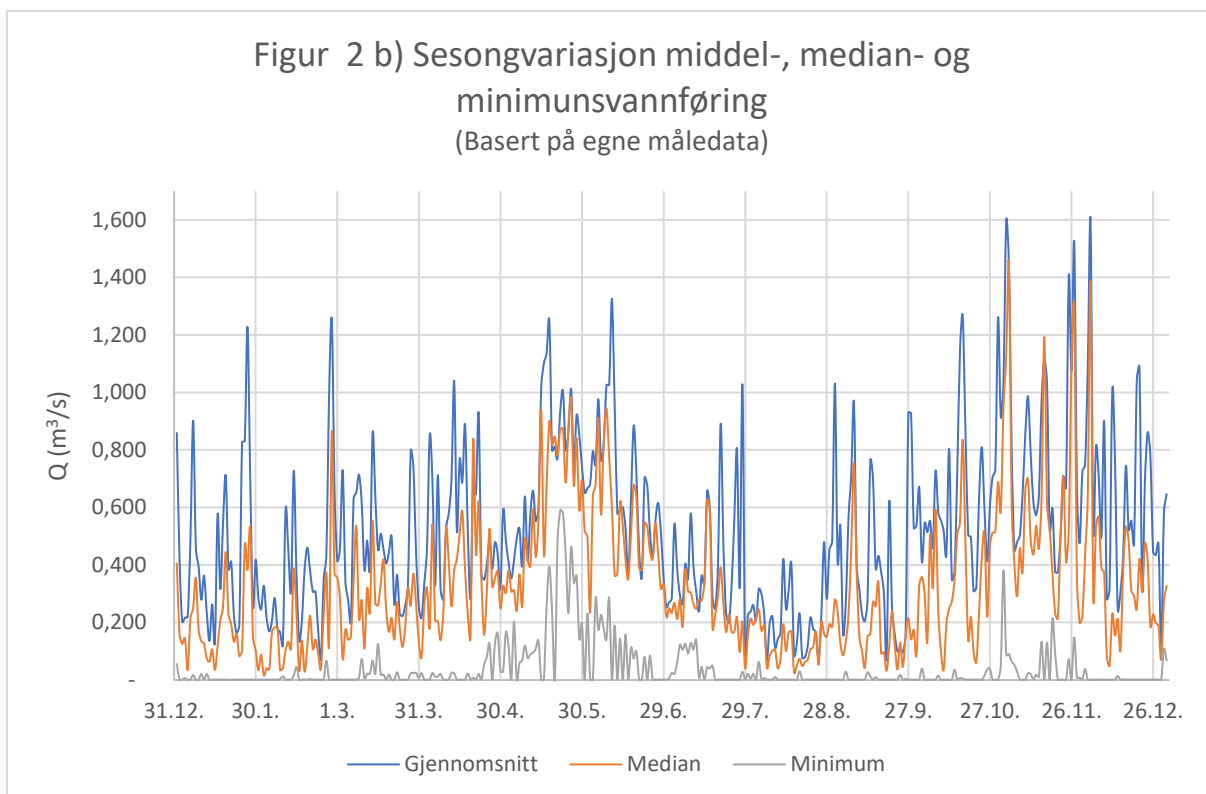
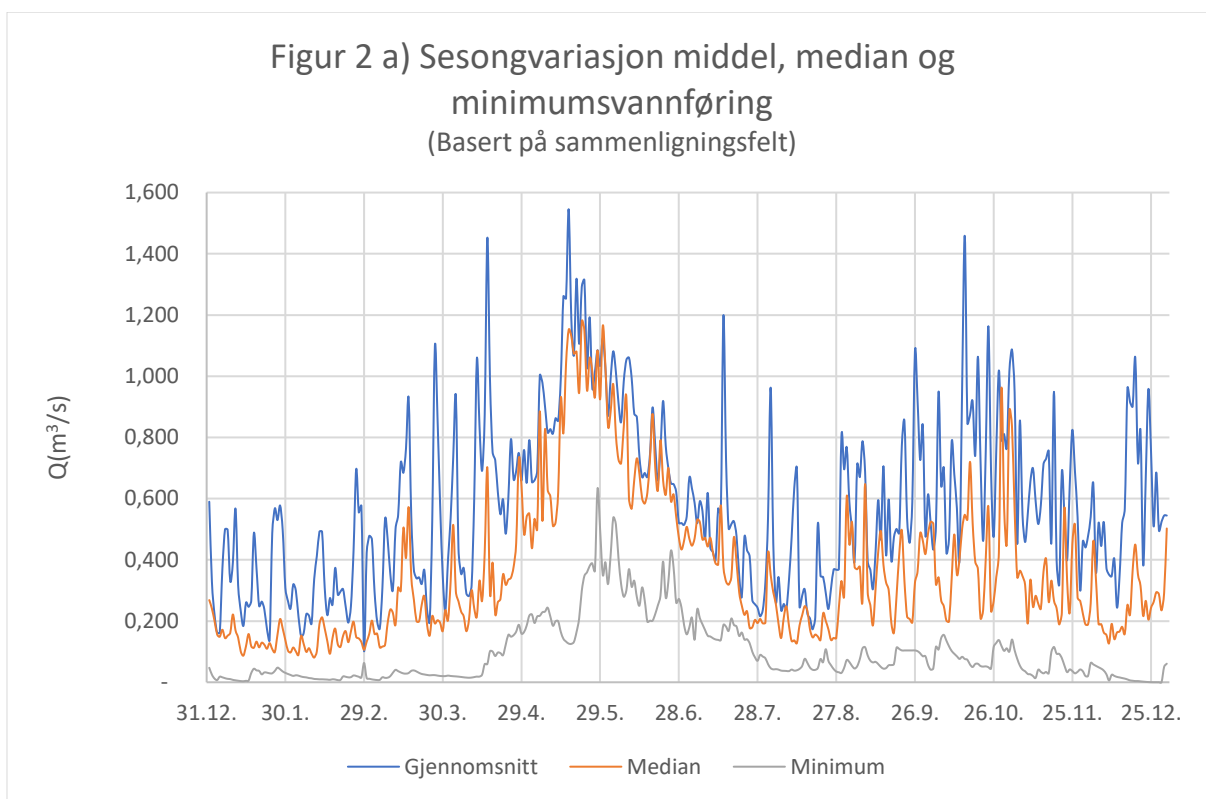
Data fra Jordelva og anleggets egne registreringer gir middelavrenning som er langt over oppgitte usikkerheten på 20% som er antydnet i NVE's avrenningskart. Videre er variasjon i årlig avrenning samsvarende med variasjon i 178.9 Langvasselve som har signifikant lengere måleserier.

2.0 VANNFØRINGSVARIASJONER

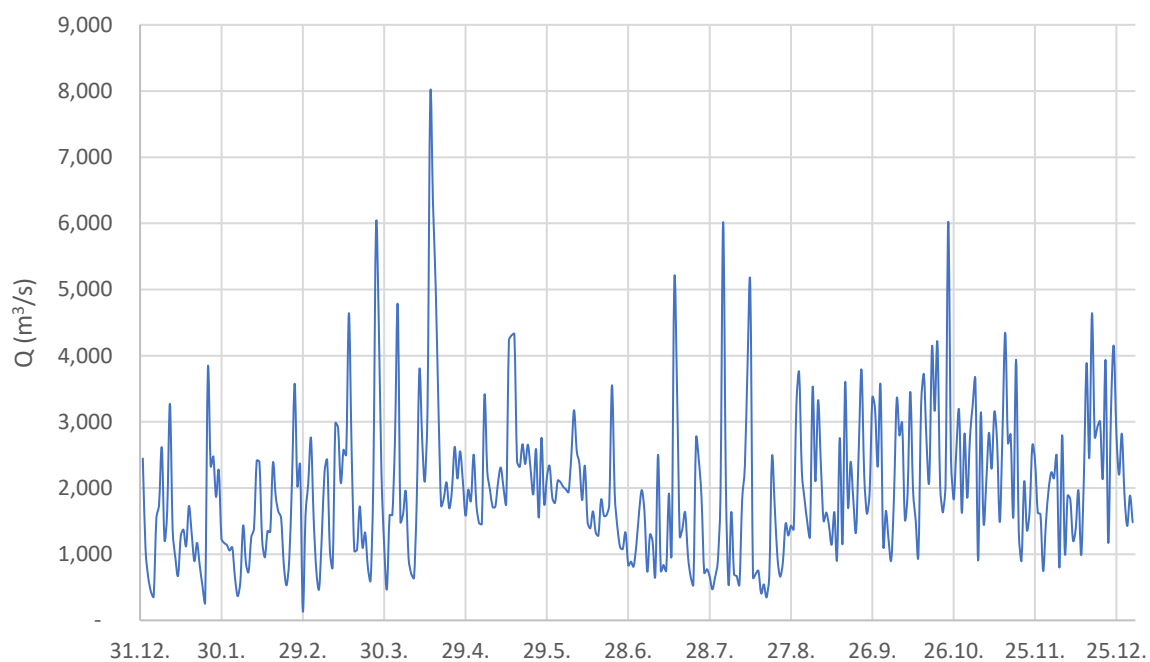
Det er etablert arbeidsserie, som skalerer dataserien fra 179.5 Jordelva til Storvatnet nedbørsfelt med skaleringsfaktor 1,23. Dataserien omfatter perioden 2007-2017. Middelvannføringen for perioden $Q_m=0,588 \text{ m}^3/\text{s}$.

Det er videre utarbeidet kurver basert på egne registreringer i anlegget.

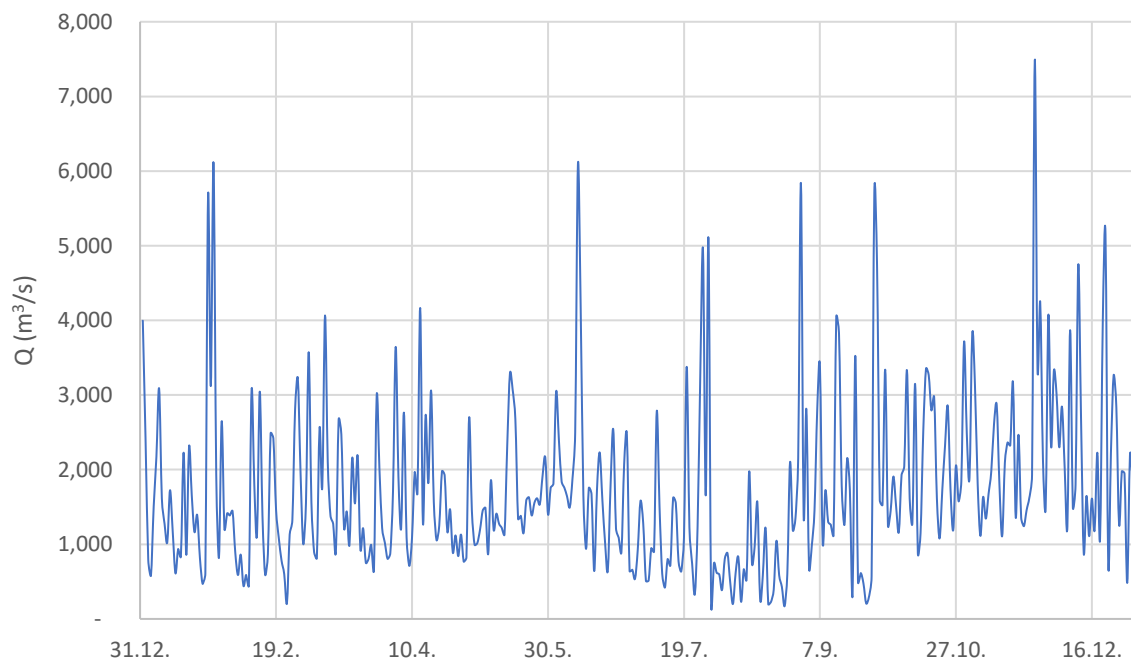
I det følgende fremgår plott med aktuelle diagrammer for vannføringsvariasjoner



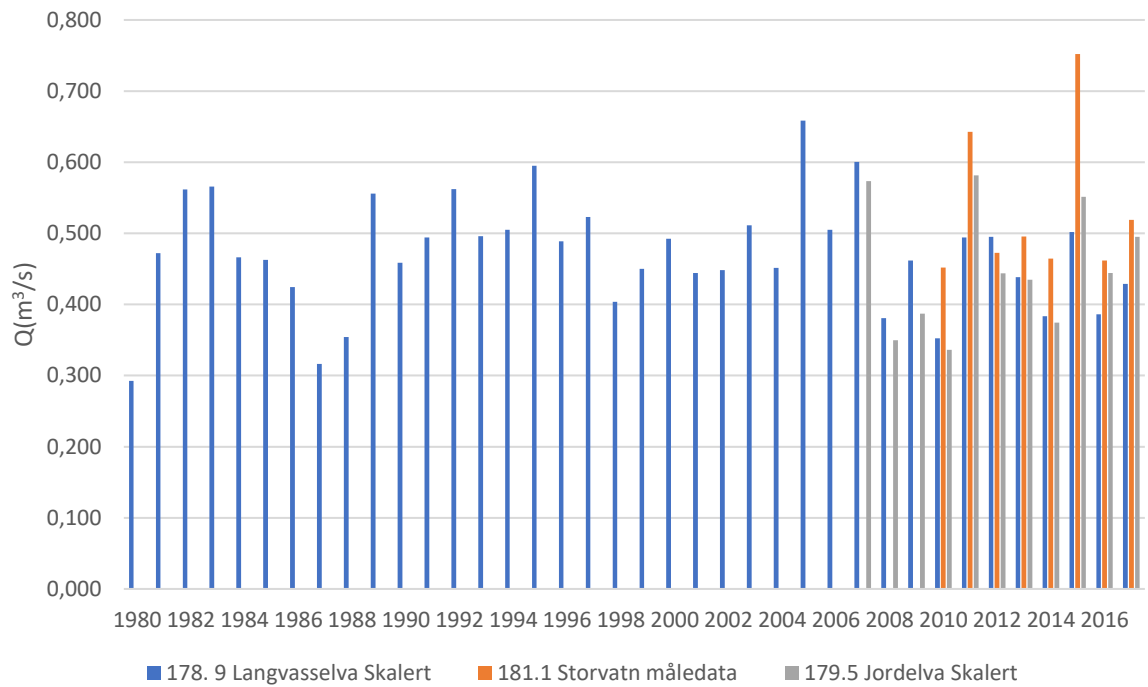
Figur 3 a) Maksimum vannføring
(Basert på referansefelt)



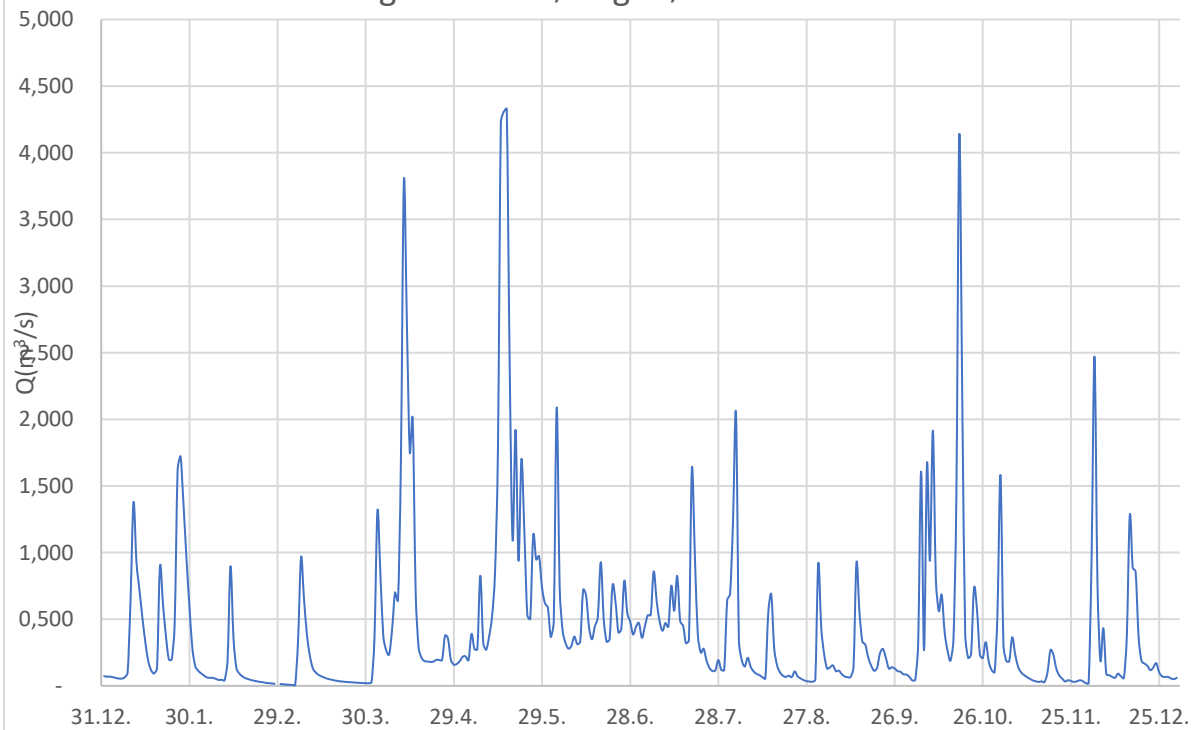
Figur 3b) Maksimum vannføring
(Basert på egne måledata)

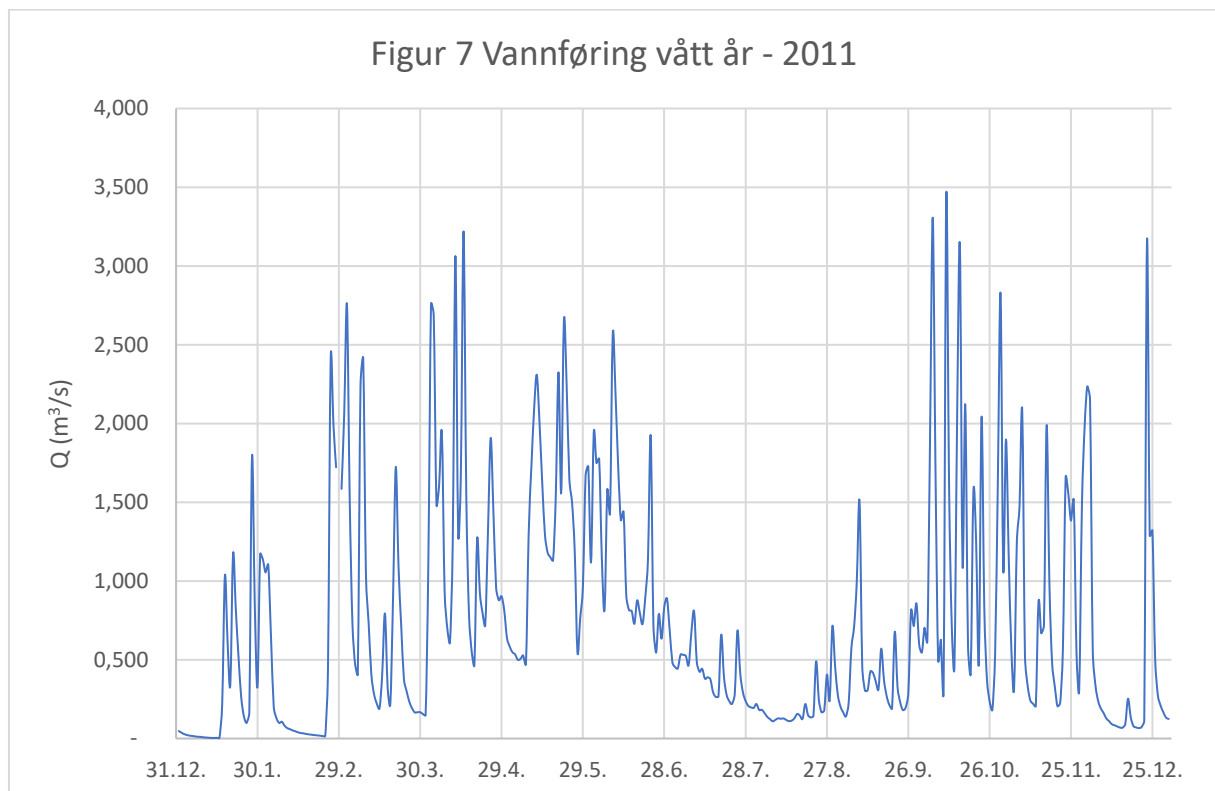
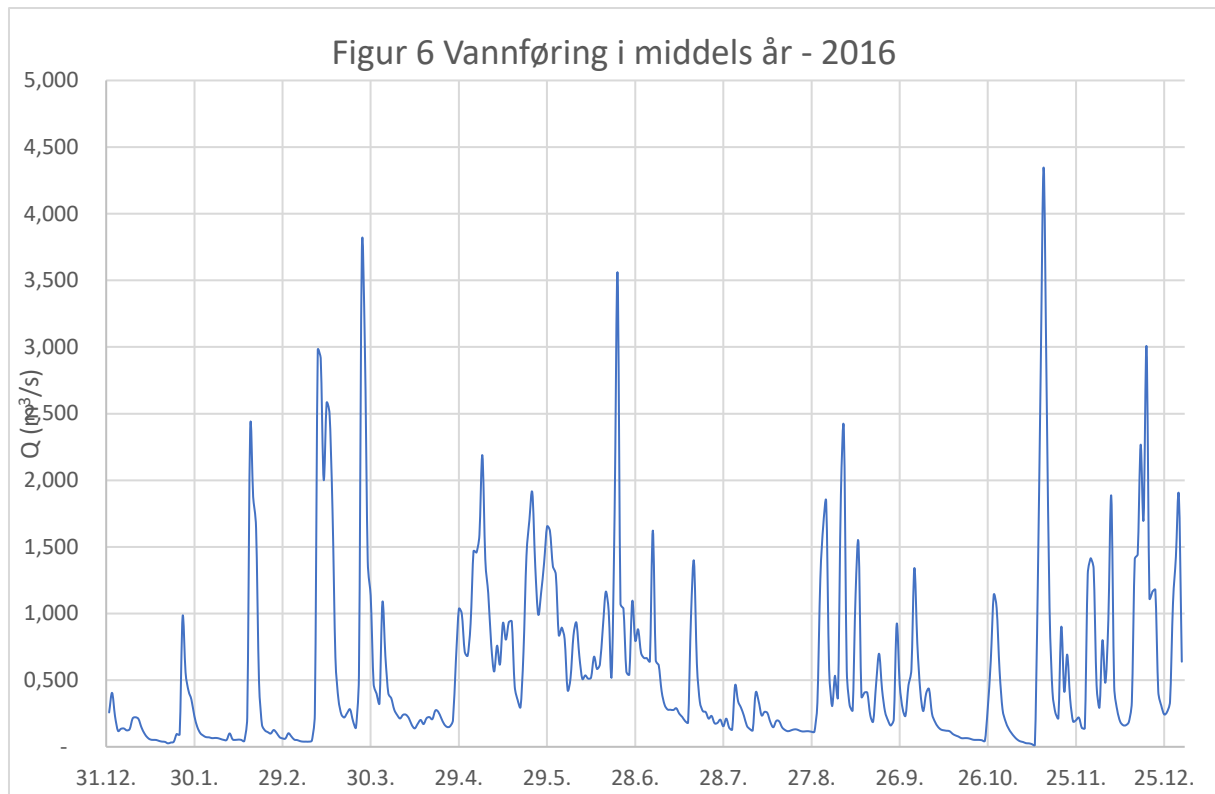


Figur 4 Middelvannføring 1980 - 2017



Figur 5 Vannføring i tørt år - 2010





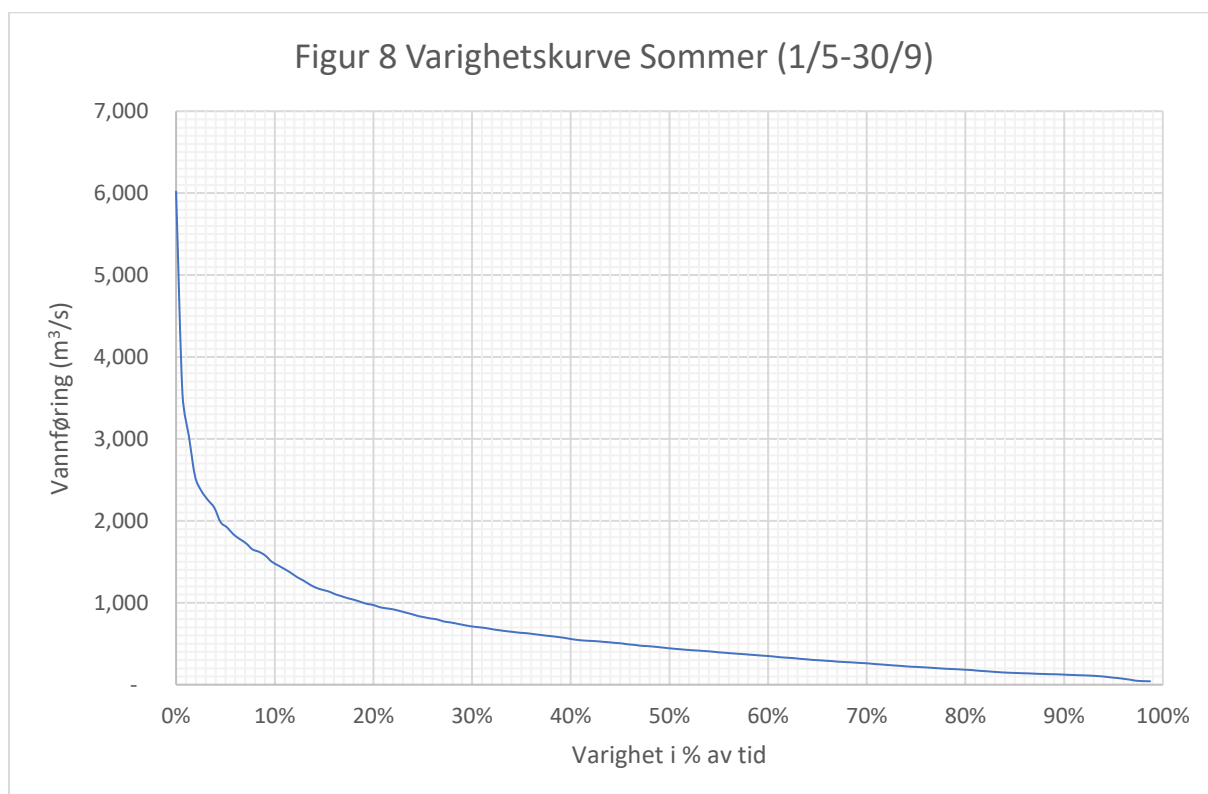
Kommentar:

De foregående plott for vannføringsvariasjoner i typiske år (tørt, middel, vått) viservannføringsvariasjoner uten tapping til smoltanlegget. En har i stedet valgt å vise

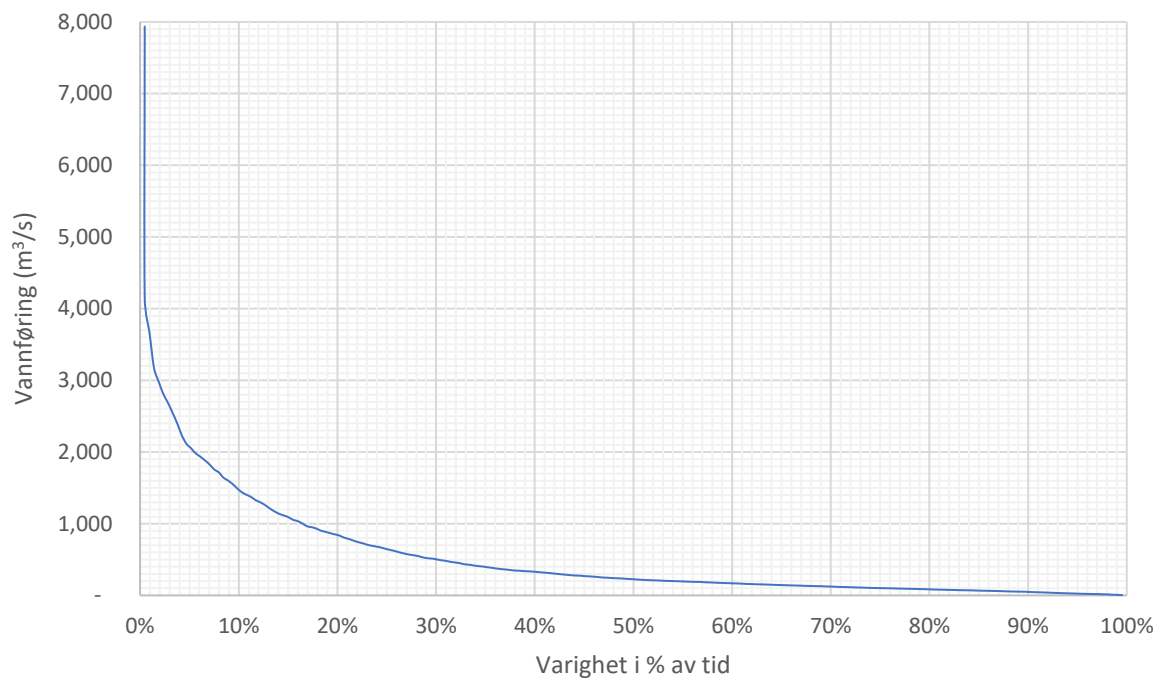
konsekvens for vannføring med tapping til smoltanlegget ved hjelp av fyllings- og flomtapsskurver for magasinet i typiske år (tørt, middels, vått), som fremgår i etterfølgende kapittel 6 Tilleggsopplysninger.

Det er lagt til grunn en uttaksprofil med 4 rogninnlegg i løpet av året. Dette gir en gjennomsnittlig tapping på $0,408 \text{ m}^3/\text{s}$. Driftsplan med 4 rogninnlegg gir også større fleksibilitet vedrørende styring av vannuttak. Tiltak i figur 20/21 innebærer å ikke gjennomføre et rogninnlegg på grunn av vannstand i magasin.

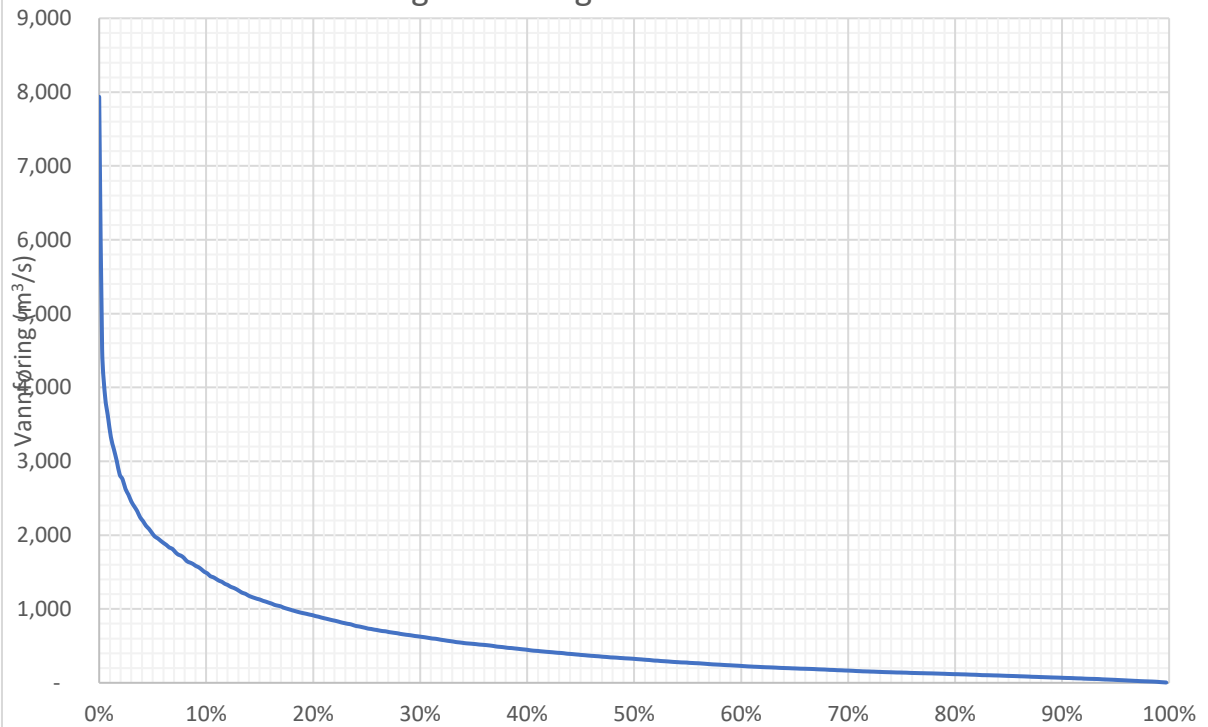
3.0 VARIGHETSKURVER OG BEREGNING AV NYTTBAR VANNMENGDE



Figur 9 Varighetskurve Vinter (1/10 - 3074)



Figur 10 Varighetskurve helår



Kommentar:

For beregning av nyttbar vannmengde er det gjennomført simulering magasin vannstand/volum for henholdsvis tørt, middels og vått år. Dette gir en direkte sammenheng mellom ønsket profil på vannuttak og magasinbehov. Det vises til kapittel 6 Tilleggsopplysninger for nærmere detaljer.

3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Kraftverkets største slukeevne (m ³ /s)	0,666
Kraftverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0,159

3.2 Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn laveste driftsvannføring tillagt planlagt minstevannføring i utvalgte år.

	Tørt år (2010)	Middels år (2016)	Vått år (2011)
Antall dager med vannføring > største slukeevne	65	96	86
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	158	110	115

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

Tilgjengelig vannmengde	18,544 mill m ³
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	22,14%
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	0
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	4,93%
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	8,55%
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	0
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	11,518 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	10,841 mill.m ³

Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	14,439 mill. m ³
--	-----------------------------

4.0 RESTFELTET

4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	23	0
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk (m)	0,29 km	
Restfeltets areal	0,24 km ²	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,019	

5.0 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)	0,029	-----	-----
5-persentil (m ³ /s)	0,037	0,088	0,023
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0	0	0

Kommentarer

Beregnet på bakgrunn av VF data fra Jordelva 07-17
--

6.0 TILLEGGSOPPLYSNINGER

6.1 Fyllingskurver og flomtapsskurver

6.1.1 Generelt

Det er gjort beregning av fyllings- og flomtapsskurver for tørrår, middels pr og vått år basert på skalerte vannføringsdata fra Jordelva. Da disse denne serien er på kun 11 år har en i tillegg benyttet skalerte vannføringsdata fra 178.9 Langvasselva for å kvalitets sikre magasinkapasitet for tørr år. (1980).

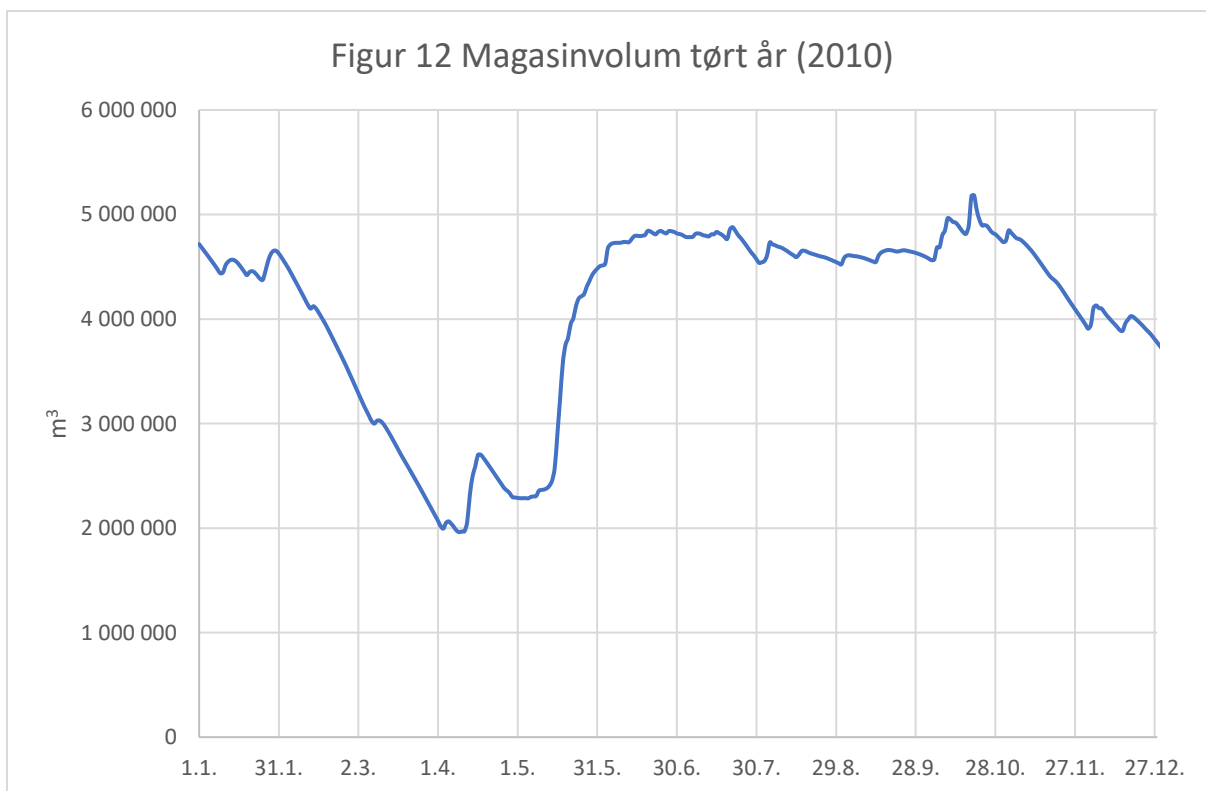
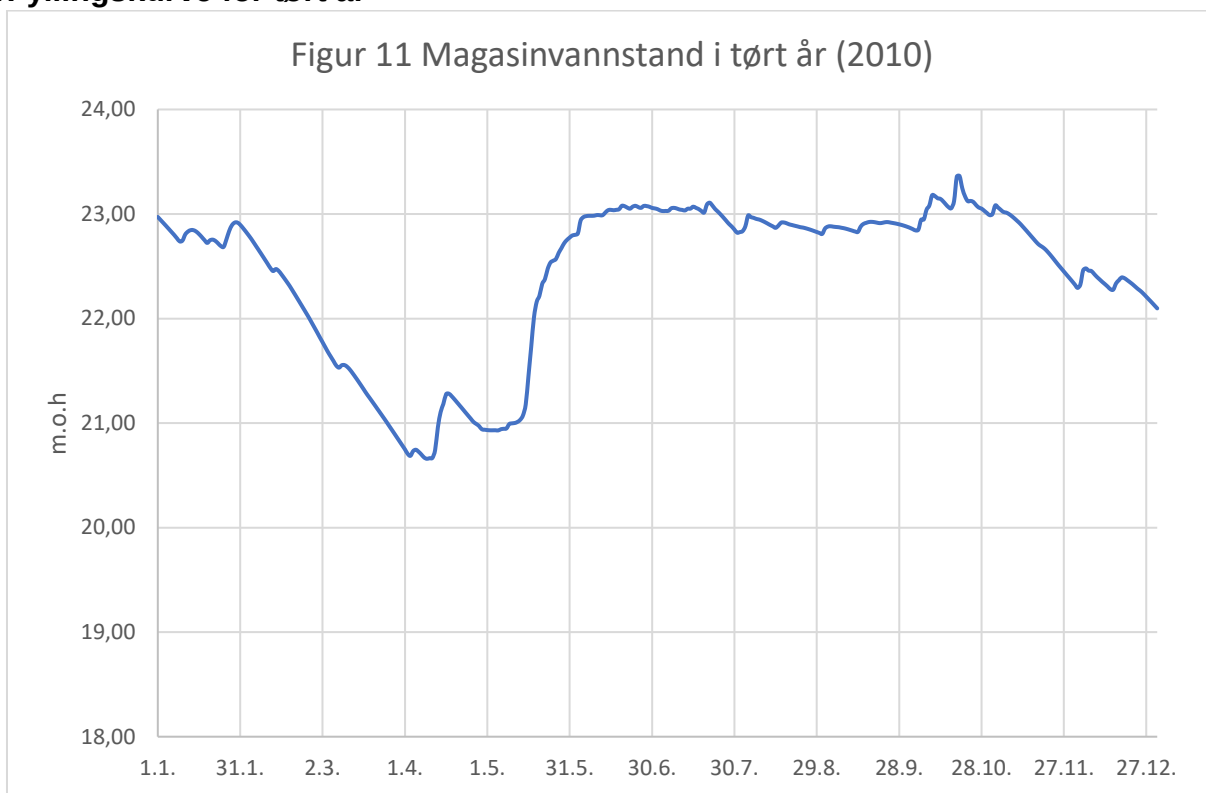
Magasinvolumet er beregnet, anslag basert på topografi rundt Storvatnet, innenfor følgende reguleringshøyder:

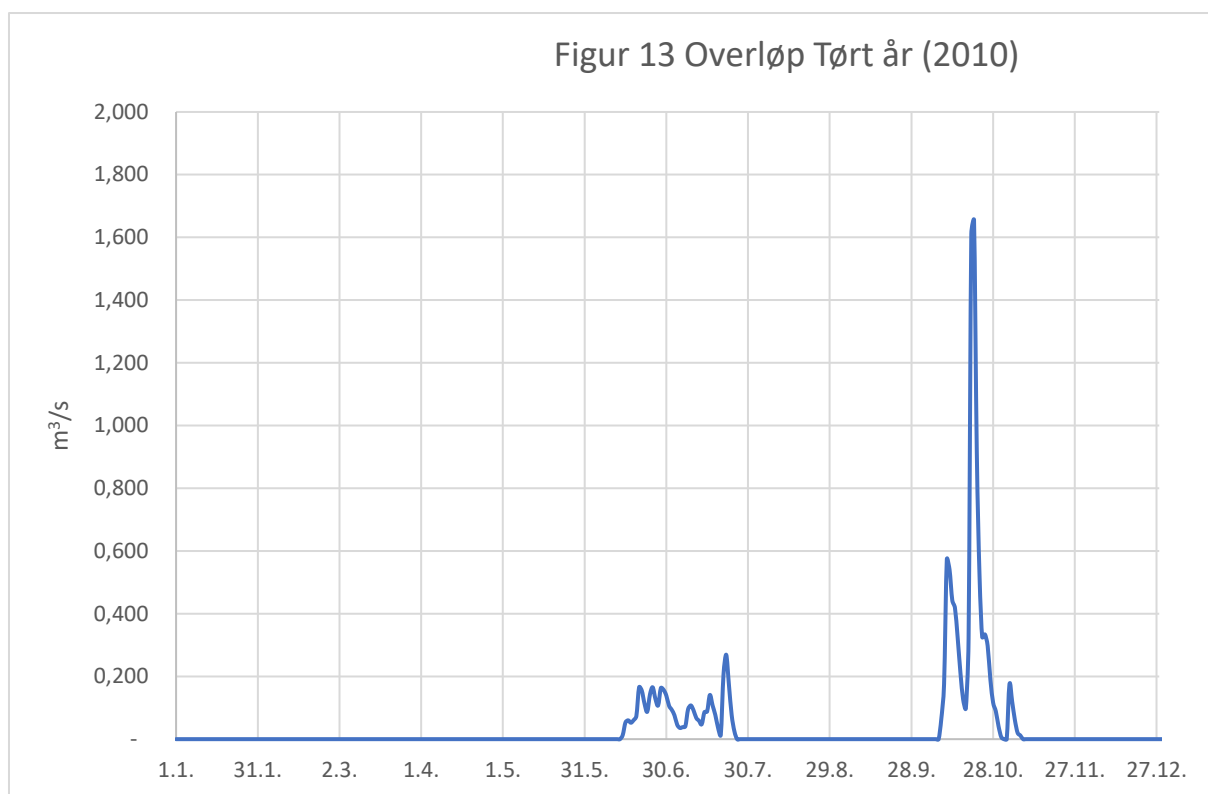
HRV kote: + 23,00

LRV kote: + 19,00

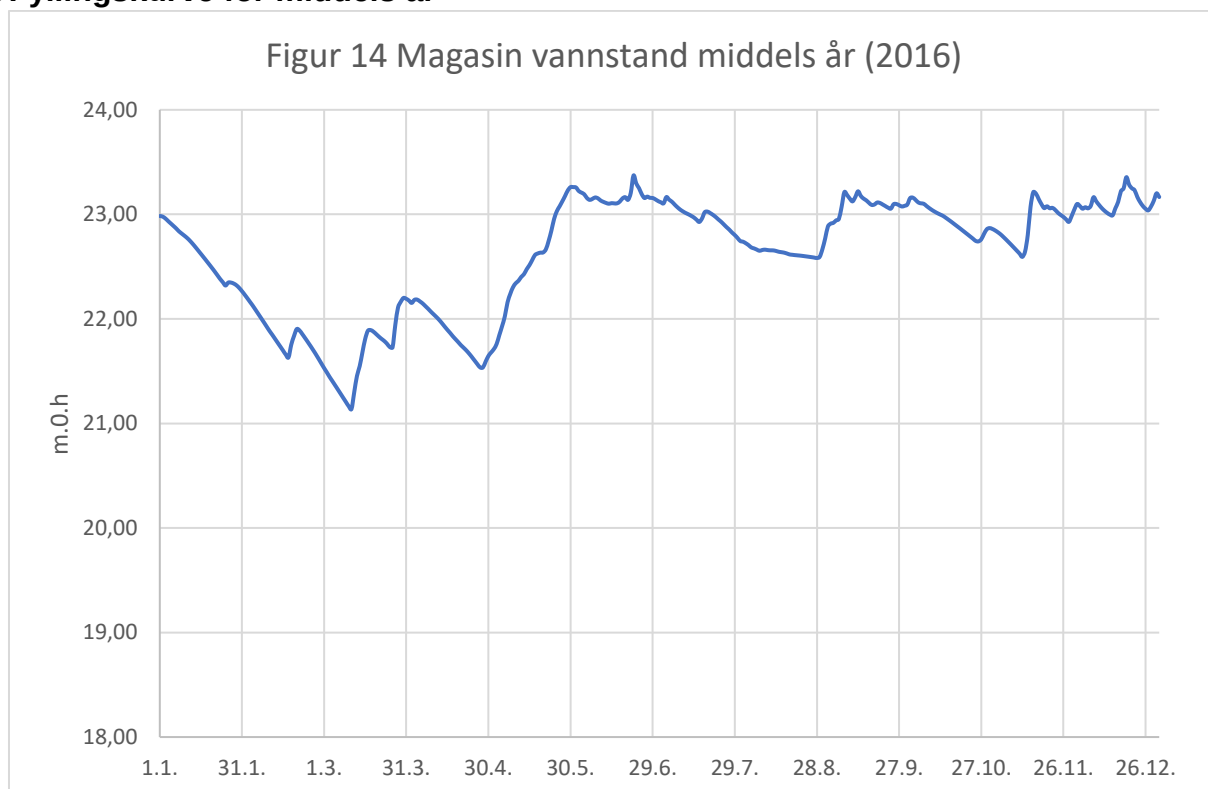
HRV tilsvarer HRV/høyde overløp på eksisterende dam.

6.1.2 Fyllingskurve for tørt år





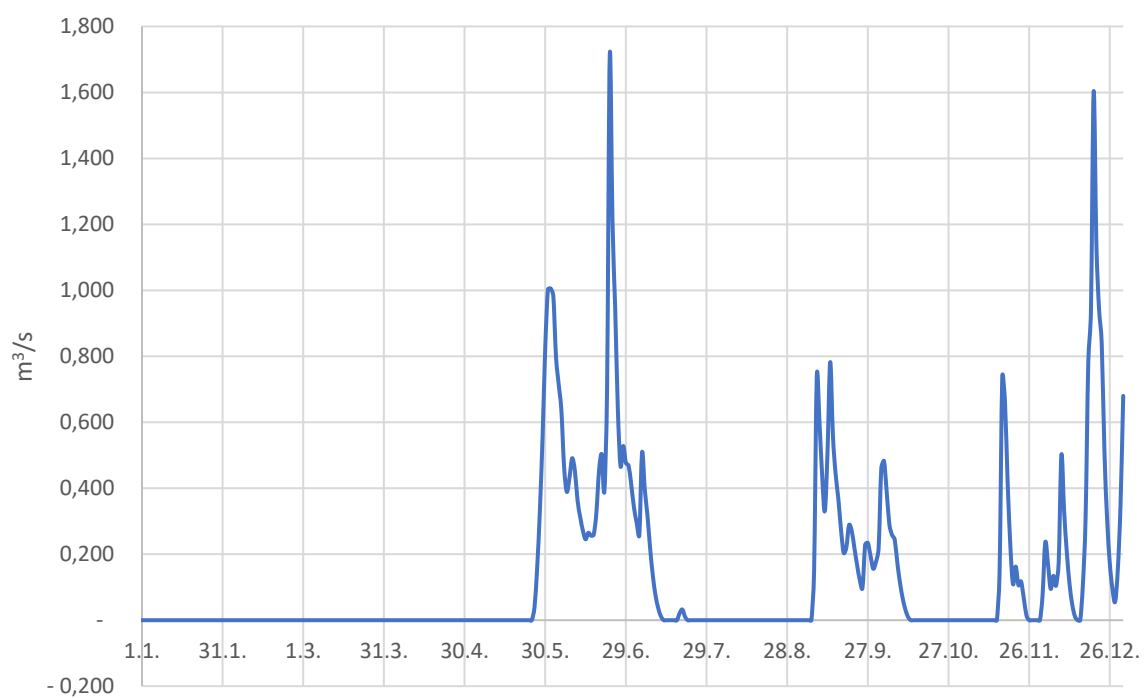
6.1.3 Fyllingskurve for middels år



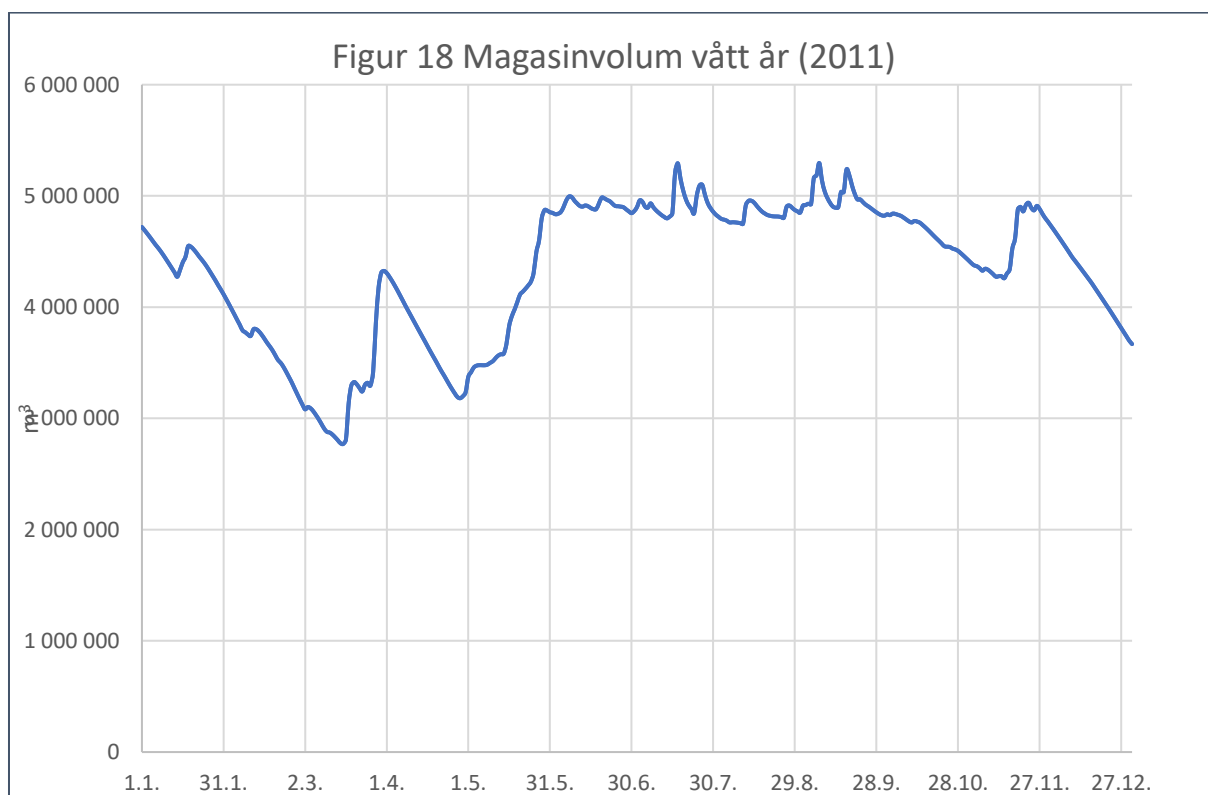
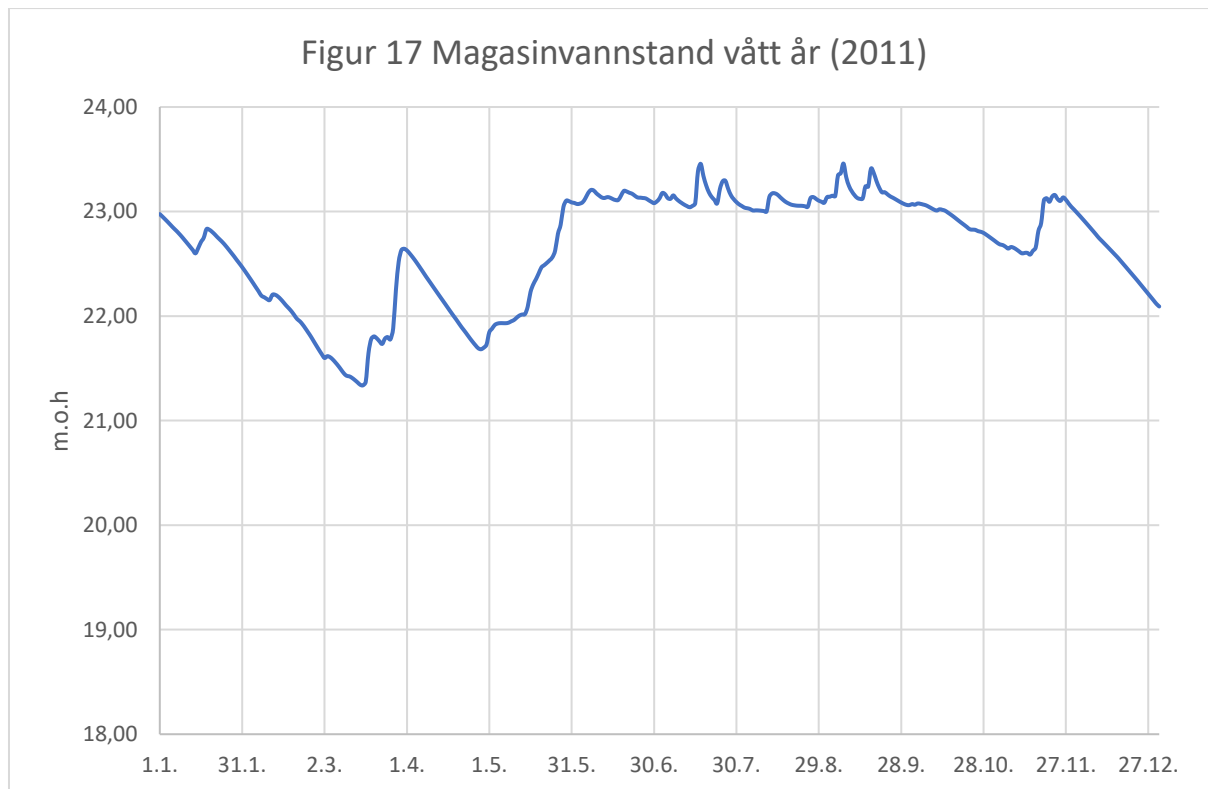
Figur 15 Magasinvolum i middels år (2016)

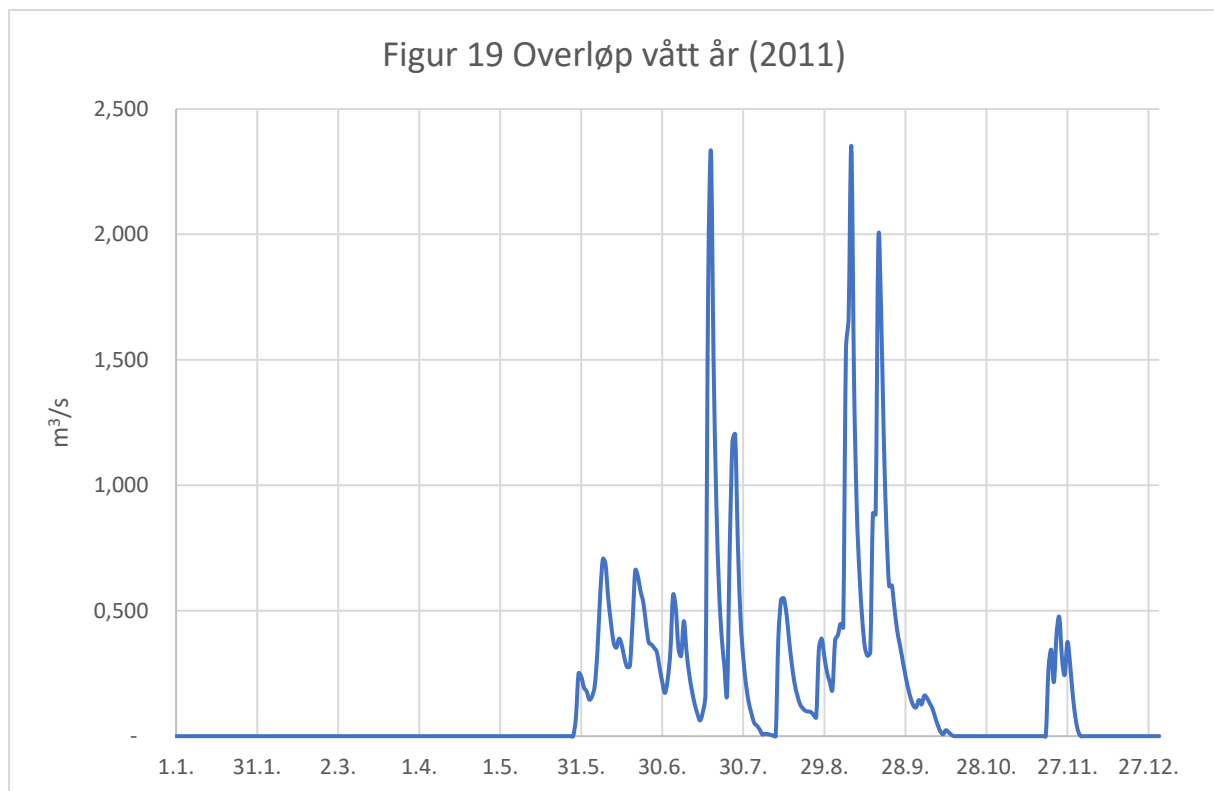


Figur 16 Overløp middels år (2016)



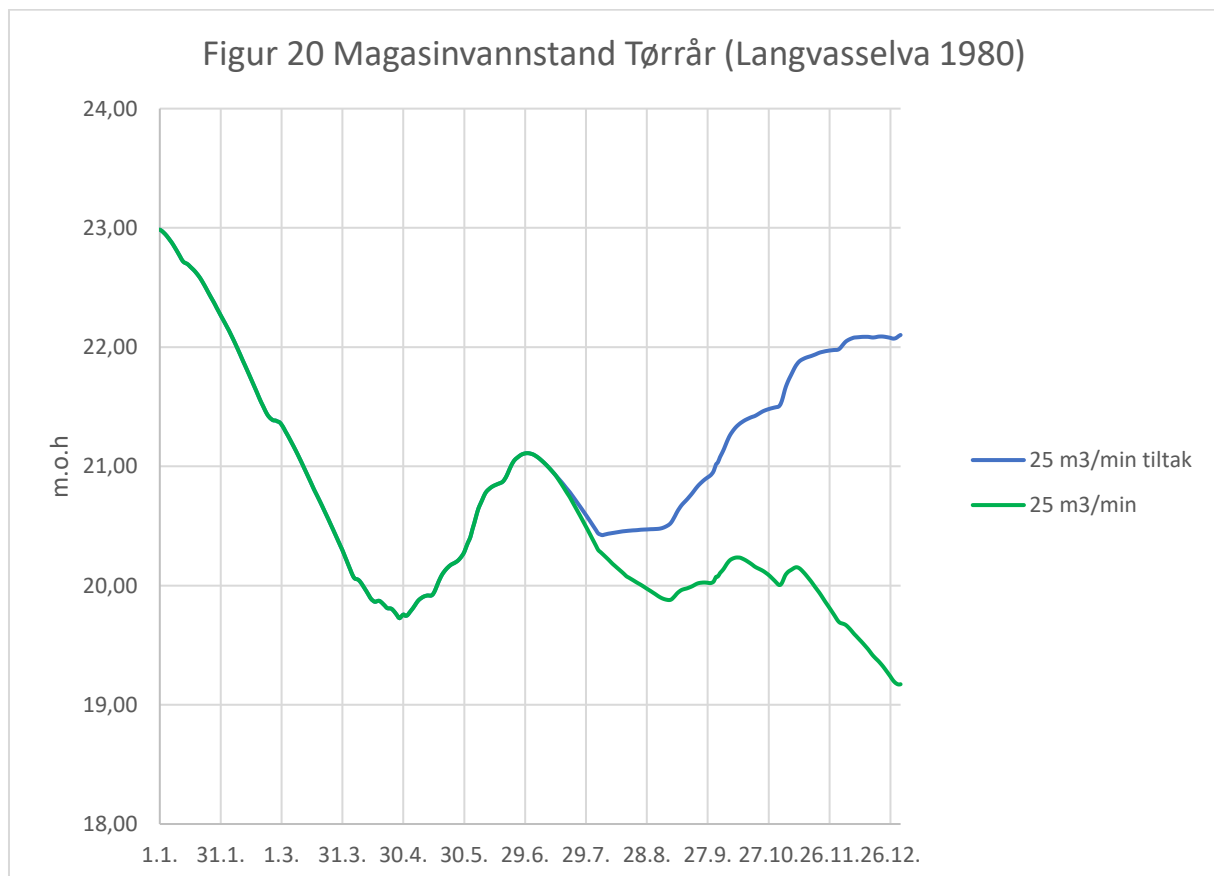
6.1.4 Fyllingskurve for vått år





6.1.5 Fyllingskurve for tørr år (178.9 Langvasselva 1980)

Tiltak i figur 20/21 innebærer at det ikke gjennomføres et rogninlegg på grunn av vannstand i magasin.



Figur 21 Magasinvolum Tørrår (Langvasselva 1980)

