

Flomberegninger: Sottjønn

[Subtitle]

Oppdragsnavn	Reservevannforsyning Frosta vassverk
Prosjekt nr.	1350056866
Mottaker	Frosta Vassverk SA
Dokument type	Rapport
Versjon	02
Dato	4.11.2025
Utført av	Nitesh Godara/ Per Ludvig Bjerke
Kontrollert av	Per Ludvig Bjerke
Godkjent av	Jostein Andersen

Innholdsfortegnelse

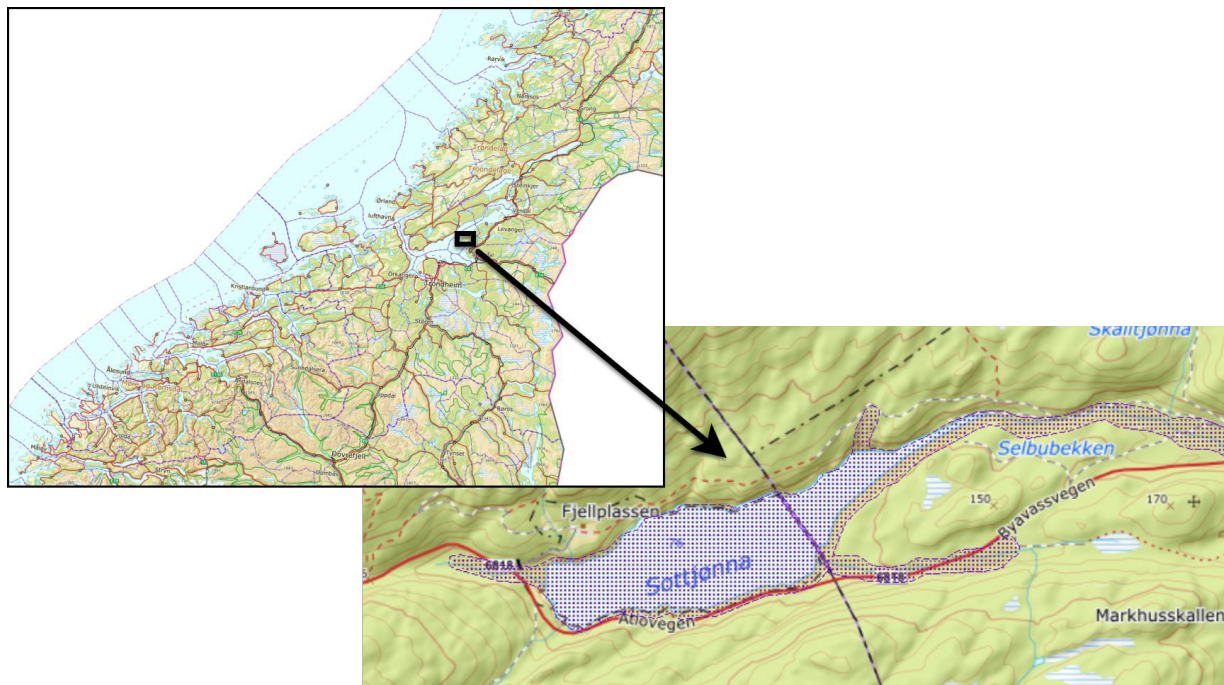
1.	Bakgrunn og formål	2
1.1	Formål	2
1.2	Beskrivelse av nedbørfeltet	2
2.	Datagrunnlag for hydrologiske beregninger	3
3.	Variasjon i middelavløp fra år til år	5
4.	Avløpets fordeling over året	6
5.	Varighetskurver	8
6.	Alminnelig Iavvannføring	8
7.	5-persentil sesongvannføring	9
8.	Virkning på vannstand i Sottjønn	9
9.	Konklusjon	9
Referanser		9
Vedlegg 1	11	
Vedlegg 2	13	
Vedlegg 3	14	
Vedlegg 4	15	
Vedlegg 5	17	
VEDLEGG 6	18	
VEDLEGG 7	19	
VEDLEGG 8	20	
VEDLEGG 9	22	

1. Bakgrunn og formål

Frosta vassverk planlegger å utnytte Sottjønnna som reservevannkilde. Det er planlagt et uttak på 2800 m³/d eller ca. 32 l/s eller 1 022 000 m³/år. Figur 1 viser beliggenheten av Sottjønnna. Der er også tegnet inn området som er potensielt utsatt for flom hentet fra NVE sitt aktsomhetskart.

1.1 Formål

Formålet med prosjektet er å utrede de hydrologiske forhold i Sottjønnna og å undersøke om tilsiget er stort nok til at det kan fungere som reservevannkilde også ved tørrår.

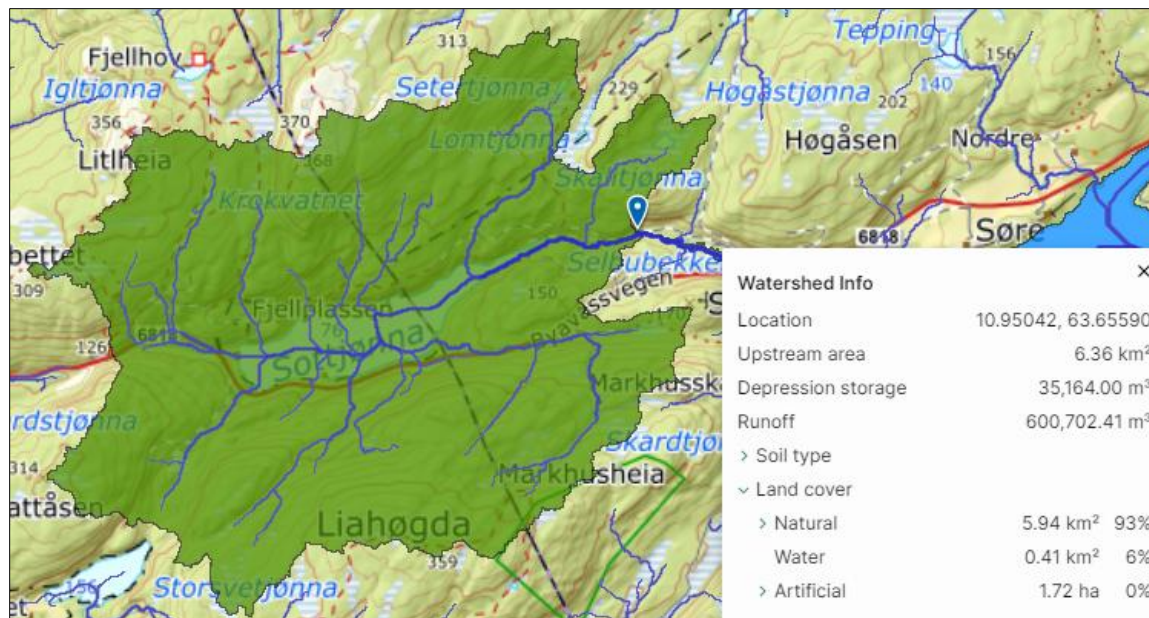


Figur 1: Kart som viser beliggenheten av Sottjønnna og aktsomhetsområde for flom i rosa. Fra atlas.nve.no..

1.2 Beskrivelse av nedbørfeltet

Sottjønnna ligger i nedslagsfeltet til Selbubekken og har et nedbørfelt lik ca. 6,4 km². Figur 2 viser nedbørfeltet med dreneringslinjer hentet fra Scalgo. Høyeste og laveste punkt i feltet er henholdsvis 370 moh. og 70 moh. Feltlengden er beregnet til 3,3 km. Normal vannstand er 75.8 moh. og arealet er 0.38 km², se vedlegg 6.

Feltkarakteristika beregnet med NVE sin verktøy, NEVINA, er gitt i [Vedlegg 1](#). Den viser et spesifikt normalavløp i nedbørfeltet på 25,2 l/s/km² for perioden 1961-1990, som tilsvarer estimert årlig middelavløp på: 25,2 x 6,4 = 160 l/s = 0,16 m³/s. Dette tilsvarer et midlere års avløp på 5,1 mill. m³/år.



Figur 2: Nedbørfelt fra scalgo.com samt dreneringslinjer.

2. Datagrunnlag for hydrologiske beregninger

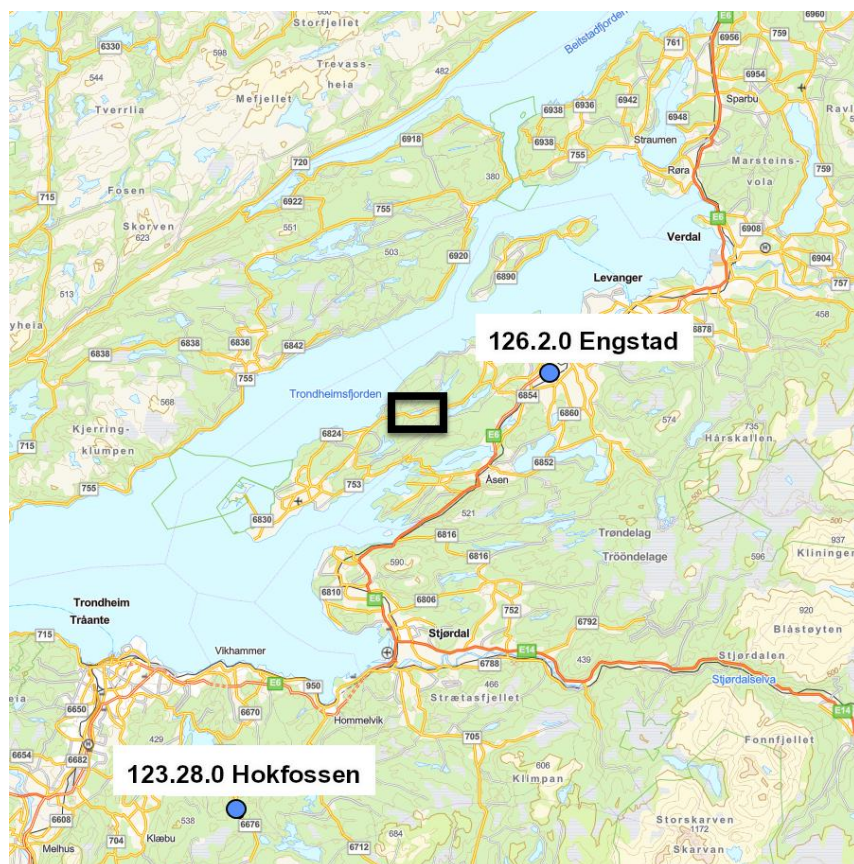
Grunnlaget for alle hydrologiske utredninger er målte tidsserier av vannføring.. Det eksisterer ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, og videre analyser må baseres på nærliggende målestasjoner. Analysen gjøres på data fra målestasjoner som har mest mulig like avløpsforhold og mest mulig like feltegenskaper som den omsøkte.

Siden Sottjønnna har et feltareal på ca. 6,4 km² og innsjøprosent på 6% har vi begrenset søket etter referansestasjoner til å gjelde for felt under 25 km² og for innsjøprosent mindre enn 10 %. Disse to parameterne er svært viktige for avrenningen. Basert på dette søket er målestasjonene Engstad og Hokfossen funnet å være representative. Beliggenheten av målestasjonene er vist i Figur 3. Feltegenskaper for disse to, sammen med egenskapene for Sottjønnna er vist i Tabell 1.

For målestasjonen Engstad er normal avrenning og høydeforholdene er ganske like Sottjønnna, mens Engstad har litt større feltareal og nær null i effektiv sjøprosent. Kurvekvaliteten er bra, men mer utfyllende informasjon om vannstandsregistreringer og vannføringsmålinger er ikke angitt på seriekart (seriekart.nve.no). Stasjonene Engstad og Hokfossen har omtrent like lange målsier. Hokfossen har ganske likt feltareal og ganske lik normalavrenning og skogandel som Sottjønnna. Den har også større effektiv sjøprosent enn Engstad, selv om den er fortsatt er mindre enn for Sottjønnna.

Basert på en totalvurdering av feltegenskapene antas Hokfossen å være mer representativ enn Engstad. Denne stasjonen er derfor benyttet videre i analysen.

En NEVINA analyse av Hokfossen er gitt i vedlegg 8. Data herfra brukes i skjema som sendes med en konsesjonssøknad til NVE.



Figur 3: Utsnitt fra <https://seriekart.nve.no/> med stasjoner med feltareal mindre enn 25 km² og innsjøprosent mindre enn 10 % i nærheten av Sottjønna (svart firkant).

Tabell 1 : Sammenligning av feltegenskapene til Sottjønna sitt nedbørfelt med de aktuelle feltene Engstad og Hokfossen (fra seriekart.nve.no) (*fra NEVINA).

Stasjon	Engstad (126.2.0.1)	Hokfossen (123.28.0.1)	Sottjønna*
Antall år	30	28	-
Felt-areal (km ²)	20	8	6,4
Avstand fra Sottjønna (Km)	12	38	-
Normal-avløp, Q_N (l/s*km ²)	25	29	25
Eff. Sjø (%)	0	1.2	5.3
Skog (%)	34,8	76	87.5
$H_{min}-H_{max}$ (m)	13-283	246-512	72-368
Kurvekvalitet	Bra	Bra	-
Fysiske forhold for måling	-	Middels	-

Data som er presentert er tilpasset Sottjønna sitt nedbørfelt på 6,4 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Normal vannstand for Sottjønna er 75.6-8 moh.

Da det er en del usikkerhet i tilsigsforholdene utarbeidet to sett med varighetskurver. Ett sette er basert på den funne middelflommen Der er skaleringsfaktorer lik 1.1 basert på Q_M for Hokfossen = 300 l/s/km² (Vedlegg 2) og for Sottjønna Q_M = 344 l/s/km² (Vedlegg 1).

Det er også utarbeidet varighetskurver der skaleringsfaktoren er basert på feltareal og normal tilsig. Skaleringa blir: $(25/29) * (6.4/8) = 0.7$. Varighetskurvene herfra er vist i vedlegg 9.

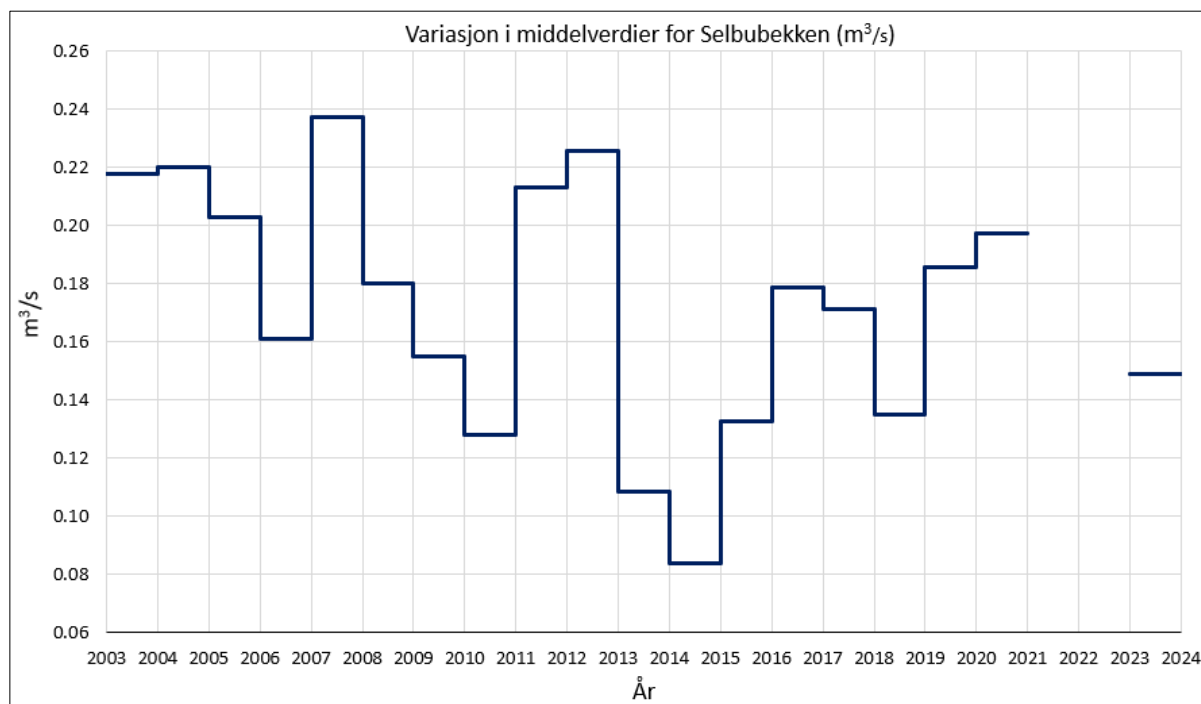
3. Variasjon i middelavløp fra år til år

Variasjonene i avrenningen fra år til år er relevant i forhold til uttak av vann da avrenningen i et enkeltår kan avvike mye fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie med faktor 1.1 for Hokfossen for perioden 2003-2023 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Sottjønn presentert i Figur 4. Dataene i figuren foreligger i tabellform i [Vedlegg 3](#).

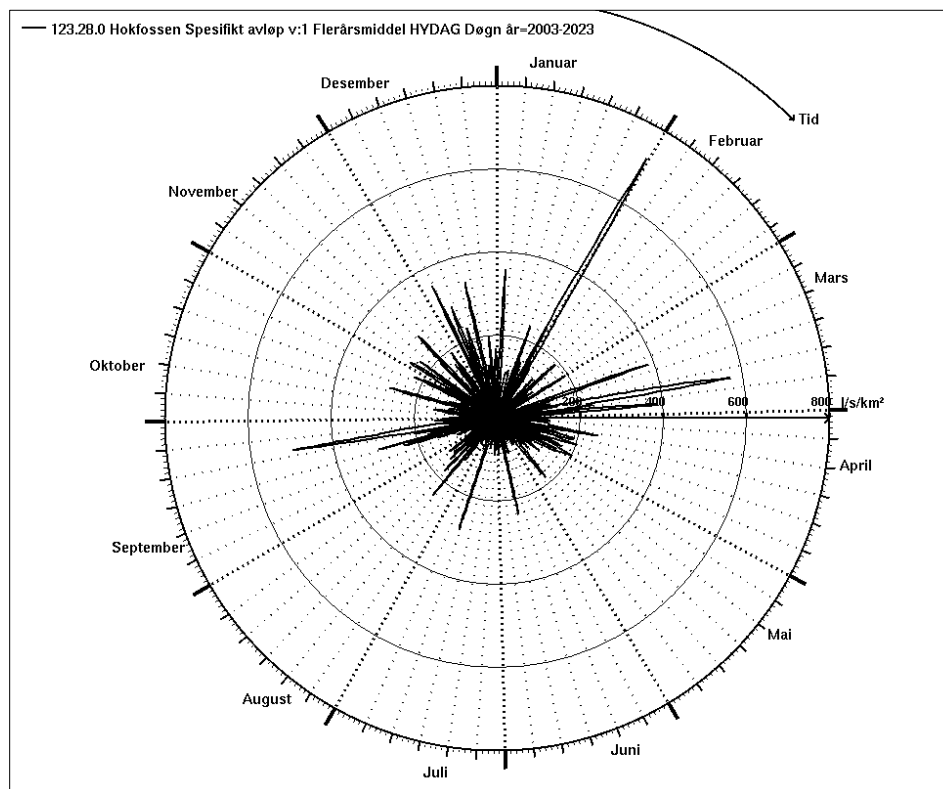
Det må regnes med en variasjon fra år til år med rundt $\pm 50\%$ i forhold til normalavløpet. Siden observasjonsperioden er kort, må det regnes med at variasjonen kan være større hvis man ser på en lengre periode enn observasjonsperioden.

Det er funnet at midlere års-avløp i Selbubekken nedstrøms Sottjønn varierer mellom ca. 80 l/s og 240 l/s. For analyseperioden er 2014 det tørreste året og 2007 det mest vannrike året.



Figur 4: Variasjon i avrenningen fra år til år i Sottjønn.

Hydrologisk regime: Vassdraget er dominert av vårflokker. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren. Figur 5 viser polarplott for målestasjon Hokfossen.



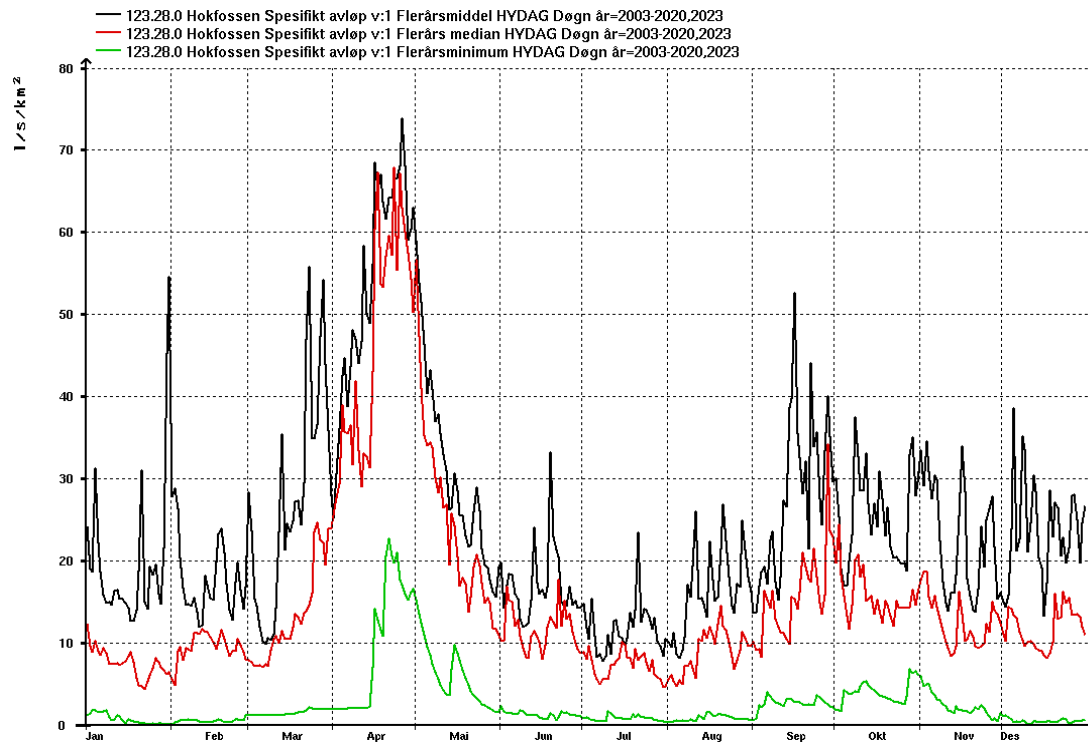
Figur 5: Årlig polarplott for målestasjon Hokfossen.

4. Avløpets fordeling over året

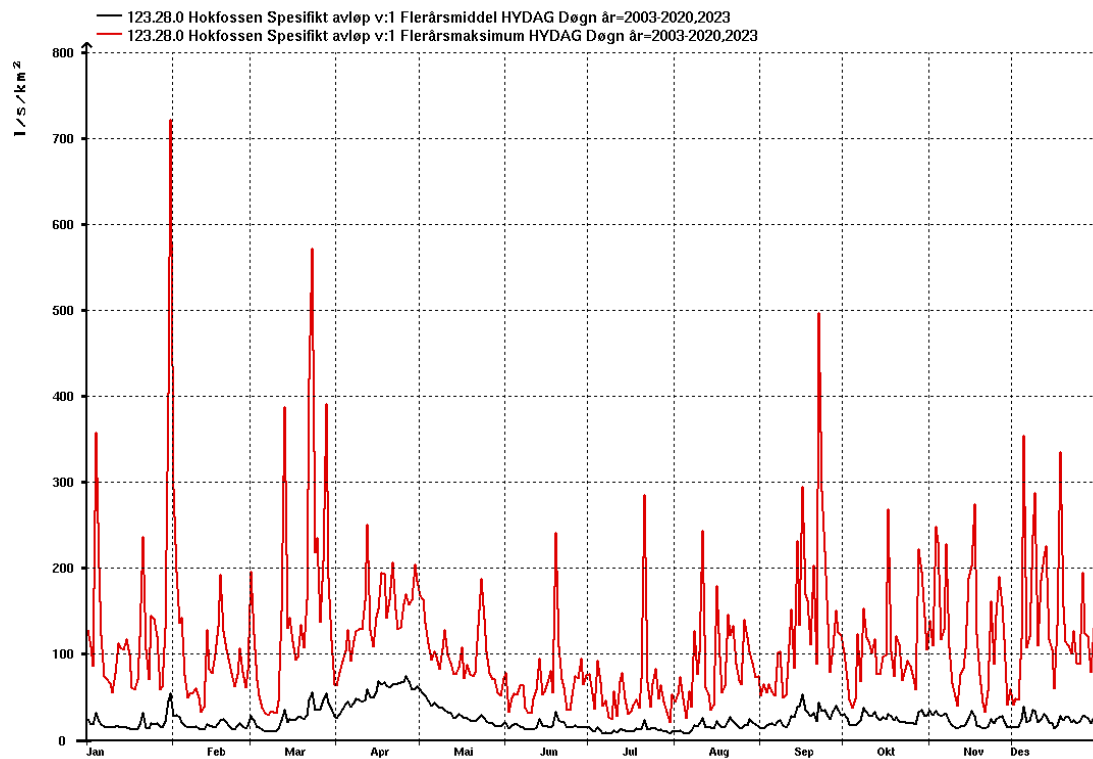
Sesongvariasjoner i avrenningen fra Sottjønn antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Hokfossen. Figur 6 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) over året basert på observert vannføring i periode 2003-2020 og 2023.

Den nederste grønne kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer i desember, januar og februar..

Figur 7 viser hvordan flommer er fordelt over året. Vårflokker er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringene er noe større.



Figur 6: Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen rett nedstrøms Sottjønna basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Hokfossen.



Figur 7: Maksimale flommer (rød) og flerårsmiddel (svart).

5. Varighetskurver

Med bakgrunn i de skalerte dataseriene fra målestasjon Hokfossen er det for utløpet av Sottjønn utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere uttaket.

Varighetskurver for Sottjønn er vist i Vedlegg 4 med faktor 1.1 og vedlegg 9 med faktor 0.7. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Hokfossen i perioden 2003-2020 og skalert for Sottjønn om tidligere beskrevet.

Middelavløpet for Sottjønn er $0,16 \text{ m}^3/\text{s}$. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$ og $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette ble beregnet ved bruk av 'Serie-statistikk' i Hydra II for Hokfossen og da ble det skalert for Sottjønn. Se [Vedlegg 4](#).

Ønsket uttak fra Sottjønn er $2800 \text{ m}^3/\text{d}$, eller ca. 32 l/s , som i spesifikk verdi er $4,7 \text{ l/s/km}^2$ siden feltarealet er $6,4 \text{ km}^2$.

Ut fra varighetskurver har Sottjønn i 83 % av vintersesongen et tilsig større enn $4,7 \text{ l/s/km}^2$ mens det i sommersesongen har det i 80 % av tiden og i hele året er det i 82 % av tiden.

For skaleringsfaktor 0.7 er middelavløpet 139 l/s . Varighetskurvene med skalering 0.7 viser at i ca. 80 % av tida for både sommer, vinter og hele året er tilsiget større enn et uttak på 32 l/s .

6. Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring for tiltak som ikke krever konsesjon.

Alminnelig lavvannføring for Hokfossen er beregnet til $0,735 \text{ l/s-km}^2$. Se vedlegg 5.

Tabell 2 : Alminnelig lavvannføring i siste rad er resultatet av beregningene i programmet LAVVANN.

Feltparametere (Sottjønn)	Enhet	Verdi
Feltareal	km^2	6,4
Feltlengde	km	3,4
Høydeforskjell	m	300
Snaufjell	%	1,2
Effektiv Sjø%	%	5,3
Q_N	l/s-km^2	25,2
Alminnelig lavvannføring	l/s-km^2	0,73

For Sottjønn blir da verdiene for alminnelig lavvannføring lik $0.7 * 0.73 * 6.4 = 3.2 \text{ l/s}$.

7. 5-persentil sesongvannføring

Tabell 3 : 5-persentil for vannføring for hele året og sesongvannføring (Se vedlegg 5)

Målestasjon Hokfossen	Hele året	Sommersesongen (01/05 - 30/09)	Vintersesongen (01/10 - 30/04)
Q_5 (l/s-km ²)	1,5	1,6	1,4

5 persentilene for Sottjønn for hele året blir da $0.7 \cdot 1.5 \cdot 6.4 = 4.9$ l/s, for sommeren blir den 5.2 l/s og for vinteren blir den 4.6 l/s.

8. Virkning på vannstand i Sottjønn

Arealet av Sottjønn er 0.38 km² ved en vannstand på ca. 75.8 moh., se vedlegg 6. Ved å anta et uttak på 32 l/s synker vannstanden med 0.78 cm pr. døgn og det tar 13 døgn før den er sunket med 10 cm. Det er antatt 0 i naturlig tilsig i perioden som er en konservativ antagelse.

I vedlegg 7 er plottet tidsserie av tilsiget til Sottjønn basert på Hokfossen med skaleringsfaktor 0.7. Det er beregnet endring i vannstand for de to tørre periodene i det tørre året 2014. Den viser at for den tørre perioden fra 8.1 til 6.3 synker vannstanden med 35 cm og for perioden fra 4.7 til 17.8 synker den med 17 cm.

9. Konklusjon

Det er utført analyse av Sottjønn og kommet frem til følgende verdier

Ønsket uttak fra Sottjønn er 2800 m³/d, eller ca. 38 l/s, som er 4,7 l/s/km². Det er da regnet med feltareal lik 6,4 km² og skaleringsfaktor 1.1.

I det tørreste året 2014 er middel tilsiget på 13.0 l/s/km² = 83 l/s. Det betyr at selv ved det tørreste året er tilsiget over året mye større enn det ønskete uttaket.

Med en skalerings 0.7 er beregnet at for de 2 tørreste periodene i tørråret 2014 vil vannstanden, ved et konstant uttak på 32 l/s og ikke noe tilsig, synke med henholdsvis 35 cm for perioden 8.1 til 6.3 og med 17 cm for perioden 4.7 til 17.8.

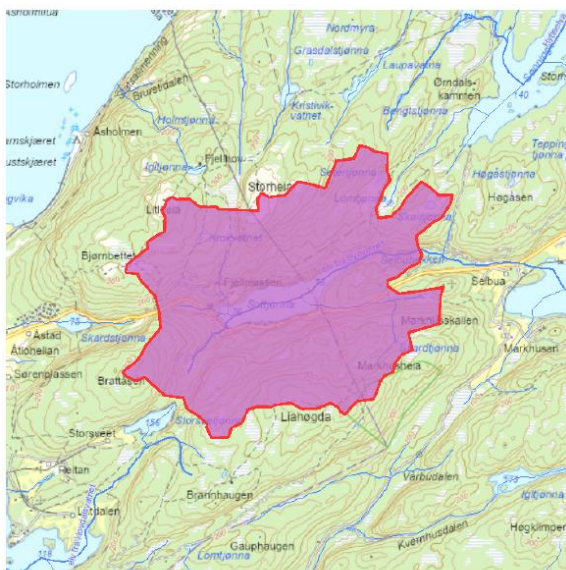
Referanser

NVE. (2022). *Veileder for flomberegninger*.

https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_01.pdf

NVE (2025): HYDRA 2. NVE sin database og analyseverktøy

Vedlegg 1



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 299593 E
7065025 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Feltparametere

Areal (A)	6.40	km ²
Effektiv sjø (A_{SE})	5.3	%
Elvleengde uten sjø ($E_{TL,net}$)	4	km
Elvegradient (E_G)	27.6	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ ($E_{G,1085}$)	20.4	m/km
Helning	15.8	°
Dreneringstetthet (D_T)	1	km ⁻¹
Feltlengde (F_L)	3.4	km

Arealklasse

Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	0.2	%
Myr (A_{MYR})	5	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	87.5	%
Sjø (A_{SJO})	6	%
Snau fjell (A_{SF})	1.2	%
Urban (A_U)	0	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	0.1	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	72	m
Høyde ₁₀	118	m
Høyde ₂₅	170.5	m
Høyde ₅₀	235	m
Høyde ₇₅	298.5	m
Høyde _{MAX}	368	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q_N)	25.2	l/s*km ²
Nedbør juni	58	mm
Nedbør juli	73	mm
Regn og snøsmelting mai	63	mm
Regn og snøsmelting juni	61	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	68	mm
Regn og snøsmelting november	72	mm
Temperatur februar	-3.5	°C
Temperatur mars	-1.4	°C

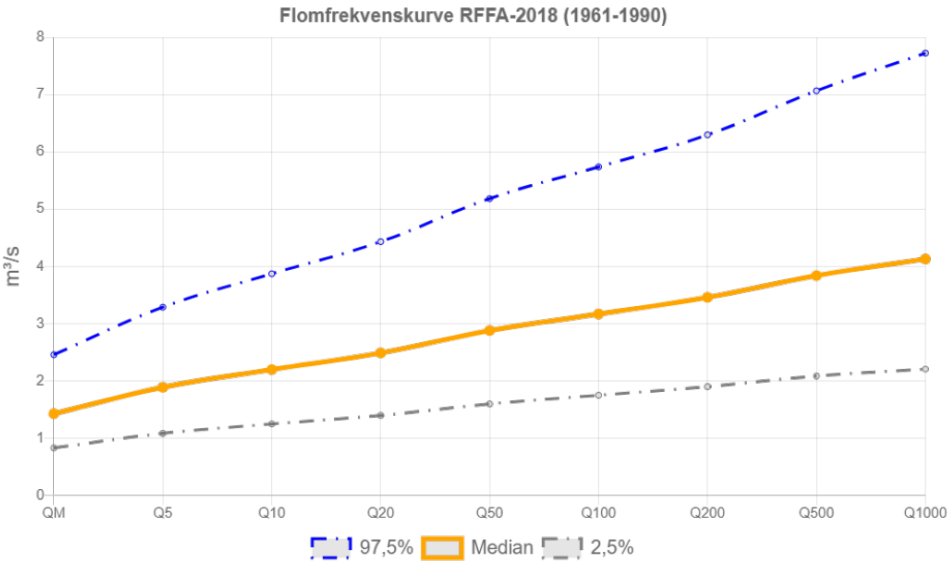
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 126.3C
 Kommune.: Levanger
 Fylke.: Trøndelag
 Vassdrag.: elv fra Byavatnet
 Nedbørfeltareal: 6.40 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	223	l/s*km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.09	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	344	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T /Q _M)	1	1.32	1.54	1.74	2.01	2.22	2.42	2.69	2.89	-
Flomverdier, m³/s	1.4	1.9	2.2	2.5	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.2
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	2.5	3.3	3.9	4.4	5.2	5.7	6.3	7.1	7.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.8	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T /Q _M)	1	1.24	1.49	1.75	2.17	2.55	2.98	3.67	4.3	-
Flomverdier, m³/s	2.2	2.7	3.3	3.9	4.8	5.6	6.5	8.1	9.5	9.2
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	3.9	4.9	6.0	7.3	9.3	11.2	13.1	16.2	18.9	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	1.2	1.5	1.8	2.0	2.5	2.8	3.3	4.0	4.7	-

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

Vedlegg 2

Resultat for flomfrekvensanalysen for Hokfossen. Verdier gitt i l/sek*km²:

123,28,0 SPESAVL HYDAG Døgnmiddel Valgte år: 2003-2023 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10,0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflom) : 298,879

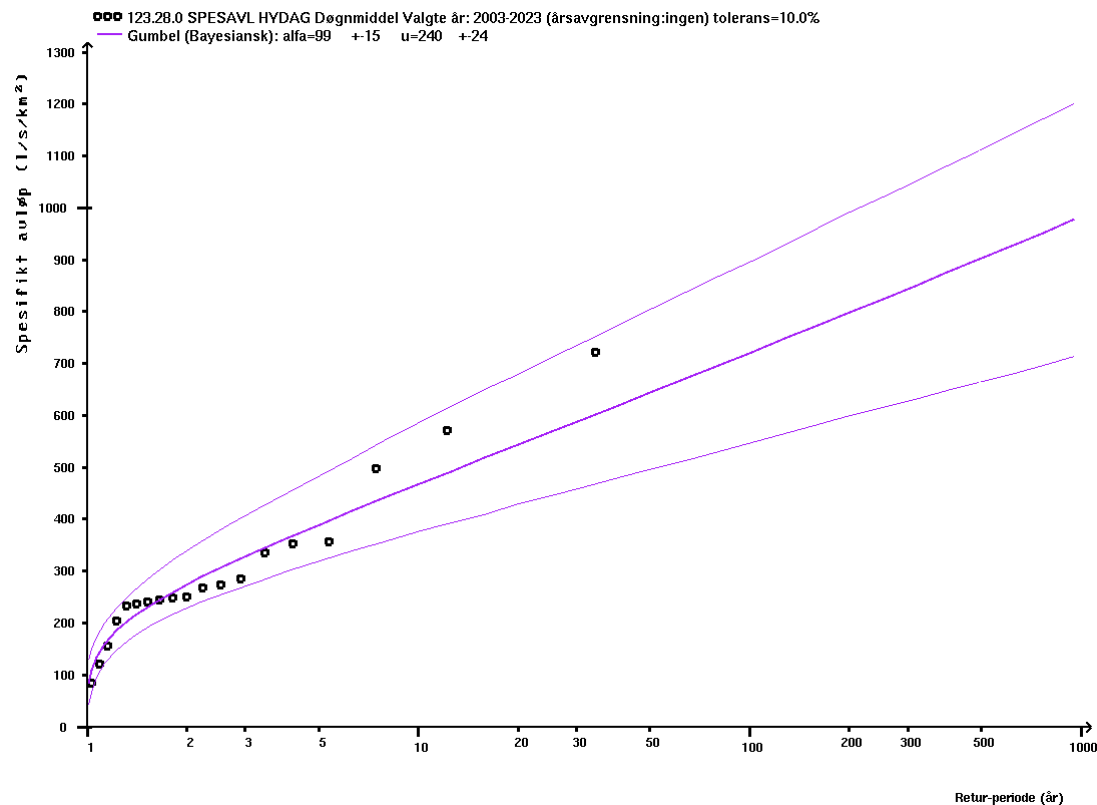
Median maksimalverdi (indeksflom for døgndata) : 250,696

Gumbel (Bayesiansk): $f(x)=(1/\alpha)\exp(-(x-u)/\alpha)\exp(-(x-u)/\alpha)$ $\alpha=99,3$ ± 14 $u=239$
Maksimums-kvantiler:

Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	274.41	0.918	227.47	329.05
5	389.25	1.302	319.92	474.19
10	466.81	1.562	375.14	571.15
20	542.47	1.815	432.76	664.67
50	642.06	2.148	505.09	784.95
100	717.71	2.401	557.68	875.89
200	793.99	2.657	610.73	965.06
500	896.11	2.998	682.11	1086.43
1000	974.31	3.260	736.79	1179.05

Relativ måleverdi = flomverdi / middelflom.

Nedre/øvre estimat angir grensene for å posteriori 95% troverdighetsintervall

Usikkerheten i parameterestimer er her angitt med '+/-' standardavvik (stdev). Under normal-for-
antagelser for å posteriori-fordelingen til hver parameter, betyr det at et 95% troverdighetsin-
tervall er estimat ± 1.96 *stdev som grenser.

Vedlegg 3

Årsmiddelvanntføringer

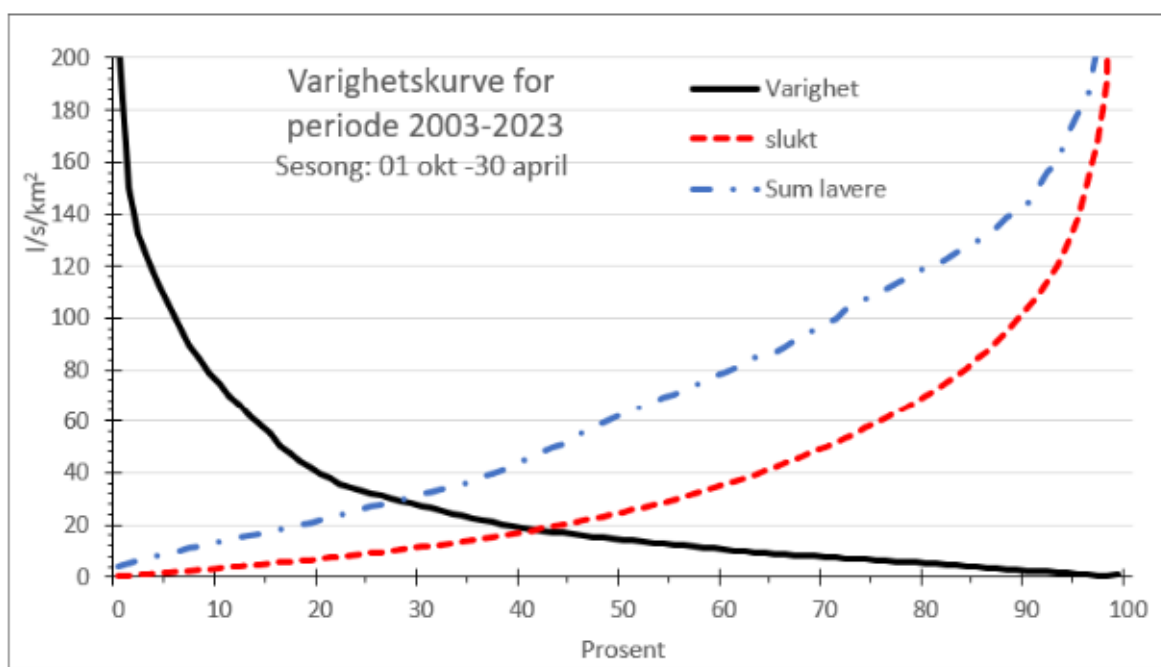
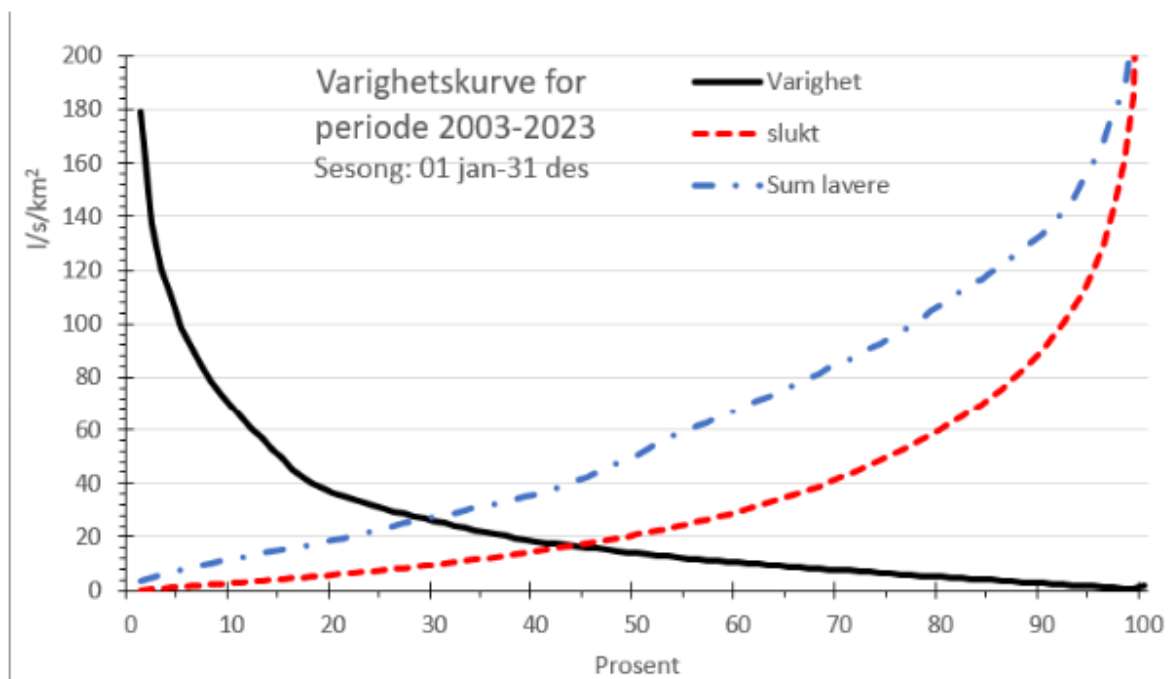
(observerte avrenning ved Hokfossen er skalert for å gi representativ avrenning i Sottjønnå nedstrøms Sottjønnå.

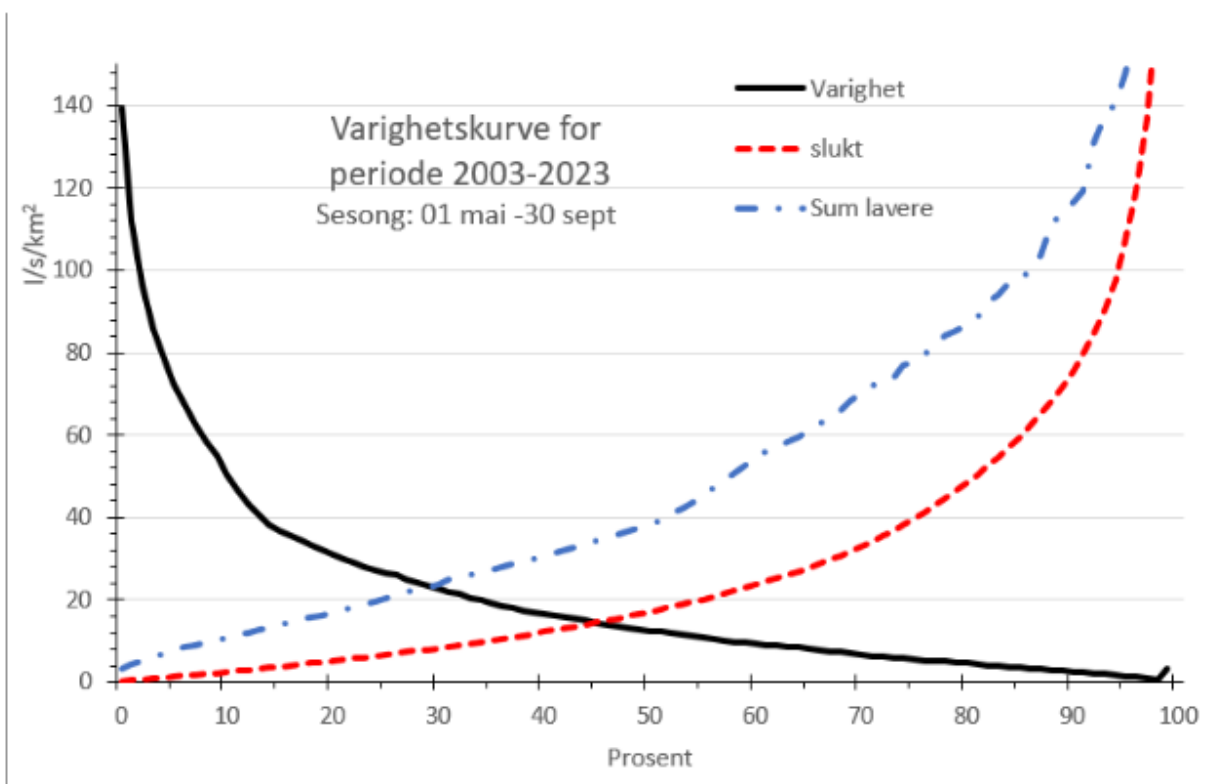
År	Årsmiddelverdi for Hokfossen (l/s/km ²)	Årsmiddelverdi for Sottjønnå	
		(l/s/km ²)	(m ³ /s)
2003	30.92	34.02	0.22
2004	31.22	34.34	0.22
2005	28.81	31.69	0.20
2006	22.84	25.12	0.16
2007	33.69	37.06	0.24
2008	25.59	28.15	0.18
2009	22.00	24.20	0.15
2010	18.17	19.99	0.13
2011	30.24	33.26	0.21
2012	32.01	35.21	0.23
2013	15.39	16.93	0.11
2014	11.86	13.04	0.08
2015	18.85	20.73	0.13
2016	25.35	27.89	0.18
2017	24.27	26.70	0.17
2018	19.18	21.09	0.14
2019	26.33	28.96	0.19
2020	28.01	30.81	0.20
2021	---	---	---
2022	---	---	---
2023	21.34	23.48	0.15

Vedlegg 4

Varighetskurver for hele året, vinter og for sommer:

Kurvene er basert på skalerte data fra målestasjonen Hokfossen. Ved bruk av kurven må middelveidien for sesongen og gjeldende elv/bekk benyttes.





Vedlegg 5

```
# mean = aritmetisk gjennomsnitt      sdev = standardavvik
# min = minmalverdi                  max = maksimalverdi   percXX = XX%-persentil

#####

HYDAG      123,28,0,1011,1 01.01.2003 12:00-31.12.2023 12:00 Døgn-verdier middelverdier enhet:l/s/km²
Sesong: 01.01 - 31.12
Total 7670 punkter, 6940 punkter med data ( 90,5%) Bra grunnlag for statistikk

-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| mean | sdev | min | max | skew | perc05 | perc25 | median | perc75 | perc95 |
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
Total | 24,533 | 35,781 | 0,019 24.01.2010 12:00 | 721,290 31.01.2006 12:00 | 5,031 | 1,528 | 5,819 | 12,712 | 27,939 | 89,610
```

```
# mean = aritmetisk gjennomsnitt      sdev = standardavvik
# min = minmalverdi                  max = maksimalverdi   percXX = XX%-persentil

#####

HYDAG      123,28,0,1011,1 01.01.2003 12:00-31.12.2023 12:00 Døgn-verdier middelverdier enhet:l/s/km²
Sesong: 01.10 - 30.04
Total 7670 punkter, 6940 punkter med data ( 90,5%) Bra grunnlag for statistikk

-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| mean | sdev | min | max | skew | perc05 | perc25 | median | perc75 | perc95 |
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
Total | 27,346 | 40,303 | 0,019 24.01.2010 12:00 | 721,290 31.01.2006 12:00 | 4,791 | 1,400 | 6,191 | 13,431 | 30,364 | 103,043
```

```
# mean = aritmetisk gjennomsnitt      sdev = standardavvik
# min = minmalverdi                  max = maksimalverdi   percXX = XX%-persentil

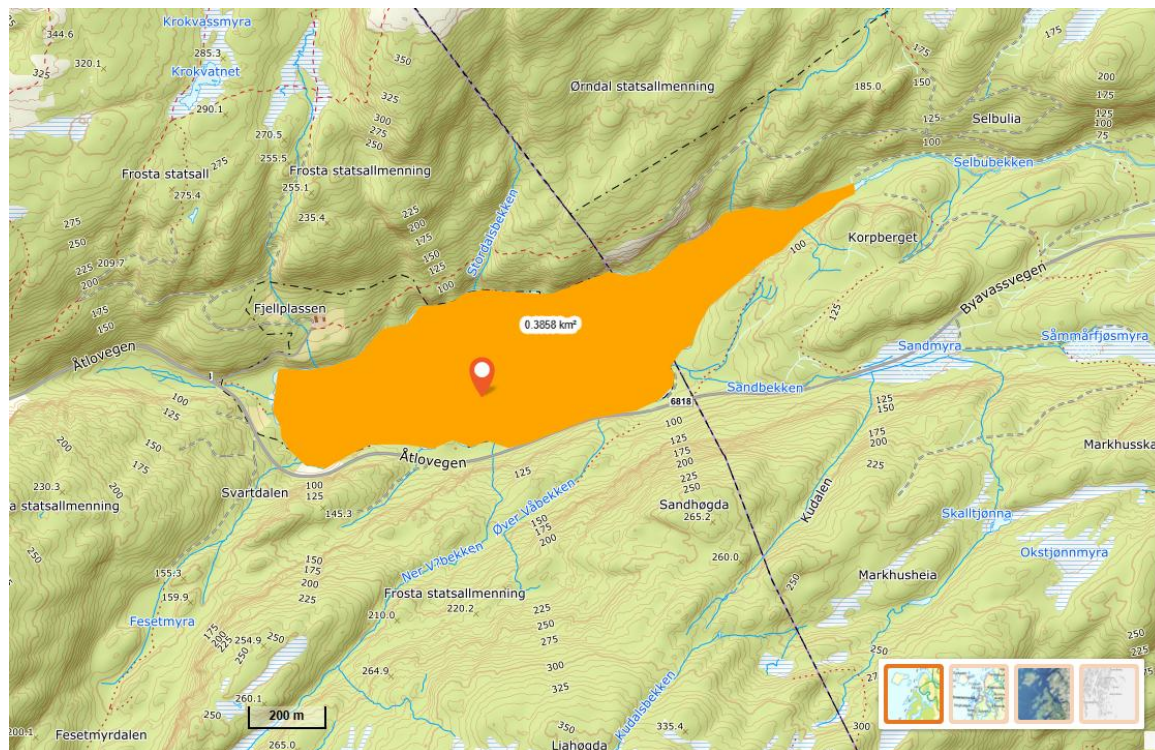
#####

HYDAG      123,28,0,1011,1 01.01.2003 12:00-31.12.2023 12:00 Døgn-verdier middelverdier enhet:l/s/km²
Sesong: 01.05 - 30.09
Total 7670 punkter, 6940 punkter med data ( 90,5%) Bra grunnlag for statistikk

-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| mean | sdev | min | max | skew | perc05 | perc25 | median | perc75 | perc95 |
-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
Total | 20,630 | 27,869 | 0,252 01.08.2018 12:00 | 496,549 22.09.2004 12:00 | 4,859 | 1,583 | 5,282 | 11,690 | 24,879 | 71,430
```

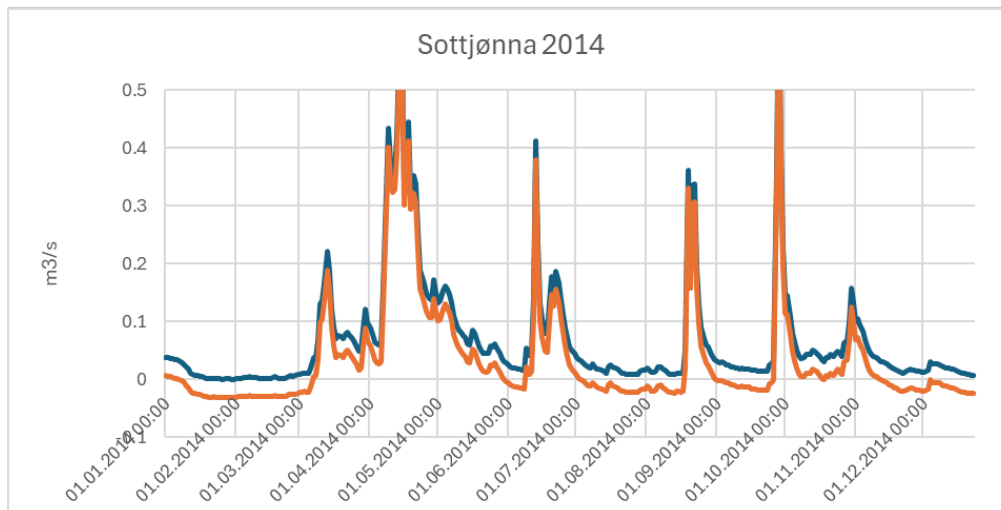
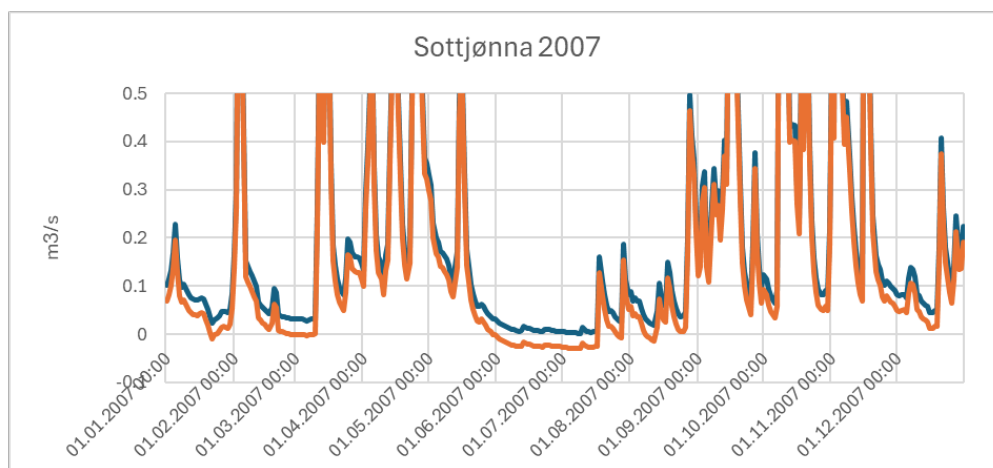
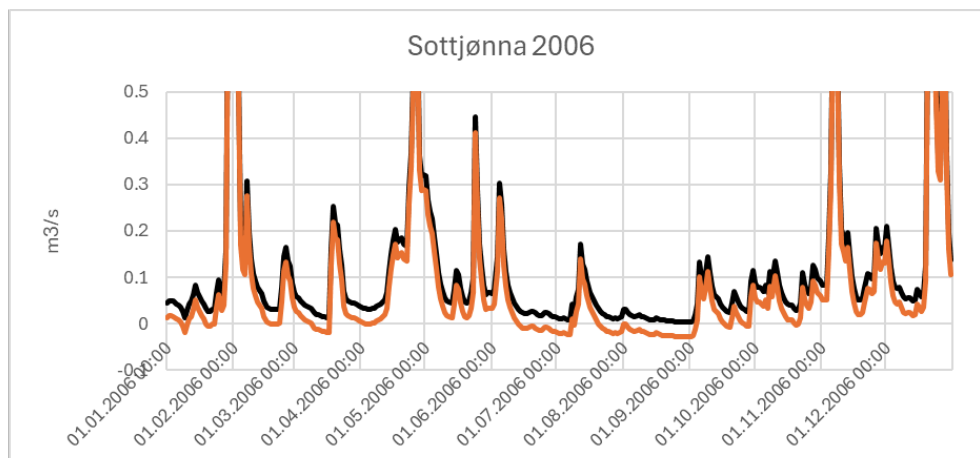
VEDLEGG 6

Beregning av areal av Sottjønnna



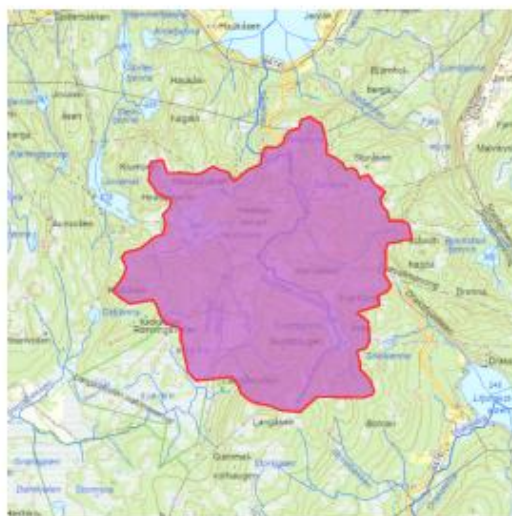
VEDLEGG 7

Tidsserier av middelvått år (2006), vått år (2007) og tørt år (2014) pluss fratrekk av uttak på 32 l/s



VEDLEGG 8

Nevina analyse for målestasjon Hokfossen

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Projeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 281652 E
 7029370 N

Feltparametere

Areal (A)	8.10	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	1.2	%
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	13.9	km
Elvegradient (E _G)	38.7	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	23.5	m/km
Helning	9.9	°
Dreneringstetthet (D _T)	2	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	3.3	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0	%
Myr (A _{MYR})	20.2	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	75.8	%
Sjø (A _{SJO})	3.9	%
Snauffjell (A _{SF})	0	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	0.1	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	244	m
Høyde ₁₀	297	m
Høyde ₂₅	328	m
Høyde ₅₀	361	m
Høyde ₇₅	385	m
Høyde _{MAX}	514	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	27.6	l/s*km ²
Nedbør juni	79	mm
Nedbør juli	104	mm
Regn og snøsmelting mai	147	mm
Regn og snøsmelting juni	84	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	83	mm
Regn og snøsmelting november	59	mm
Temperatur februar	-4.6	°C
Temperatur mars	-2.5	°C

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

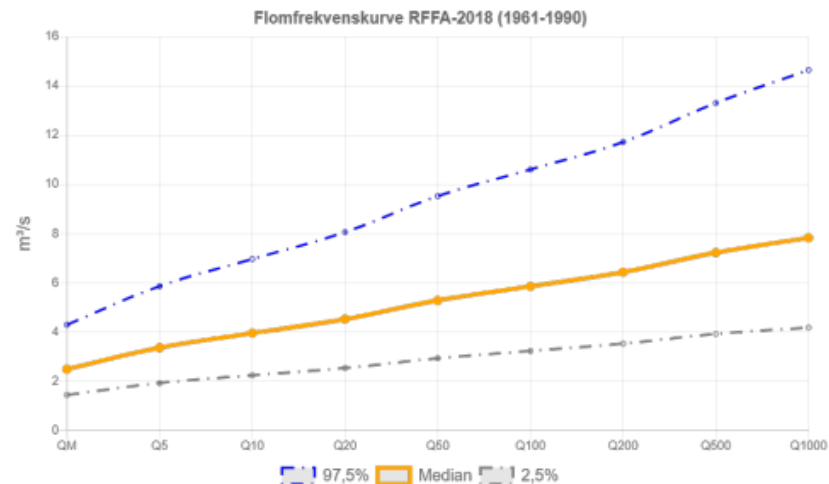
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 123.2C
Kommune.: Trondheim
Fylke.: Trøndelag
Vassdrag.: Vikelva
Nedbørfeltareal: 8.10 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018

Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	309	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.3	-

NIFS-2015

Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	486	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%

Annet

Tilløpsflom	Nei	-
-------------	-----	---

RFFA-2018 (døgnmiddel)

	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.35	1.58	1.81	2.12	2.34	2.58	2.89	3.13	-
Flomverdier, m ³ /s	2.5	3.4	4.0	4.5	5.3	5.9	6.4	7.2	7.8	9.0
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	4.3	5.9	7.0	8.1	9.5	10.6	11.7	13.3	14.6	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	1.5	1.9	2.3	2.5	2.9	3.2	3.5	3.9	4.2	-

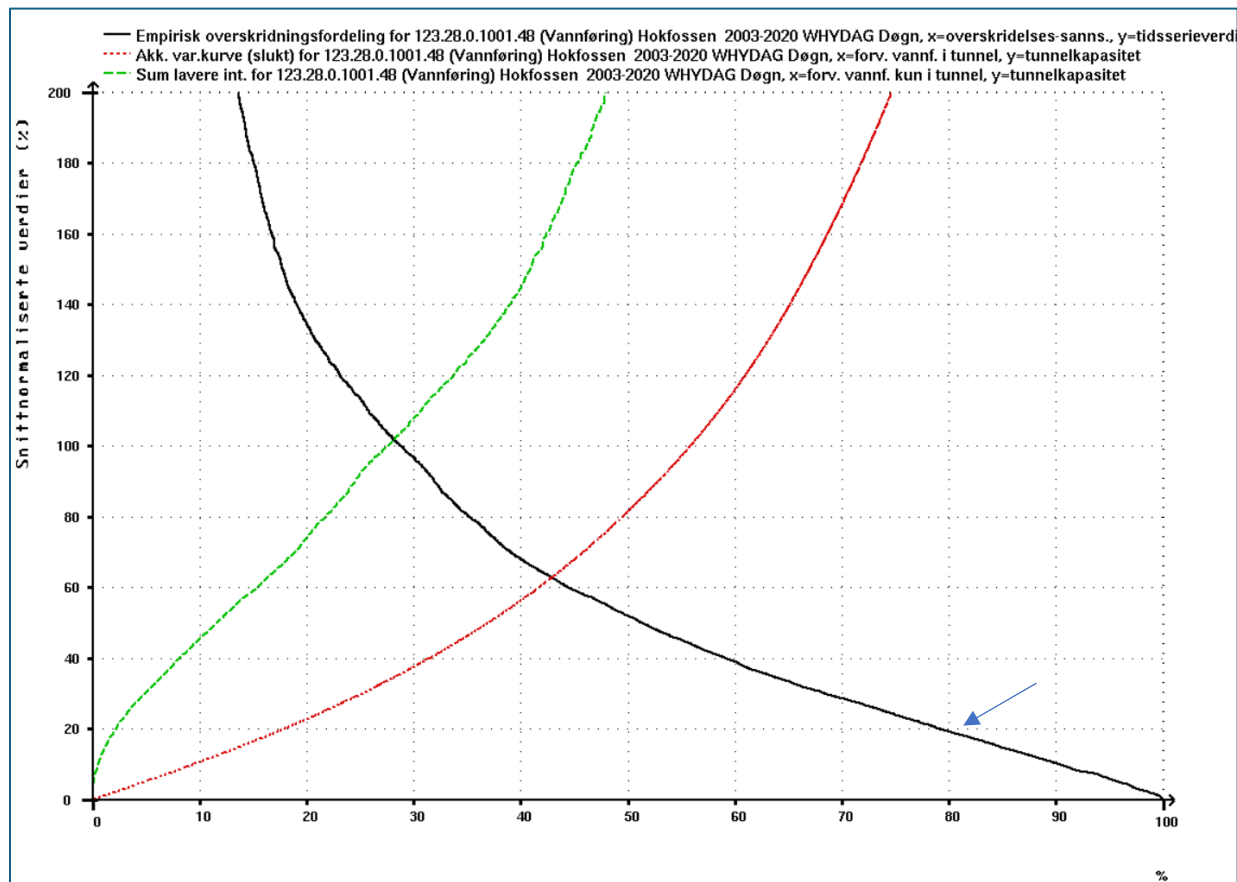
NIFS (kulminasjon)

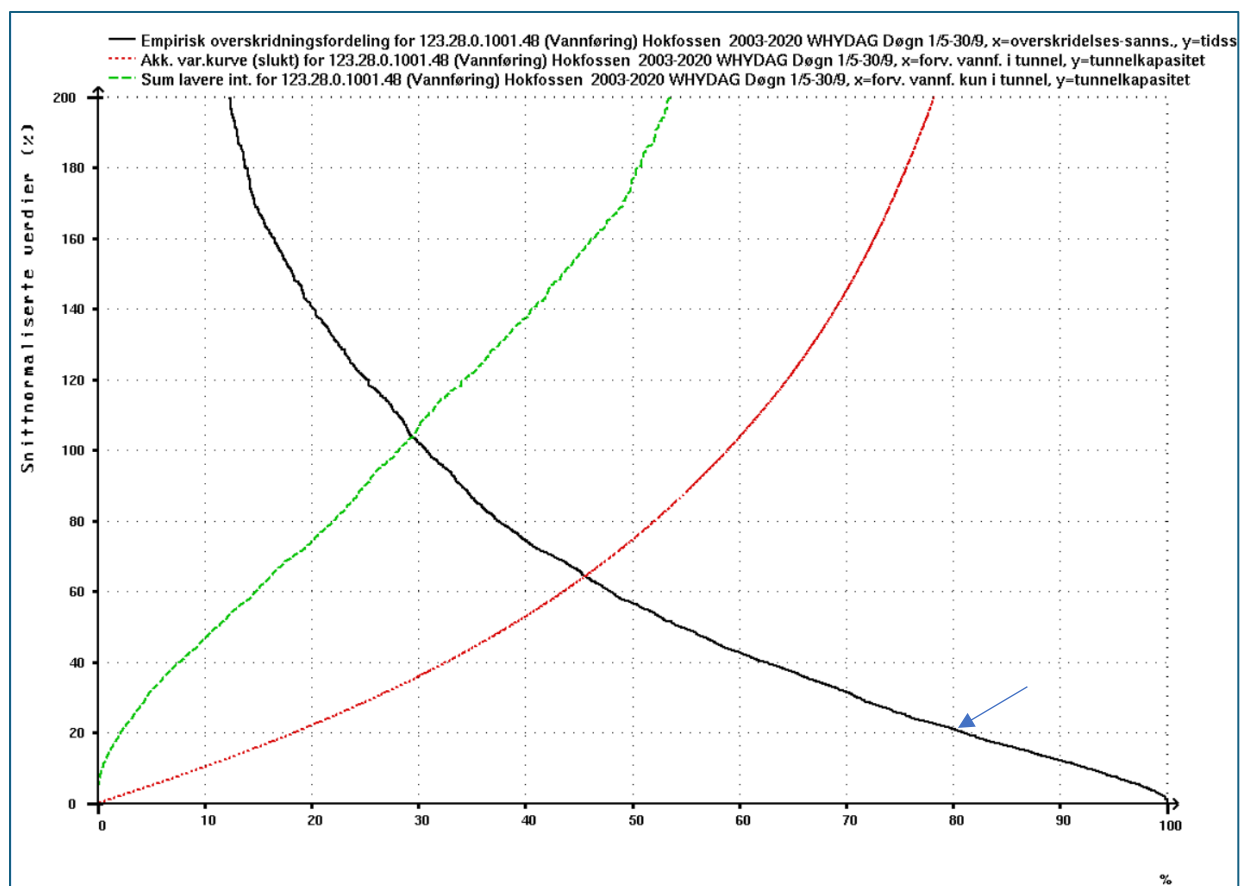
	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.25	1.47	1.72	2.09	2.41	2.79	3.36	3.87	-
Flomverdier, m ³ /s	3.9	4.9	5.8	6.8	8.2	9.5	11.0	13.3	15.3	15.4
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	7.0	8.9	10.7	12.8	16.1	19.0	22.0	26.5	30.5	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	2.2	2.7	3.1	3.6	4.2	4.8	5.5	6.6	7.6	-

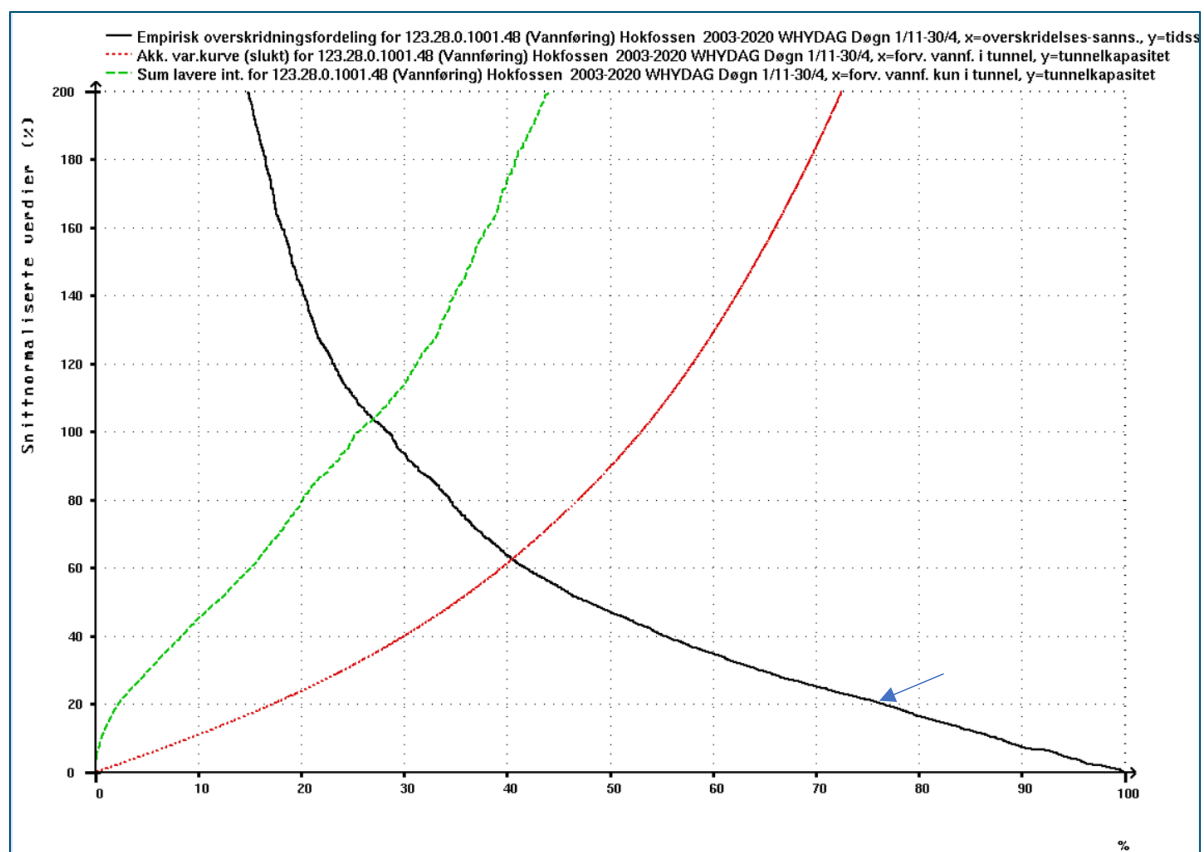
Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

VEDLEGG 9

Varighetskurver for sommer, vinter og hele året basert på en skaleringsfaktor lik 0.7 mellom Hokfossen og Sottjønna. 32 l/s er ca. 23 % av middelvannføring på 140 l/sek. Figuren viser at i ca. 80 % av tida er midlere tilsig større enn 32 l/s for periodene sommer, vinter og over hele året.







Valg av histogram@I-ts02

☒ Varighetskurve/slukt-modul
(invertert overskridningsfordeling)

☒ Prosent-angivelse: ☒ Normaliser m.h.p. snittverdien

☒ Varighetskurve ☒ Normaliser x-akse (slukt,tap,sum)
☒ Slukt (akkumulert overskridning=forventning av min(tidsserie,verdi))
☐ Tap (= forventning - slukt) ☒ Sum, lavere intervall

123,28,0,1001,48 (Vannføring) Hokfossen 2003-2020 UHYDAG Døgn: Sesong: 01/01-31/12 [Sett sesong](#)
 Min: 0,000108 Maks: 4,069516 Snitt: 0,139413 Median: 0,072567

☒ Histogram/sannsynlighetstetthet ☒ Kumulativ fordeling, $P(X \leq x)$ ☒ Overskridningsfordeling, $P(X > x)$

Hvilke kurvetilpasninger (hvis noen) skal vises:

☐ Normalfordeling (moment=likelihood)	.....	Hva er en gaussfordeling?	Brukes i histogramtilpassing for ting som kan ta både positive og negative reelle verdier. Eks: temperatur, vannstand vs datum.
☐ Normalfordeling (Bayesiansk)	.....		
☐ Lognormalfordeling (max likelihood)	.....	Hva er en lognormalfordeling?	Brukes i histogramtilpassing for ting som kan ta kun positive reelle verdier. Eks: vannføring, energi, volum.
☐ Lognormalfordeling (Bayesiansk)	.....		
☐ Gammafordeling (momentmetode)	.....	Hva er en gammafordeling?	Brukes i histogramtilpassing for ting som er kvadratet av andre ting, eller summen av slike. Ingen hydrologiske standardanvendelser kjent.
☐ Gammafordeling (max likelihood)	.....		
☐ Gammafordeling (Bayesiansk)	.....		
☐ Betafordeling (momentmetode)	.....	Hva er en betafordeling?	Brukes i histogramtilpassing for ting (typisk rater) som tar verdier mellom to faste granser (min og maks). Eks: skydekke, markfuktighet.
☐ Betafordeling (max likelihood)	.....		
☐ Betafordeling (Bayesiansk)	.....		
☐ Gumbelfordeling (L-momentmetode)	.....	Hva er en gumbelfordeling?	Brukes i tilpassing til ekstremer over perioder

☐ Bayesiansk modellgjennomsnitt

☐ Sett førkunnskap ved Bayesiansk valg ☐ Sett kjørebetingelser ved Bayesiansk valg

Absolutt minimalverdi: Absolutt maksimalverdi:

Steglengde:

[Tabell](#) [Evaluer distribusjonene](#) [Lukk vindu](#)