

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

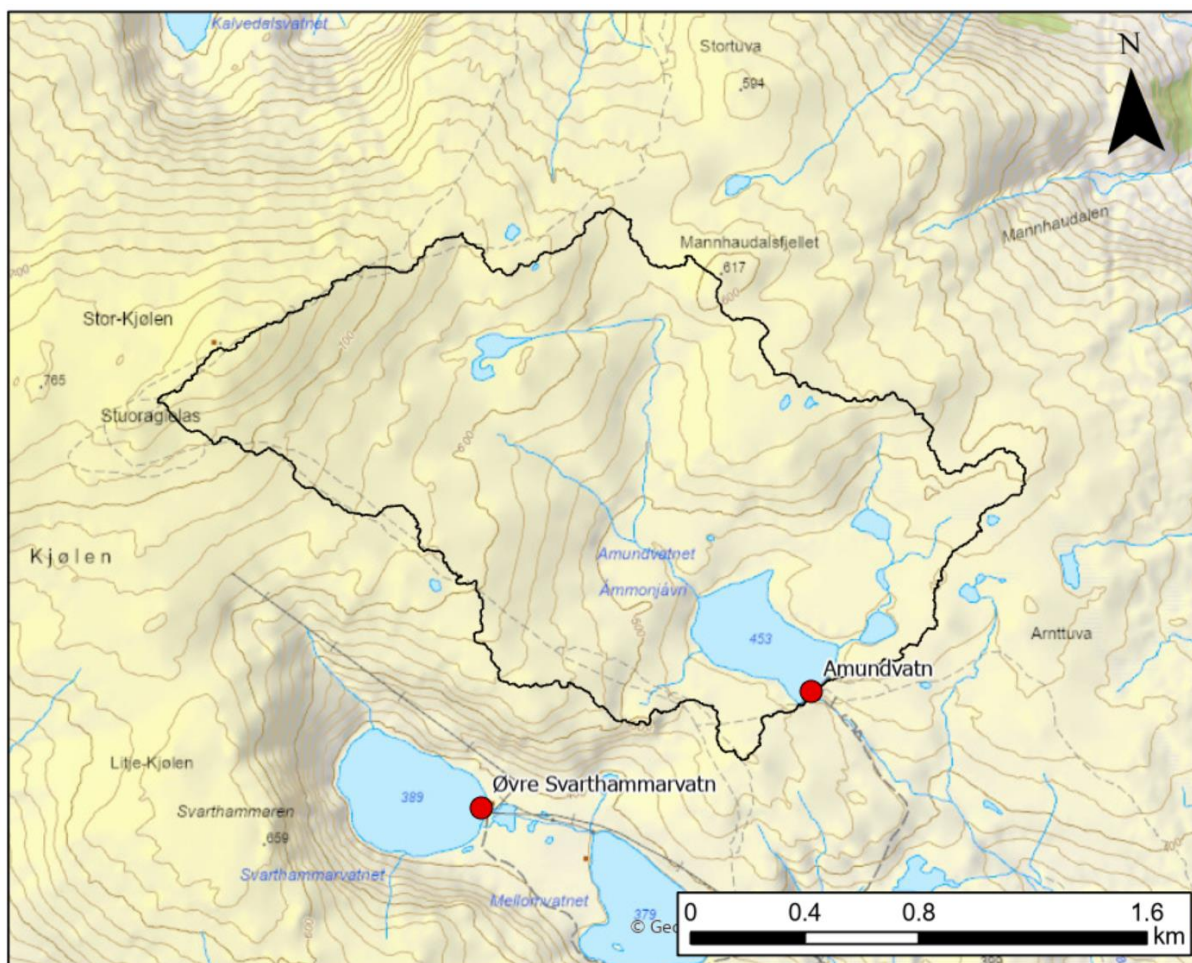
Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden og meldingen inneholder alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets virkninger for allmenne interesser, slik at disse kan imøtekommes på best mulig måte. Vennligst påse at alle figurer er tydelige og lesbare. Der noen høye verdier gir dårlig oppløsning for hovedtyngden av kurven, lages to kurver; en der alle verdier er innenfor diagrammet og en der skalaen er satt slik at de høye verdiene ikke vises i diagrammet.

1 Overflatehydrologiske forhold

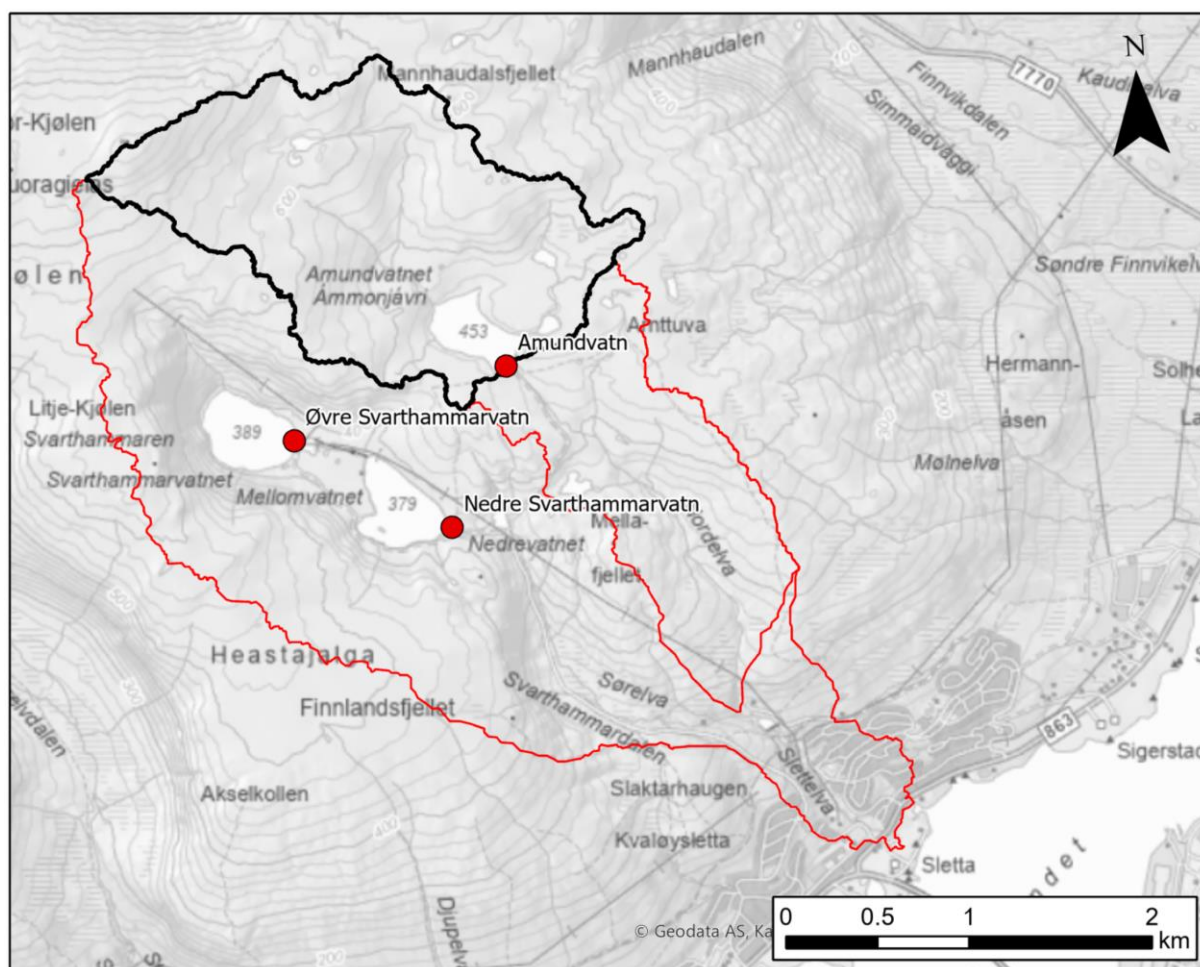
1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon

Amundvatn er en platedam i konsekvensklasse 3 (SIV nr. 1017) som ble bygd i 1952 for vannforsyningsformål. Vannet reguleres i dag mellom kote 444,0 og 452,0 moh, og det søkes konsesjon for dette gjennomførte tiltaket.

Konsesjonssøknaden omhandler også til tak i Øvre og Nedre Svarthammarvatn som ligger i et sidevassdrag. Det utarbeides egne hydrologiskjema for disse.



Figur 1-1. Kart som viser feltarealet til Amundvatn



Figur 1-2. Kart som viser nedbørfeltet til inntakspunkt og restfelt.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt

Nedbørfeltet til Amundvatn har et feltareal på 2.95 km² inklusive arealet til magasinet. Feltarealet består av 94% snaufjell og ligger på høyde mellom 450 og 788 moh.

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

Amundvatn er i dag en drikkevannskilde til beboere på Kvaløya samt reservevannkilde for Tromsø by. Vannuttaket fra Amundvatn går ned til renseanlegg på Sletta.

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

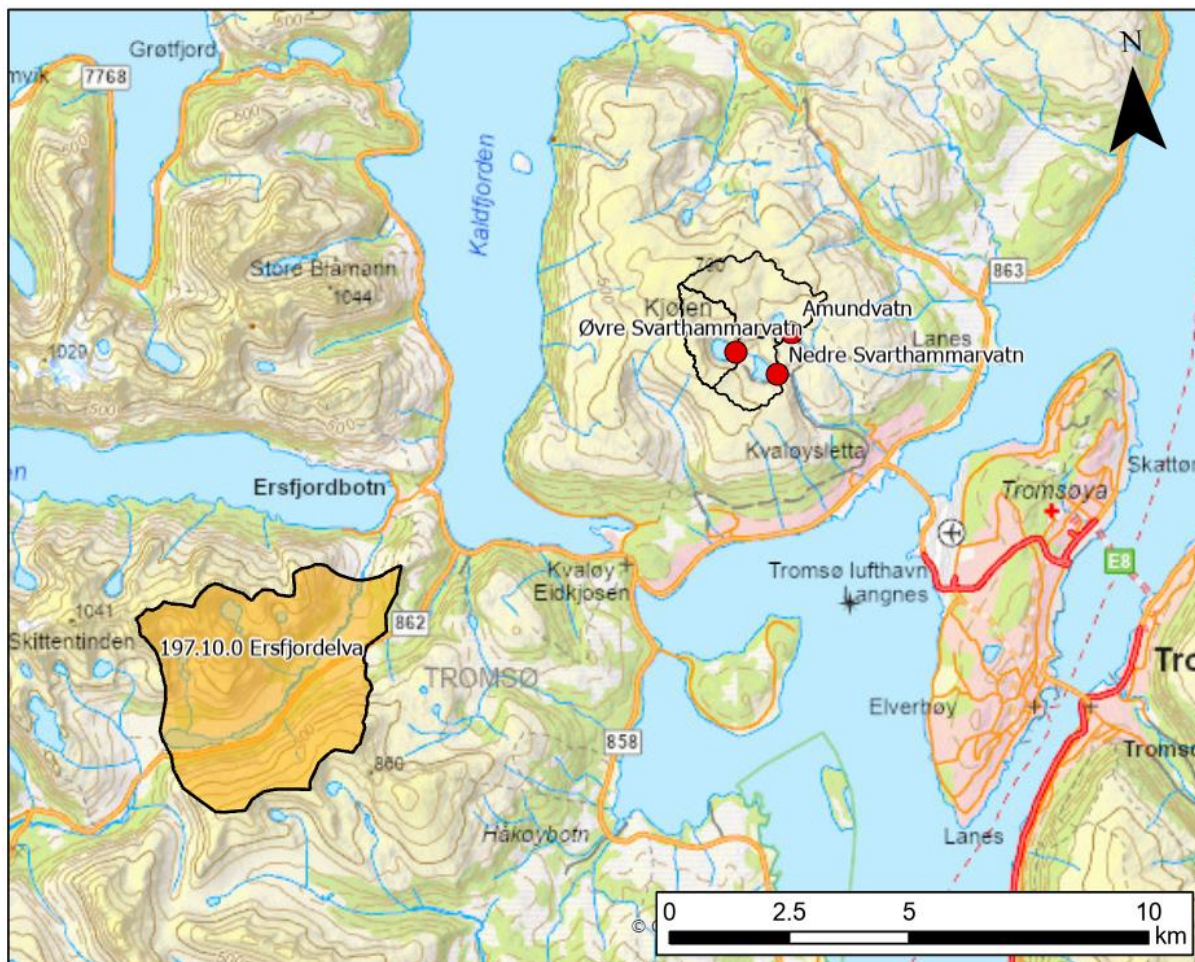
Magasinvolum (mill m ³)	0,63	
Normalvannstand (moh) ³	452*	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	452	444
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

*HRV i dag. Antatt naturlig terskelnivå er 444 moh.

Hvordan reguleringsmagasinet vil benyttes er avhengig av tilsig og behov for drikkevann. I tørre år eller perioder med høy etterspørsel av drikkevann fra Amundvatn vil magasinet benyttes. Det påpekes at tilsiget som regel er høyere enn forbruket.

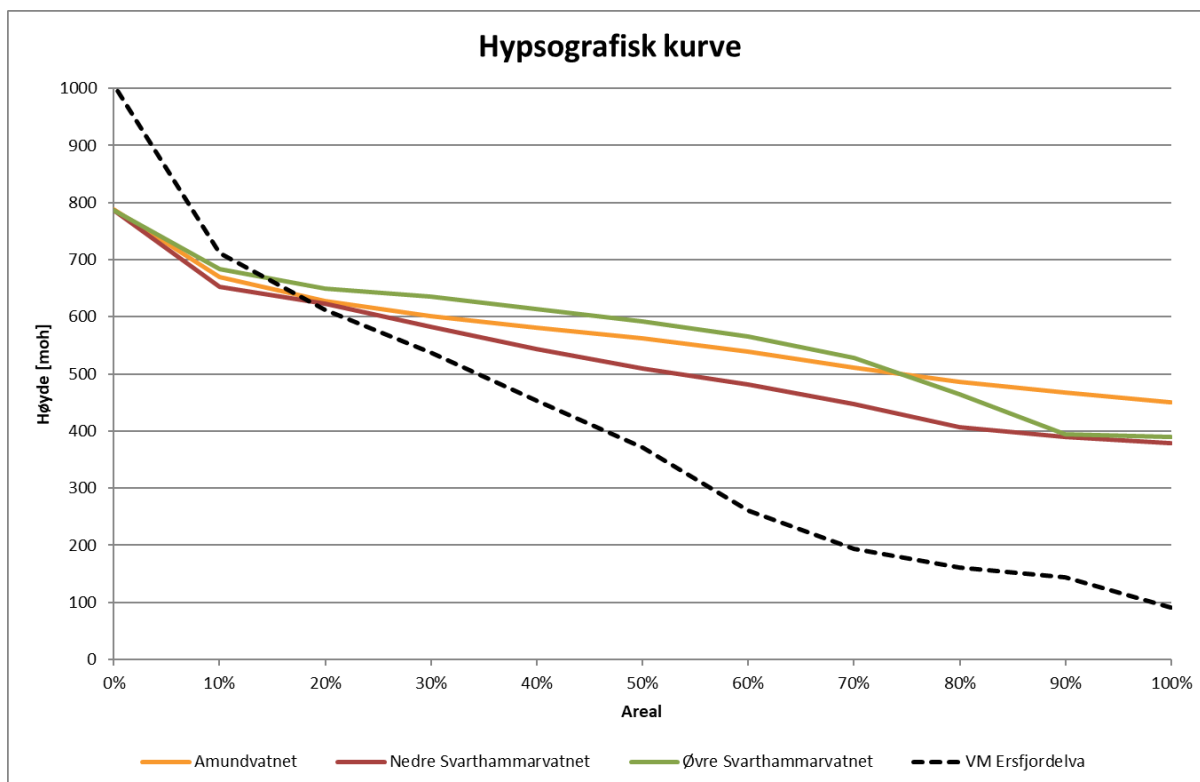
1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

Det er noe begrenset med målestasjoner i området til drikkevannskildene, så det er kun ett vannmerke i nærheten som relativt lang og oppdatert tidsserie av god kvalitet. Dette er VM 197.10 Ersfjordelva som også ligger på Kvaløya, ca. 10 km sørvest for drikkevannskildene. Dette vannmerket har data for perioden 1984-2023 (med unntak av 2006), totalt 39 år.



Figur 1-3: Kart som viser referansevannmerke

Høydefordelingen til VM 197.10 Ersfjordelva er derimot ikke helt representativ for feltene til drikkevannskildene. Feltet til Ersfjordelva har høyere topper, men viktigst, en god del av feltet ligger betydelig lavere enn feltene til drikkevannskildene. Dette vil påvirke vannføringen til feltet særlig vinterstid og i overgangssesonger når nedbør kan komme som snø i høyereliggende strøk og temperaturforskjeller avgjør når snø vil smelte. Dette er likevel det beste grunnlaget vi har og benyttes (skalert) videre i hydrologiske analyser. Hypsografiske kurver for drikkevannskildene og Ersfjordelva er vist i Figur 1-4.



Figur 1-4: Hypsografiske kurver for drikkevannskilder og referansevanmerke

Midlere avrenning for feltene til drikkevannskildene er beregnet ut fra NVEs nye avrenningskart (91-20) og referansefelt i området. NVEs avrenningskart gir avrenning på rundt 54 l/s/km². Dette er svært mye lavere enn forrige avrenningskart fra 61-90 (71 l/s/km²) og også lavere enn hva som er registrert for Ersfjordelva (77,9 l/s/km²). Det interessante her er at NVEs nye avrenningskart viser en avrenning på 57,9 l/s/km² for Ersfjordelva, altså 12,8 l/s/km² lavere enn det som er registrert på målestasjonen. På bakgrunn av dette er det valgt å justere opp avrenningsverdiene fra avrenningskartet for drikkevannskildene med 12,8 l/s/km², noe som gir normalavrenning på rundt 67 l/s/km² for drikkevannskildene.

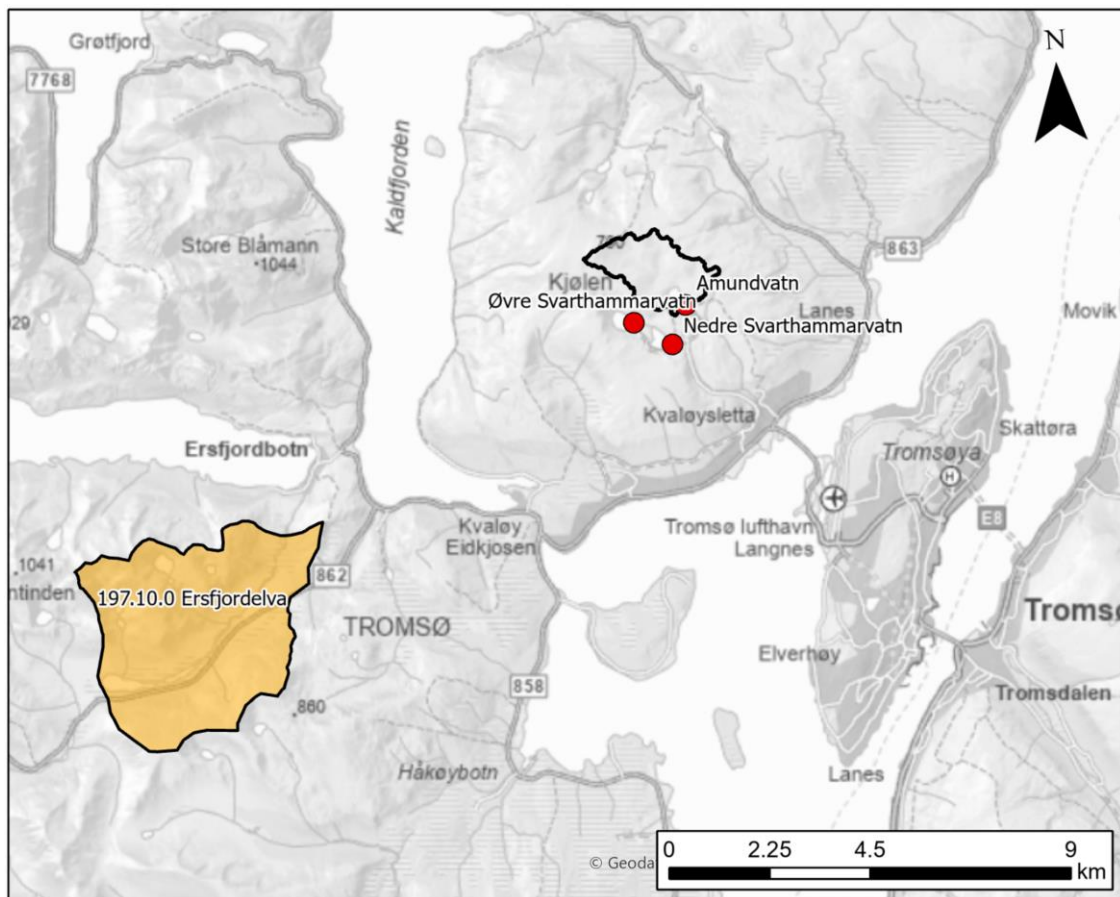
Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	VM 197.10 Ersfjordelva
Skaleringsfaktor ⁵ *	0,1362
Periode med data som er benyttet	1984-2023, unntatt 2006
Totalt antall år med data	39
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

*) skalering basert på middelavrenning

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

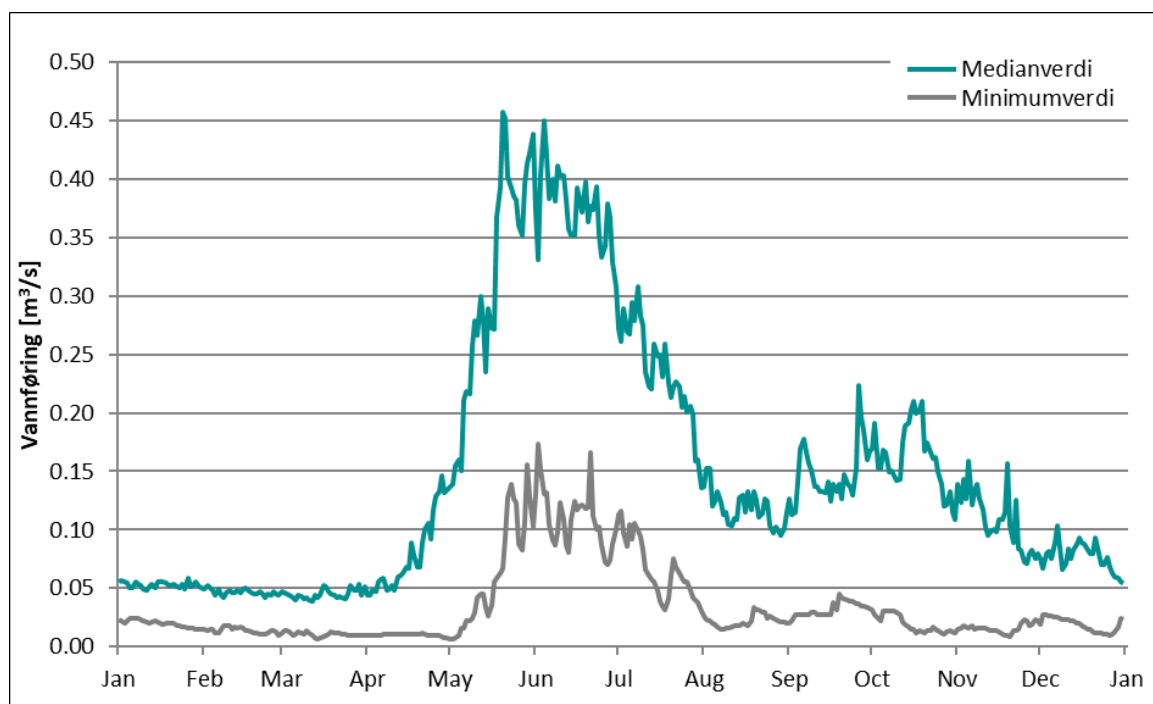
	Overføringens nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	2,95		18,48	
Høyeste og laveste kote (moh)	450	788	91	1006
Effektiv sjøprosent ⁸	0,1		1,0	
Breandel (%)	0		0	
Snau fjellandel (%) ⁹	94		63	
Hydrologisk regime ¹⁰	Vår- og høstflommer		Vår- og høstflommer	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1991-2020) fra avrenningskartet ¹¹	0,160 m ³ /s		1,18 m ³ /s	
	54,2 l/s km ²		63,8 l/s km ²	
	5,04 mill. m ³		37,21 mill. m ³	
Middelvannføring (1984 – 2023) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		1,44 m ³ /s	77,9 l/s/km ²
Valgt avrenning*	67,0 l/s km ²		-----	
	0,198 m ³ /s			
	6,24 mill. m ³			
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Nærhet, kvalitet på vannføringsdata, hydrologisk regime.			

*Se begrunnelse i kap. 1.1.3.

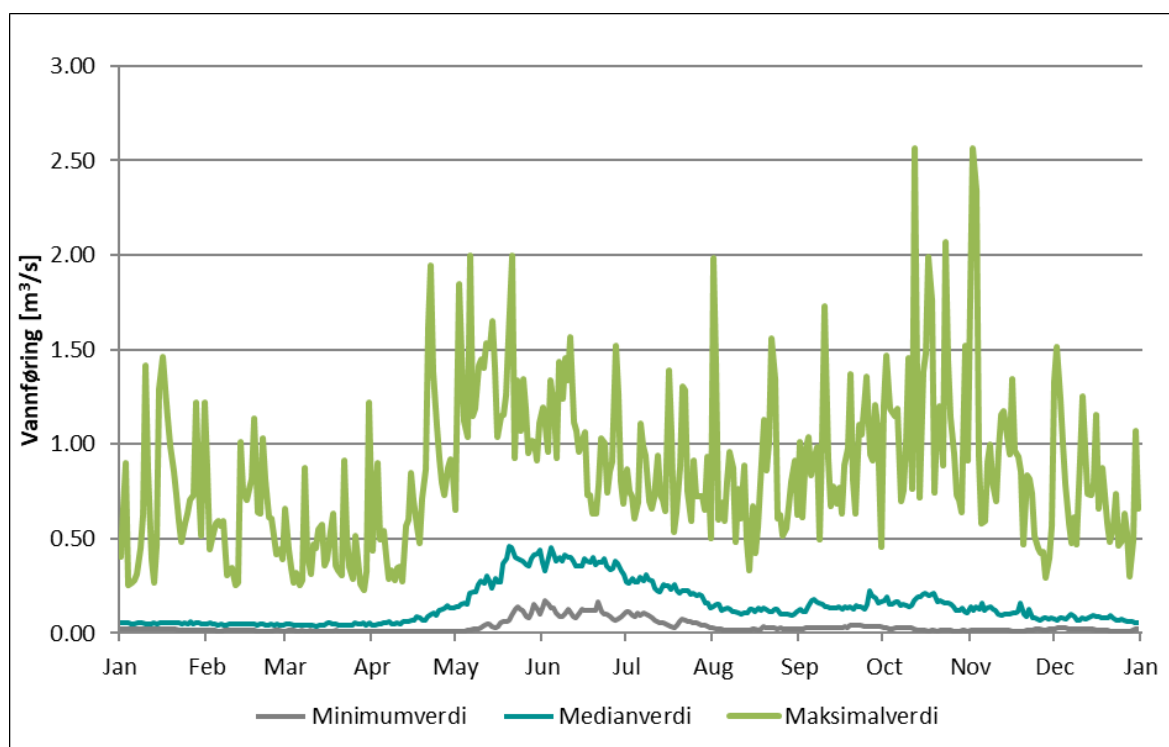


Figur 1-5. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

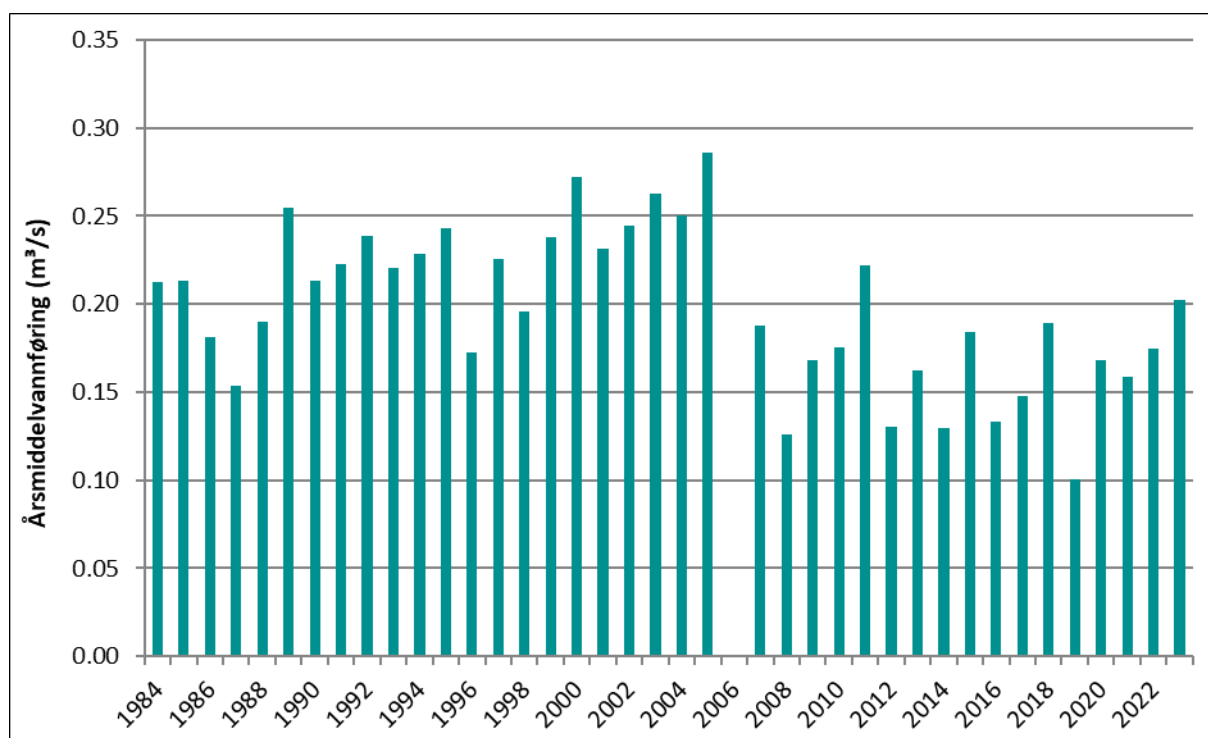
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



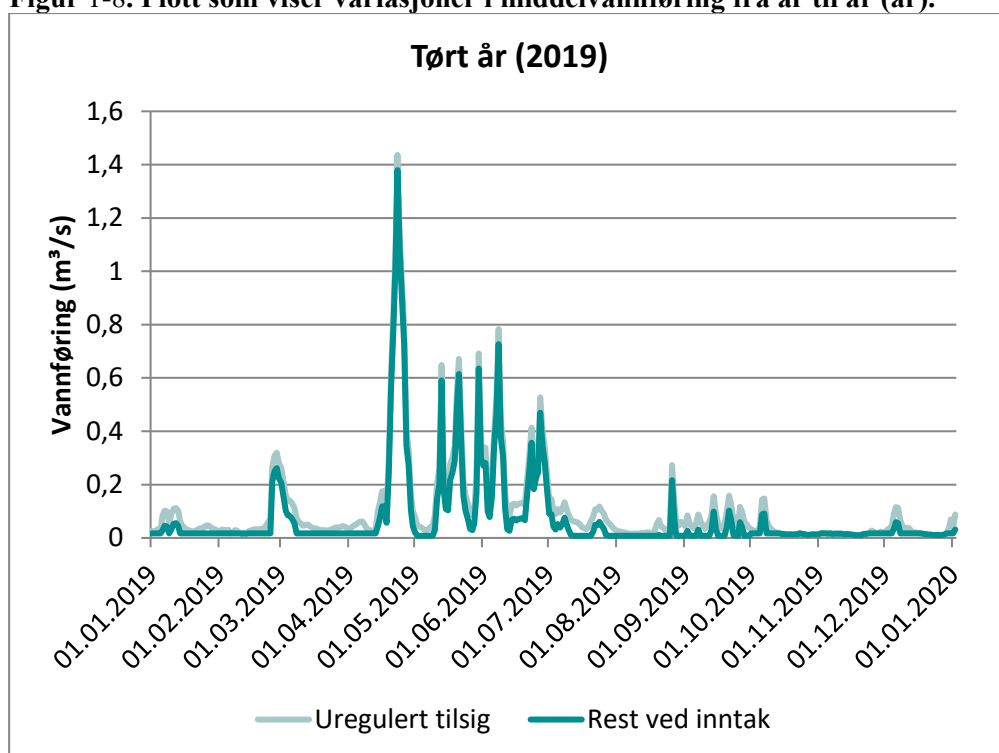
Figur 1-6. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



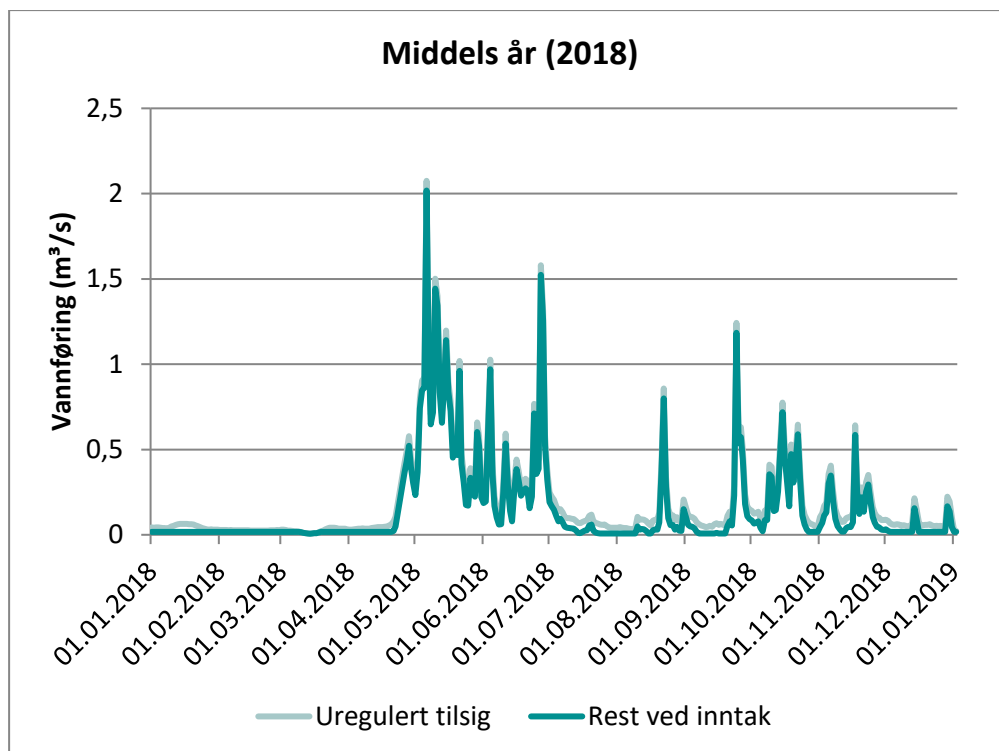
Figur 1-7. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



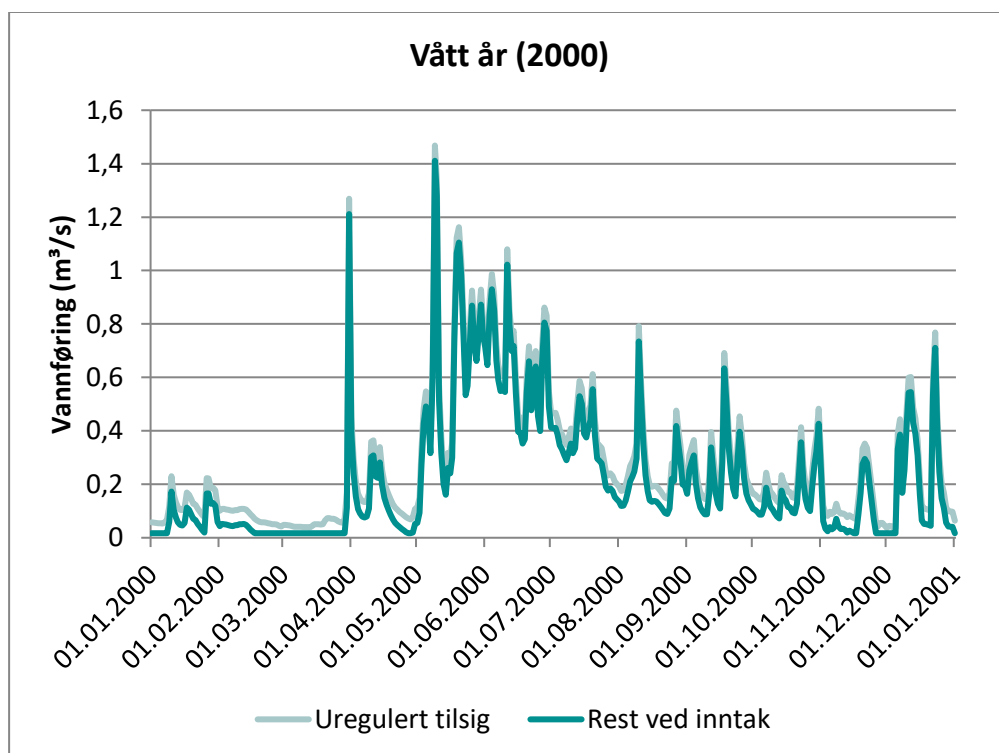
Figur 1-8. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



Figur 112. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2019) år (før og etter utbygging) med utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak.¹⁷



Figur 1-13. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2018) år (før og etter utbygging) med utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak.

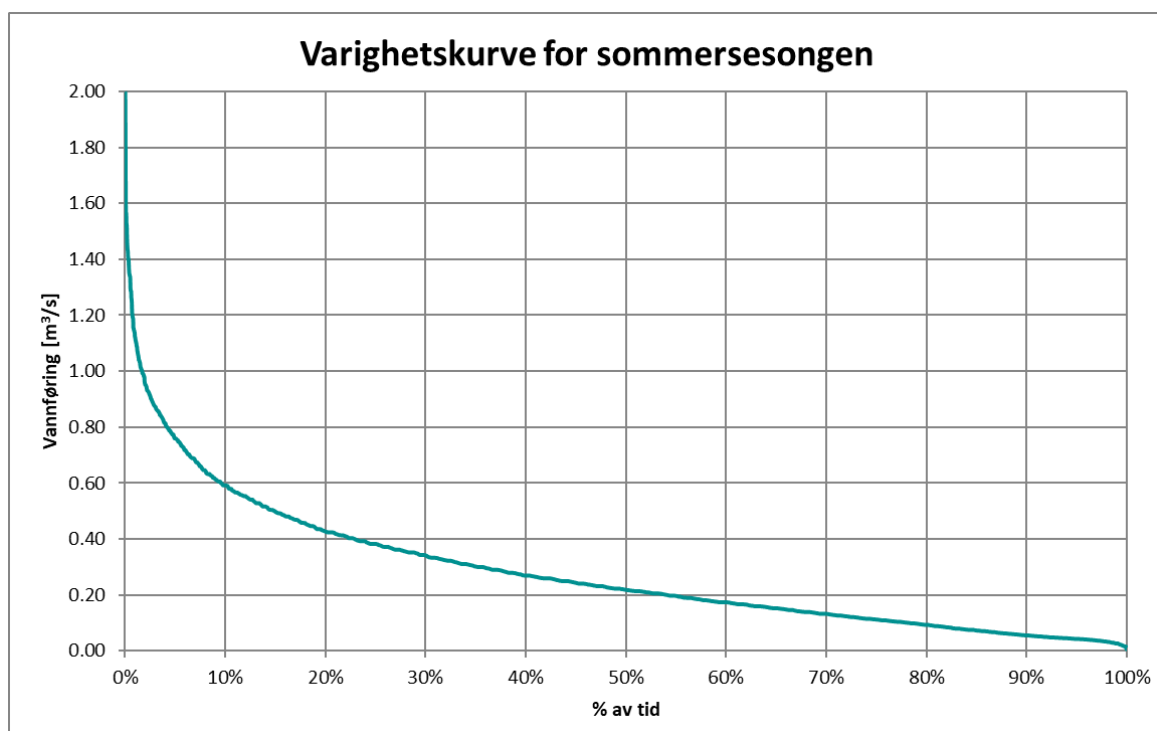


Figur 1-14. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging) med utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak.

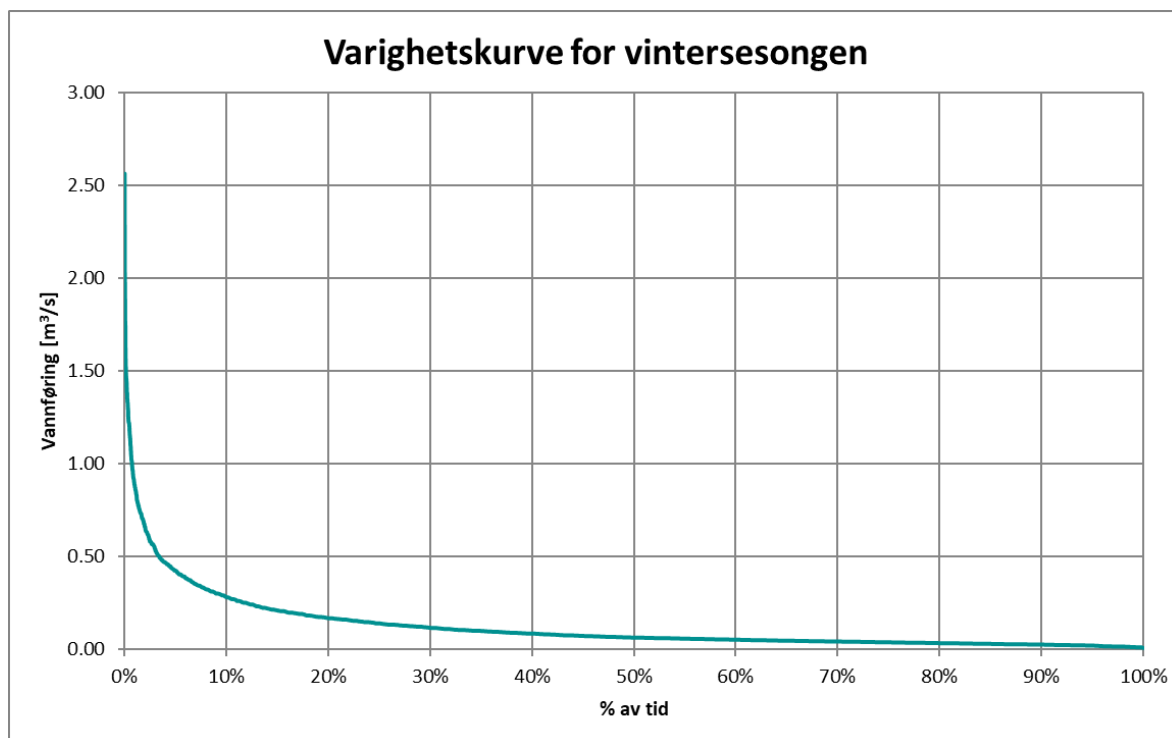
Kommentarer.

Utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak på 57 l/s. Dette tallet er valgt ved å skalere fremtidig beregnet forbruk til Kvaløya på feltarealet til de ulike vannkildene.

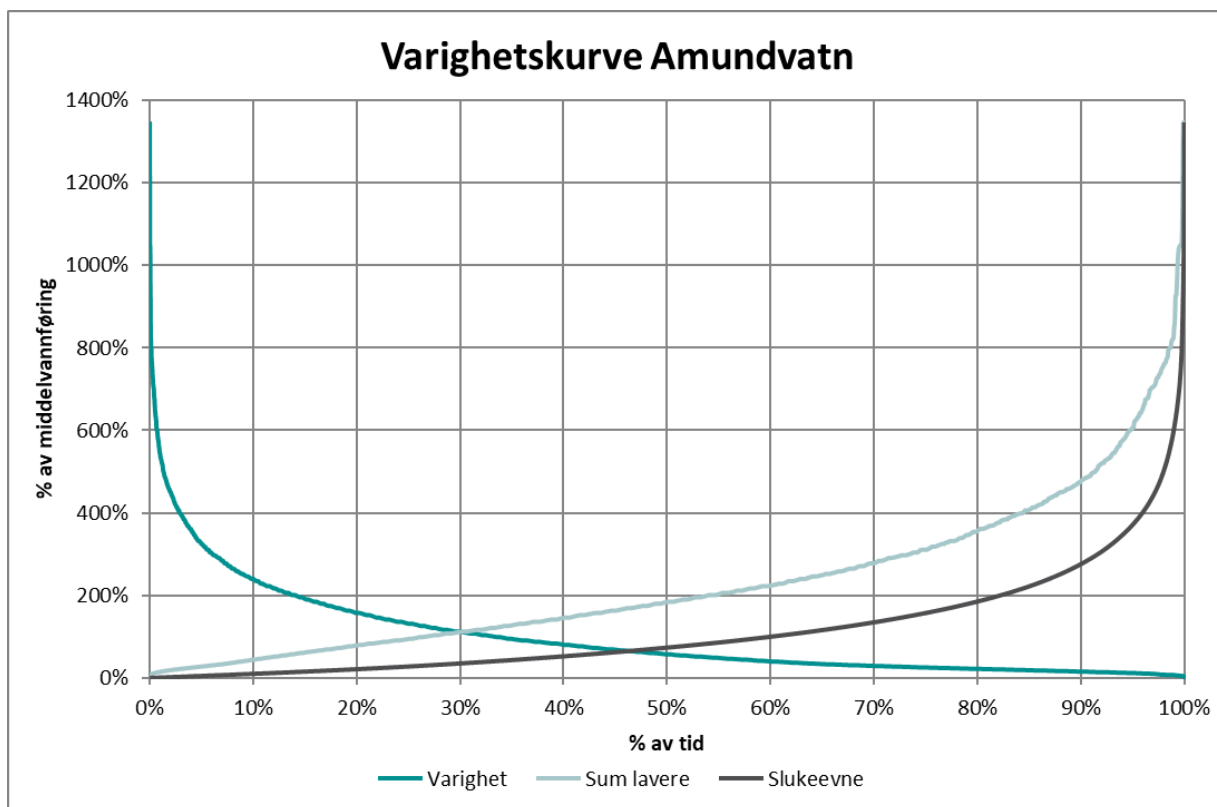
1.3 Varighetskurve¹⁸ og beregning av nyttbar vannmengde



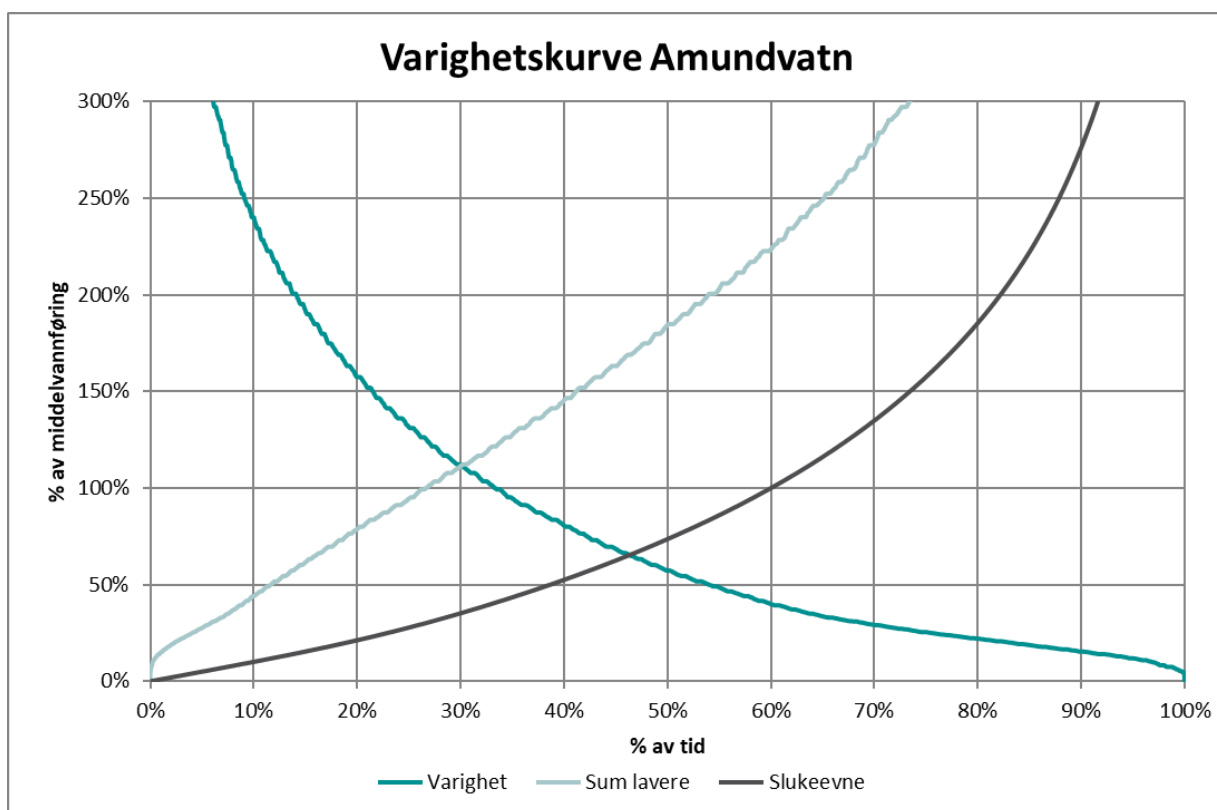
Figur 1-9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Figur 1-10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 1-11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).



Figur 1-12. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år), detaljert.

1.3.1. Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Vannverkets snittforbruk (m ³ /s)	0,057
Vannverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0

1.3.2. 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	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	147	228	323
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	0	0	0

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

Tilgjengelig vannmengde ¹⁹	6.2 mill. m ³ pr. år
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	74%
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)	12%
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	7%
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	0%
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	1,3 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	1,4 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	1,6 mill. m ³

Kommentarer

Utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak på 57 l/s.

1.4 Restfeltet²⁰**1.4.4 Informasjon om restfelt.**

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	444	-
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²¹ (m)	3700	
Restfeltets areal	7,52 km ²	
Tilsig fra restfeltet ved utløpet (m ³ /s)	0,50	

Kommentarer

For beregning av restfelt er det det sett på totalt restfelt (inkluderer feltene til Svarthammervatna).

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.4 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,024	-----	-----
5-persentil ²² (m ³ /s)	0,020	0,008	0,017
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0	0

Kommentarer

Det er ikke minstevannføring fra Amundvatn i dag og det planlegges ikke med slipp av minstevannføring.

1.6 Flomvannføringer.

1.6.4 Karakteristiske flomvannføringer. ²³

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	1,75 m ³ /s	2,22 m ³ /s
	592 l/s km ²	751,8 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	2,38 m ³ /s	3,02 m ³ /s
	592 l/s km ²	1024 l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	3,65 m ³ /s	4,64 m ³ /s
	592 l/s km ²	1572 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁴

Det er brukt flomfrekvensanalyse med utgangspunkt i Stasjon 197.10 Eresfjordelva. Det er brukt kulminasjon faktor fra flomindeks-rapport i NEVINA. Flomverdier som er beregnet i tidligere flomberegninger er gitt i konsesjonssøknaden.

¹ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp, karst).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.

⁴ I henhold til NVEs stasjonsnett.

⁵ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁶ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁷ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁸ 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: $100 \sum (A_i * a_i) / A^2$, 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.

⁹ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

¹⁰ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?

¹¹ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹² Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹³ For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.

¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁵ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁶ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

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 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.

¹⁹ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²⁰ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²¹ Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.

²² Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.

²³ Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnmiddelvannføring 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.

²⁴ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden og meldingen inneholder alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets virkninger for allmenne interesser, slik at disse kan imøtekommes på best mulig måte. Vennligst påse at alle figurer er tydelige og lesbare. Der noen høye verdier gir dårlig oppløsning for hovedtyngden av kurven, lages to kurver; en der alle verdier er innenfor diagrammet og en der skalaen er satt slik at de høye verdiene ikke vises i diagrammet.

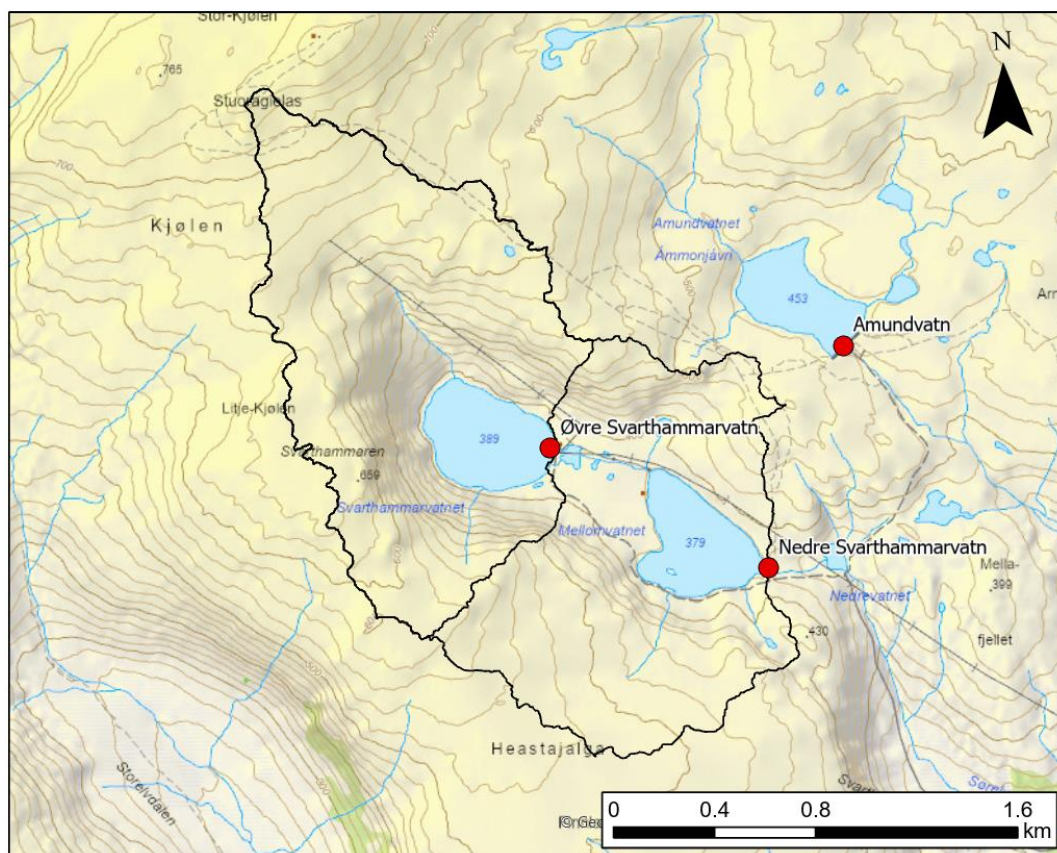
1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av vannverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon

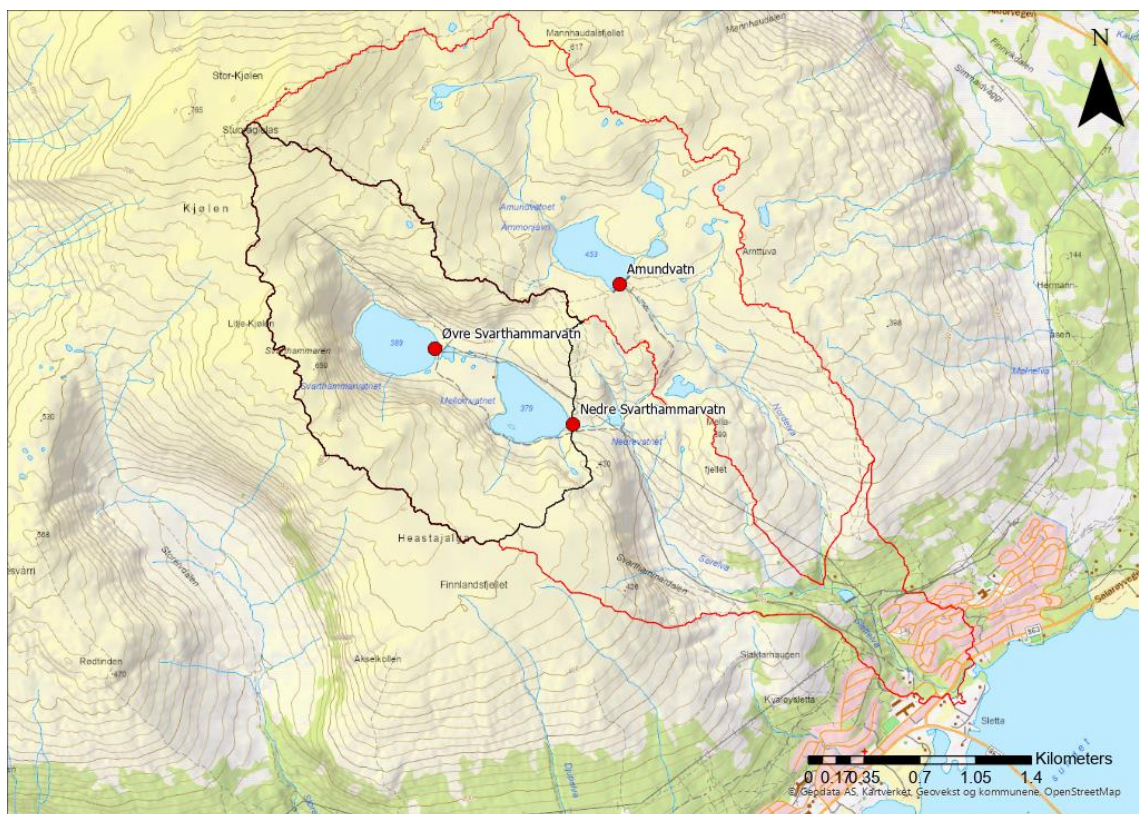
Nedre Svarthammarvatn er en fyllingsdam i konsekvensklasse 2 (SIV nr. 1017) som ble bygd i 1924 for vannforsyningsformål. Vannet reguleres i dag mellom kote 372,8 og 379 moh, og det søkes konsesjon for å øke reguleringshøyden ved å senke LRV til 368,5 moh og heve HRV til 381 moh.

Øvre Svarthammarvatn har ikke noen dam, men er tilkoblet Nedre Svarthammarvatn med en ledning og pumpe. Vannet reguleres i dag mellom kote 374 og 388,75 moh (naturlig terskelnivå), og det søkes konsesjon for å øke reguleringshøyden ved å senke LRV til 372,5 moh.

Dette skjemaet tar for seg hydrologiske forhold til Nedre Svarthammarvatn da feltene for de to vannene er svært like og i stor grad overlappende.



Figur 1-1. Kart som viser feltarealet til Øvre og Nedre Svarthammarvatn



Figur 1-2. Kart som viser nedbørfeltet til inntakspunkt og restfelt.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt

Nedbørfeltet til Nedre Svarthammarvatn har et feltareal på 3,22 km² inklusive arealet til Øvre Svarthammarvatn. Feltarealet består av 90% snaufjell og ligger på høyde mellom 379 og 786 moh.

Nedbørfeltet til Øvre Svarthammarvatn har et feltareal på 1,76 km² inklusive arealet til magasinet. Feltarealet består av 91% snaufjell og ligger på høyde mellom 389 og 786 moh.

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

Øvre og Nedre Svarthammarvatn er i dag en drikkevannskilder til beboere på Kvaløya samt reservevannkilde for Tromsø by. Vannuttaket fra Nedre Svarthammarvatn går ned til renseanlegg på Sletta. Videre er det en pumpe som kan benyttes til å pumpe vann fra Øvre Svarthammarvatn ned mot Nedre Svarthammarvatn når det er behov for dette.

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	1,13	
Normalvannstand (moh) ³	381*	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	368,5	381

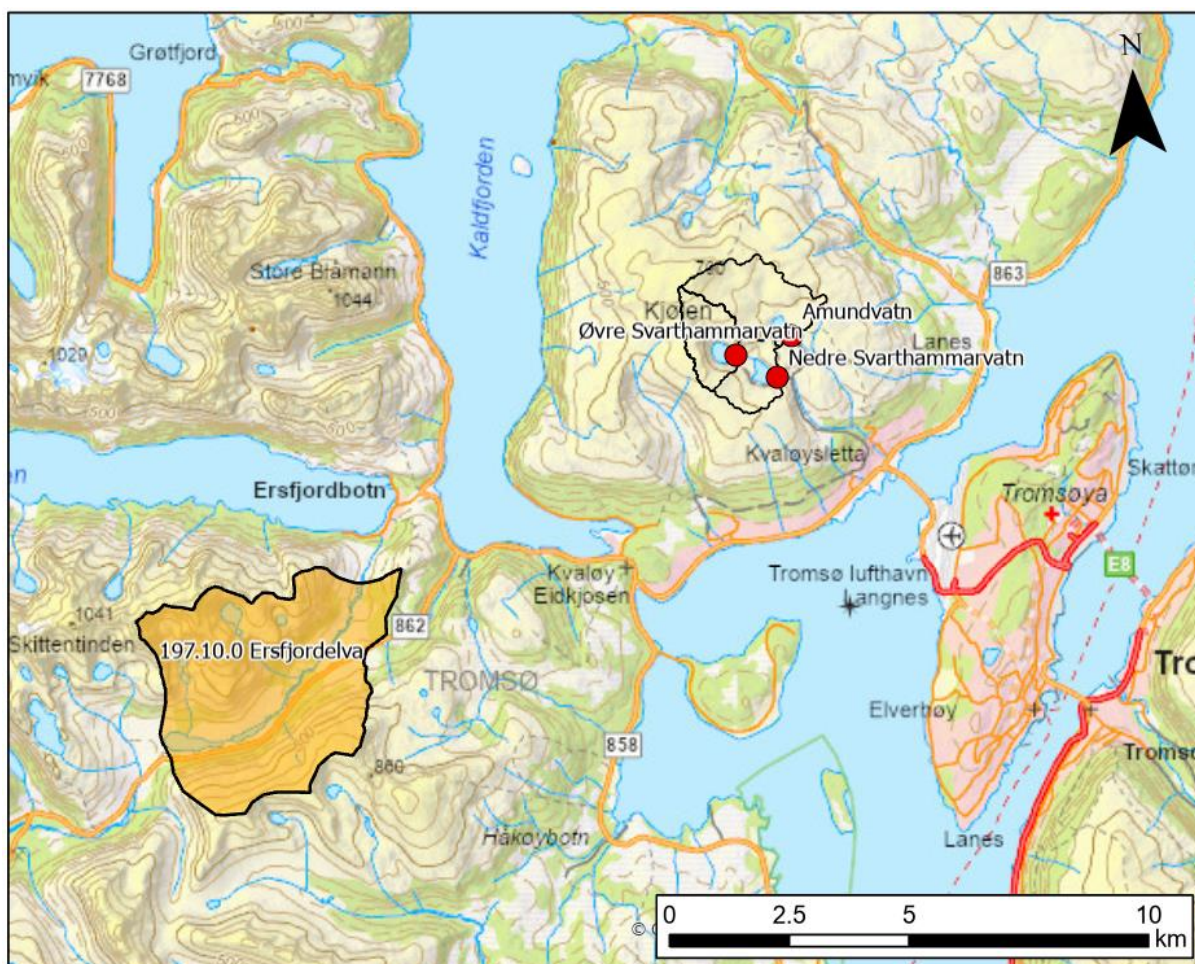
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei
--	-----

*Dagens HRV i Nedre Svarthammarvatn er på 379 moh. Antatt naturlig terskelnivå er 377-378 moh. For Øvre Svarthammarvatn er naturlig terskelnivå 388,75 moh.

Hvordan reguleringsmagasinet vil benyttes er avhengig av tilsig og behov for drikkevann. I tørre år eller perioder med høy etterspørsel av drikkevann fra Amundvatn vil magasinet benyttes. Det påpekes at tilsiget som regel er høyere enn forbruket, og at en utvidelse av reguleringsmagasinet i hovedsak er for forsyningssikkerhet dersom hovedvannkildene til Tromsø by skulle falle ut.

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

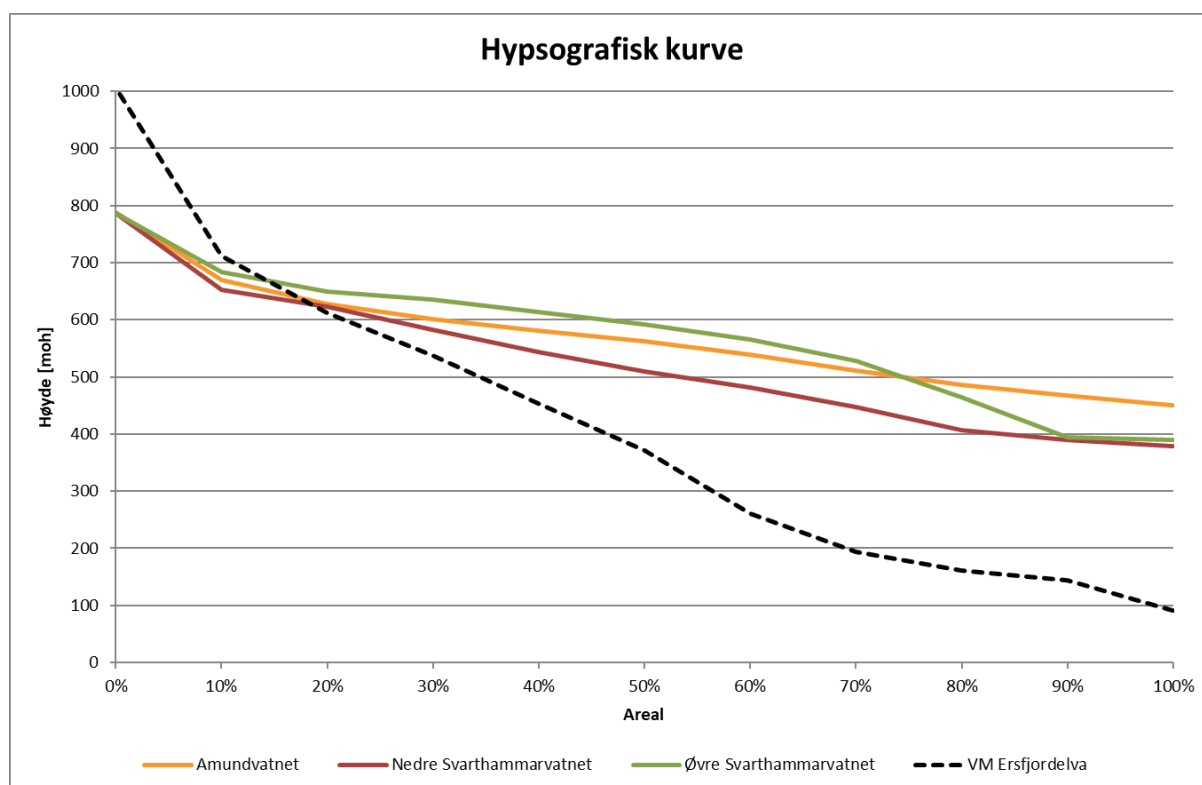
Det er noe begrenset med målestasjoner i området til drikkevannskildene, så det er kun ett vannmerke i nærheten som relativt lang og oppdatert tidsserie av god kvalitet. Dette er VM 197.10 Ersfjordelva som også ligger på Kvaløya, ca. 10 km sørvest for drikkevannskildene. Dette vannmerket har data for perioden 1984-2023 (med unntak av 2006), totalt 39 år.



Figur 1-3: Kart som viser referansevannmerke

Høydefordelingen til VM 197.10 Ersfjordelva er derimot ikke helt representativ for feltene til drikkevannskildene. Feltet til Ersfjordelva har høyere topper, men viktigst, en god del av feltet ligger betydelig lavere enn feltene til drikkevannskildene. Dette vil påvirke vannføringen til feltet særlig vinterstid og i overgangssesonger når nedbør kan komme som snø i høyereliggende strøk og temperaturforskjeller avgjør når snø vil smelte. Dette er likevel det beste grunnlaget vi har og benyttes

(skalert) videre i hydrologiske analyser. Hypsografiske kurver for drikkevannskildene og Ersfjordelva er vist i Figur 1-4.



Figur 1-4: Hypsografiske kurver for drikkevannskilder og referansevannterke

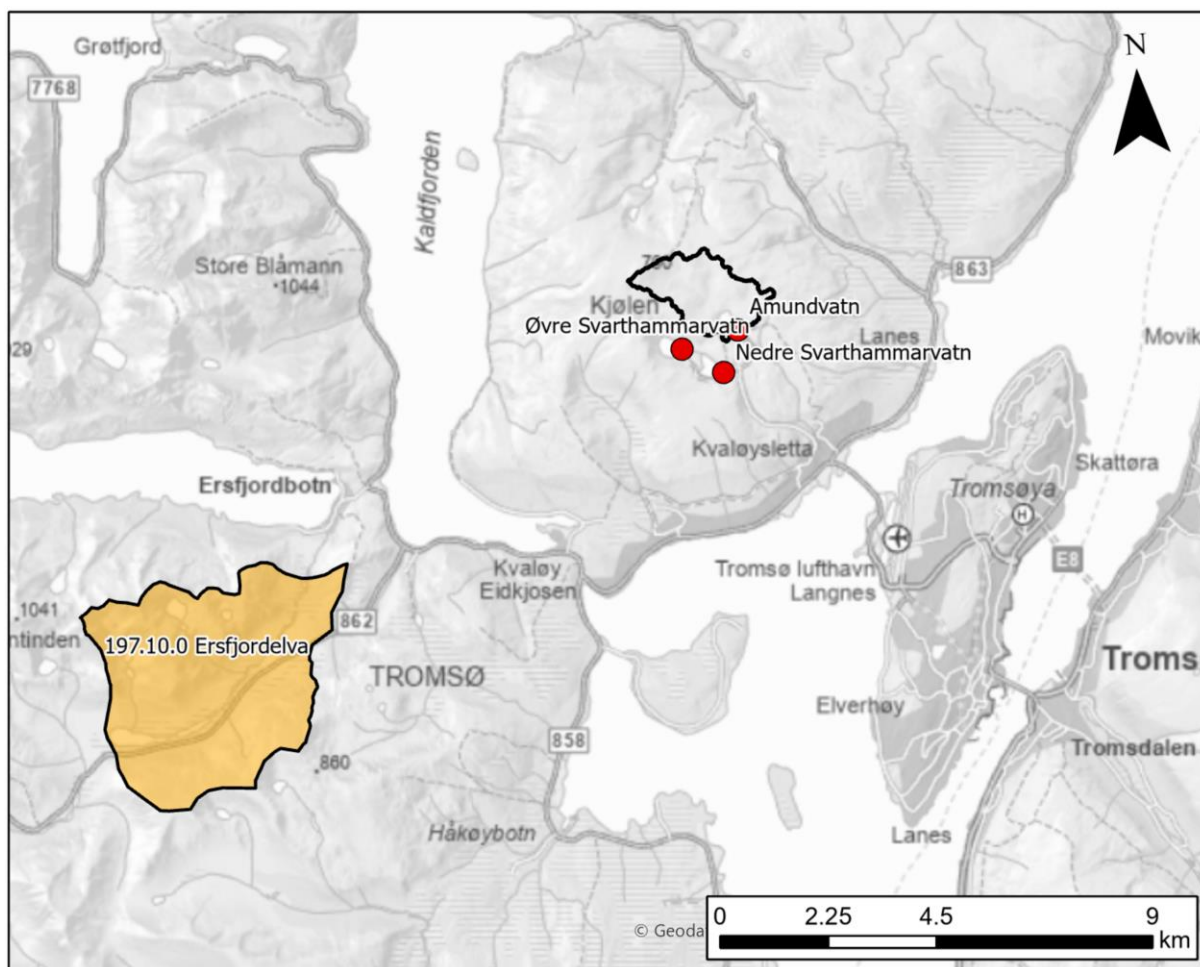
Midlere avrenning for feltene til drikkevannskildene er beregnet ut fra NVEs nye avrenningskart (91-20) og referansefelt i området. NVEs avrenningskart gir avrenning på rundt 54 l/s/km². Dette er svært mye lavere enn forrige avrenningskart fra 61-90 (69,3 l/s/km²) og også lavere enn hva som er registrert for Ersfjordelva (77,9 l/s/km²). Det interessante her er at NVEs nye avrenningskart viser en avrenning på 57,9 l/s/km² for Ersfjordelva, altså 12,8 l/s/km² lavere enn det som er registrert på målestasjonen. På bakgrunn av dette er det valgt å justere opp avrenningsverdiene fra avrenningskartet for drikkevannskildene med 12,8 l/s/km², noe som gir normalavrenning på rundt 67 l/s/km² for drikkevannskildene.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	VM 197.10 Ersfjordelva
Skaleringsfaktor ⁵	0,1486
Periode med data som er benyttet	1984-2023
Totalt antall år med data	39
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.3 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

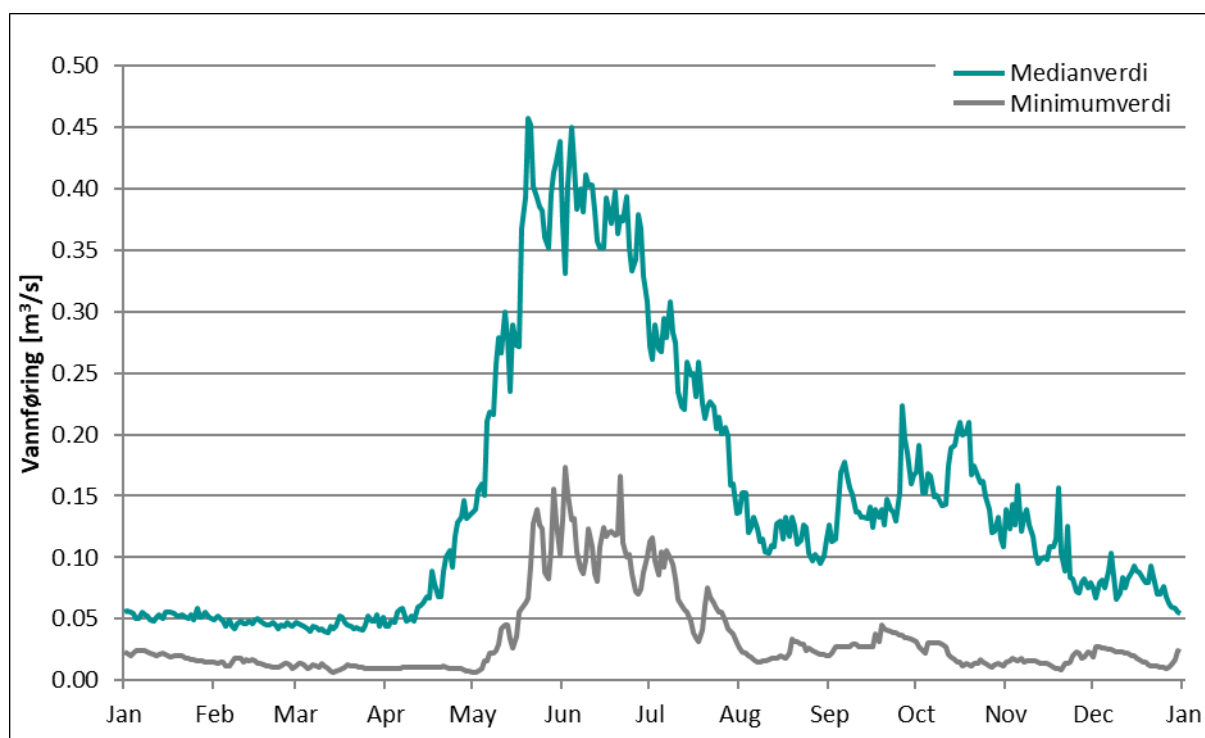
	Overføringens nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	3,22		18,48	
Høyeste og laveste kote (moh)	379	786	91	1006
Effektiv sjøprosent ⁸	2,72		0,998	
Breandel (%)	0		0	
Snau fjellandel (%) ⁹	90		63	
Hydrologisk regime ¹⁰	Vår- og høstflommer		Vår- og høstflommer	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1991-2020) fra avrenningskartet ¹¹	0,174 m³/s		1,18 m³/s	
	54,1 l/s km²		63,8 l/s km²	
	5,5 mill. m³		37,21 mill. m³	
Middelvannføring (1984 – 2023) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		1,44 m³/s	77,9 l/s/km²
Valgt avrenning*	67,0 l/s km²		-----	
	0,216 m³/s			
	6,80 mill. m³			
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Nærhet, kvalitet på vannføringsdata, hydrologisk regime.			

*Se begrunnelse i kap. 1.1.2.

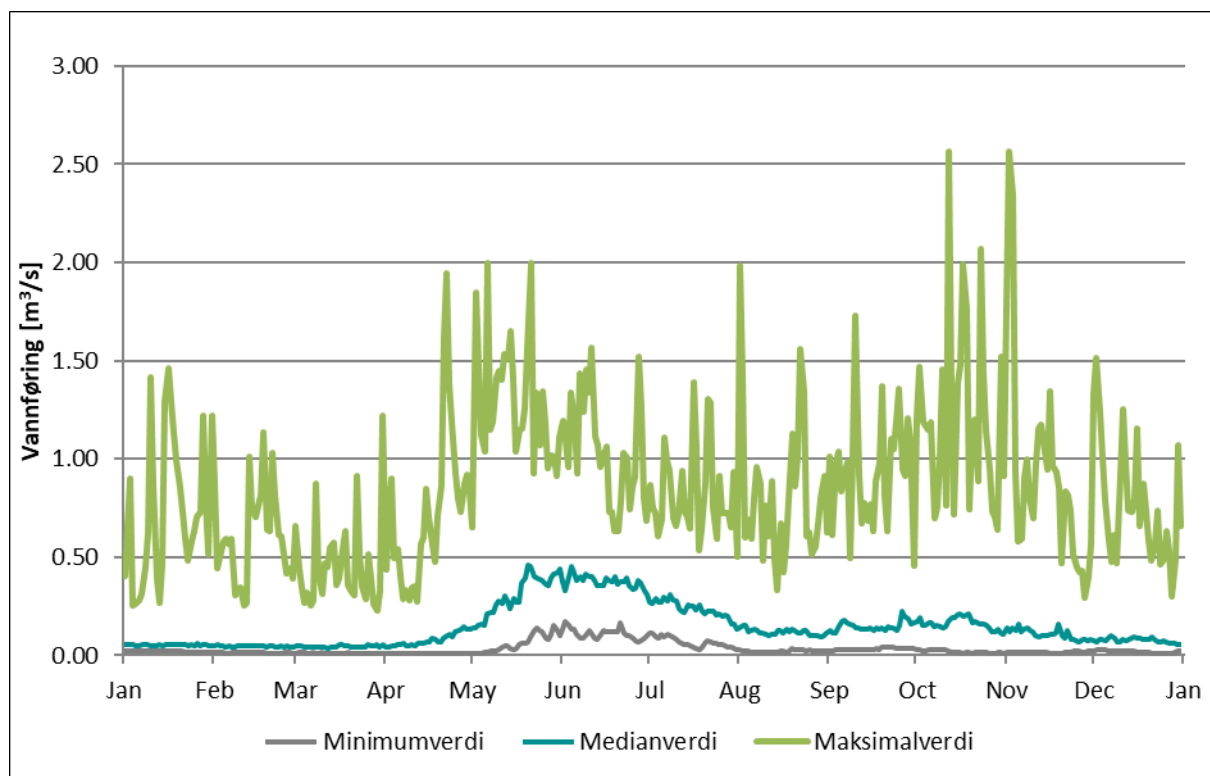


Figur 1-5. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

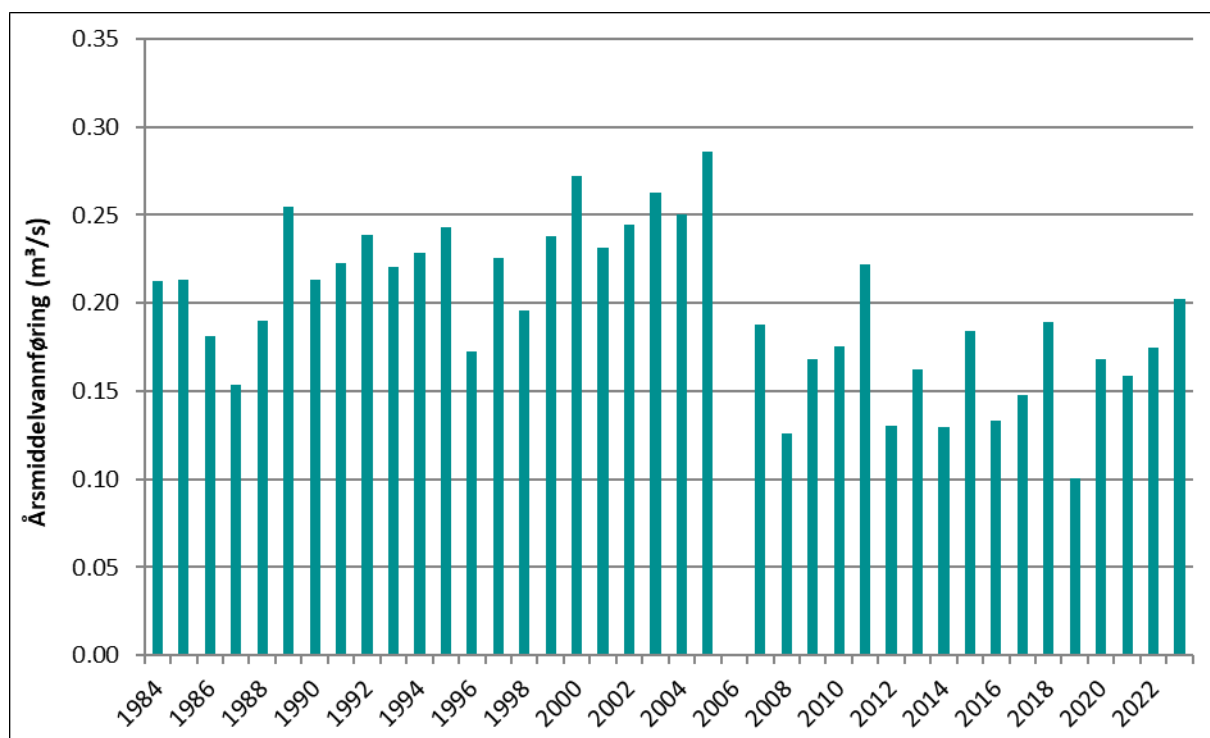
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



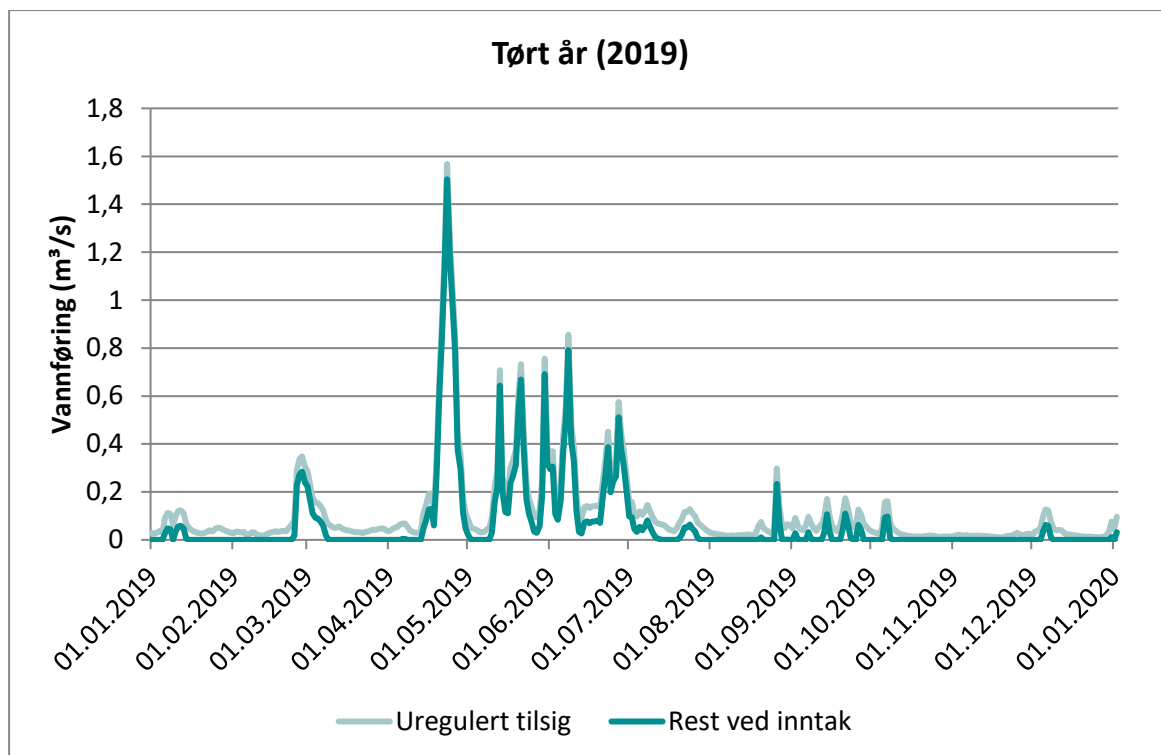
Figur 1-6. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



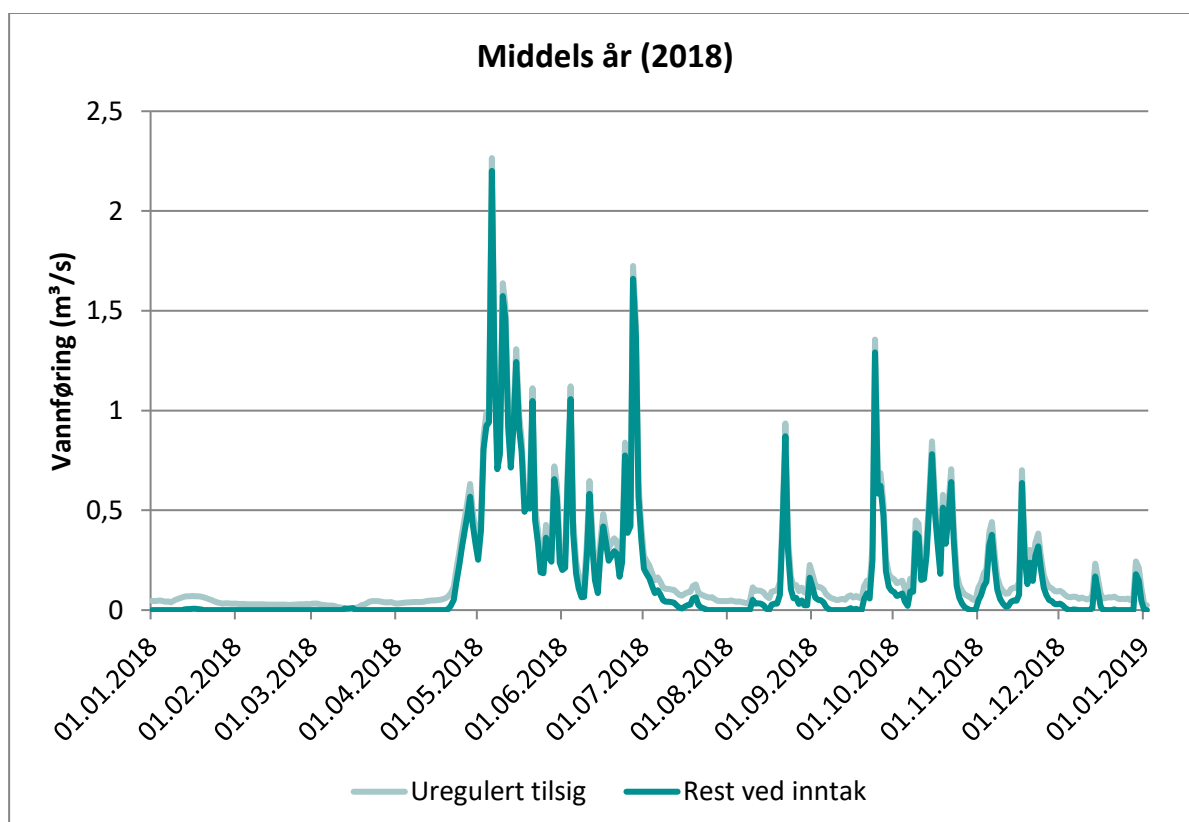
Figur 1-7. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



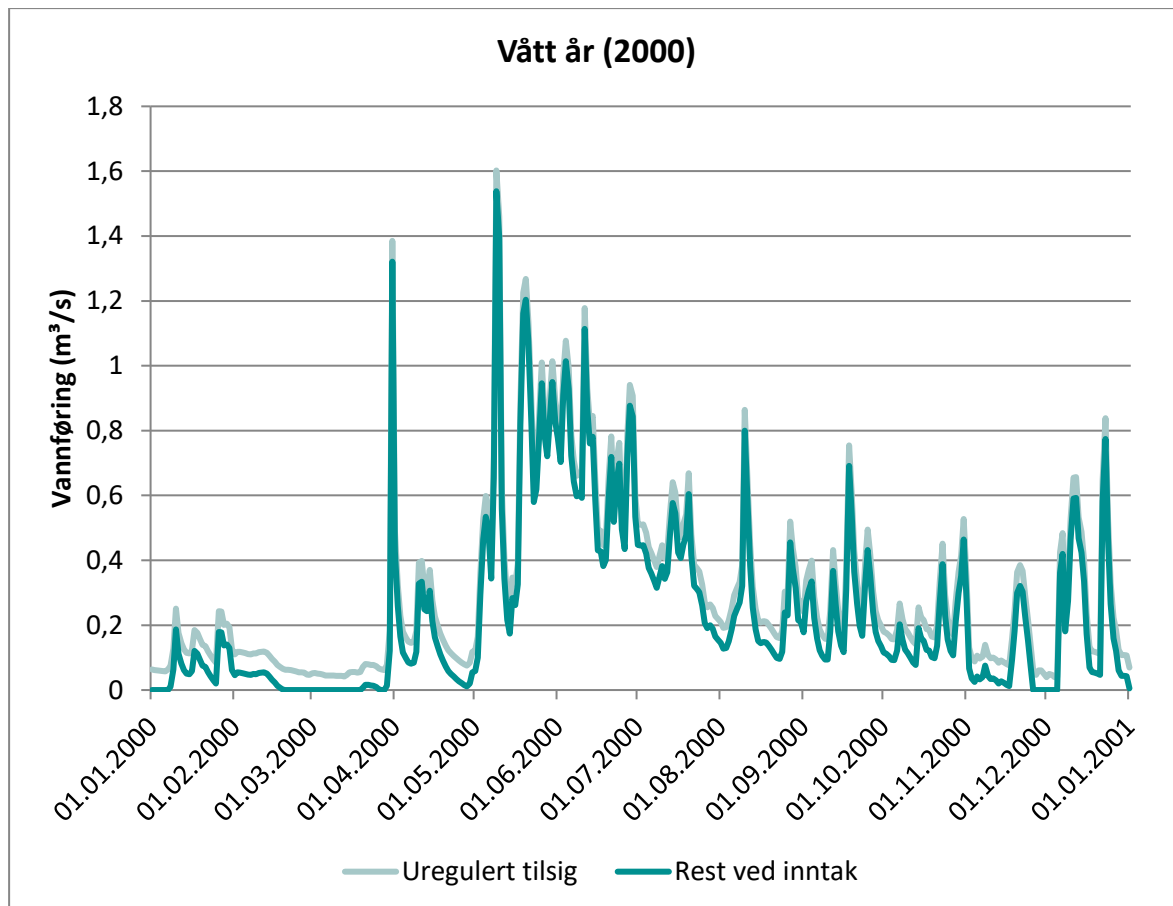
Figur 1-8. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



Figur 1-12. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2019) år (før og etter utbygging) med utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak.



Figur 1-13. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2018) år (før og etter utbygging) med utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak.

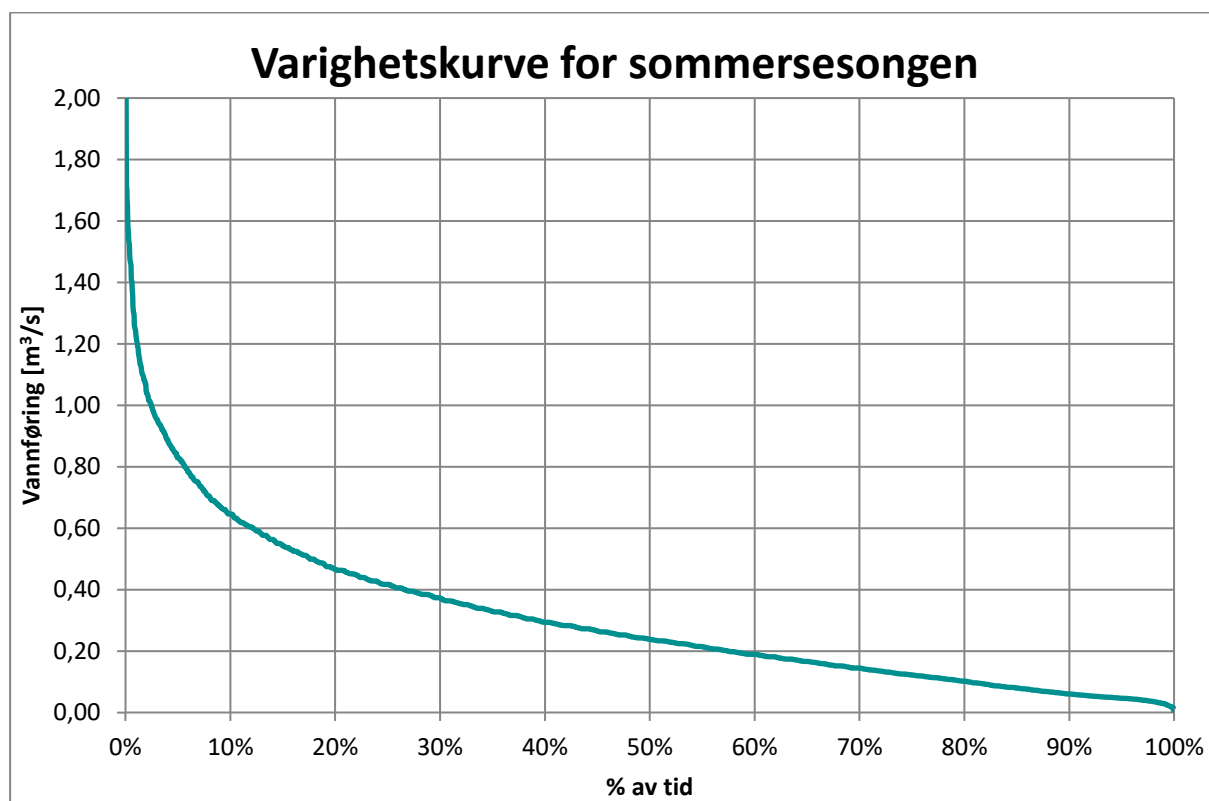


Figur 1-14. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging) med utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak.

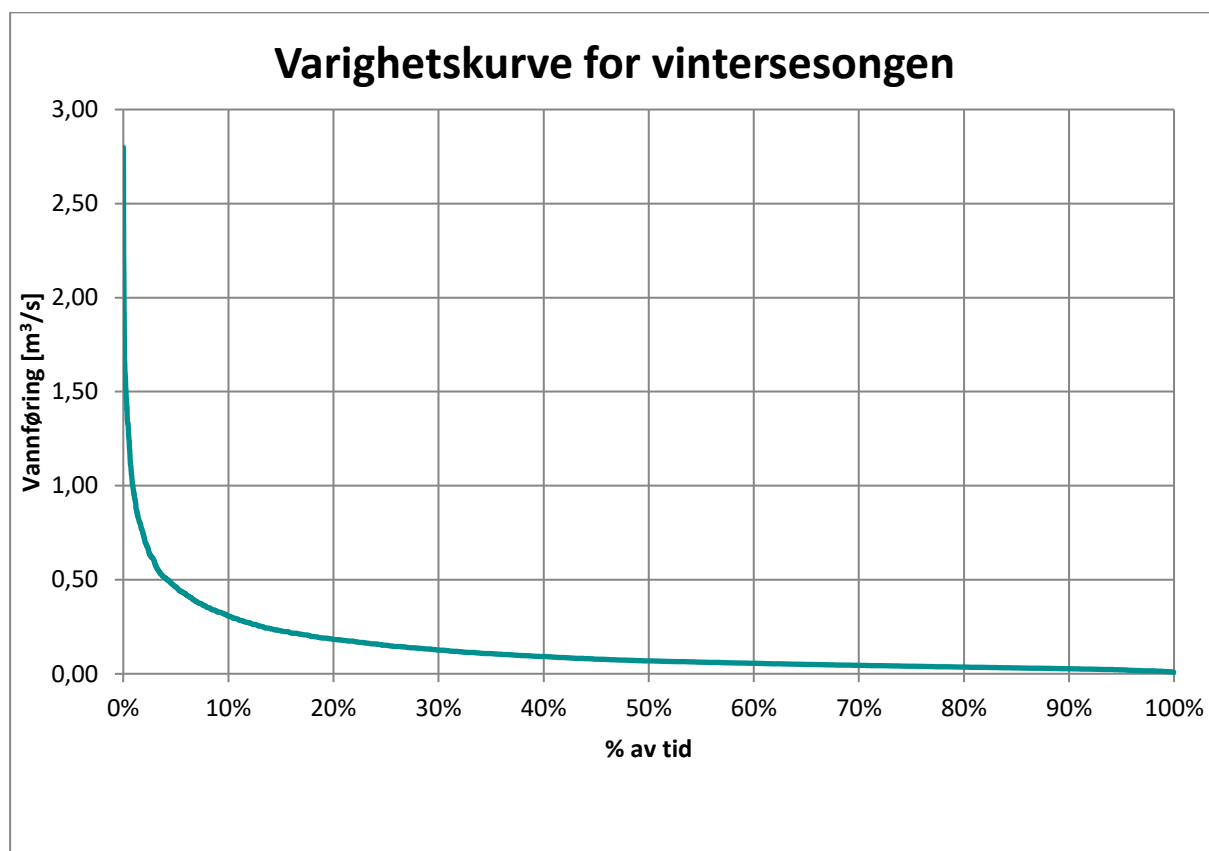
Kommentarer.

Utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak på 63 l/s.

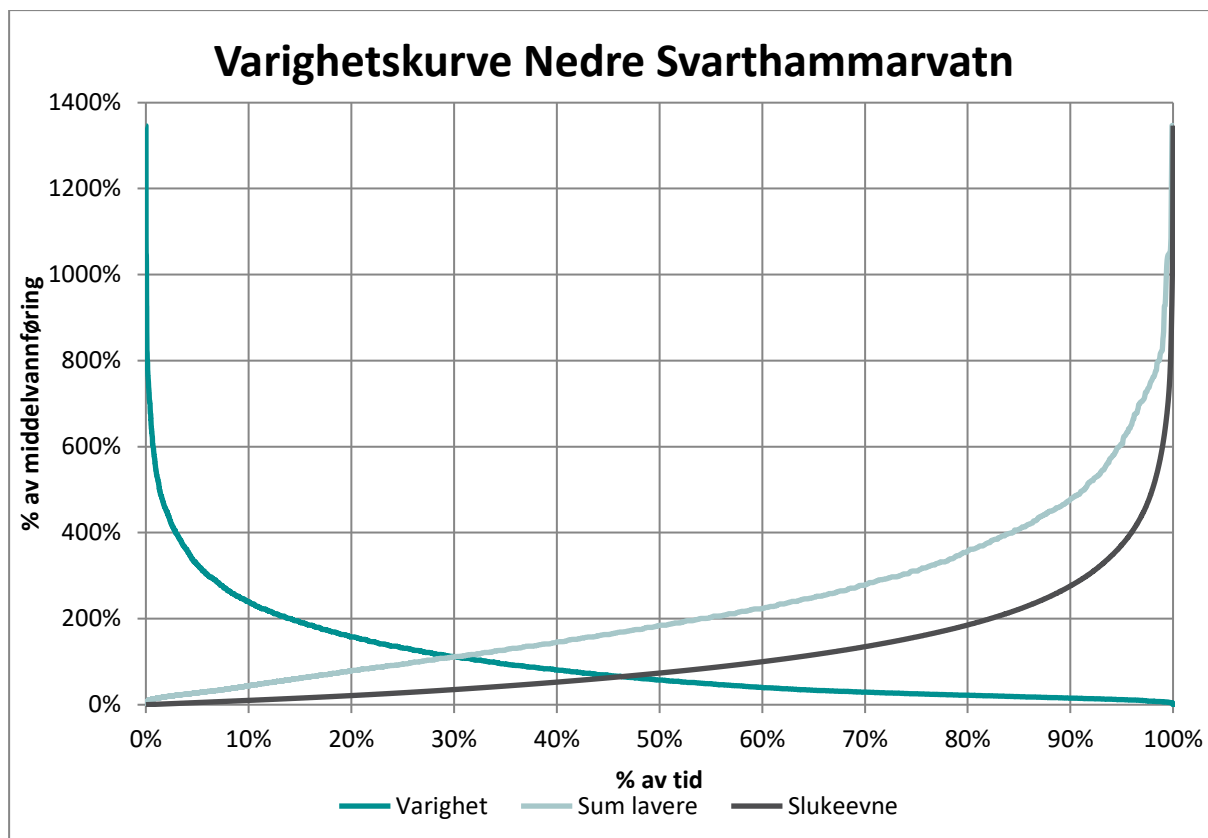
1.3 Varighetskurve¹⁷ og beregning av nyttbar vannmengde



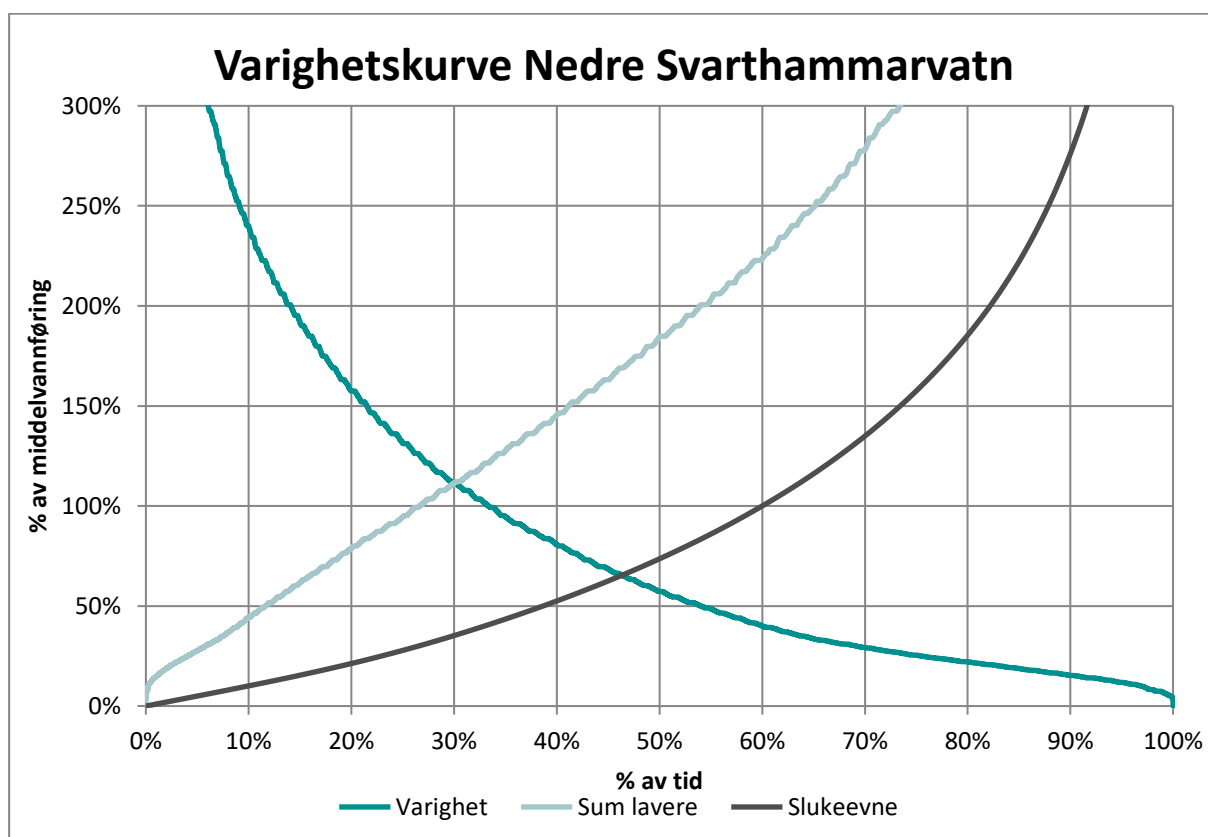
Figur 1-9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Figur 1-10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 1-11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).



Figur 1-12. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år), detaljert.

1.3.1. Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring

Vannverkets snittforbruk (m ³ /s)	0,063
Vannverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0

1.3.2 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	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	143	226	321
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	0	0	0

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

Tilgjengelig vannmengde ¹⁸	6,8 mill. m ³ pr. år
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	74%
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)	13%
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	7%
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	0%
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	1,5 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	1,6 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	1,8 mill. m ³

Kommentarer

Utgangspunkt i gjennomsnittlig uttak på 63l/s.
--

1.4 Restfeltet¹⁹**1.4.2 Informasjon om restfelt.**

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	368,5	-
--------------------------------------	-------	---

Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²⁰ (m)	3600
Restfeltets areal	7,25 km ²
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,486

Kommentarer

For beregning av restfelt er det det sett på totalt restfelt (inkluderer feltet til Amundvatn).

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.2 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,028	-----	-----
5-persentil ²¹ (m ³ /s)	0,022	0,011	0,020
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0	0

Kommentarer

Det er ikke slipp av minstevannføring fra hverken Øvre eller Nedre Svarthammarvatn i dag og det planlegges heller ikke med slipp av minstevannføring.

1.6 Flomvannføringer.

1.6.2 Karakteristiske flomvannføringer. ²²

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	1,91 m ³ /s	2,19 m ³ /s
	592 l/s km ²	681 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	2,6 m ³ /s	3 m ³ /s
	592 l/s km ²	927 l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	4 m ³ /s	4,58 m ³ /s
	592 l/s km ²	1424 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²³

Det er brukt flomfrekvensanalyse med utgangspunkt i Stasjon 197.10 Eresfjordelva. Det er brukt kulminasjon faktor fra flomindeks-rapport i NEVINA. Flomverdier som er beregnet i tidligere flomberegninger er gitt i konsesjonssøknaden.

¹ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp, karst).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.

⁴ I henhold til NVEs stasjonsnett.

⁵ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁶ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁷ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁸ 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: $100 \sum (A_i * a_i) / A^2$, 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.

⁹ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

¹⁰ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?

¹¹ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹² Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹³ For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.

¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁵ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁶ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁷ 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 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.

¹⁸ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

¹⁹ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²⁰ Lengde i opprinnelig elveløp og ikke korteste avstand.

²¹ Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.

²² Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnmiddelvannføring 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.

²³ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.