

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for vurdering av konsesjonsplikt for vannuttak

Berg kommune

Troms fylke

Senjahopen vannverk

23. august 2019

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for vurdering av vannuttak med konsesjonsplikt

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til å utrede tiltak for bedre og sikrere vannforsyning til Senjahopen vannverk. 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 med tanke på å vurdere tiltakets virkninger for allmenne interesser, slik at disse kan imøtekommes på best mulig måte.

1. Overflatehydrologiske forhold

1.1. Beskrivelse av nedbørfeltet til Kvalvikvatnet og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1: Nedbørfelt til Kvalvikvatnet ved inntak.

1.1.1. Informasjon om Kvalvikvatnet nedbørfelt (sett kryss)

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

1.1.2. Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin

Magasinvolum (mill m ³)	2,2 m * 0,029 km ² = 0,065 mill m ³	
Normalvannstand (moh) ³	15,0	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)*	15,5	13,3
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Ikke relevant	

*Nedtapping av Kvalvikvatnet med 2,2m.

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

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	177.4 Sneisvatn
Skaleringsfaktor ⁵	0,019
Periode med data som er benyttet	1917 - 2017
Totalt antall år med data	100
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.4. Feltparametere for Kvalvikvatnet og sammenligningsstasjonens nedbørfelt

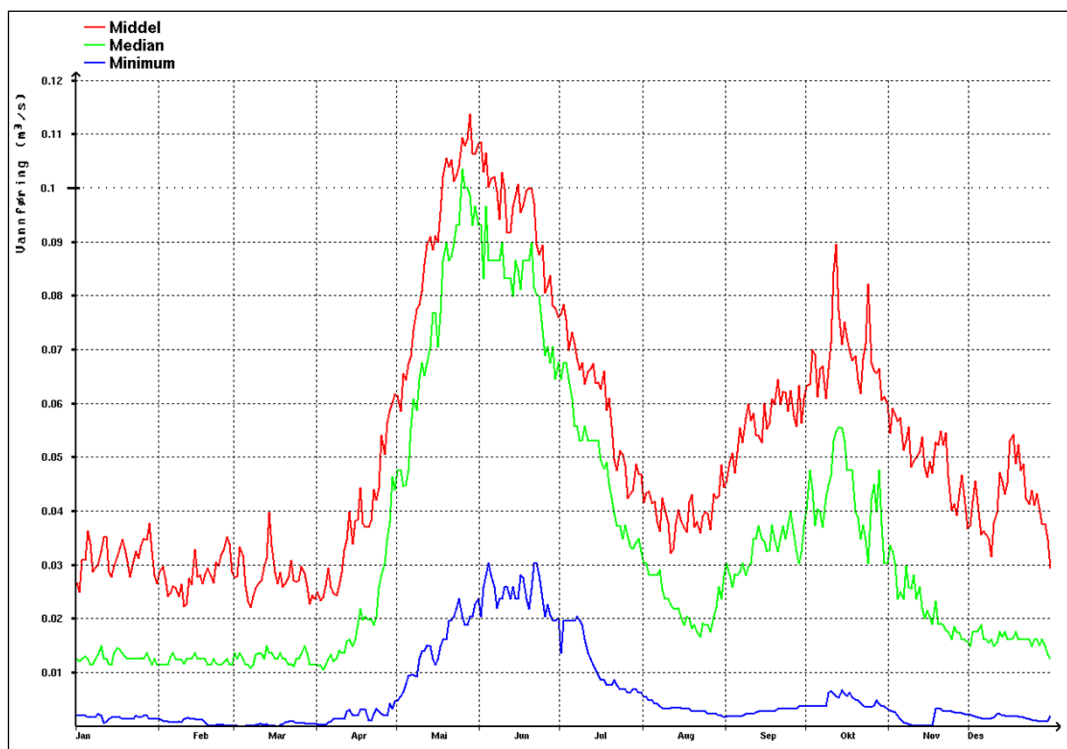
	Nedbørfelt til Kvalvikvatnet		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	0,7		29,5	
Høyeste og laveste kote (moh)	649	10	970	18
Effektiv sjøprosent ⁸	4,7		2,2	
Breandel (%)	0,0		0,0	
Snaufjellandel (%) ⁹	50,9		54,6	
Hydrologisk regime ¹⁰	Mest sommervannføring – tørt om vinteren			
Middelvannføring/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0,052 m ³ /s		2,78 m ³ /s	
	75,1 l/s km ²		94,1 l/s km ²	
	1,7 mill. m ³		87,5 mill. m ³	
Middelvannføring (1917 – 2017) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		2,75 m ³ /s	93,3 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Det er ikke målestasjon ved utløpet av Kvalvikvatnet. Flere målestasjoner i området er vurdert. Denne målestasjonen ble valgt på grunn lik topografi, sammenlignbare feltparametere og brukbar måleserie med kontrollerte data.			



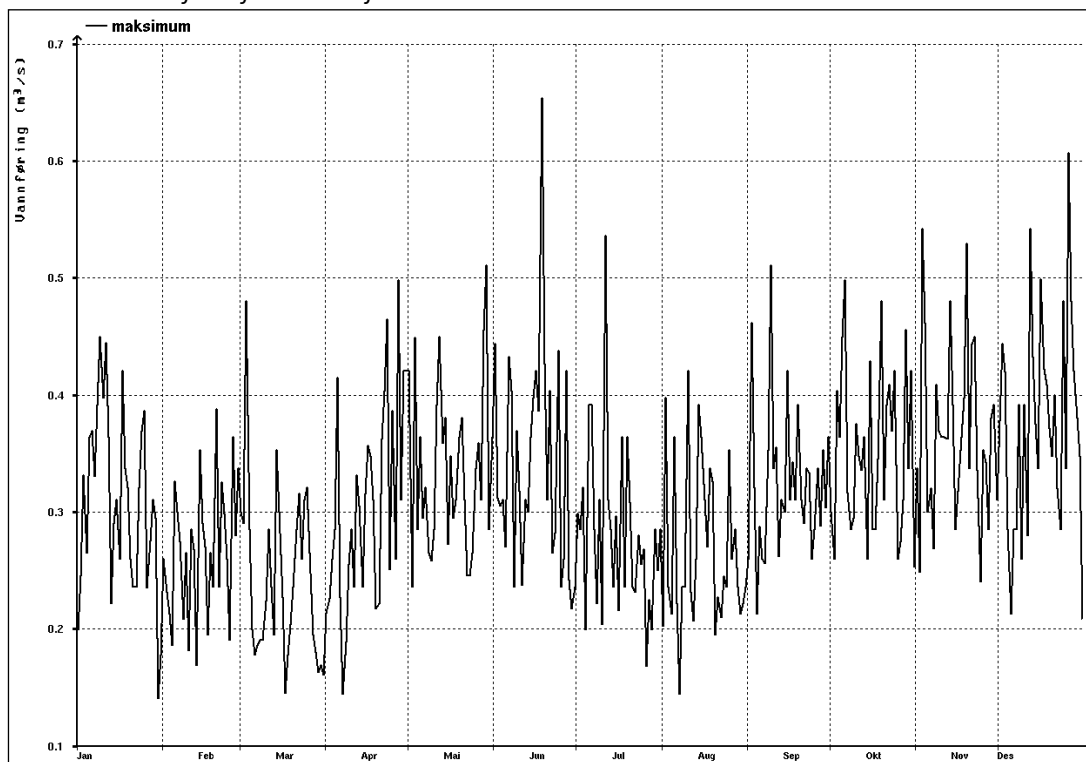
Figur 2: Nedbørfelt til Sammenligningsstasjonen 177.4 Sneisvatn. Kart og nedbørfeltavgrensning beregnet ved bruk av NVE programmet «NEVINA».

1.2. Vannføringsvariasjoner ¹³

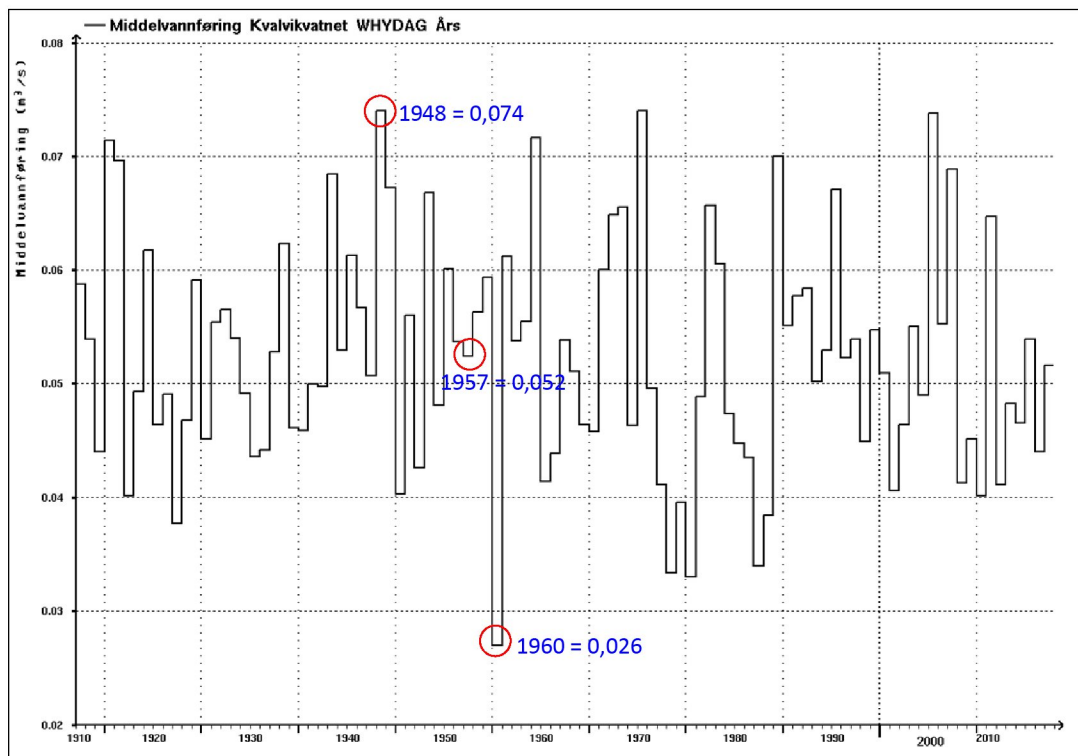
Vannføringsvariasjoner for tilsig til Kvalvikvatnet er vist i Figur 3 til Figur 8. Figur 6 til Figur 8 viser vannføringsvariasjoner for henholdsvis et tørt, middels og vått år før og etter uttak av vann. Kurven som viser vannføring etter uttak viser ikke den reelle vannføringen i bekkene nedstrøms morenen da, mye av vanntilførselen til bekkene skjer gjennom grunnvannet. Kurvene for situasjon etter uttak, vil imidlertid gi en indikasjon på hvor ofte uttak av vann er større enn tilsiget (kurven har negativ verdi), og det vil være behov for tapping av vannet for å dekke uttaket.



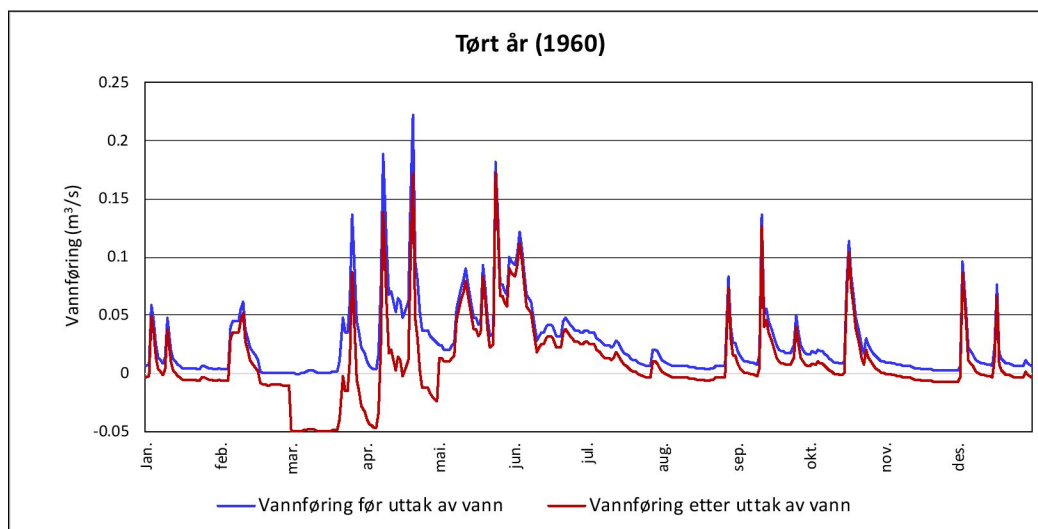
Figur 3: Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året (døgndata) til Kvalvikvatnet fra referansestasjon 177.4 Sneisvatn.¹⁴



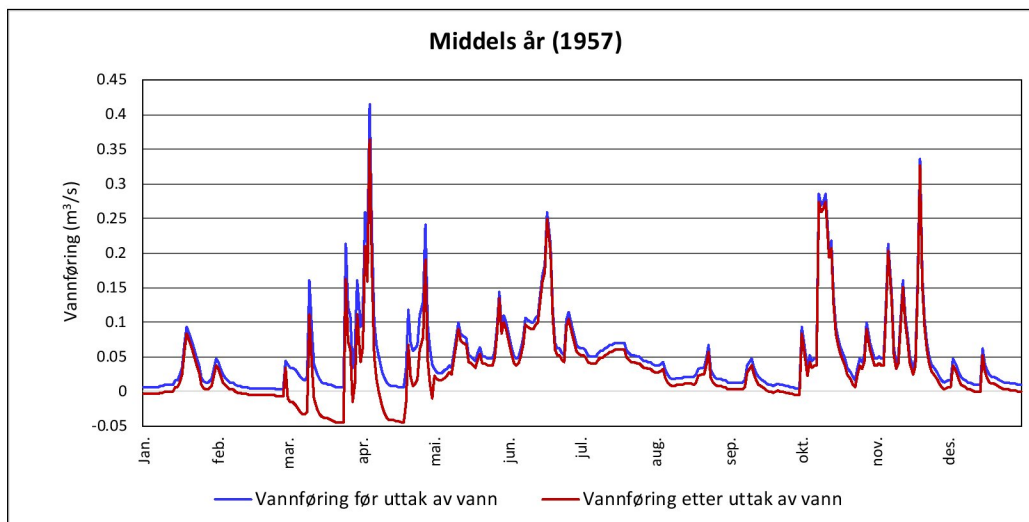
Figur 4: Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata) til Kvalvikvatnet fra referansestasjon 177.4 Sneisvatn.¹⁵



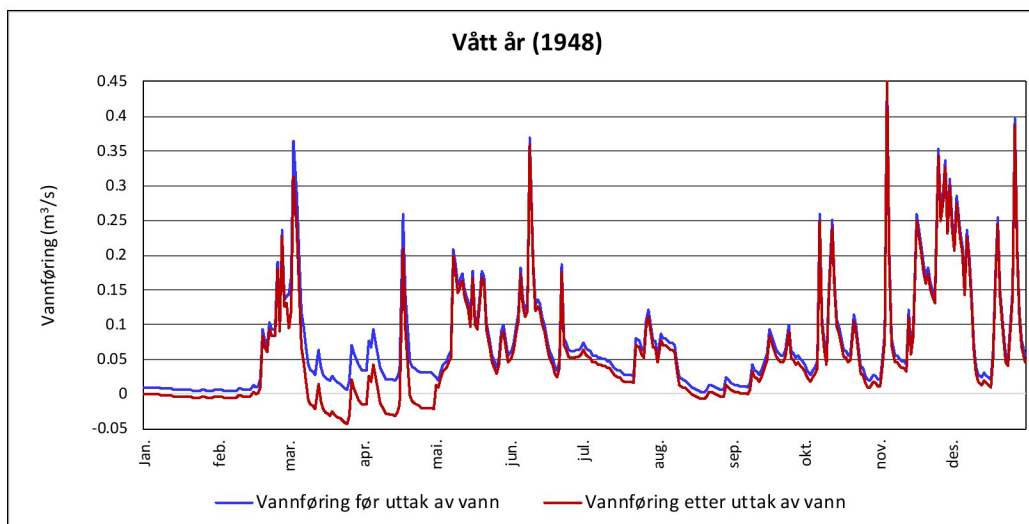
Figur 5: Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (1917-2017).¹⁶



Figur 6: Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1960) år.¹⁷

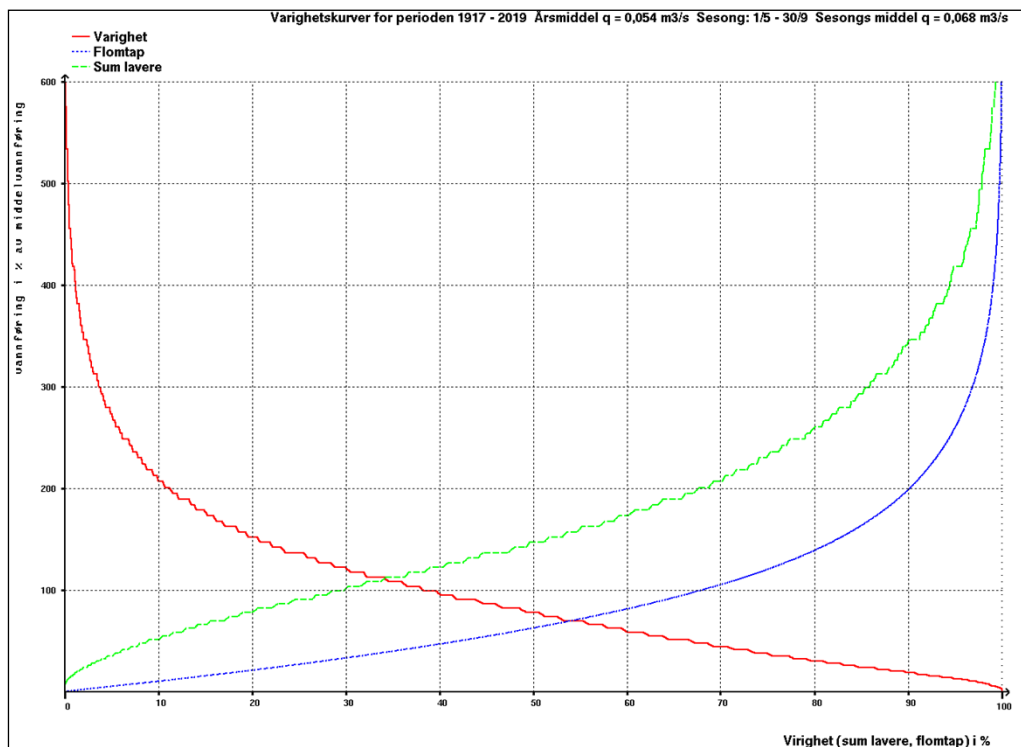


Figur 7: Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1957) år.¹⁸

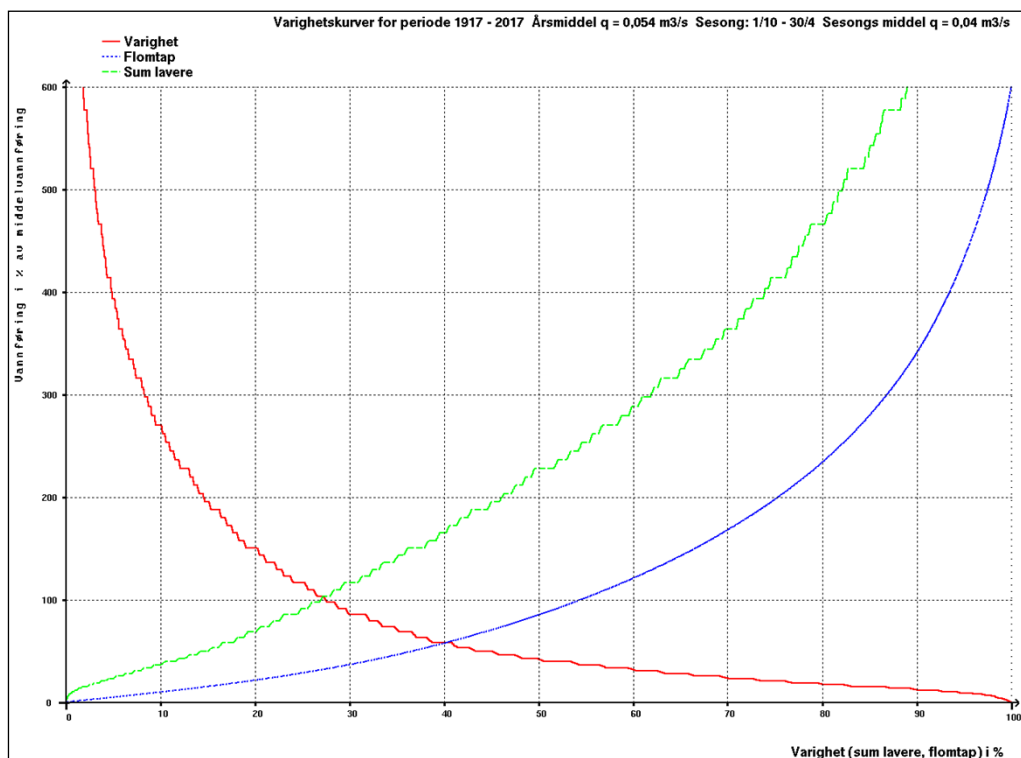


Figur 8: Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1948) år.¹⁹

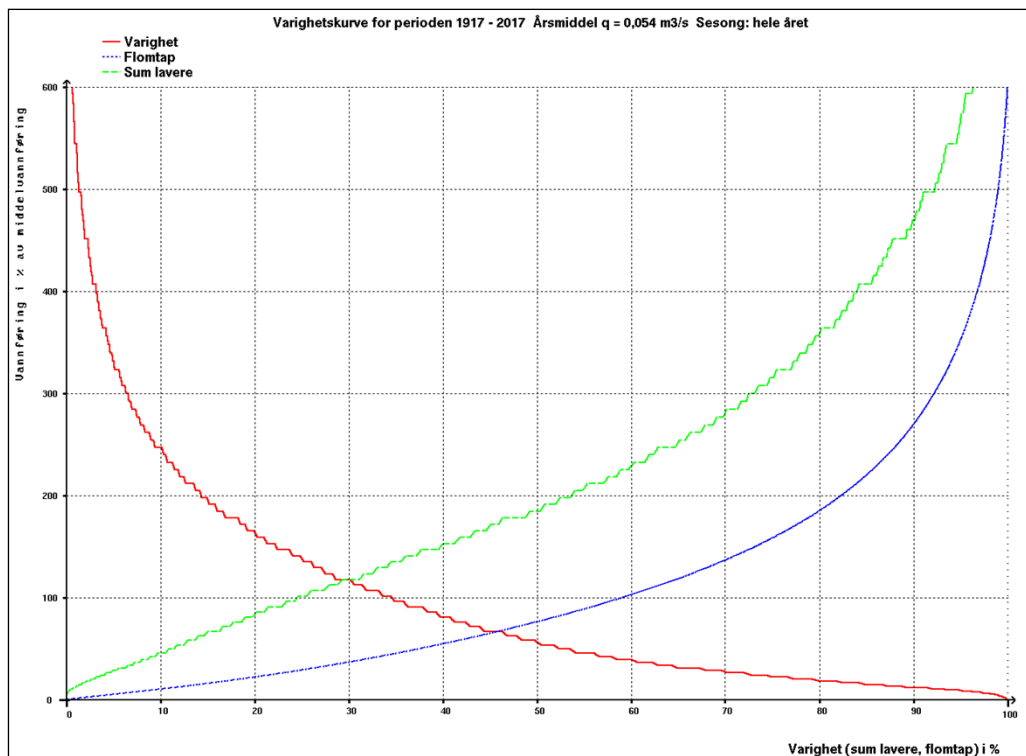
1.3. Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 9: Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9). Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 177.4 Sneisvatn.



Figur 10: Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4). Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 177.4 Sneisvatn.



Figur 11: Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år). Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 177.4 Sneisvatn.

1.3.1. Anleggets største og minste vannuttak.

												Maks	Min
Anleggets maksimale slukeevne (uttak, m^3/s)												0,05	
Anleggets omsøkte månedlige vannuttak (m^3/s)													
Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des		
0,01	0,01	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		

1.3.2. Antall dager med vannføring større enn maksimalt planlagt uttak i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal uttak	55	118	178
Antall dager med vannføring < minste uttak	80	11	2

1.3.3. Beregning av nyttbar vannmengde til vannverket ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengelig vannmengde ²¹	1,65 mill. m ³ /år
Søkt maksimal vannuttak: 0,05 m ³ /s i gjennomsnitt 16 % av årets dager	Årlig uttak 0,264 mill. m ³
Søkt gjennomsnittsvannuttak: 0,01 m ³ /s i gjennomsnitt 84 % av årets dager	Årlig uttak 0,263 mill. m ³
Søkt totalt vannuttak/år	0,527 mill. m ³

Kommentarer

Søkt uttak vannmengde tilsvarer 31,9 % av årlig tilsig.

1.4. Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring**1.4.1. Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring**

Lavvannsindekser hentet fra NVEs lavvannsapplikasjon (NEVINA)	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,0054	-----	-----
5-persentil ²² (m ³ /s)	0,0044	0,0025	0,0036
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	Ingen		

Alminnelig lavvannføring for Kvalvikvatnet i lavvannsperioden er hentet fra NVEs lavvannsapplikasjon (NEVINA). Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser på grunn av usikkerhet rundt estimering av feltegenskaper som sjøprosent og snaufjellprosent. Verdiene er verifisert opp mot sammenlignbare felt.

Lavvannsindekser beregnet mot sammenlignbare felt Sneisvatn	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,0043	-----	-----
5-persentil ²³ (m ³ /s)	0,005	0,009	0,004

1.5. Flomvannføringer

1.5.1. Karakteristiske flomvannføringer ²⁴

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved inntak	0,49 m ³ /s	0,86 m ³ /s
	700 l/s km ²	1225 l/s km ²
10-årsflom ved inntak	0 85 m ³ /s	1 48 m ³ /s
	1214 l/s km ²	2114 l/s km ²
200-årsflom ved inntak	1,59 m ³ /s	2,78 m ³ /s
	2271 l/s km ²	3971 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁵

Flommer er hyppigst forekommende om våren eller forsommeren, typisk mai – juli.

Metodene som ble brukt å beregne flomvannføringer er flomfrekvensanalyse med data fra målestasjoner i nærliggende vassdrag, flomformler for små nedbørfelt (NIFS-formelverk) og den rasjonelle metoden.

Middelflommen er beregnet fra observert data i nærliggende målestasjoner og sammenlignes med middelflommen fra formelverket.

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: $100 \sum (A_i \cdot a_i) / A^2$, der a_i er innsjø i's overflateareal (km²) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km²), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km²). 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 ± 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 Tørt år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁸ Middels år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁹ Vått år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ²⁰ 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.
- ²¹ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).
- ²² Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.
- ²³ Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.
- ²⁴ 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.
- ²⁵ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.