

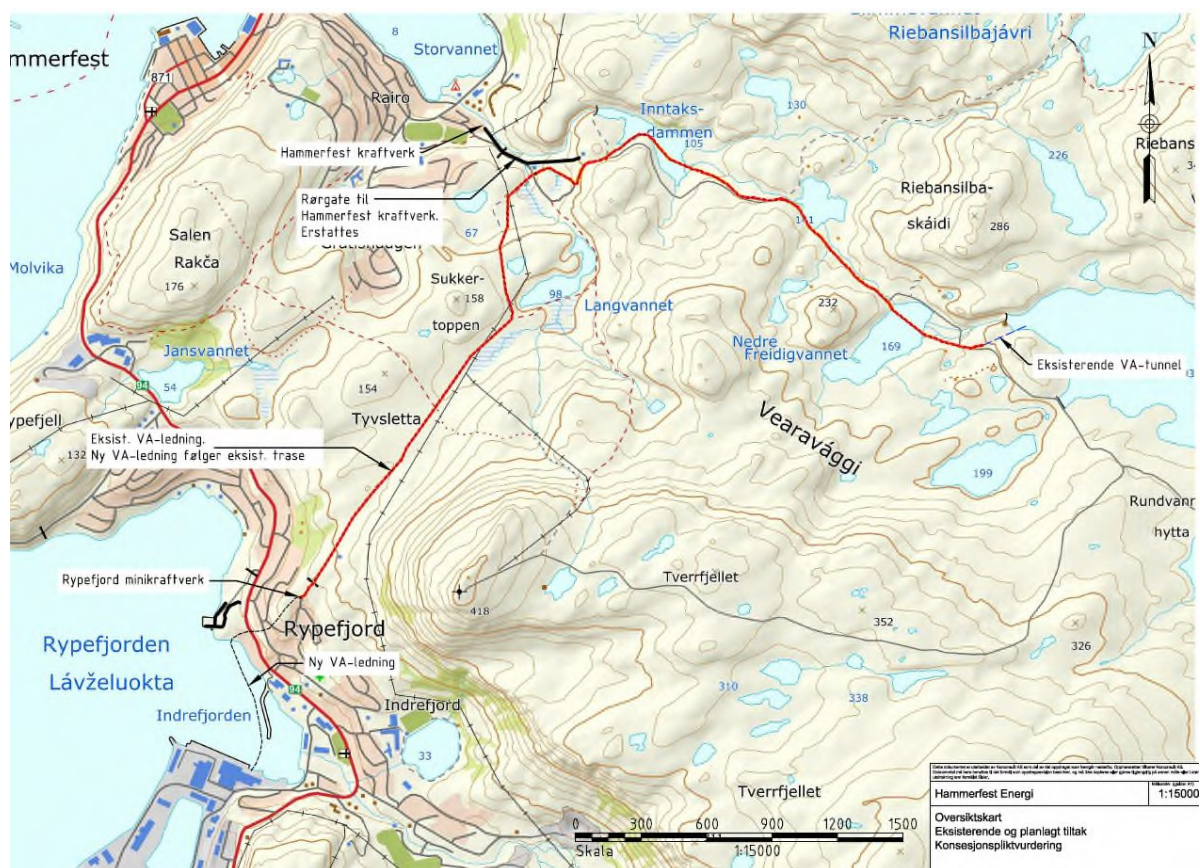
Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for Rypefjord minikraftverk.

Hammerfest kraftverk var en av de første kommunale kraftverk som ble tatt i bruk (1890-1891). Det er etablert fire magasiner i forbindelse med kraftverket: Rundvannet, Vestfjelldammen, Glimmevannet og Inntaksdammen. Fram til høsten 2018 ble vannet til vannforsyning hentet fra Inntaksdammen. Høsten 2018 ble det etablert et nytt inntak i Vestfjelldammen. Dagens årlige vannuttak er 3,0 mill. m³. Det er planlagt å etablere settefiskanlegg «PolarAqua» i Finnøya ved Rypefjord. Til dette formålet er vannbehov estimert til 5,7 mill.m³ årlig. Uttak av vannet er planlagt fra Vestfjelldammen. For å drepe energi i den nye VA-ledningen foreslås det å bygge et minikraftverk på kote 65 ved Rypefjorden. Kraftverket har fått et navn Rypefjord minikraftverk. Settefiskanlegget krever jevn vannfordeling over året på 0,18 m³/s. Minikraftverkets maksimale slukeevne er satt derfor til 0,18 m³/s. Minimal slukeevne er satt teoretisk til 0 m³/s.

Noen av standardtabellene nedenfor ansees som ikke relevante i forbindelse med Rypefjord minikraftverk.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart med inntegnet planløsning.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

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

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Navn	LRV	HRV	Volum
	m o.h.	m o.h.	mill.m ³
Rundvannet	232.5	238.5	2.00
Vestfjelldammen	193.0	204.5	5.30
Total			7.30

Planlegges effektkjøring av magasinet? Nei.

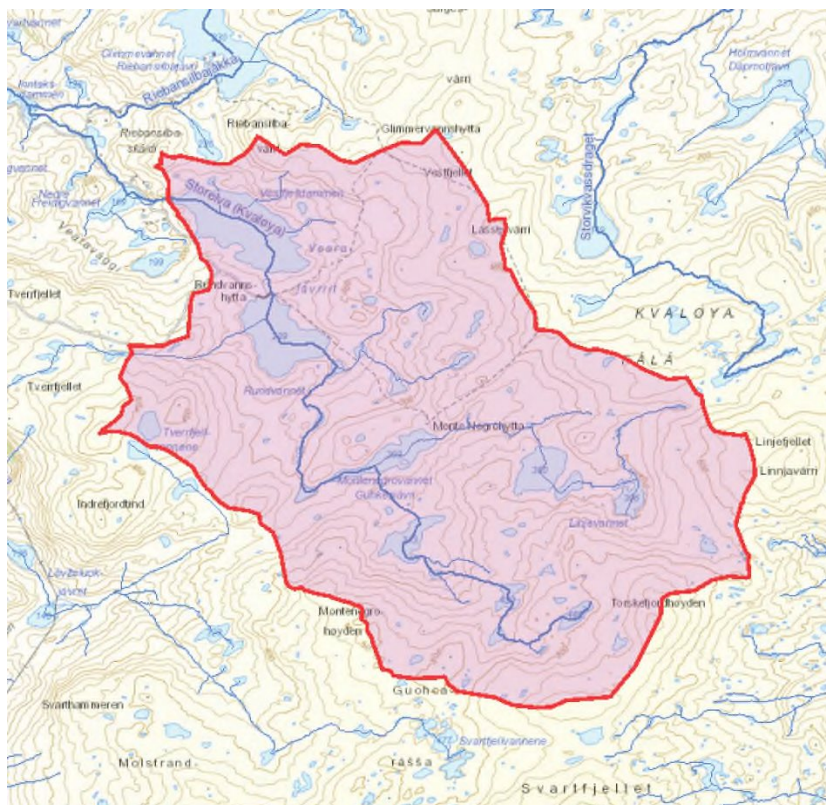
Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	213.4 Kvalsund
Skaleringsfaktor ⁴	0,248
Periode med data som er benyttet	1990-2020
Totalt antall år med data	30
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	ja

1.1.3 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

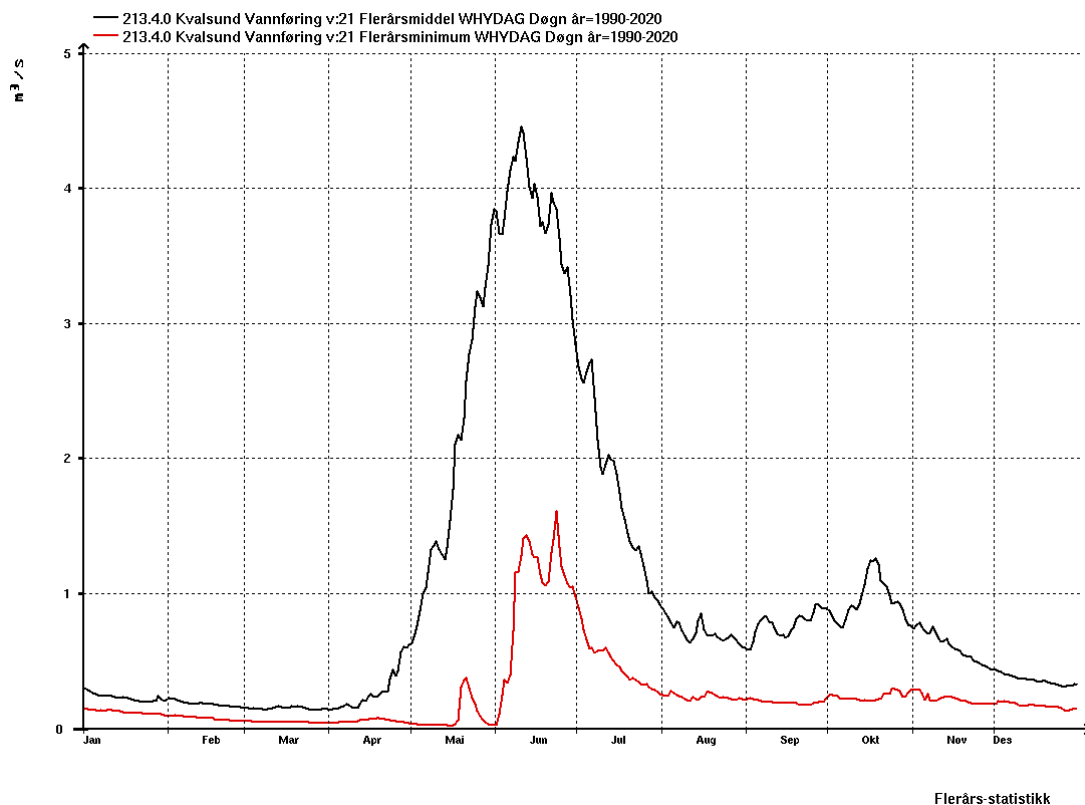
	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	22,7		124,8	
Høyeste og laveste kote (moh)	590	198	19	707
Effektiv sjøprosent ⁷	1,31		1,04	
Breandel (%)	0		0	
Snaujellandel (%) ⁸	90,3		83,7	
Hydrologisk regime ⁹	Lavvann: september-april Flom: mai-august		Lavvann: september-april Flom: mai-august	
	0,99 m ³ /s		4,58 m ³ /s	

Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	39 l/s km ²	36,7 l/s km ²	
	31,1 mill. m ³	144,4 mill. m ³	
Middelvannføring (1978 – 2020) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	-----	122,7 m ³ /s	31 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Målestasjonen ligger 20 km sørøst for Rypefjord minikraftverk med nedbørfelt på omtrent samme middel høyde (365moh for feltet og 355 moh for vm) som feltet og med sammenlignbar effektiv sjøprosent.		

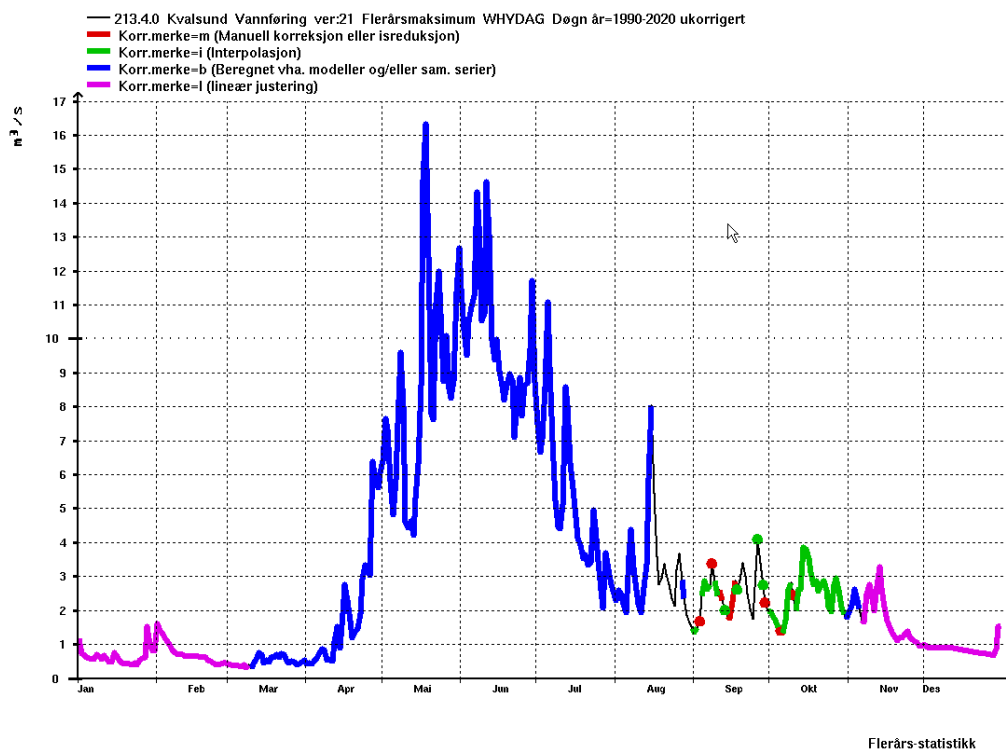


Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket (øverst) og til benyttet sammenligningsstasjon (nederst).

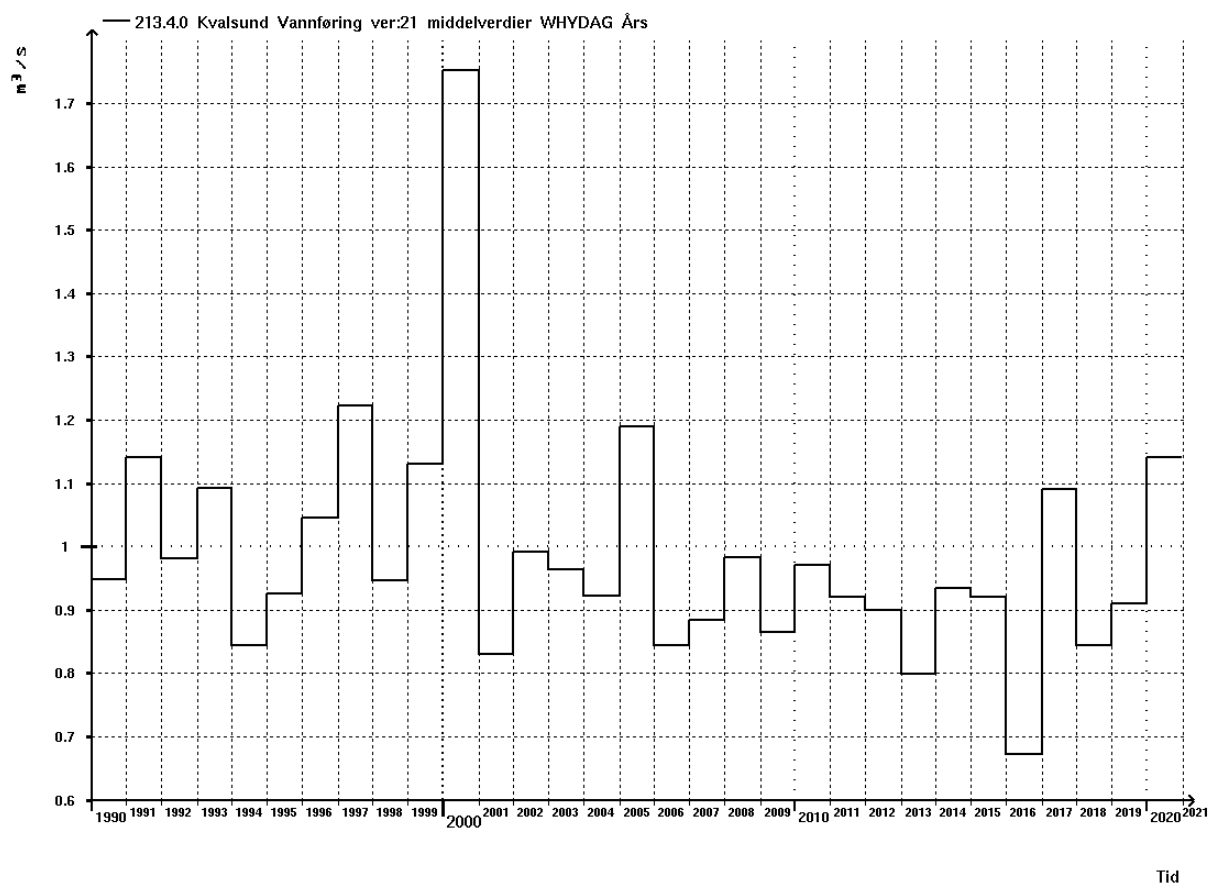
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²



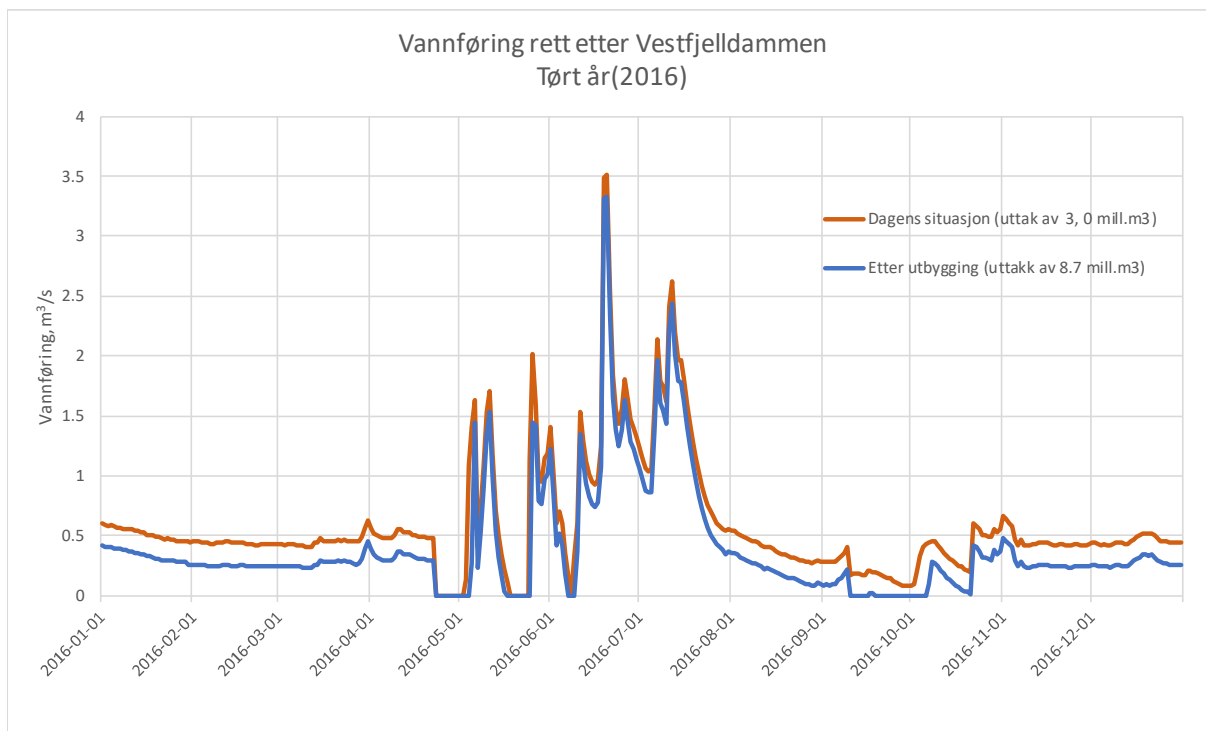
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹³



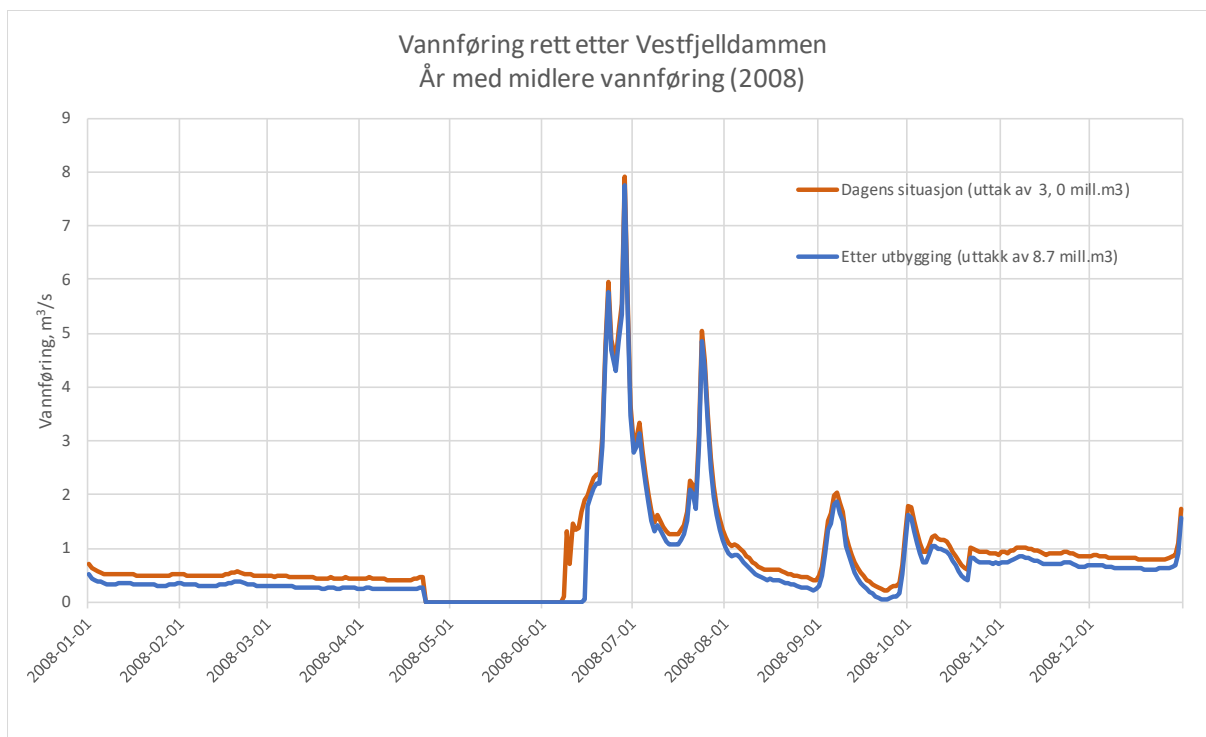
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁴



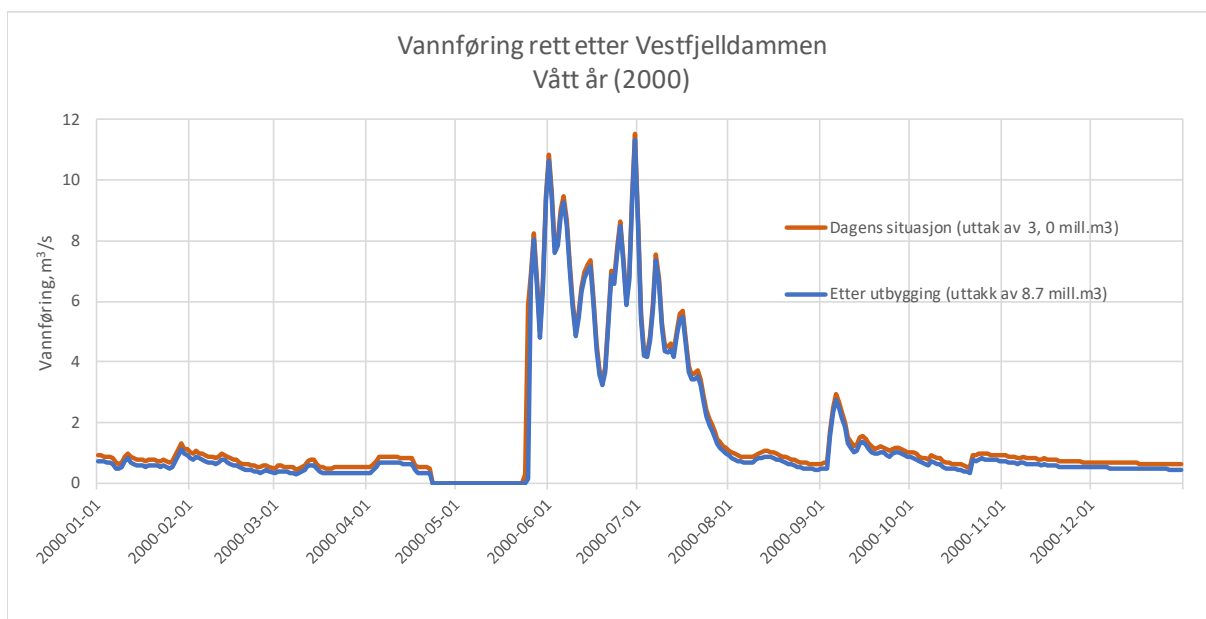
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁵



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2016) år (før og etter utbygging).¹⁶



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2008) år (før og etter utbygging).¹⁷

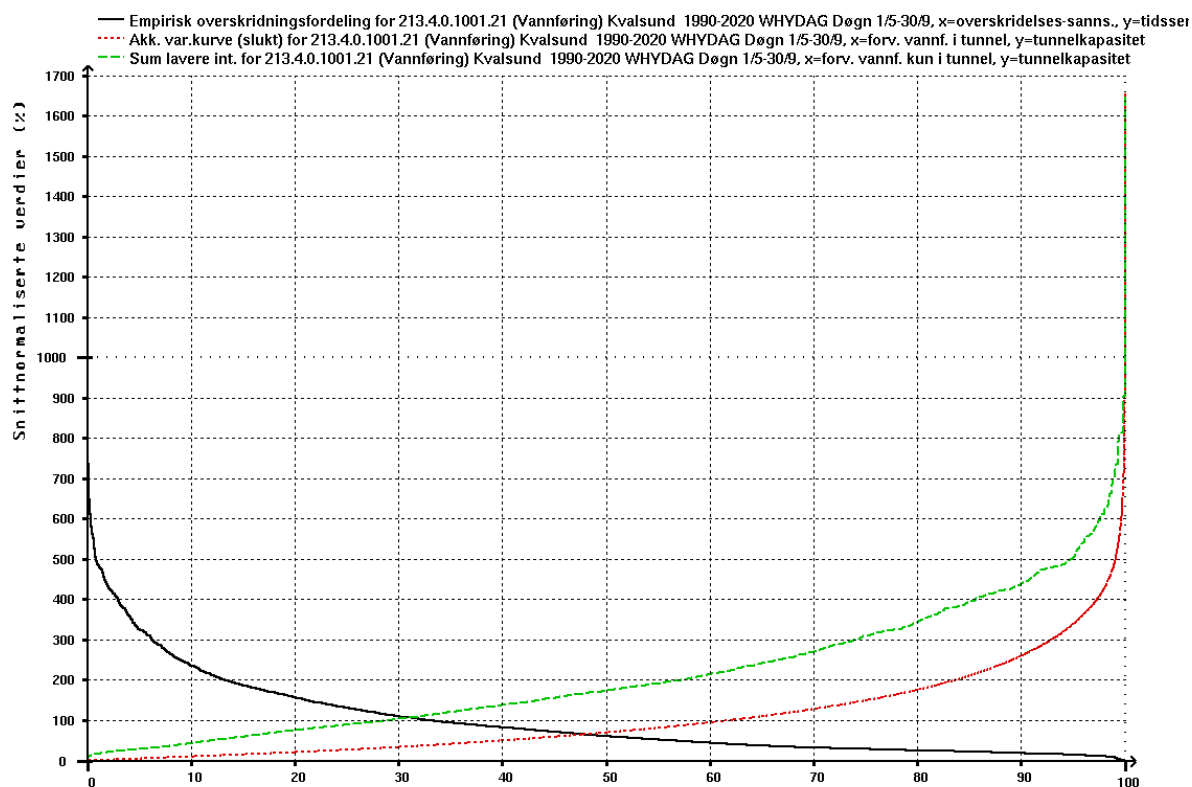


Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (2000) år (før og etter utbygging).¹⁸

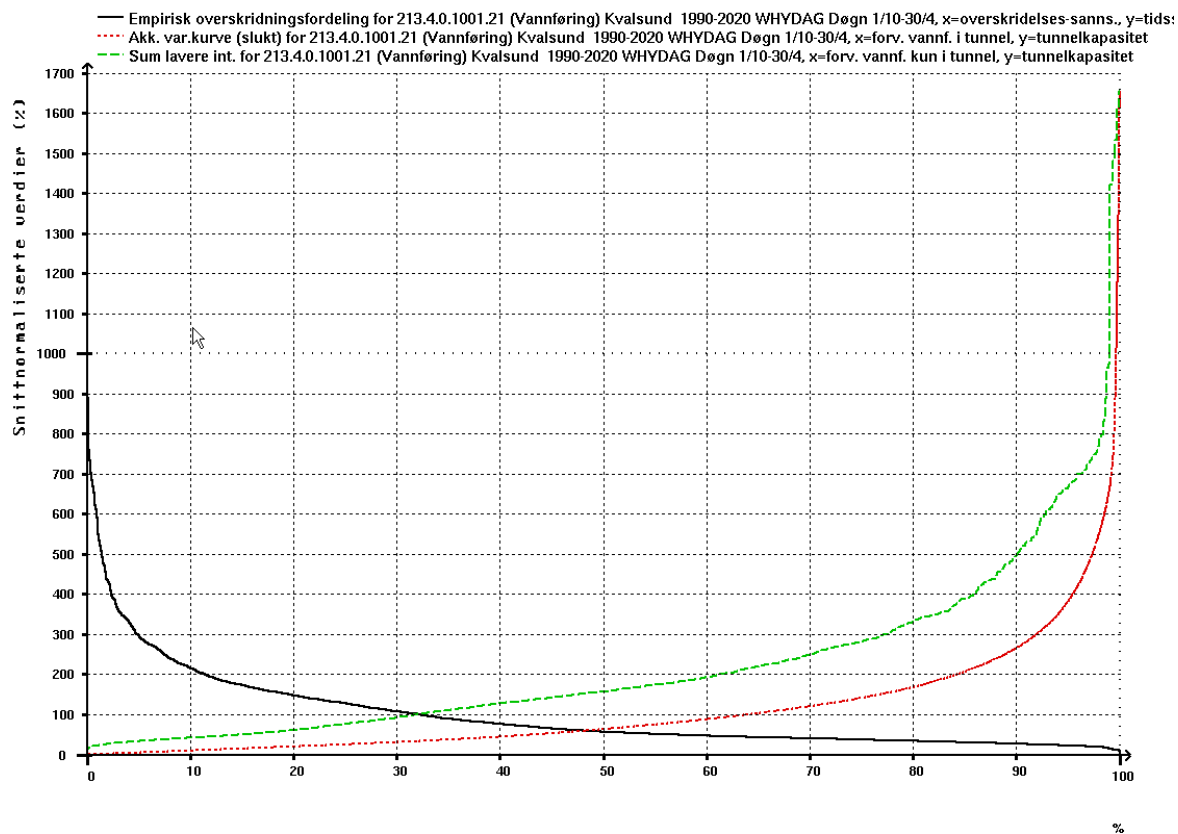
Kommentarer.

I dagens situasjon er det tatt hensyn til dagens regulering, uttak av vann til vannforsyning til Hammerfest by ($0,095 \text{ m}^3/\text{s}$) og kraftproduksjon i Hammerfest kraftverk ($q_{\max} = 1,6 \text{ m}^3/\text{s}$). Etter utbygging er det lagt til grunn vannforsyning til Hammerfest by ($0,095 \text{ m}^3/\text{s}$), kraftproduksjon i Hammerfest kraftverk ($q_{\max} = 1,35 \text{ m}^3/\text{s}$) og vannforsyning til Rypefjord ($0,18 \text{ m}^3/\text{s}$).

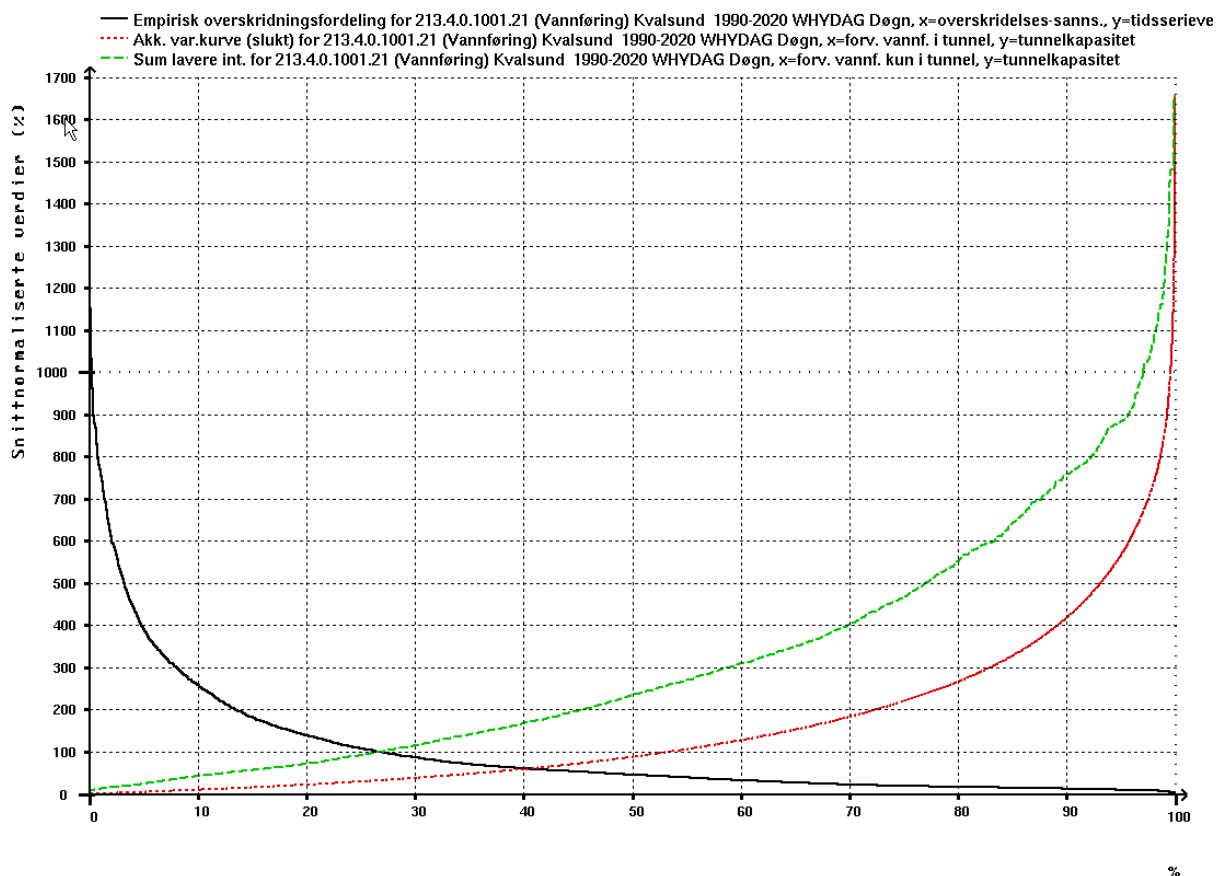
1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde



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



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



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

1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring. Rypefjord mini kraftverk.

Kraftverkets største slukeevne (m ³ /s)	0,18
Kraftverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn laveste driftsvannføring tillegg planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

Rypefjord minikraftverk (0,18 m ³ /s)	Tørt år (2016)	Middels år (2008)	Vått år (2000)
Antall dager med vannføring > største slukeevne	277	281	349
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	0	0	0

Rypefjord minikraftverk + Hammerfest kraftverk + vannforsyning Hammerfest by
(0,18+1,35+0,095=1.625 m³/s)

	Tørt år (2016)	Middels år (2008)	Vått år (2000)
Antall dager med vannføring > største slukeevne	58	58	78
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 ²⁰ .	
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	

Kommentarer

Denne tabellen er ikke relevant i forbindelse med Rypefjord minikraftverk.

1.4 Restfeltet²¹

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)		
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²² (m)		
Restfeltets areal		
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)		

Kommentarer

Denne tabellen er ikke relevant i forbindelse med Rypefjord minikraftverk.

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0.087	-----	-----
5-persentil ²³ (m ³ /s)	0.077	0.229	0.067
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	-	-	-

Kommentarer

--

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²⁴

Det foreligger flomberegninger utført av Norconsult datert 09.04.2015, godkjent av NVE i vedtak datert 11.08.2015. Flomberegningene er innenfor kravet på 15 år for anlegg i konsekvensklasse 3, jf. Damsikkerhetsforskriften § 7-5; «Revurdering». Hoveddata fra flomberegning listet i tabell nedenfor.

Tabell: Data fra flomberegning, Vestfjellvann (kl. 3)

Flomsituasjon	Flom	Vannstand	Vannstand [moh.]	Vannstand over HRV [m]	Tilslig [m ³ /s]	Døgntilslig [l/skm ²]	Avløp [m ³ /s]
Ingen	Ingen	LRV					
Ingen	Ingen	HRV	205,00				
Dimensjonerende flom	Q ₁₀₀₀	DFV	205,72	0,72	41,6	1200	37,1
Flom + tilstopping	Q ₁₀₀₀	-	205,85	0,85			
Flom + 20% klima	Q ₁₀₀₀	-	205,81	0,81	49,9		44,9
Ulykkesflom	PMF	MFV	206,16	1,16	81,1	2800 - 3000	78,4

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁵

--

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 I henhold til NVEs stasjonsnett.

⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁷ 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.

⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?

¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden ± 20 %.

¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹² For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.

¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

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

¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁶ Tørt år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁷ 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).

¹⁸ Vått år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁹ 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.

²⁰ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²¹ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²² Lengde i opprinnelig elveløp og ikke korteste avstand.

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.