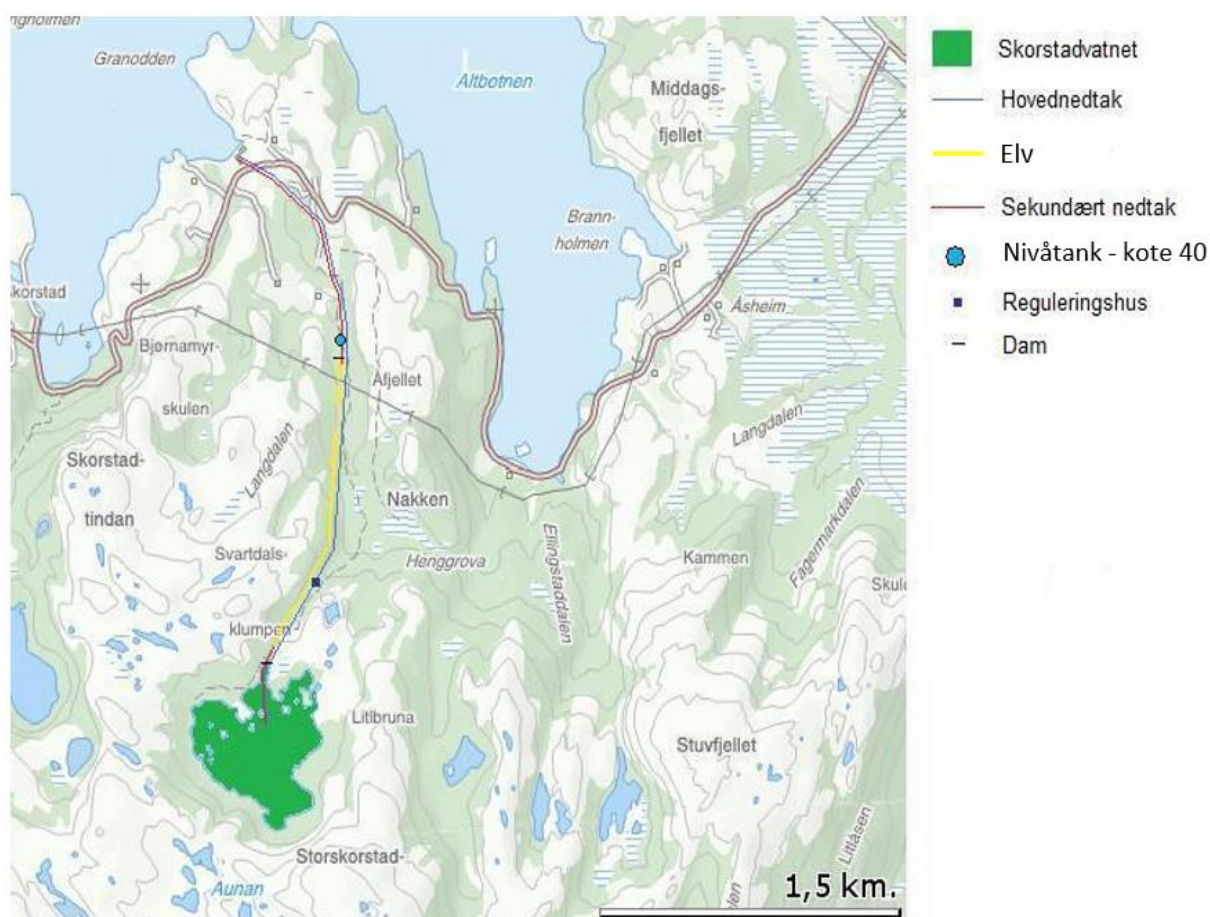


NamdalSettefisk As Avd. Skorstad

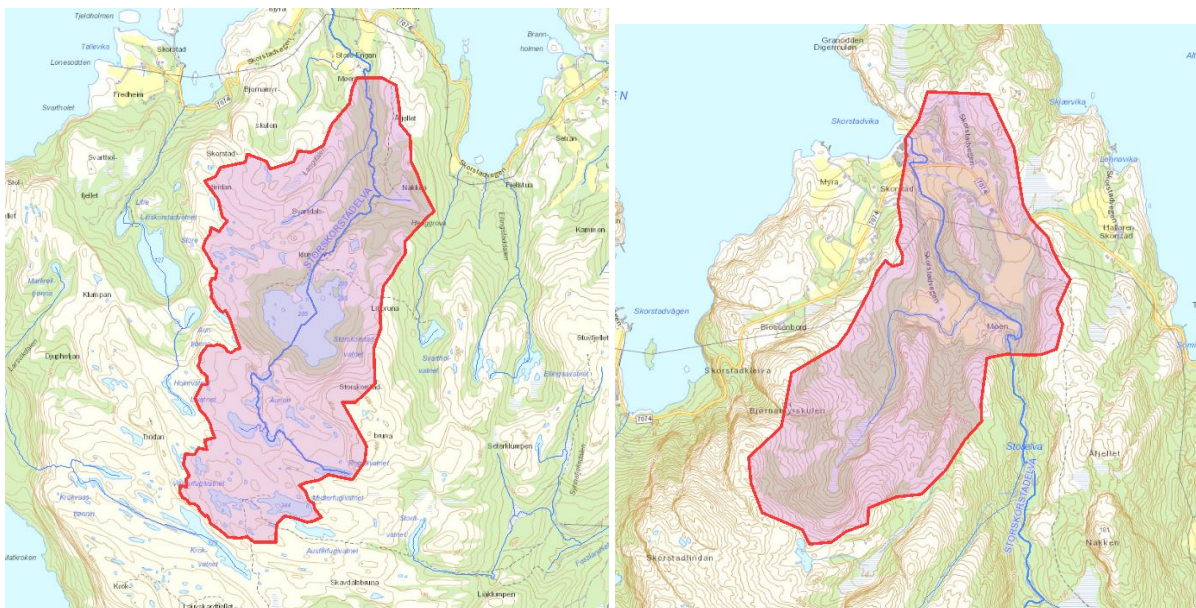
Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold ved kote 40

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1A. Kartskisse over eksisterende inntak (ingen endinger planlagt for disse).



Figur 1B. Kart som viser nedbørfeltet til settefiskanleggets inntakspunkt på kote 40 (til venstre) og restfeltet nedenfor inntakspunkt (til høyre). Merk at målestokken er ulik mellom de to kartene, som er generert i NEVINA.

Settefiskanlegget benytter to vanninntak (ved kote 40 og utløp av magasinet på kote 205). Nedenfor følger en oversikt over estimert avrenning for kote 205, hele feltet til kote 40, og restfeltet i elva nedenfor kote 40. For settefiskanleggets vannbehov er det hele feltet til kote 40 som er relevant, og det følgende skjemaet omhandler dette.

Tabell 1. Estimert avrenning og lavvannføring i Storskorstadvasdraget (140.86Z) og fordelt på ulike delfelt. Estimater er basert på avrenningskart for 1930-60, og beregnet for hvert felt uavhengig av hverandre i NEVINA. Dette hydrologiskjemaet gjelder for hele feltet til kote 40.

		Hele 140.86Z	Magasin Kote 205	Hele feltet til kote 40	Restfelt ndf Kote 40
Areal	km ²	5,2	2,7	4,4	1,0
Spesifikk avrenning	l/(s*km ²)	45	52	46	37
Middelavrenning	l/s	233	140	202	37
Alminnelig lavvannføring	l/(s*km ²)	5,3	4,6	5,3	
Alminnelig lavvannføring	l/s	27,4	12,4	22,3	
5-persentil år	l/(s*km ²)	5,3	5,2	5,3	
5-persentil sommer	l/(s*km ²)	5,6	3,2	5,8	
5-persentil vinter	l/(s*km ²)	6,7	4,3	6,5	

Kommentar:

Lavvannsindeks for restfelt nedenfor Kote 40 lar seg ikke beregne i NEVINA fordi automatisk generert nedbørfelt må beskjæres kraftig, og flere feltparametere blir da ikke beregnet.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets 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 kraftverkets naturlige nedbørfelt? ²	X	

Kommentar:

Dammen ved kote 40 er opprinnelig bygget for drikkevannsvannforsyning. Denne er erstattet av en grunnvannskilde, og dammen fungerer kun som reservekilde for drikkevann.

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	0,444	
Normalvannstand (moh) ³	205	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	204,35	205,9
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

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

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	138.1 Øyungen
Skaleringsfaktor ⁵	0,01667
Periode med data som er benyttet	1958-2016
Totalt antall år med data	59
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja, bortsett fra Heggdølin rekreasjonsdam

Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

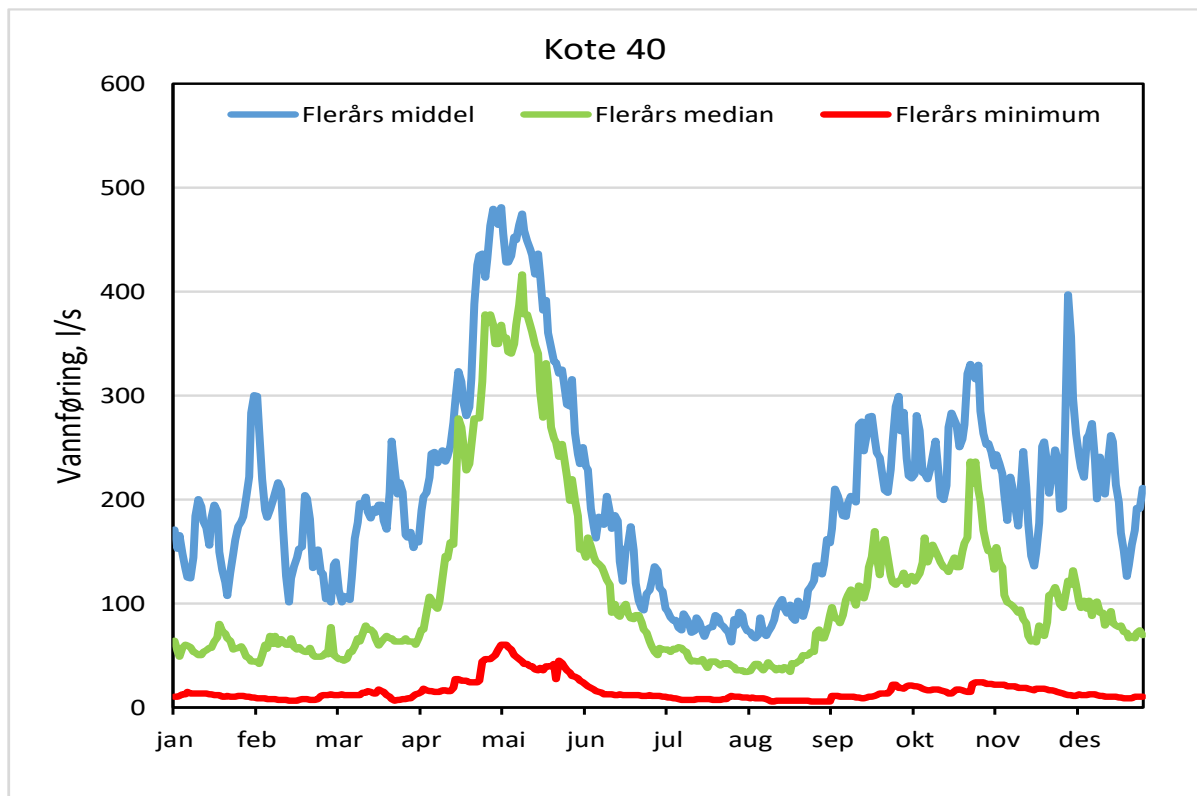
	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	4,4		240	
Høyeste og laveste kote (moh)	420	40	103	684
Effektiv sjøprosent ⁸	3,0		1,44	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁹	60,2		26,3	
Hydrologisk regime ¹⁰	Flom vår og høst/vinter, lavvann sommer		Flom vår og høst/vinter, lavvann sommer	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1960-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0,194 m ³ /s		12,706 m ³ /s	
	46 l/s · km ²		52,9 l/s · km ²	
	6,38 mill. m ³		400,7 mill. m ³	
Middelvannføring (1958 – 2016) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		12,35 m ³ /s	51,47 l/s · km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	138.1 Øyungen er tidligere vurdert av NVE i 2008 som den mest representative sammenligningsstasjon (ref. NVE200703071, Arkiv: 911-883/40.86Z). Vannføring og avrenningsvolum for Øyungen er beregnet fra døgndata 1958-2016.			



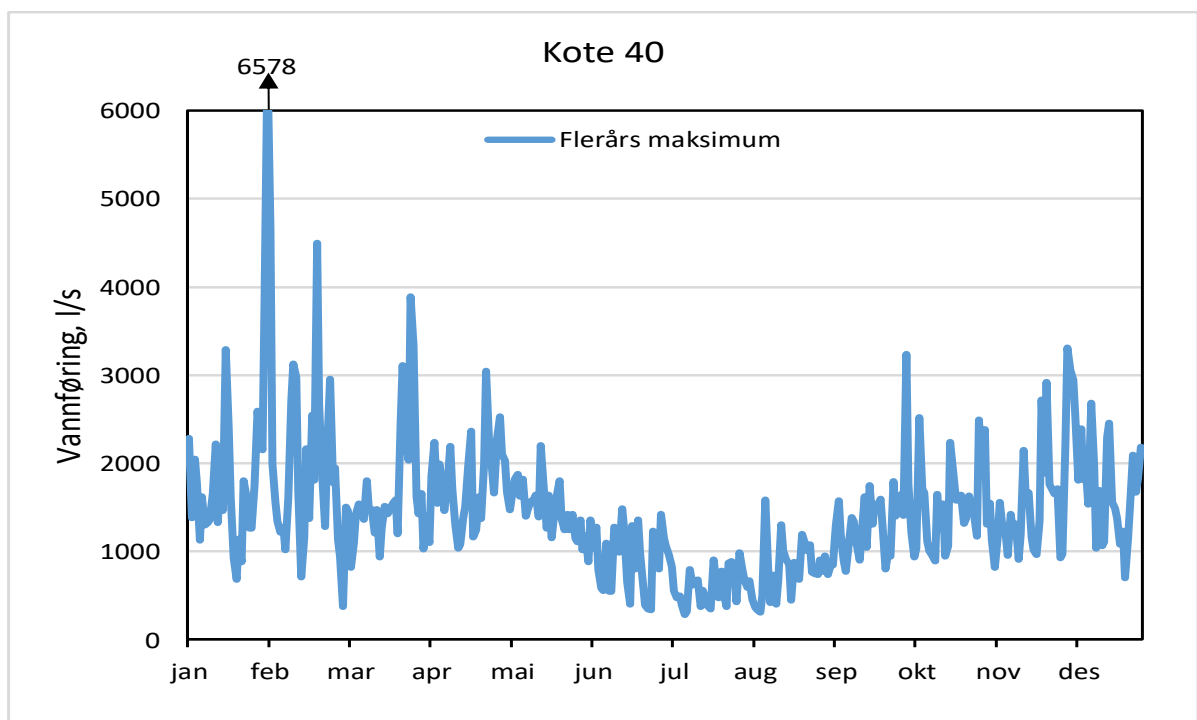
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer.

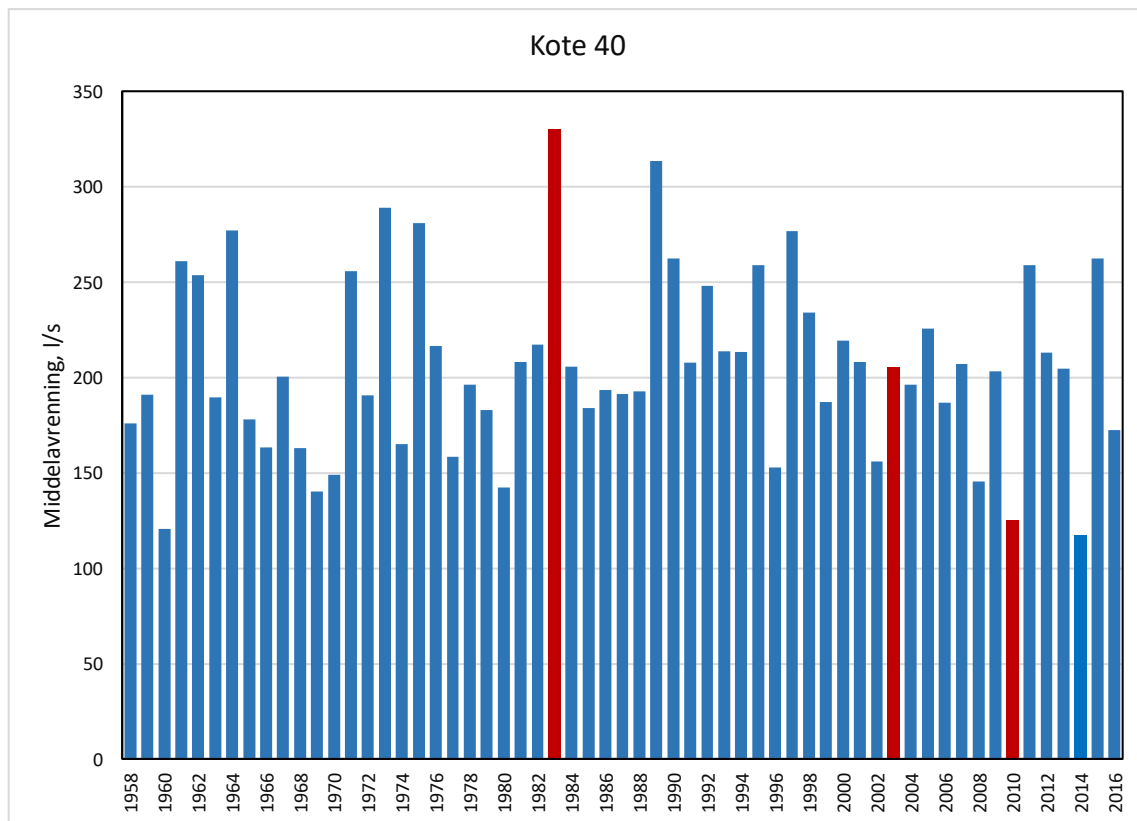
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



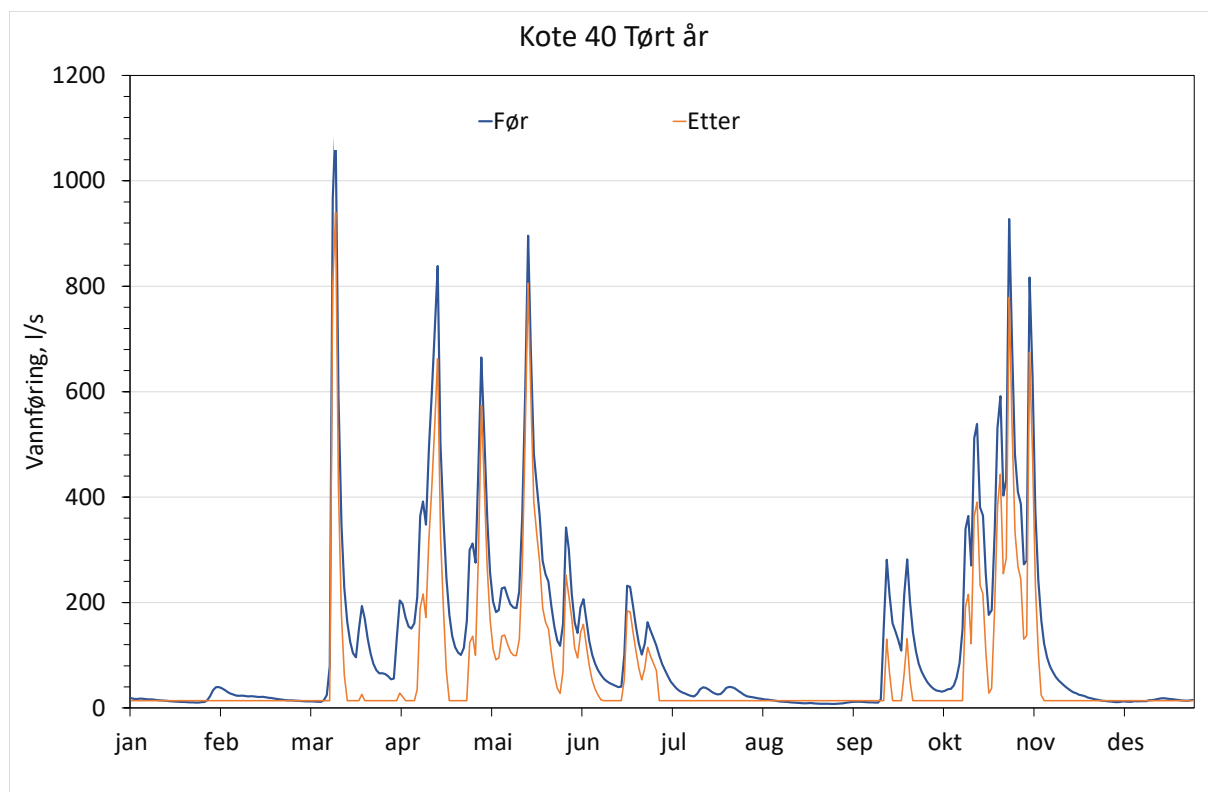
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



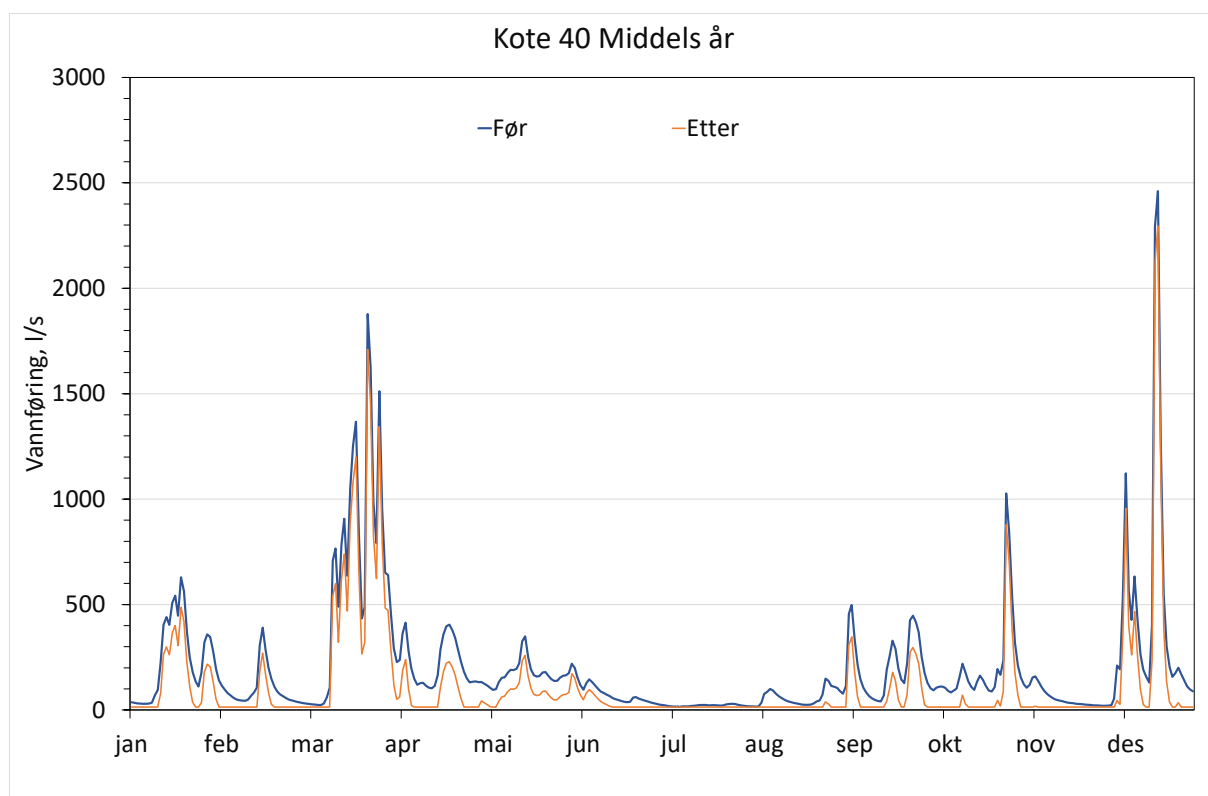
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



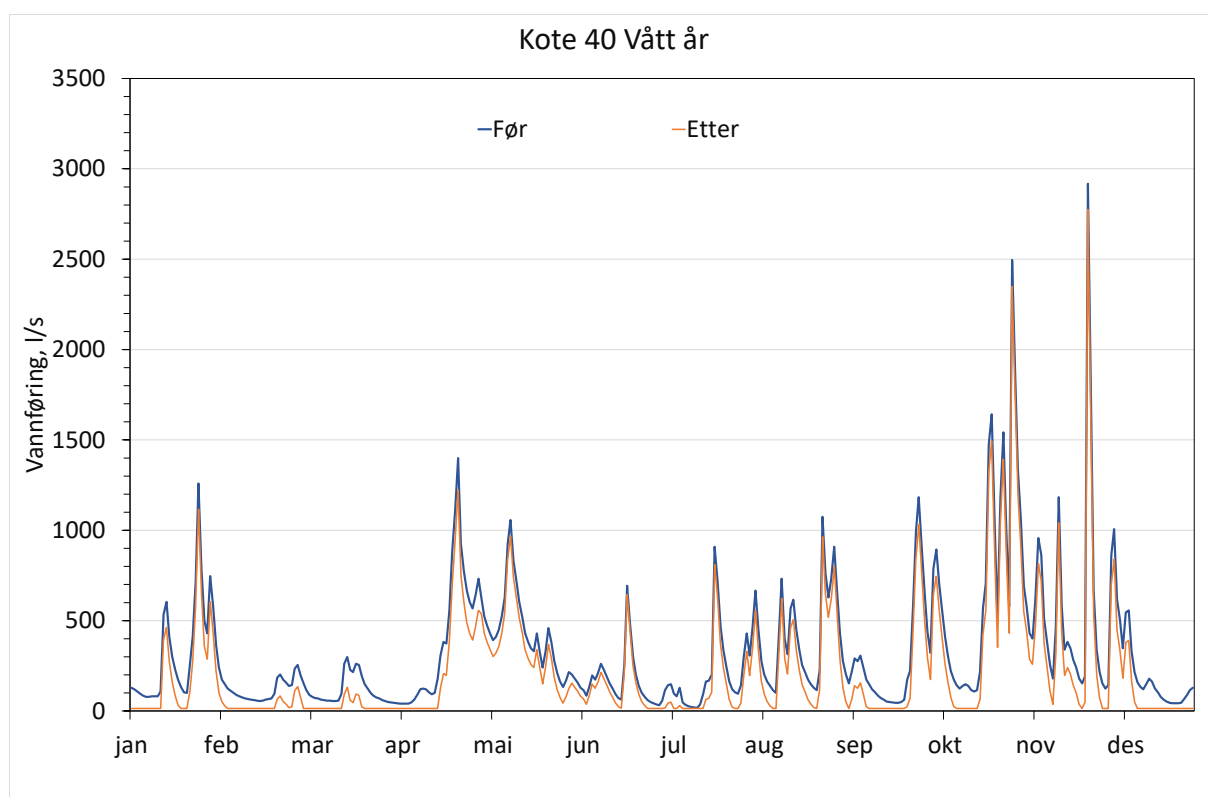
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (1958-2016). Røde søyler indikerer vått år (1983), middels år (2003) og tørt år (2010). Årsmidler skalert etter målestasjon 138.1 Øyungen.¹⁶



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (2010) år (før og etter utbygging).¹⁷



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2003) år (før og etter utbygging).¹⁸

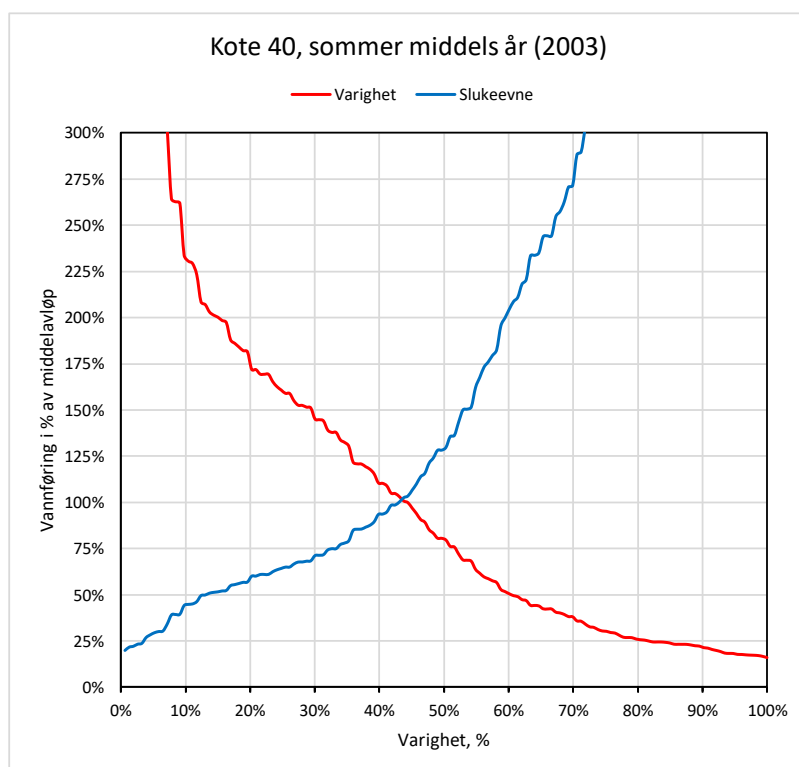


Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1983) år (før og etter utbygging).¹⁹

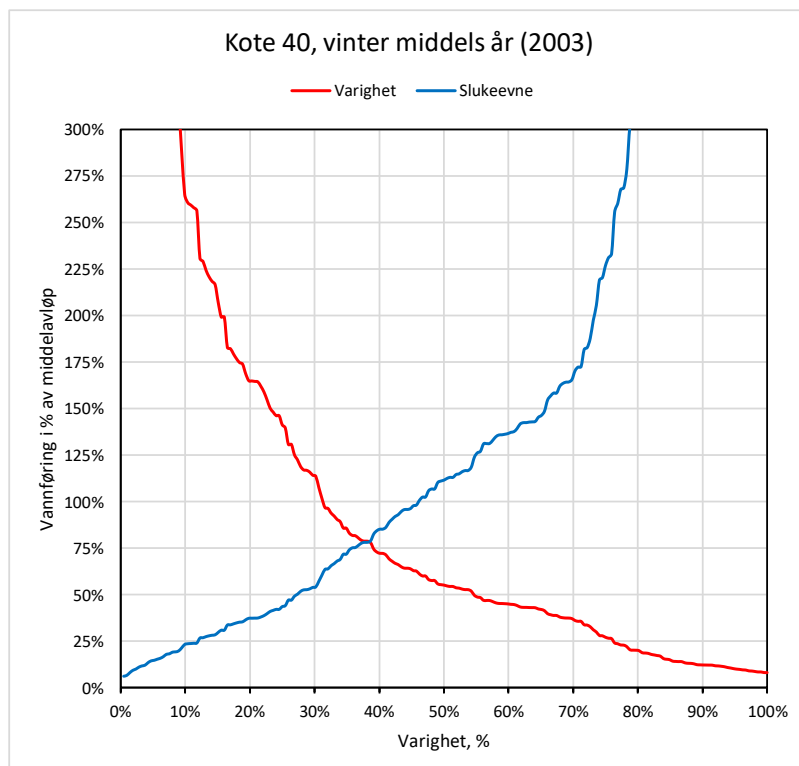
Kommentarer.

2010 er valgt som tørt år, fordi årsnedbør dette året var lavest i måleserien ved SN75020 Otterøy.
Dagens minstevannføring (14 l/s) er lagt inn etter utbygging.

1.3 Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9). Slukeevne = middel vannuttak i perioden, 99 l/s.



Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4). Slukeevne = middel vannuttak i perioden, 151 l/s.



Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år). Slukeevne = middel vannuttak for året, 129 l/s.

1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Kraftverkets største slukeevne (m ³ /s)	0,220
Kraftverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0,0477

Kommentarer.

Tall for slukeevne og driftsvannføring gjelder høyeste og laveste forbruk i settefiskanlegget, oppgitt til hhv. 13,2 og 2,86 m³/min. Middels vannuttak ligger på 7,78 m³/min eller 129 l/s. Merk at dette vannforbruket gjelder driften i dag. Overgang til resirkuleringsanlegg vil bety >95 % reduksjon i vannuttaket. Tap av vann i lavvannsperioden er en uaktuell problemstilling, og flomtap er heller ikke relevant for søknaden.

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	109	150	227
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	256	215	138

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

Tilgjengelig vannmengde ²¹	6,38 mill. m ³ /år
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	56 %
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	11,5 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	12,7 % / 14,3 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	7,0 %
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	5,65 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	5,57 / 5,54 mill. m ³
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	5,94 mill. m ³

Kommentarer

«Annen planlagt minstevannføring» er satt som dagens krav til slipp av 0,84 m³/min = 14 l/s..

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	40	0
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²³ (m)	1350 m	
Restfeltets areal	1,0 km ²	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,037 m ³ /s	

Kommentarer

«Kraftverket» er i dette tilfellet settefiskanlegget som ligger ved elvas utløp. Restfeltet er nedbørfeltet mellom inntak ved kote 40 og elvas utløp.

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)	0,0233	-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s)	0,0233	0,0255	0,0286
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0,0140	0,0140	0,0140

Kommentarer

Lavvannsføringer estimert i NEVINA. Planlagt minstevannføring er gjeldende pålegg 14 l/s.

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²⁵

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	1,6 m ³ /s	3,0 m ³ /s
	372 l/s·km ²	676 l/s·km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	2,4 m ³ /s	4,3 m ³ /s
	548 l/s·km ²	982 l/s·km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	3,7 m ³ /s	8,1 m ³ /s
	845 l/s·km ²	1849 l/s·km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁶

Flom vår og høst/vinter, lavvann sommer.

Middelflom (døgn) estimert vha. RFFA-2018 med 20% klimapåslag. Kulminasjonsflom estimert vha. NIFS-2015 med 40% klimapåslag. Beregninger utført i NEVINA.

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 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 Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²³ Lengde i opprinnelig elveløp og ikke korteste avstand.

²⁴ Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.

²⁵ 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.

²⁶ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.