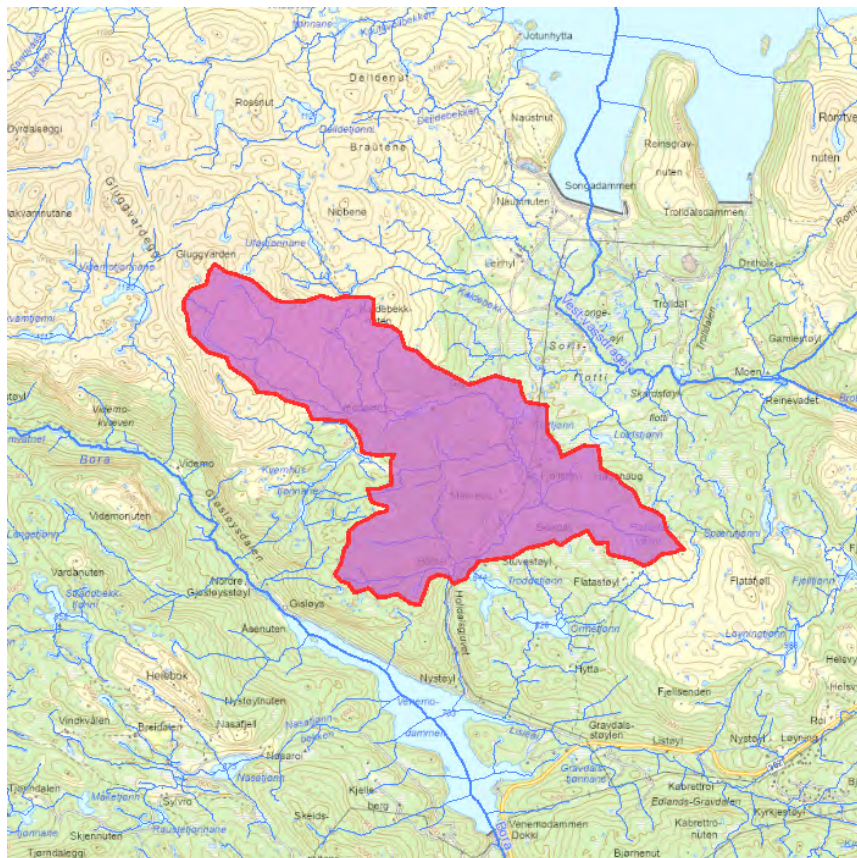




Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 82339 E 665018
N

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

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 016.BECB
Kommune.: Vinje
Fylke.: Vestfold og Telemark
Vassdrag.: Bora

Feltparametere

Areal (A)	8.1	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.17	%
Elvleengde (E _L)	7.8	km
Elvegradient (E _G)	55.6	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	58.7	m/km
Helning	9.2	°
Dreneringstetthet (D _T)	3.1	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	4.3	km

Arealklasse

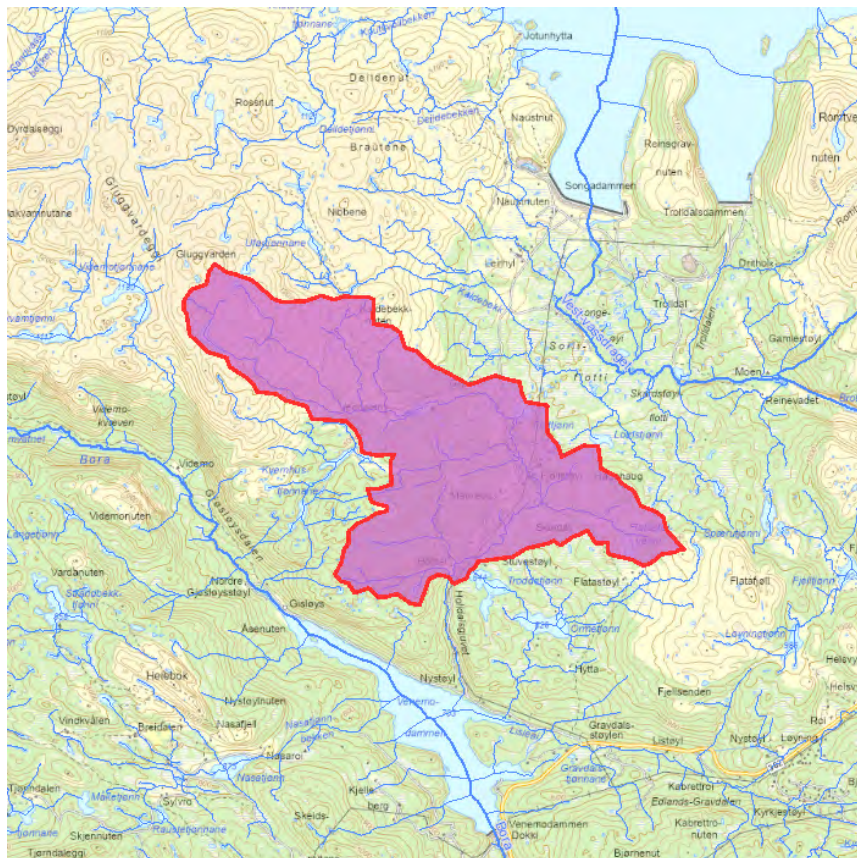
Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0.3	%
Myr (A _{MYR})	12.9	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	50.6	%
Sjø (A _{SJO})	2.8	%
Snaufjell (A _{SF})	31.9	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	1.5	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	831	m
Høyde ₁₀	887	m
Høyde ₂₀	907	m
Høyde ₃₀	925	m
Høyde ₄₀	948	m
Høyde ₅₀	965	m
Høyde ₆₀	989	m
Høyde ₇₀	1023	m
Høyde ₈₀	1108	m
Høyde ₉₀	1198	m
Høyde _{MAX}	1316	m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	36.0	l/s*km ²
Sommernedbør	403	mm
Vinternedbør	566	mm
Årstemperatur	0.3	°C
Sommertemperatur	6.3	°C
Vintertemperatur	-4.1	°C



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 82339 E 6650518
N

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

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 016.BECB
Kommune.: Vinje
Fylke.: Vestfold og Telemark
Vassdrag.: Bora

Feltparametere

Areal (A)	8.1	km ²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.17	%
Elvleengde (E_L)	7.8	km
Elvegradient (E_G)	55.6	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ ($E_{G,1085}$)	58.7	m/km
Helning	9.2	°
Dreneringstetthet (D_T)	3.1	km ⁻¹
Feltlengde (F_L)	4.3	km

Arealklasse

Bre (A_{BRE})	0	%
Myr (A_{MYR})	12.9	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	50.6	%
Sjø (A_{SJO})	2.8	%
Snaufjell (A_{SF})	31.9	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	831	m
Høyde _{MAX}	1316	m

Lavvannsindekser

Alminnelig lavvannføring	1.4	l/s*km ²
5-persentil (år)	1.4	l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	3.0	l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	1.2	l/s*km ²
Base flow	11.15	l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.31	-

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Sor	-
Lavvannsperiode	Vinter	-
Avrenning 1961-90 (Q_N)	36.0	l/s*km ²
Sommernedbør	403	mm
Vinternedbør	566	mm
Årstemperatur	0.3	°C
Sommertemperatur	6.3	°C
Vintertemperatur	-4.1	°C
Temperatur juli	8.3	°C
Temperatur august	9.4	°C

Det er generelt stor usikkerhet i beregning av lavvannsindekser. Resultatene må verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (Base flow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

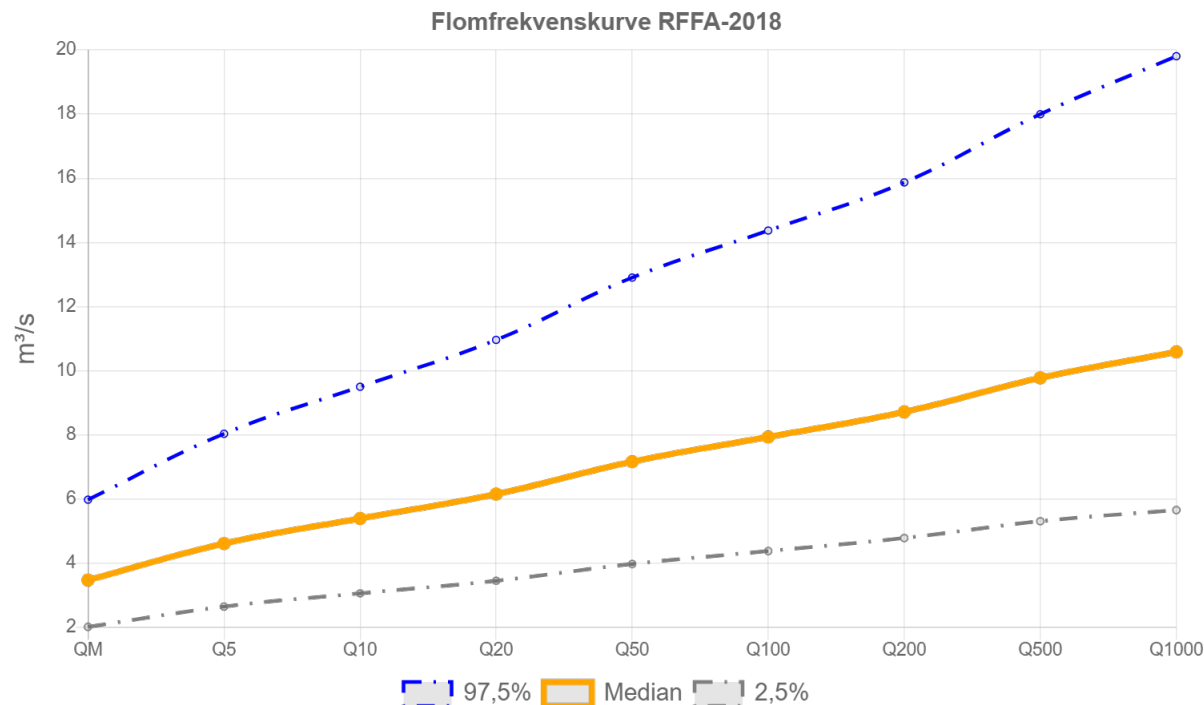
Regional flomberegning

Vassdragsnr.: 016.BECB
 Kommune.: Vinje
 Fylke.: Vestfold og Telemark
 Vassdrag.: Bora
 Nedbørfeltareal: 8.07 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).

Hvordan bruke resultatene fra rapporten, se her.



RFFA-2018

Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	431	l/s*km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.72	-

NIFS-2015

Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	727	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	1.33	1.55	1.77	2.06	2.28	2.51	2.81	3.04	-
Flomverdier, m³/s	3.5	4.6	5.4	6.2	7.2	7.9	8.7	9.8	10.6	10.5
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	6.0	8.0	9.5	11.0	12.9	14.4	15.9	18.0	19.8	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	2.0	2.7	3.1	3.5	4.0	4.4	4.8	5.3	5.7	-

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	1.24	1.45	1.69	2.03	2.34	2.68	3.21	3.68	-
Flomverdier, m³/s	5.9	7.3	8.5	9.9	11.9	13.7	15.7	18.9	21.6	22.0
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	10.4	13.1	15.8	18.7	23.3	27.4	31.5	37.7	43.2	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	3.3	4.0	4.6	5.2	6.1	6.9	7.9	9.4	10.8	-

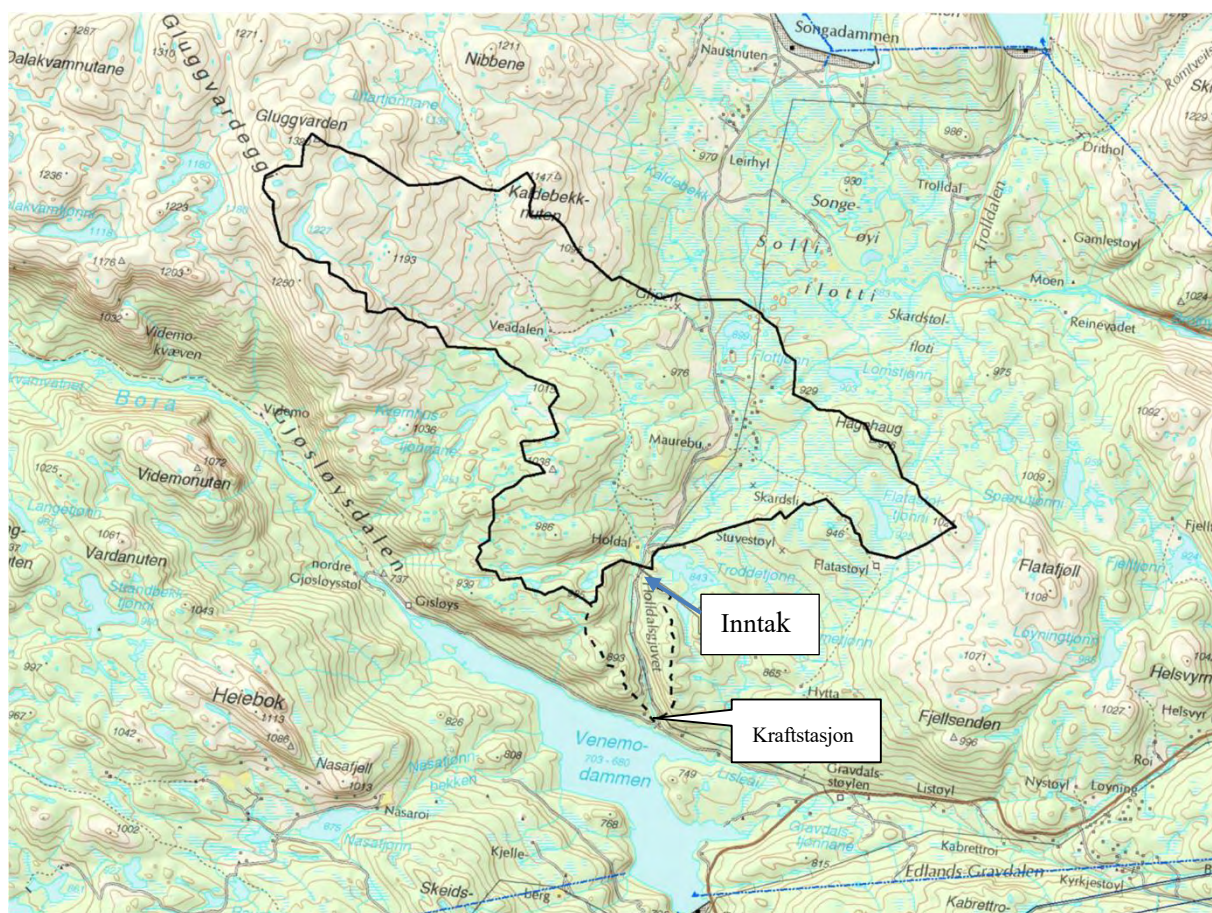
Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjema skal sikre at konsesjonssøknaden inneholde 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 miljøeffekter slik at berørte brukergrupper kan imøtekommes på best mulig måte.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt skal og tegnes inn.

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

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	N/A	
Normalvannstand (moh)	N/A	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	N/A	N/A
Planlegges effektkjøring av magasinet?	N/A	

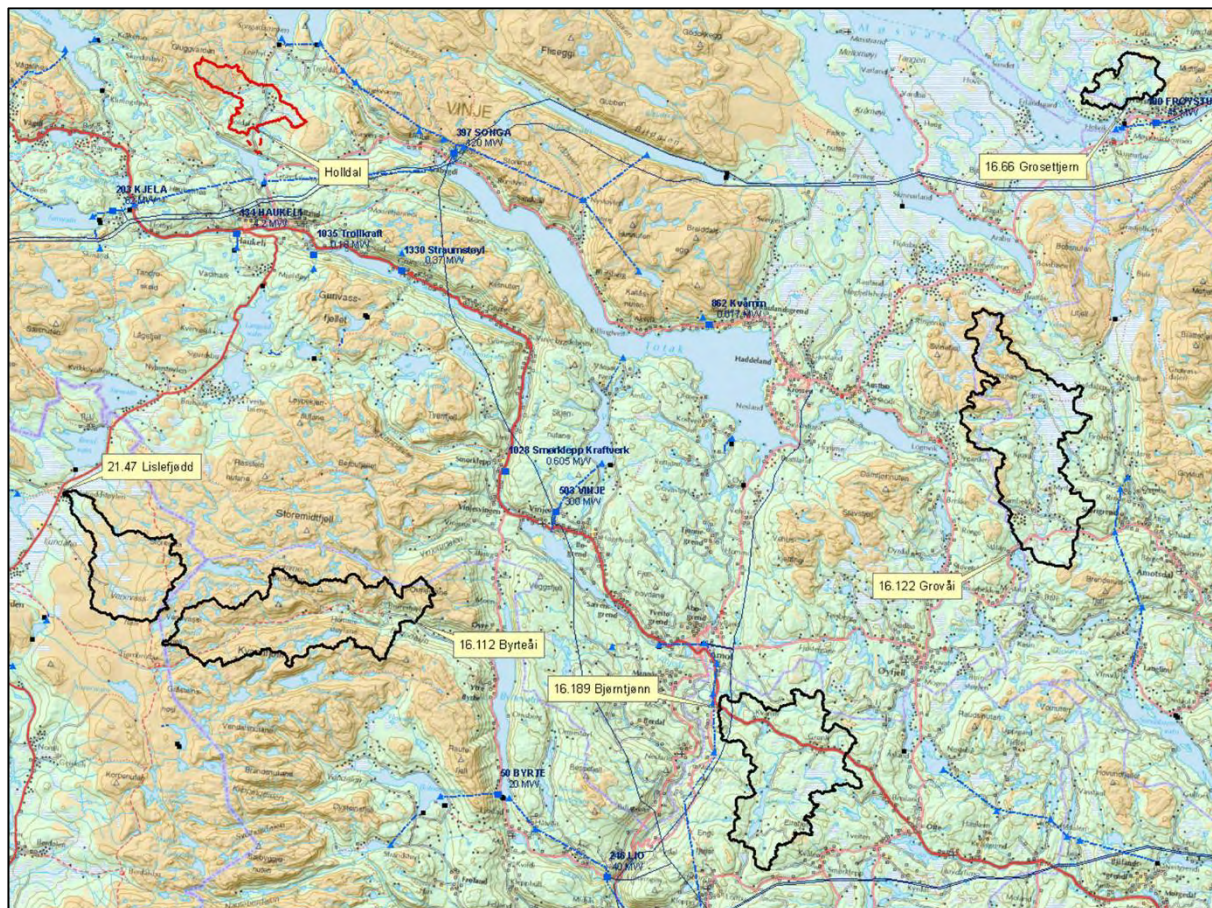
1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	21.47 Lislefjodd
Skaleringsfaktor ⁴	0,425
Periode med data som er benyttet	1973-2008
Totalt antall år med data	36
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	8,06		19,0	
Høyeste og laveste kote (moh)	830	1320	890	1432
Effektiv sjøprosent ⁷	0,2		0,1	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	32		80	
Hydrologisk regime ⁹	Vassdraget har dominerende vår/sommer flom i forbindelse med snøsmeltingen. Lavvannføringer inntreffer som oftest om vinteren.		Vassdraget har dominerende vår/sommer flom i forbindelse med snøsmeltingen. Lavvannføringer inntreffer som oftest om vinteren.	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,29 m ³ /s		0,684 m ³ /s	
	36 l/s km ²		36 l/s km ²	
	9,2 mill m ³		21,6 mill m ³	
Middelavrenning (1973– 2008) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	1973-2008		0,682 m ³ /s	35,9 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Målestasjon 21.47 Lislefjodd ligger sør for nedbørfeltet til Holldal. Feltparametrene stemmer godt overens med nedbørfeltet til det planlagte kraftverket. På bakgrunn av de andre nærliggende stasjonenes feltegenskaper og			

datakvalitet er det antatt at 21.47 Lislefjodd er mest representativ for forholdene i Holldal. Det er antatt at avrenningsvariasjonene gjennom året vil være noenlunde sammenfallende for disse to feltene. Denne stasjonen er derfor benyttet i analysen.

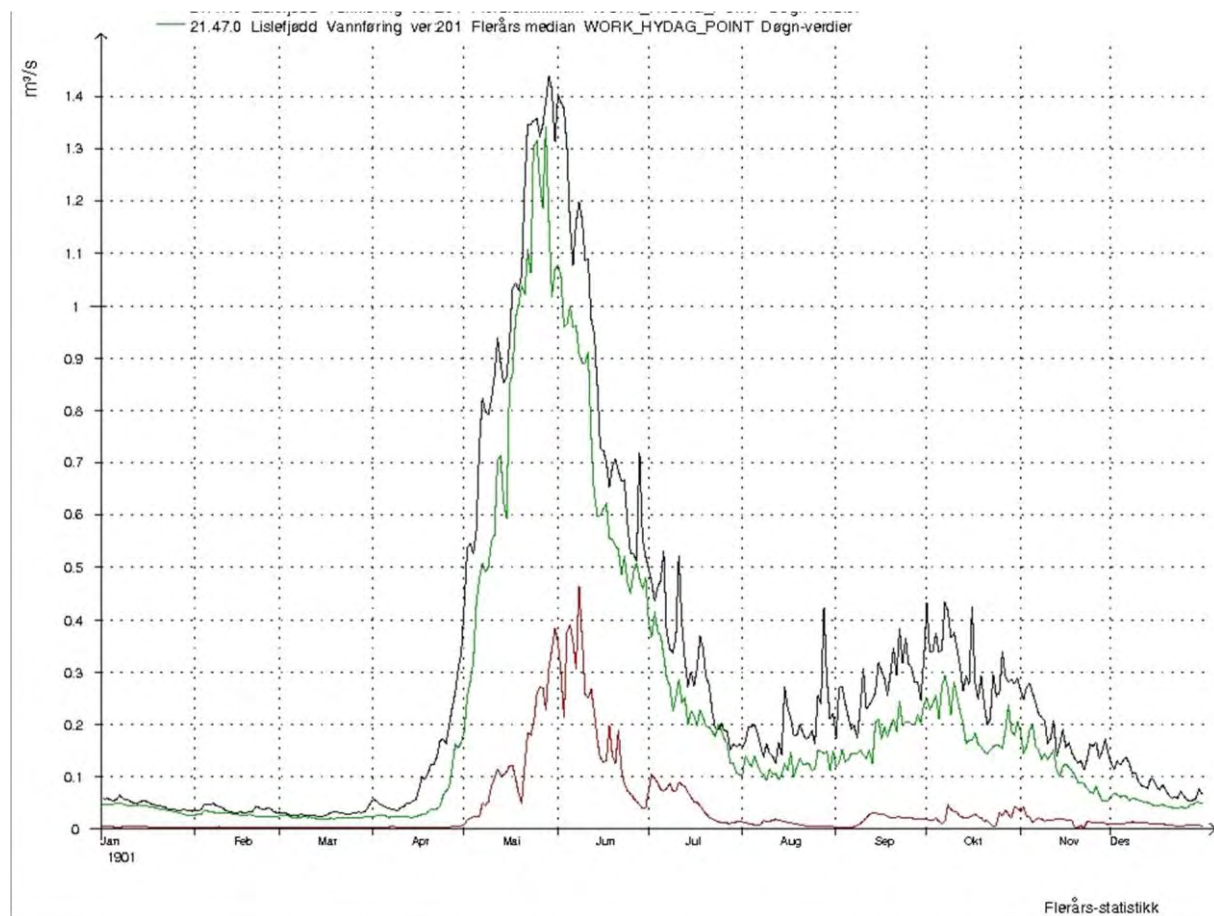


Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

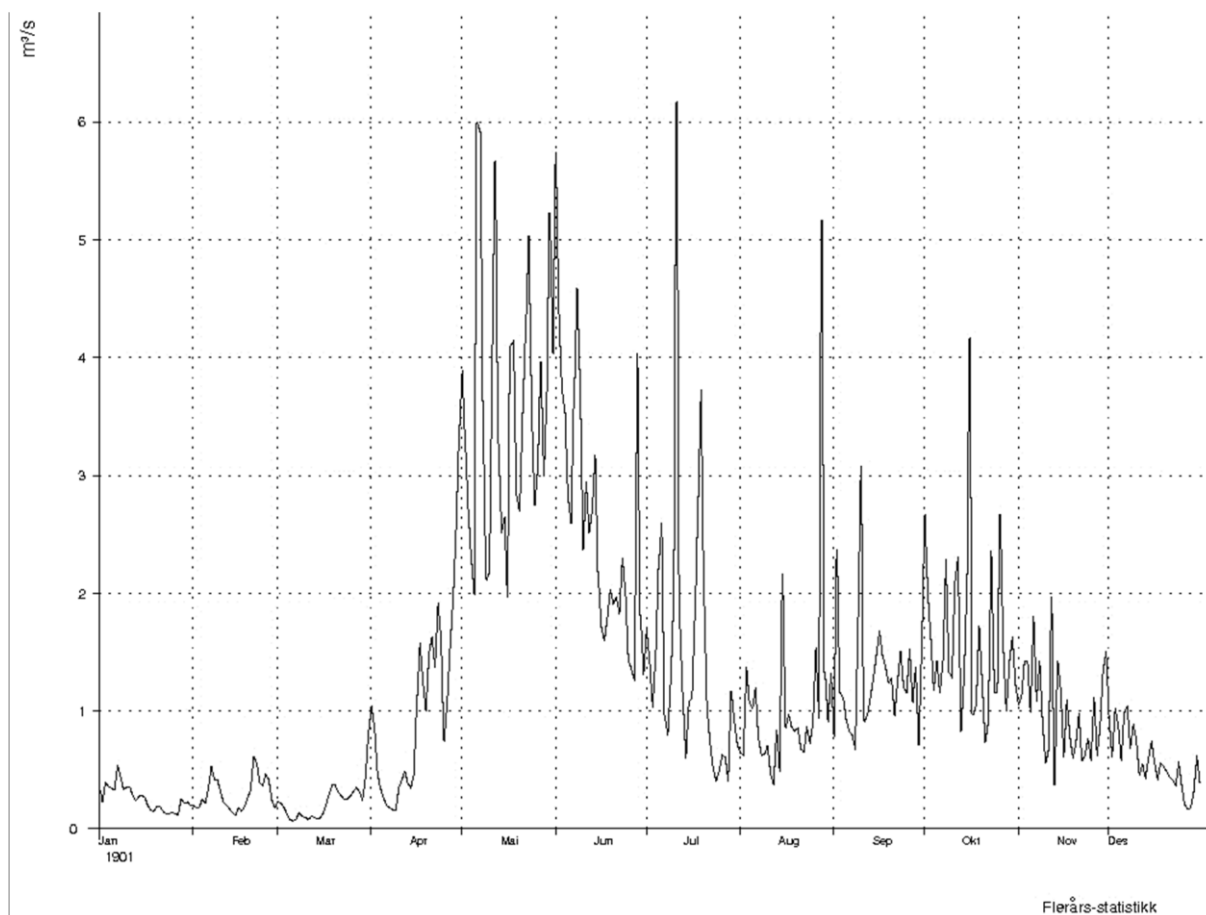
Tabell 1. Aktuelle sammenligningsstasjoner.

Stasjons-nummer	Navn vassdrag/stasjon	Måle-periode	Areal (km ²)	Q _N (l/s/km ²)	Q _N (m ³ /s)	Q _m (l/s/km ²)	Q _m (m ³ /s)	Min høyde	Maks høyde	Feltakse (km)	Eff. sjø (%)	Snau-fjell (%)	Bre (%)
	Holldal		8,06	36	0,29			830	1320	4,3	0,2	32	0,0
	Restfelt		0,60	28	0,02			705	915	-	-	-	-
16.66	Grosetjern	1949-d.d.	6,48	29	0,19	0,0		939	1058		3,1	2	0,0
16.112	Byrteåi	1967-d.d.	37,30	50	1,87	0,0		699	1534		0,1	80	0,0
16.122	Grovåi	1972-d.d.	42,70	19				717	1199		0,3	22	0,0
16.189	Bjørntjønn	1991-d.d.	34,70	23	0,80	0,0		526	1021		1,5	1	0,0
21.47	Lislefjodd	1972-d.d.	19,00	36	0,68	0,0		890	1432		0,1	80	0,0

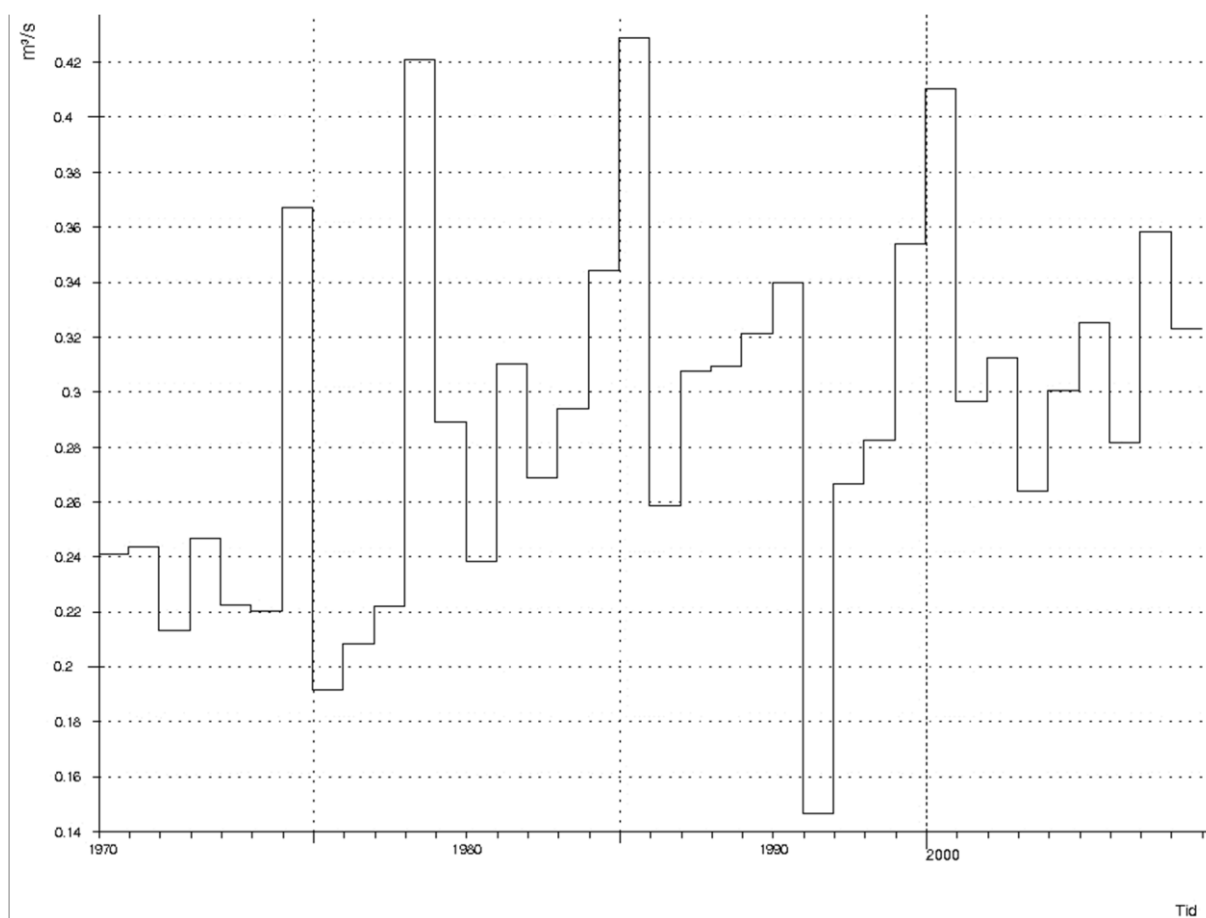
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²



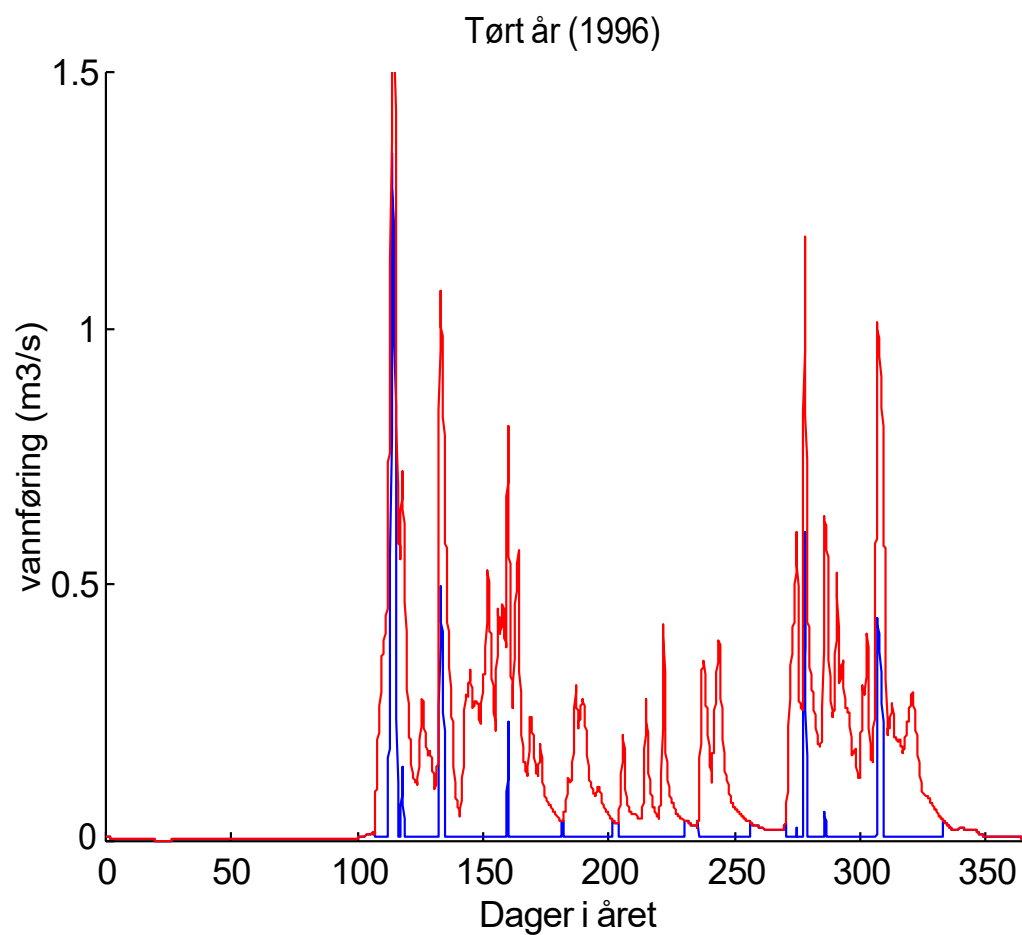
Figur 3. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³



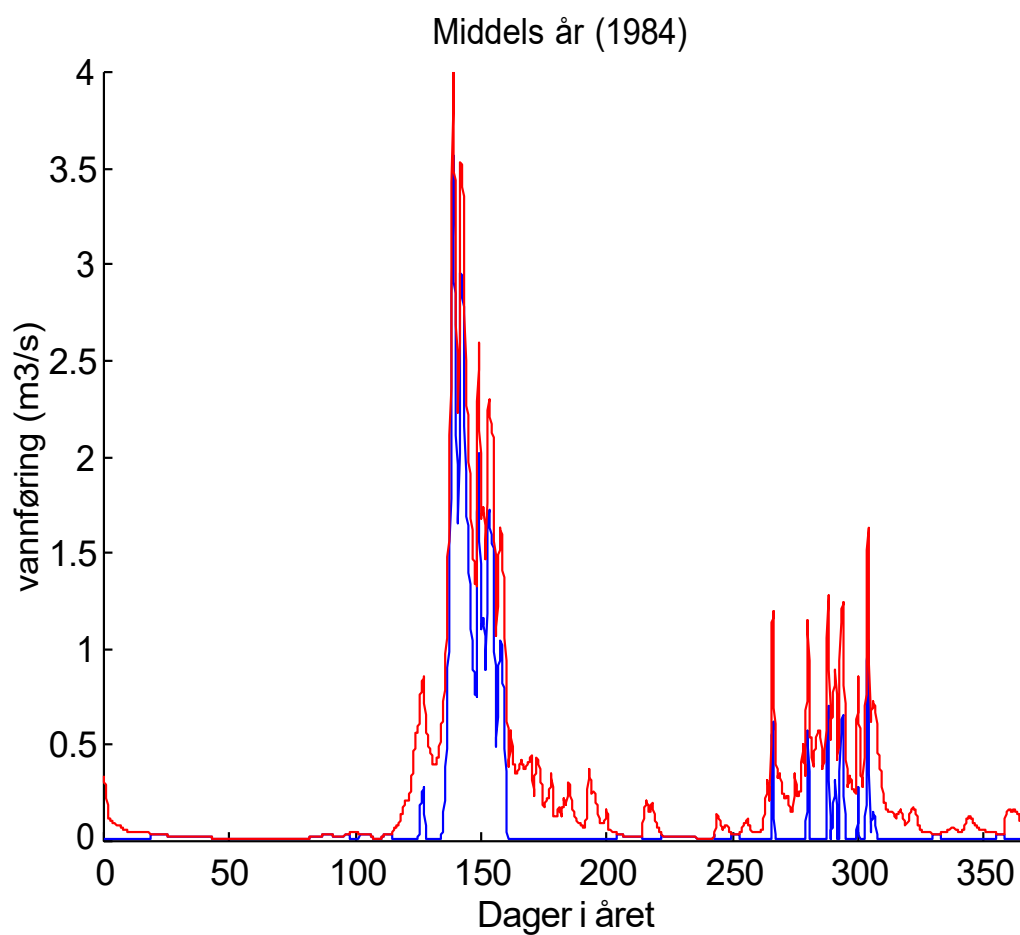
Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).¹⁴



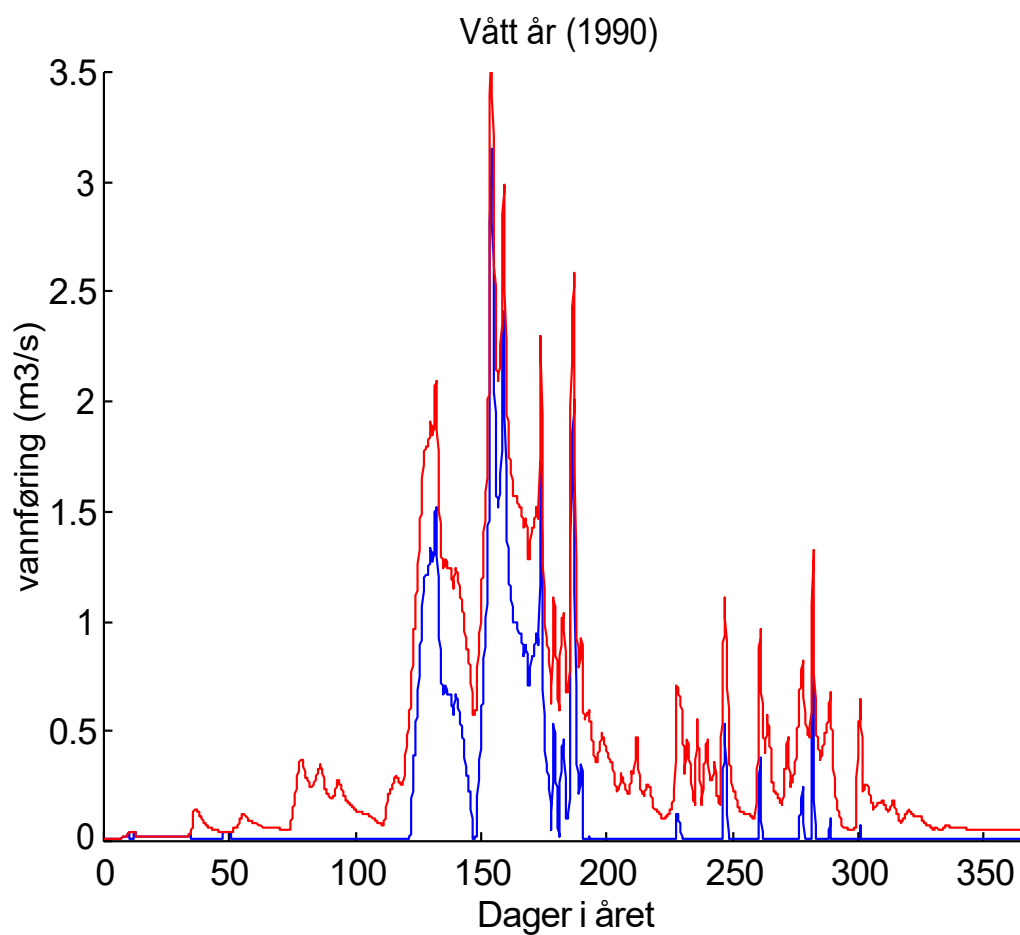
Figur 5. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁵



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1996) år (før og etter utbygging).¹⁶

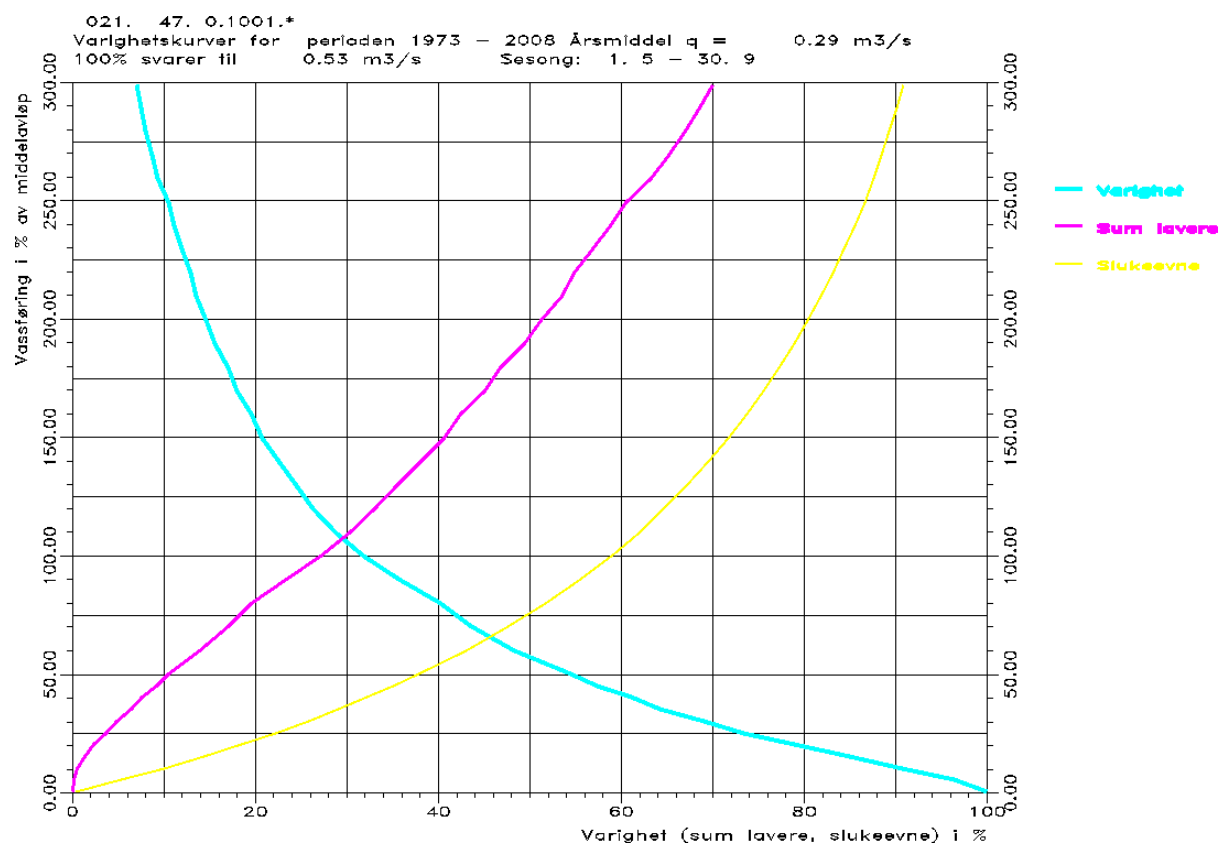


Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (1984) år (før og etter utbygging).¹⁷

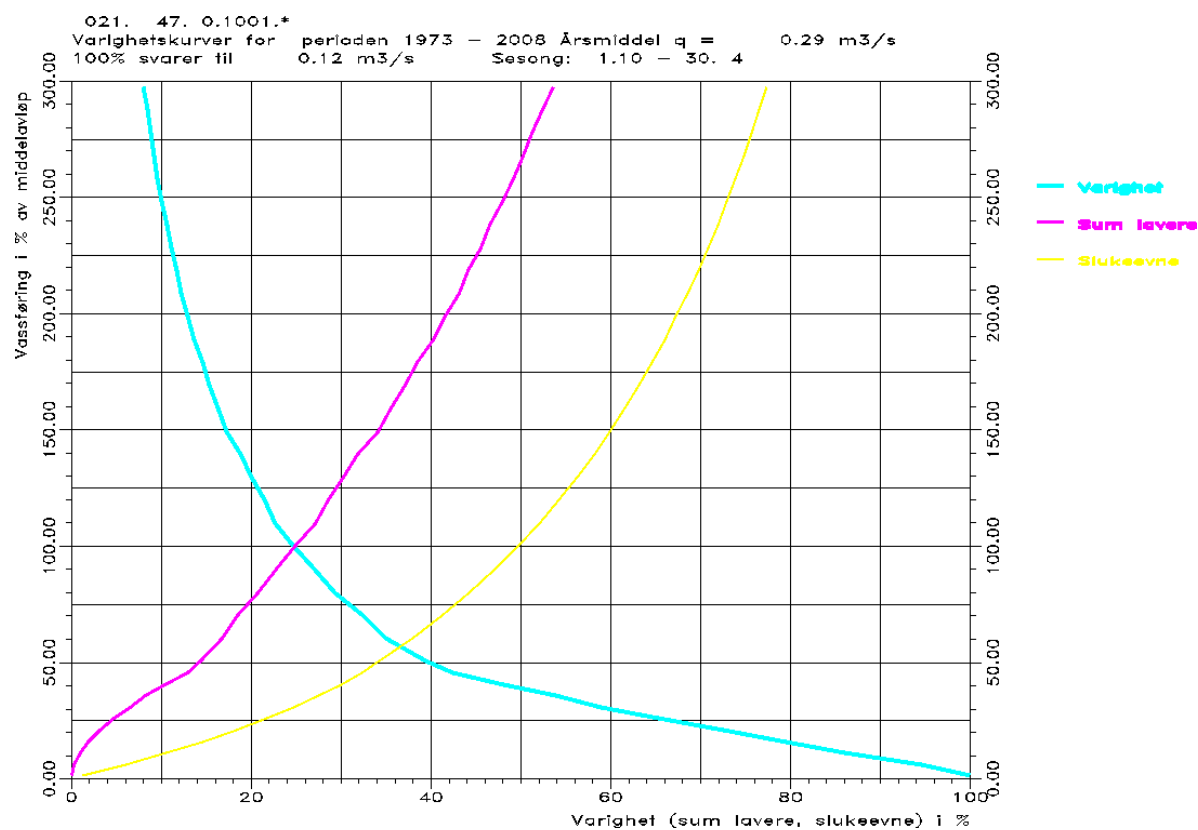


Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1990) år (før og etter utbygging).¹⁸

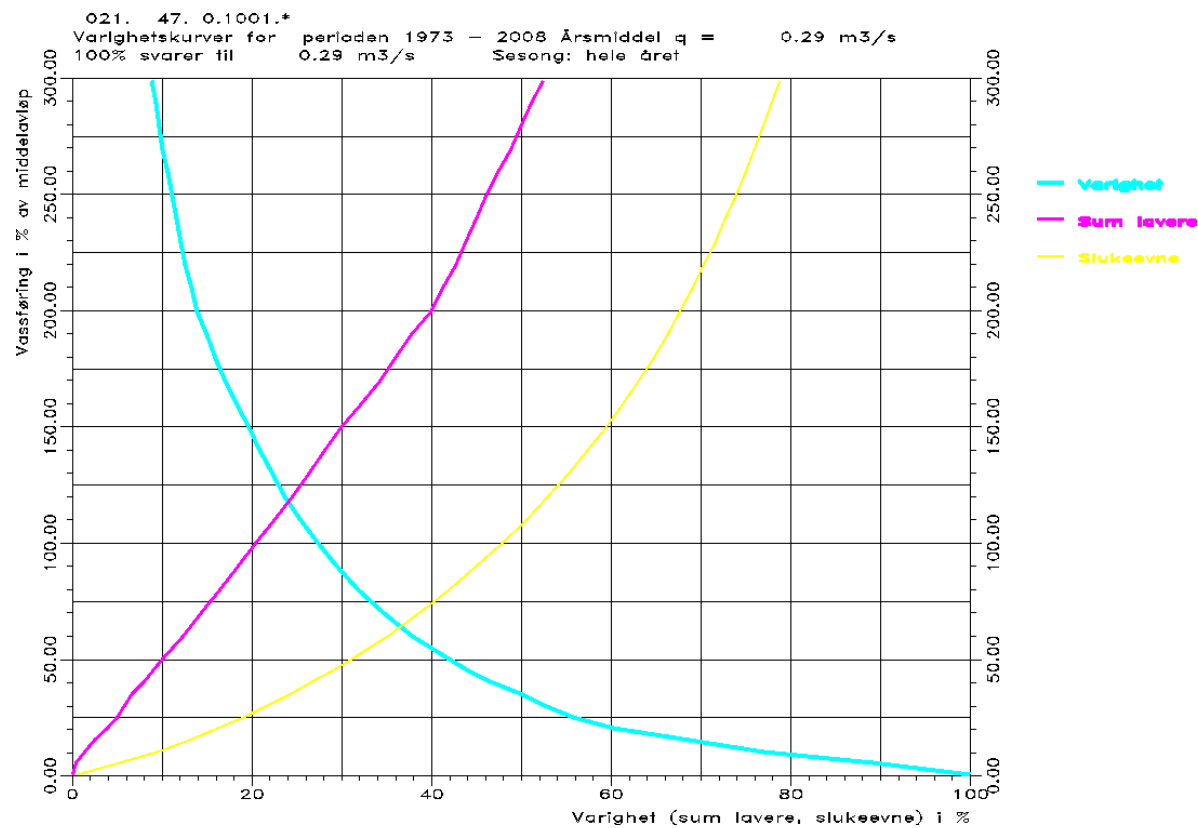
1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde



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 og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	0,576	0,03

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	15	45	81
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	162	133	35

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

Tilgjengelig vannmengde ²⁰	9,2
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	
Nyttbar vannmengde til produksjon	

1.4 Restfeltet²¹**1.4.1 Informasjon om restfelt.**

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	830	705
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²² (m)		
Restfeltets areal	0,6	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,017	

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)	0,01	-----	-----
5-persentil ²³ (m ³ /s)		0,036	0,007
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0,01	0,01

Kommentarer ved behov.

--

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

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

³ I hht 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 innsjøer beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er 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 (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.

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 hhv flom og lavvann?

¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.

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

¹² For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt

¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes hhv 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 maks slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn min slukeevne (kurve for sum lavere). Kurvene kan 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.