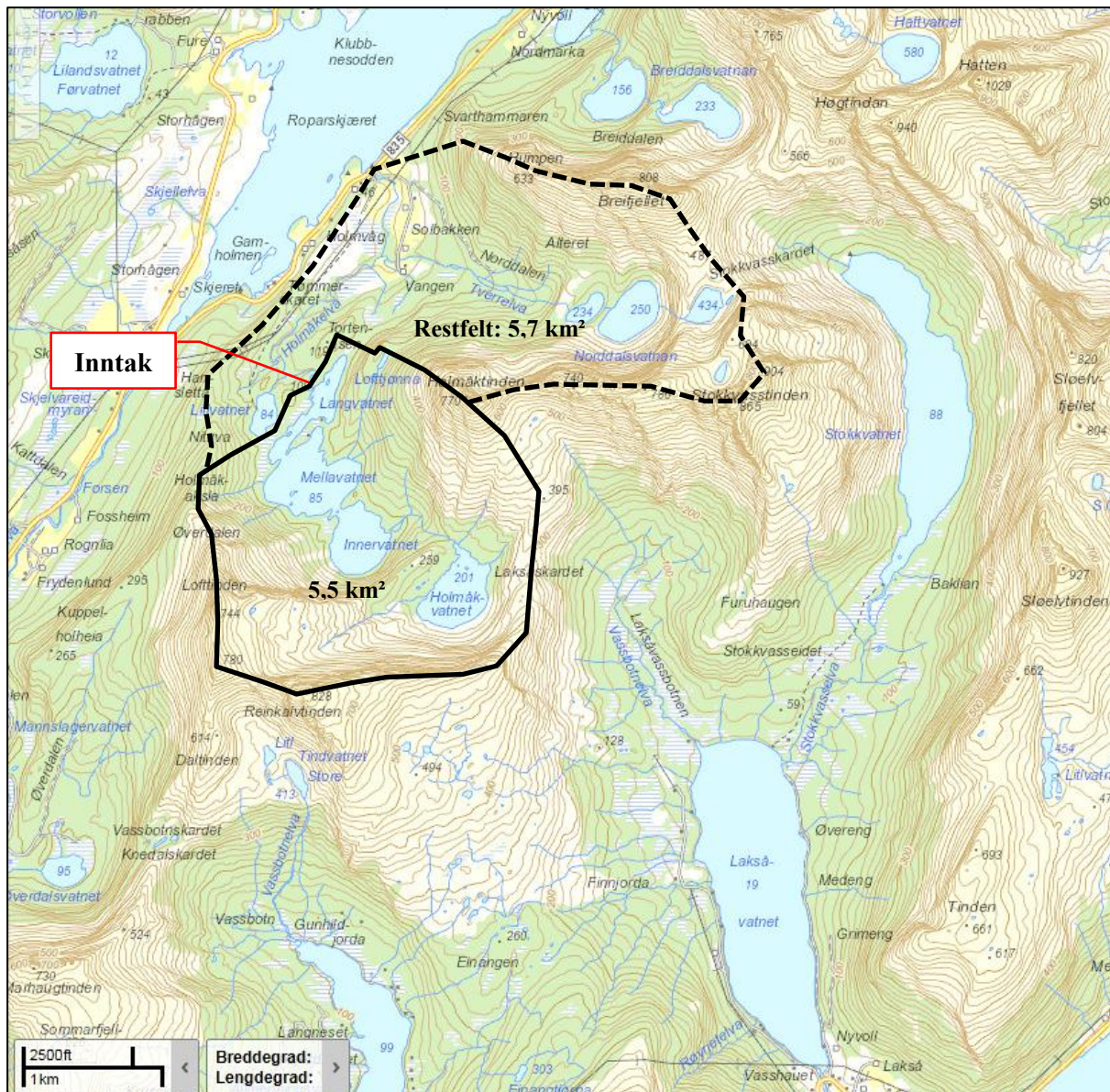


Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

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.

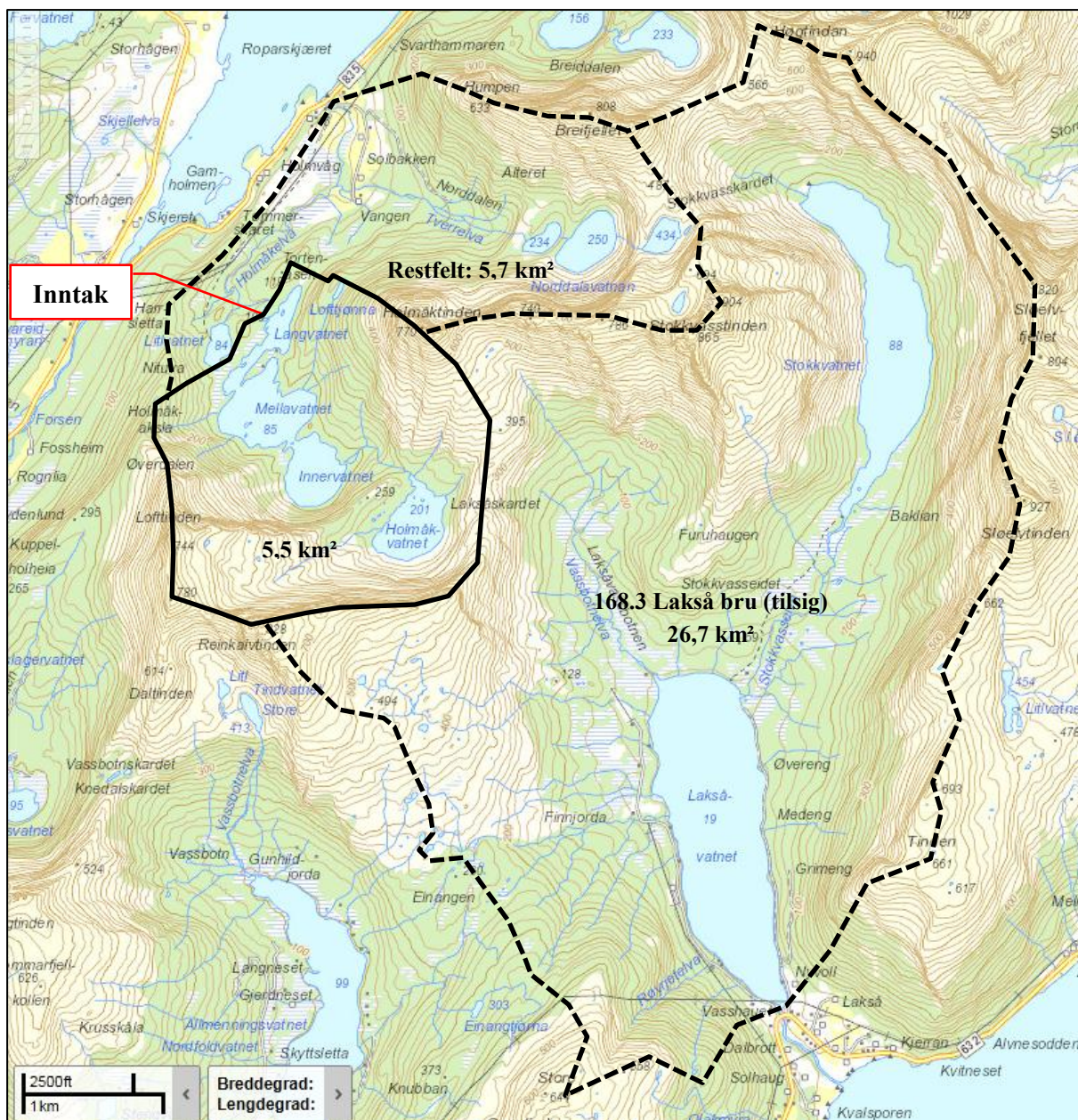
Magasinvolum (mill m ³)	0,31 (eksisterende magasin)	
Normalvannstand (moh) ³	84,0	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	84,5	85,0
Planlegges effektkjøring av magasinet?	For settefisk	

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

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	168.3 Lakså bru
Skaleringsfaktor ⁵	0,215
Periode med data som er benyttet	1954-2013
Totalt antall år med data	60
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

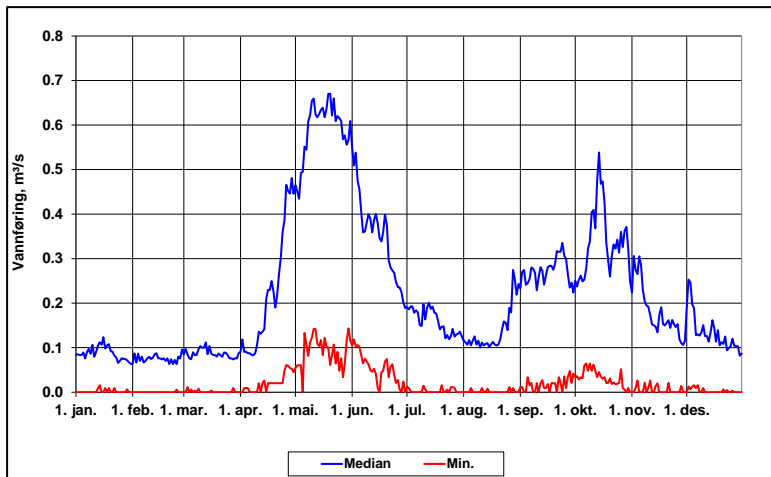
	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	5,5		26,7	
Høyeste og laveste kote (moh)	828	84,5	926	25
Effektiv sjøprosent ⁸	1,4 (uten inntaksmagasin)		1,1 (tilsig, uten Laksåvatnet)	
Breandel (%)	0		0	
Skogandel (%) ⁹	36		43	
Hydrologisk regime ¹⁰	Vinter/sommerlavvann, vår/ høstflom		Vinter/sommerlavvann, vår/ høstflom	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0,396 m ³ /s		1,84 m ³ /s	
	72 l/s km ²		69 l/s km ²	
	12,5 mill. m ³		58,1 mill. m ³	
Middelvannføring (1984 – 2013) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		1,79 m ³ /s	67 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Nabofelt, hvor tilsigsserien vil være representativ.			



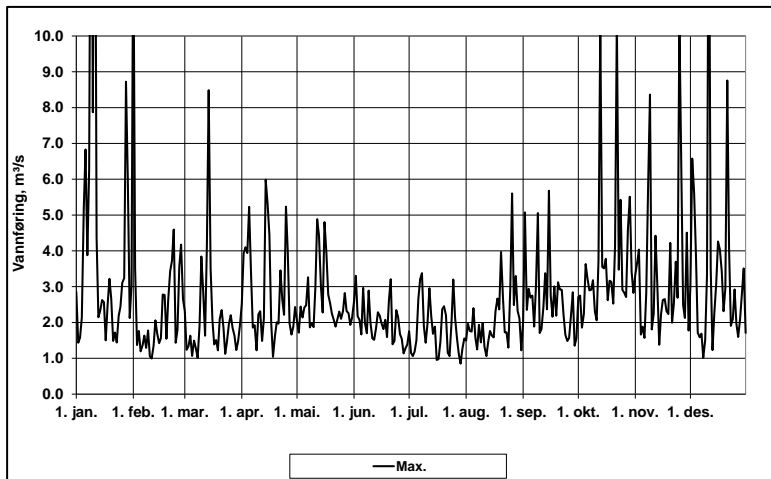
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer.

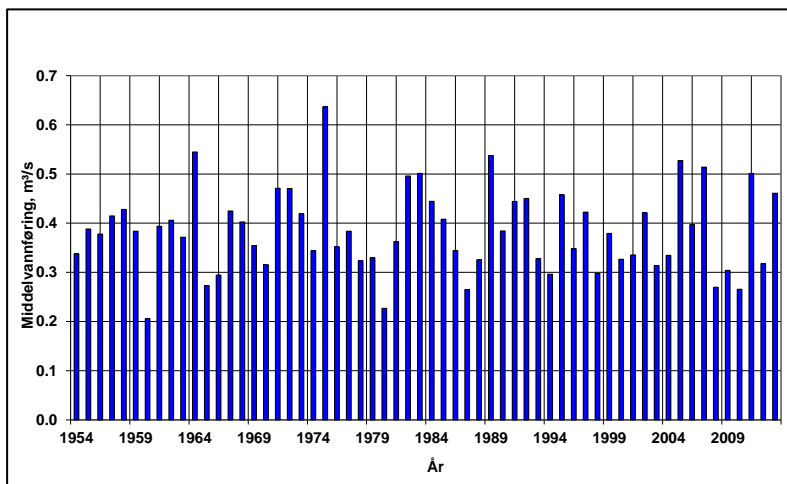
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



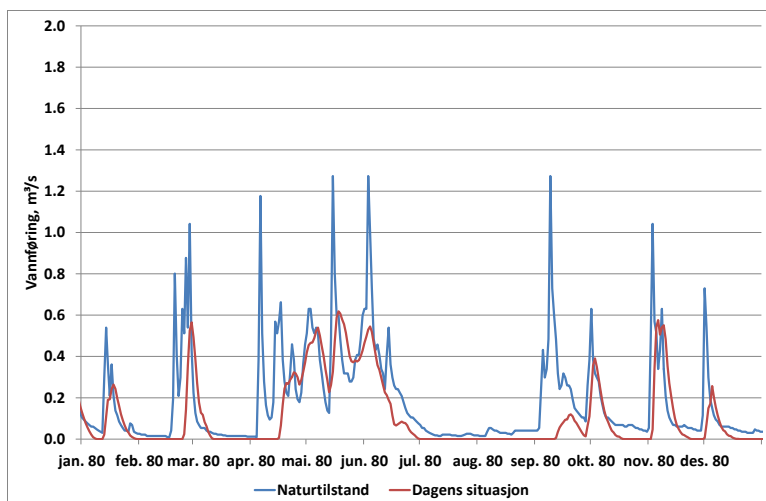
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



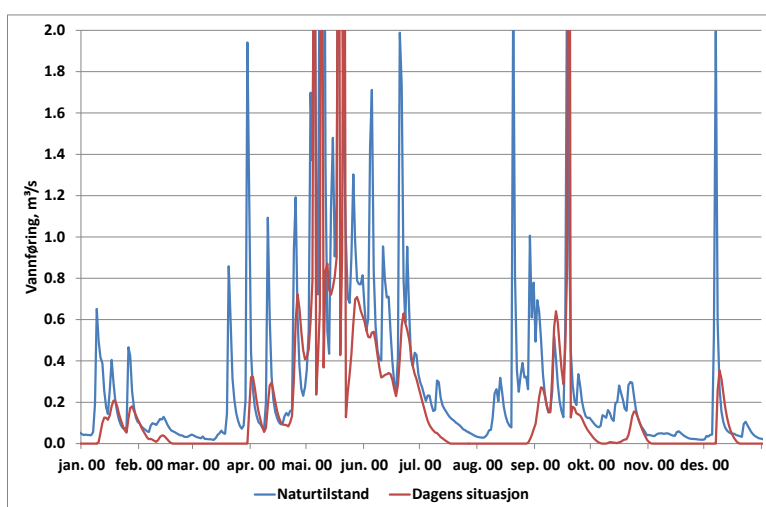
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



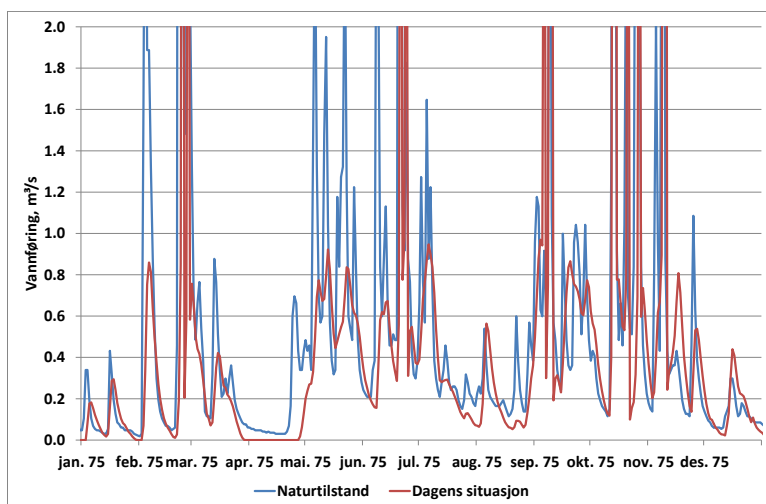
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1980) år (før og etter utbygging).¹⁷



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2000) år (før og etter utbygging).¹⁸

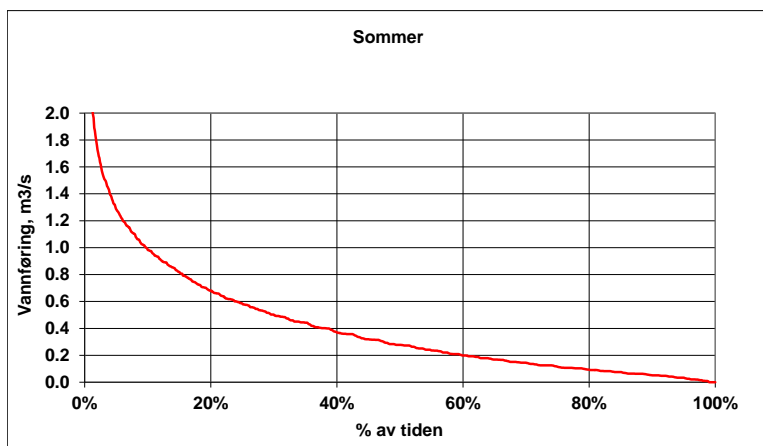


Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1975) år (før og etter utbygging).¹⁹

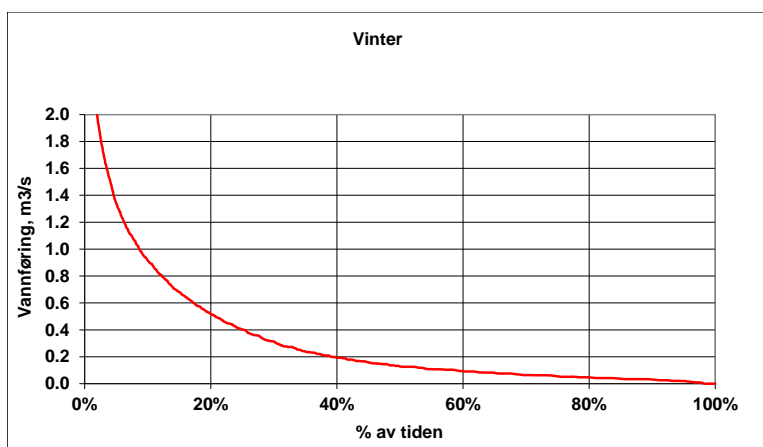
Kommentarer.

I figur 3 er en del av de laveste verdiene kunstig lave, da dette er en beregnet tilsigsserie. Dette jevnes ut når tilsiget rutes gjennom magasinet.

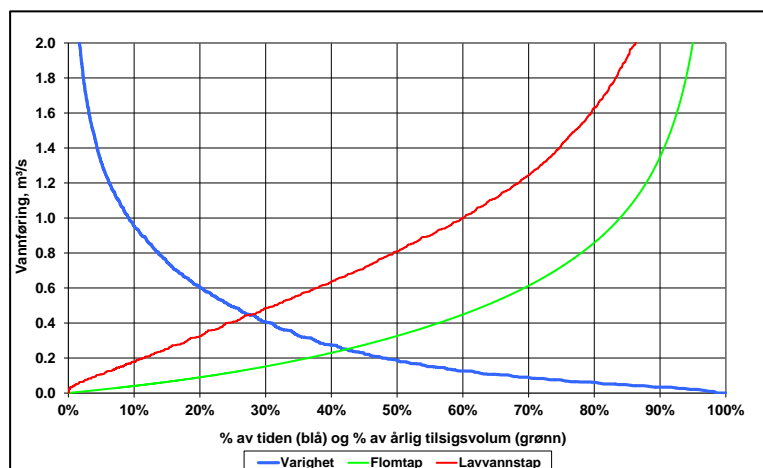
1.3 Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde



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



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



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

1.3.1 Settefiskanleggets største og laveste vannuttak.

Settefiskanleggets største slukeevne (m ³ /s)	0,215
Settefiskanleggets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0,030

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.

	Vått år	Middels år	Tørt år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	330	225	196
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 ²¹	12,3 Mm ³ /år
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	68 %
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)	6 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	6 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	0 %
Nyttbar vannmengde til settefiskproduksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	3,82 Mm ³ /år
Nyttbar vannmengde til settefiskproduksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	3,83 Mm ³ /år
Nyttbar vannmengde til settefiskproduksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	3,95 Mm ³ /år

Kommentarer

Størrelser er referert til perioden 1971-2013

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og anleggets høyde (moh)	84,5	3
Lengde på elva mellom inntak og sjøen ²³ (m)	2700	
Restfeltets areal	5,7	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,39	

Kommentarer

--

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)	0,025	-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s)	-	0,028	0,022
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0	0	0

Kommentarer

Anlegget er driftet siden 1985 uten slipp av minstevannføring.
--

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer (avløpsflom). ²⁵

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	2,34 m ³ /s	3,0 m ³ /s
	425 l/s km ²	544 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	5,4 m ³ /s	7,4 m ³ /s
	982 l/s km ²	1345 l/s km ²
100-årsflom ved dam/ inntak	9,48 m ³ /s	13,5 m ³ /s
	1724 l/s km ²	2455 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁶

Frekvensanalyse på 5 nærliggende vannmerker, inkludert 1 beregnet tilsigsserie. Lakså bru er holdt utenfor på grunn av usikre flomverdier. Analyse på årsflommer. Tilsiget er rutet gjennom Langvatnet for å finne avløpsflom, som er oppgitt.
--

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 årsmiddelvanntføring.

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 (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 fratrukket 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 middelvanntføring). Alle døgnvanntføringer 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 døgnmiddelvanntføring hvert år.

Metodikk for beregning av flomvanntføringer, se NVEs retningslinjer 04/2011 "Retningslinjer for flomberegninger". Spesielt i små felt, vil kulminasjonsvanntføring 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 flomvanntføringer.