

Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE)
Auen Korbøl (auko@nve.no]
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Deres ref.
200800089-27

Deres dato

Arkivnr.

Vår ref.

Narvik, 11032014

SØKNAD OM ØKT SLUKEEVNE NVE NR 200800089-27 ØVRE RUSSVIK KRAFTVERK, TYSFJORD KOMMUNE

Viser til vassdragskonsesjon av 14. februar 2014, der Fjellkraft AS, nå Nordkraft Småkraft AS, er gitt tillatelse til bygging av Øvre Russvik kraftverk i Tysfjord kommune, Nordland fylke. I konsesjonen er Fjellkraft AS gitt en godkjent slukeevne på 1,2 m³/s, og vi vil med dette brevet søke om å få oppjustert største slukeevnen til 1,44 m³/s. Siden kraftverket ble omsøkt i 2007 er det opprettet målestasjon og foretatt vannføringsmålinger i området. På bakgrunn av måleresultater utført av hydrolog Roger Sværd finner vi det riktig å øke anslagene rundt tilgjengelige vannmengder ved planlagt vanninntak i elva.

Fjellkraft har fått vurdert konsekvensene for det biologiske mangfoldet i Botnelva som følge av økt slukeevne hvor konklusjonen er at økt slukeevne ikke har noen nevneverdig effekt for det biologiske mangfoldet.

Utbygger Nordkraft Småkraft AS har inngått tilknytningsavtale med Nord-Salten Kraft AS og informert om mulig økt installasjon.

På vegne av Nordkraft Småkraft AS søkes det med dette om tillatelse til å øke installasjonen i Øvre Russvik kraftverk fra 4,2MW til 4,84MW, samt øke slukeevne fra 1,2 m³/s til 1,44 m³/s.

Med hilsen

NORDKRAFT AS



Steffen Henriksen
Prosjektleder

Mobil: +47 93 40 83 64

Epost: steffen.henriksen@nordkraft.no

- Vedlegg 1: Vurdering av biologisk mangfold v/Ecofact Nord AS
- Vedlegg 2: Ny tabell hoveddata Øvre Russvik kraftverk
- Vedlegg 3: Skjema for hydrologi Øvre fall v/Roger Sværd

NORDKRAFT AS

POSTADRESSE: Postboks 55, 8501 Narvik
BESØKSADRESSE: Teknologiveien 2, 8517 Narvik

TELEFON: 08517
post@nordkraft.no

WEB: www.nordkraft.no
FORETAKSNR: 986 947 884 MVA

NOTAT til Nordkraft AS

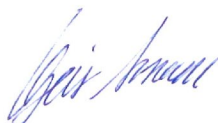
Konsekvenser for biologisk mangfold i forbindelse med søknad om økt slukeevne ved Øvre Russvik kraftverk

Ecofact Nord AS ved biolog Geir Arnesen har i forbindelse med søknad om økt slukeevne ved Øvre Russvik kraftverk i Tysfjord kommune vurdert konsekvenser for biologisk mangfold. Geir Arnesen utarbeidet også utredningen for biologisk mangfold i 2007. Slukeevnen planlegges økt fra 1200 l/s til 1440 l/s. Vannføringskurver for tørt, middels og vått år er lagt til grunn for de biologiske vurderingene.

En økt slukeevne vil føre til at overløpet ved flom får noe mindre omfang, og at tiden hvor elva går med minstevannføring om sommeren blir marginalt lengre. Endringene er av en såpass størrelsesorden at det er relevant for dynamikken i flommarker og det biologiske mangfoldet knyttet til slike systemer. Elva som Øvre Russvik-utbyggingen berører har imidlertid ingen flate flommarksmiljøer eller elvesletter. Det er heller ingen viktige forekomster av karplanter eller lav som er knyttet til vannføringen i elva, og når det gjelder moser er det bare observert svært vanlige arter som lever nedsenket i de fleste elver i landsdelen. Disse vil kunne tilpasse seg forholdene etter utbyggingen uavhengig om slukeevnen økes til 1440 l/s. Trolig er det kun arten fossefall som virkelig blir påvirket av den reduserte vannføringen som er en konsekvens av utbyggingen. For denne arten er det kritisk hvorvidt elva bunnfryser om vinteren. Den økte slukeevnen påvirker ikke dette da elva likevel ville ha gått med minstevannføring i denne perioden. Mattilgangen i elva sommer og vinter vil heller neppe påvirkes av om flomoverløpet og tid med minstevannføring blir marginalt redusert. Konklusjonen er at den økte slukeevnen ikke har noen nevneverdig effekt for det biologiske mangfoldet.

8. mars 2014

Geir Arnesen



Ny tabell 2.1 og 2.2, side 9 og 10 i Konesjonssøknad Russvik

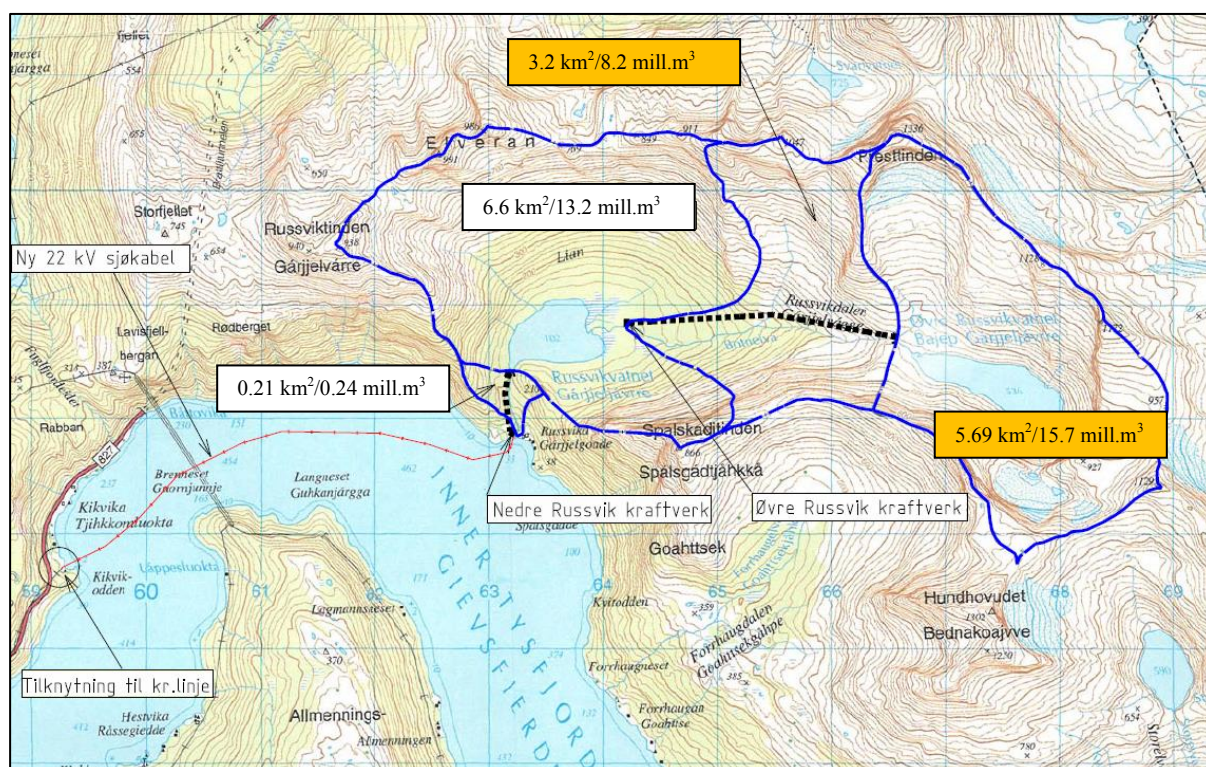
Øvre Russvik kraftverk	Enhet	Fjellkraft søknad	Nordkraft mars 2014	Merknad til beregning
Tilsig				
Nedbørsfelt	km ²	5,6	5,6	
Årlig tilsig til inntaket	mill m ³	13,1	15,7	
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	74,5	88,9	
Middelvassføring	m ³ /s	0,42	0,498	
Alminnelig lavvassføring	m ³ /s	0,043	0,044	usikkerhet ± 50%
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,085	0,141	usikkerhet ± 50%
5-persentil vinter (1/10-1/4)	m ³ /s	0,022	0,062	usikkerhet ± 50%
Kraftverk				
Inntak	moh	430	430	
Utløp	moh	115	115	
Lengde på berørt elvestrekning	m	2400	2400	
Brutto fallhøyde	m	415	415	
Midlere energieekvivalent	kWh/m ³	0,922	0,922	
Slukeevne, maks	m ³ /s	1,2	1,44	
Slukeevne, min, antatt	m ³ /s	0,05	0,065	
Tilløpsrør, diameter	mm	700	700	
Tilløpsrør, lengde	m	2400	2400	
Installert effekt, maks	MW	4,2	4,84	
Brukstid	timer	2400	2560	
Magasin				
Magasinvolum	mill m ³	-	-	
HRV	moh	530	530	
LRV	moh	529	529	
Produksjon				
Produksjon, vinter (1/10-1/4)	GWh	1,9	4,0	
Produksjon, sommer (1/5-30/9)	GWh	8,1	8,4	
Produksjon, årlig middel	GWh	10	12,4	
Økonomi				
Byggekostnad	mill kr	46,4	52,08	
Utbyggingspris	Kr/kWh	4,65	4,2	
Generator				
Ytelse	MVA	4,8	5,4	
Spenning	6,6	6,6		
Transformatorer				
Ytelse	MVA	4,8	5,4	
Omsetning	kV/kV	6,6/22	6,6/22	
Kraftlinjer/kabel				
Lengde, ca	m	ca 1800 til N Russvik	ca 1800 m til N Russvik	
Nominell spenning	kV	22	22	

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

ØVRE RUSSVIK KRAFTVERK, Russvik i Tysfjord kommune. Vassdragsnummer 171.82D.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjoner



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Tall for nedbørfelt og normalt årstilsig i mill.m³ er nå justert ut fra målinger i vassdraget. Se Notater fra NORDKRAFT datert 17. desember 2013 og 21. mars 2012. (Figur fra tidligere H-skjema, laget av NORCONSULT).

Viser til to notater vedr beslutningspunkt 3, når det gjelder oppdatert hydrologi og produksjon etter hydrologiske målinger i vassdraget:

- BP-3-Notat; Beslutningspunkt 3 – oppdatert hydrologisk vurdering, RUSSVIK ØVRE KRV, den 17. desember 2013
- BP-3-Notat; Beslutningspunkt 3 – oppdatert hydrologisk vurdering, RUSSVIK NEDRE KRV, den 21. mars 2012

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 eventuelle reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	Ikke magasin	
Normalvannstand (moh) ³	--	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	--	--
Planlegges effektkjøring av magasinet?	-----	

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

Det er brukt en kombinasjon av to serier. De to seriene beskriver hver 50 % av vannføringen. Seriene er VM 172.8 Rauvatn, og VM 172.7 Leirpoldvatn. Det er først laget en arbeidsserie, VM 171.21.0.1001.61, for perioden 1986 til og med 2010, for Russvikvatnet. Seriene ligger på Hydra 2 arbeidsarkiv, bruker xneasrsv. Serien 171.21.0.1001.60 er tilsvarende vannføring til inntak for Øvre Russvik kraftverk. Versjon 60 er en skalering av versjon 61 opp til øvre inntak. Samlet normalvannføring til øvre inntak er 0.498 m³/s.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	VM 172.8	VM172.7
Skaleringsfaktor ⁵ (for 50 % av 0.498 m ³ /s)	0.2583	0.2465
Periode med data som er benyttet	1986-2010	1986-2010
Totalt antall år med data	25	25
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	ja	ja

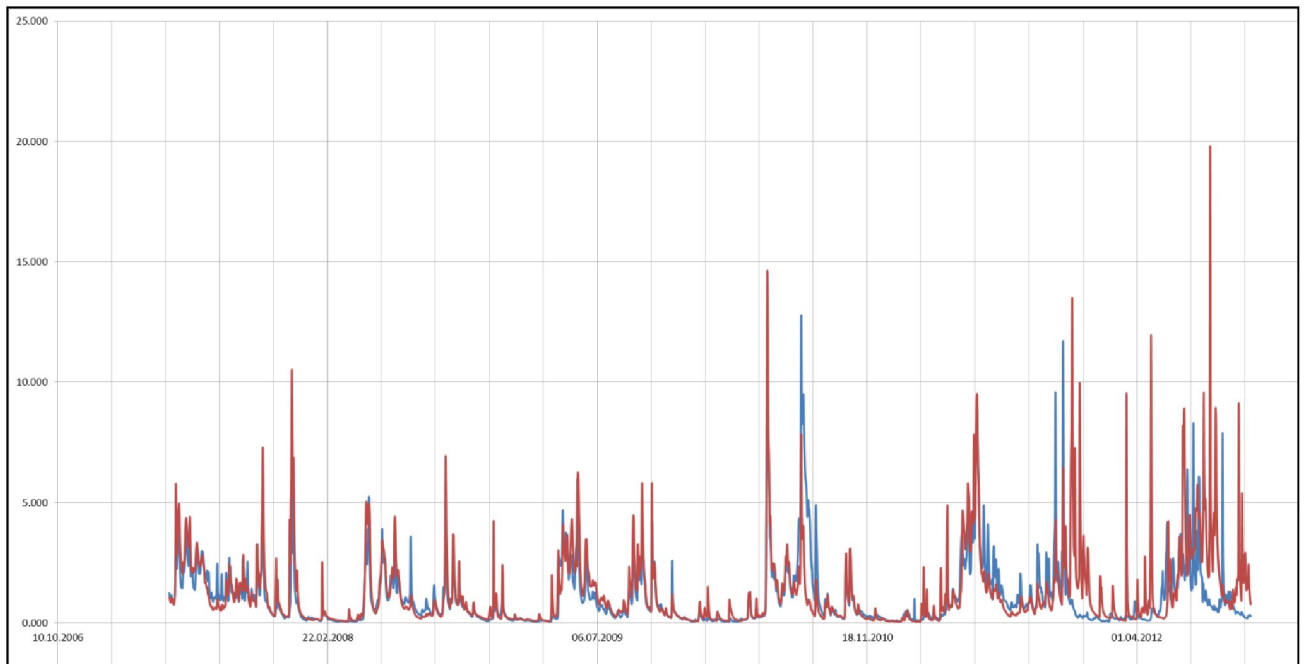
1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

Tabellen under er bare egnet for en sammenligning dersom man beskriver tilsiget med bare en serie som skaleres til prosjektfeltet.

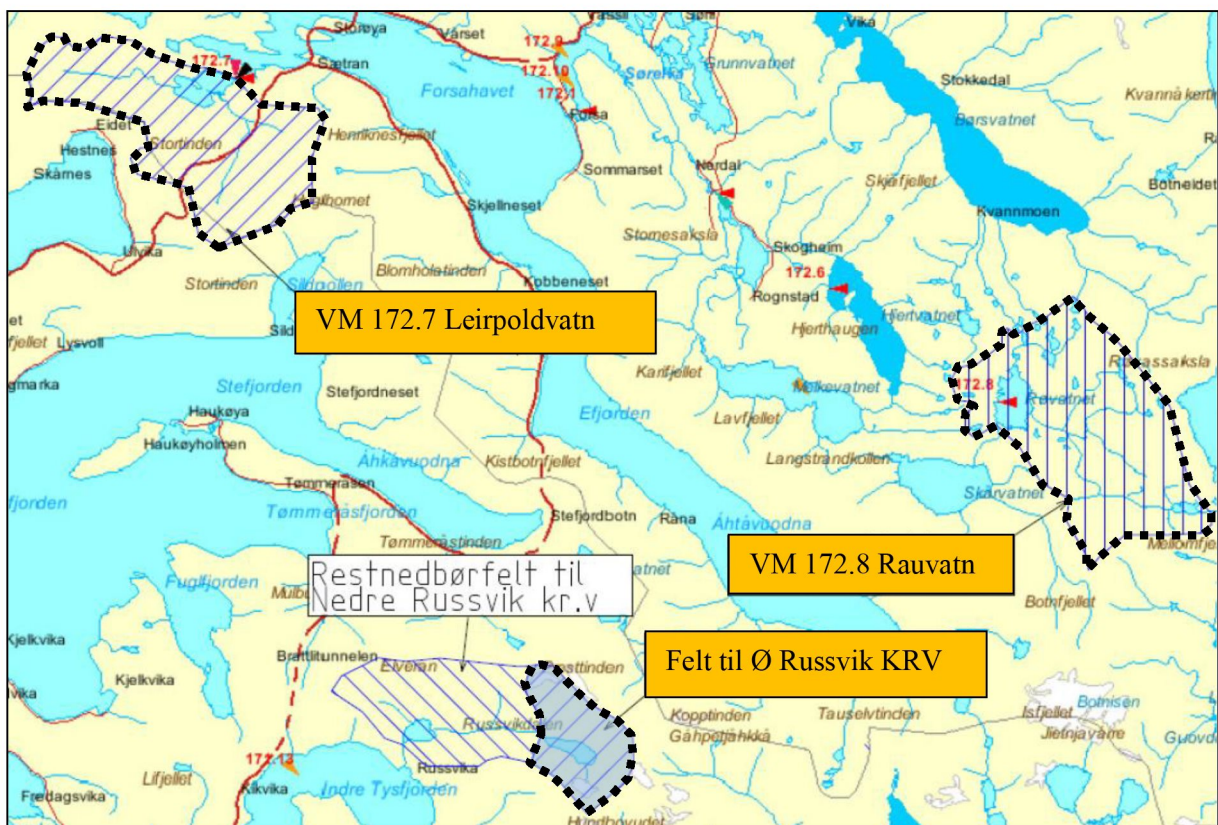
Denne tabellen viser data separat for de to måleseriene som inngår i arbeidsserien. Seriene beskriver som nevnt hhv 50 % /50 % av tilsiget. Feltparametrene for sumserien blir forskjellig fra hver enkeltserie.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak Øvre Russvik		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷ VM 172.8 Rauvatn		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷ VM 172.7 Leirpoldvatn	
Areal (km ²)	5.69		21.17		18.95	
Høyeste og laveste kote (moh)	1336	530	999	472	964	26
Effektiv sjøprosent ⁸	5.57		4.8		4.3	
Breandel (%)	5.64 ^{**}		0		0	
Snaufjellandel (%) ⁹	86.7		85.4		26.3	
Hydrologisk regime ¹⁰	Lavvann januar-april. Flom mai-juni		Lavvann oktober-mai. Flom mai-september. Kontinentalt preget		Ingen typiske lengre flomperioder. Noe maritimt preget med store flommer hele året	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0.498 m ³ /s		0.974 m ³ /s		0.984 m ³ /s	
	50.04 l/s km ²		46.0 l/s km ²		51.9 l/s km ²	
	15.71 mill. m ³		30.70 mill. m ³		31.01 mill. m ³	
Middelvannføring (1986 – 2010) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	----- -----		0.964 m ³ /s	44.63 l/s/km ²	1.010 m ³ /s	53.72 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Beskrivende serie her er en skalering av beskrivende serie for Nedre Russvik kraftverk. Serien for nedre kraftverk ble begrunnet ut fra en visuell sammenligning mellom arbeidsserien og målt serie for måleperioden i Russvikvatnet. Se figur 2a under.					

** breen er nå betydelig nedsmeltet, denne breprosenten er nå sannsynligvis feil.



Figur 2. Sammenligning av måleserien og arbeidsserien ved utløp Russvikvatnet, til inntak Nedre Russvik Kraftverk. Rød er arbeidsserien. Blå er måleserien i Russvikvatnet.



Figur 3: Plassering av nedbørfelt til kraftverket og til sammenligningsstasjonene. (Figur fra tidligere H-skjema, laget av NORCONSULT).

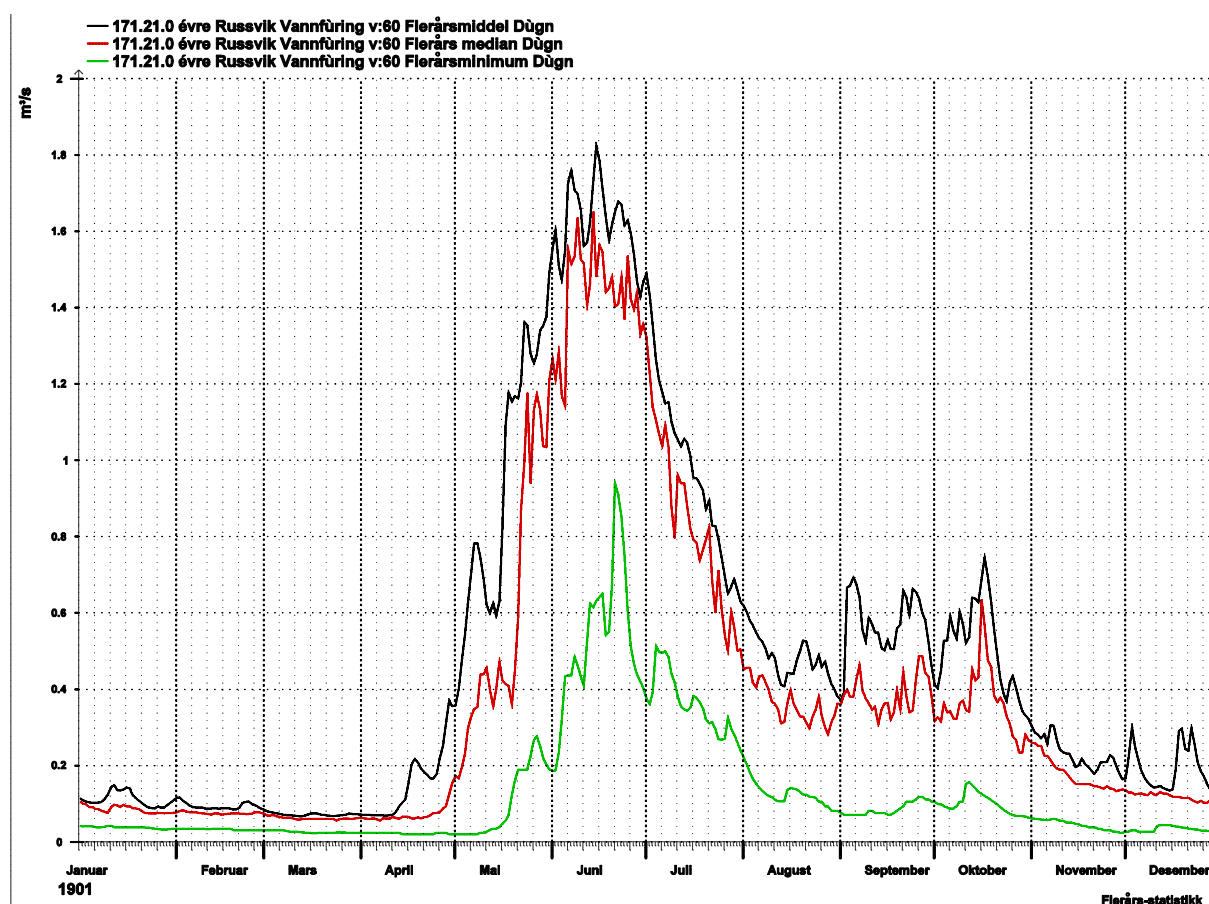
Kommentarer.

Representativ serie til Nedre kraftverk, utløp Russvikvatnet er som nevnt begrunnet ut fra en ren visuell sammenligning med en målt serie på 5 år og 4 måneder. Fra 6. mai 2007 til 26. oktober 2012. Det ble funnet best samsvar ved å beskrive hele tilsiget med hhv 50 % og 50 % med seriene VM 172.8 og 172.7. Selv om enkeltår viser noe avvikende oppførsel mener vi at valgt seriekombinasjon på en tilfredsstillende måte beskriver tilsiget.

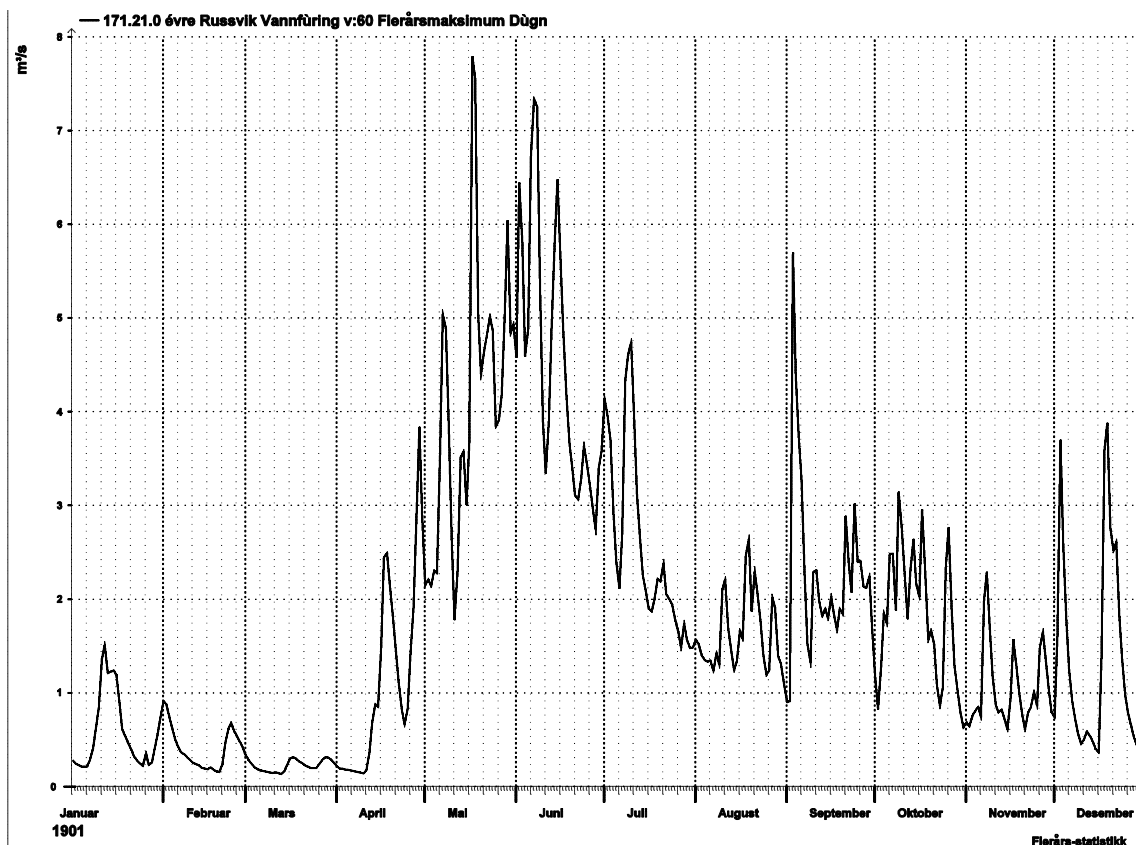
På tross av noe ulike feltegenskaper for felt til nedre- og øvre fall anser vi denne serien som bedre enn andre alternativer da kombinasjonen bygger på over 5 år med målinger i vassdraget.

Beregningene av normalvannføringen for vassdraget er belyst i de nevnte BP-3-Notatene.

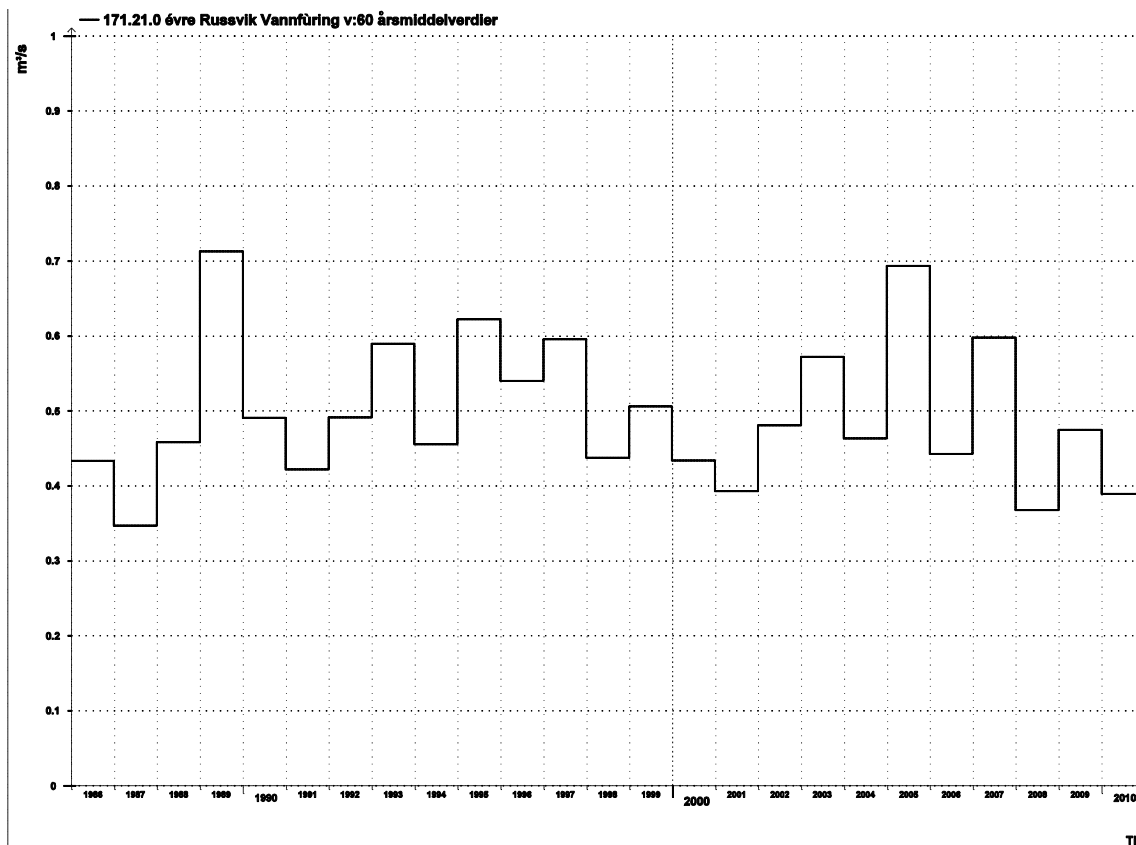
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



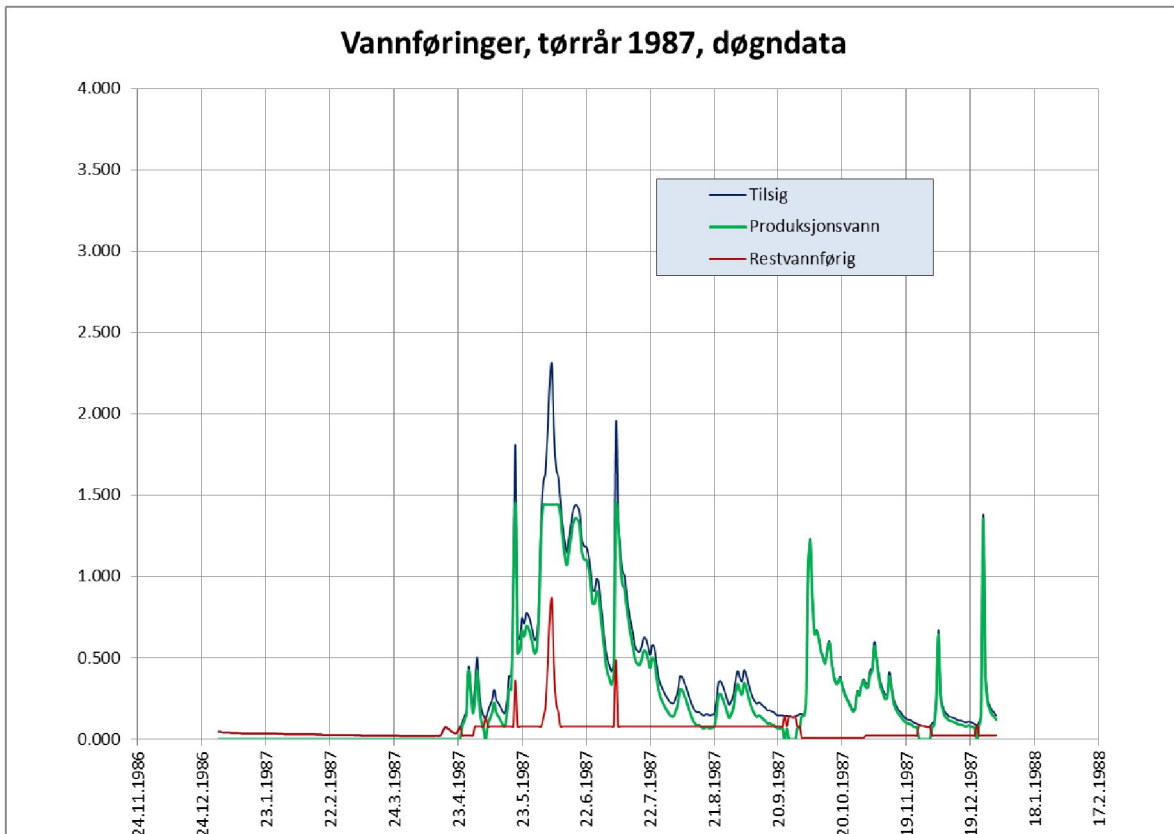
Figur 4. Tilsigsdata, sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



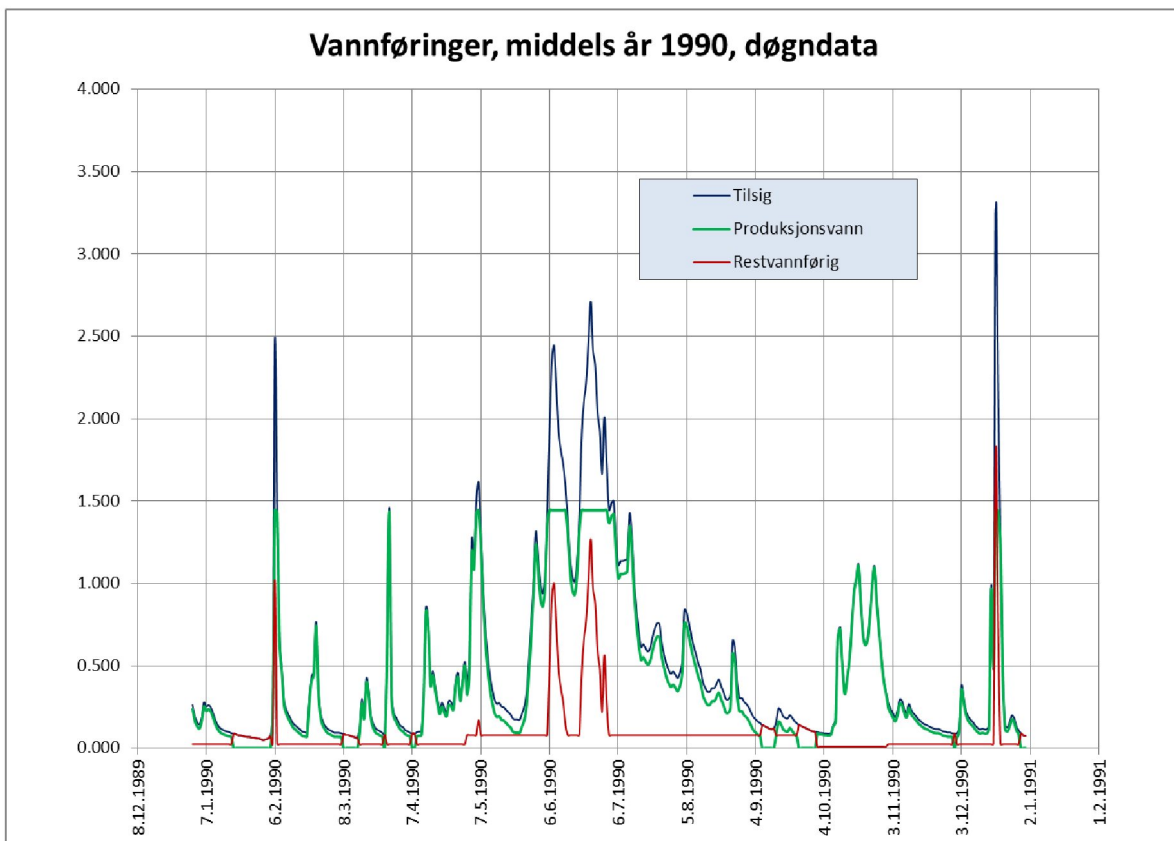
Figur 5. Tilsigsdata, sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



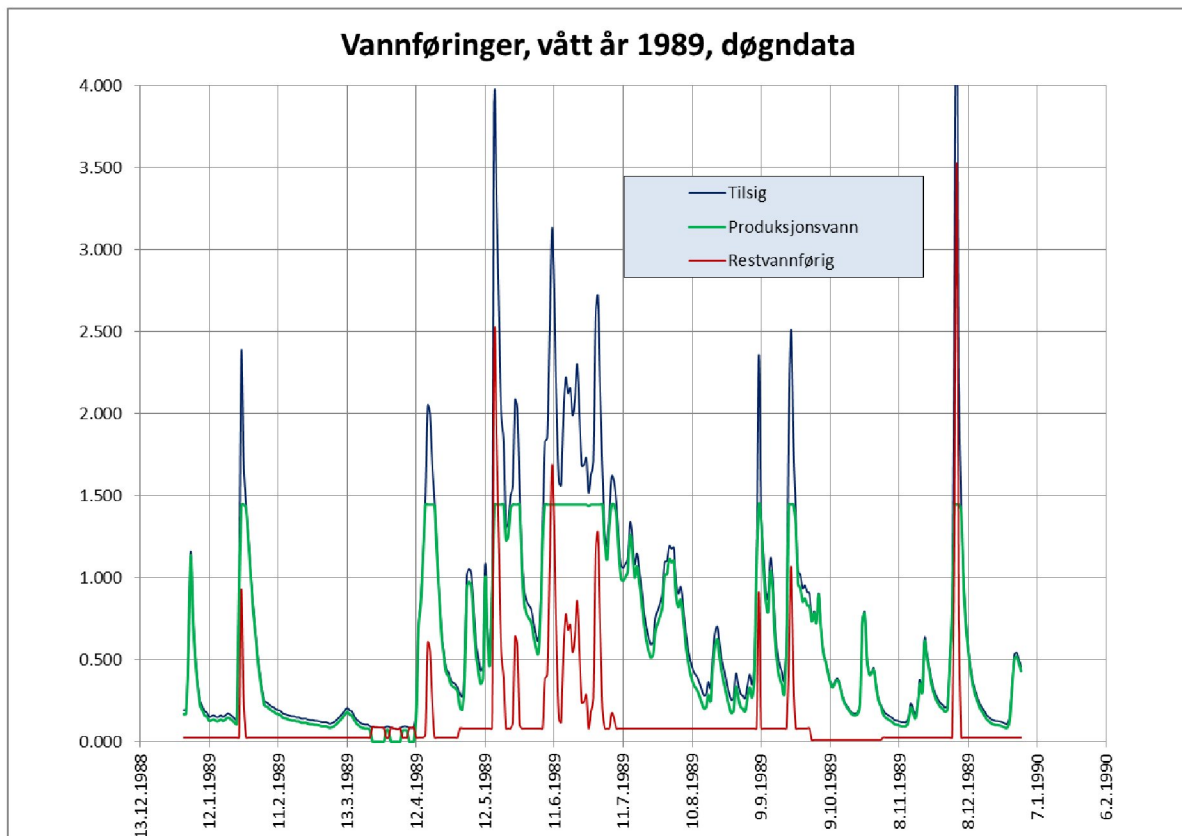
Figur 6. Tilsigsdata, variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



Figur 7. Vannføringsvariasjoner i et tørt (1987) år (før og etter utbygging).¹⁷



Figur 8. Vannføringsvariasjoner i et middels (1990) år (før og etter utbygging).¹⁸

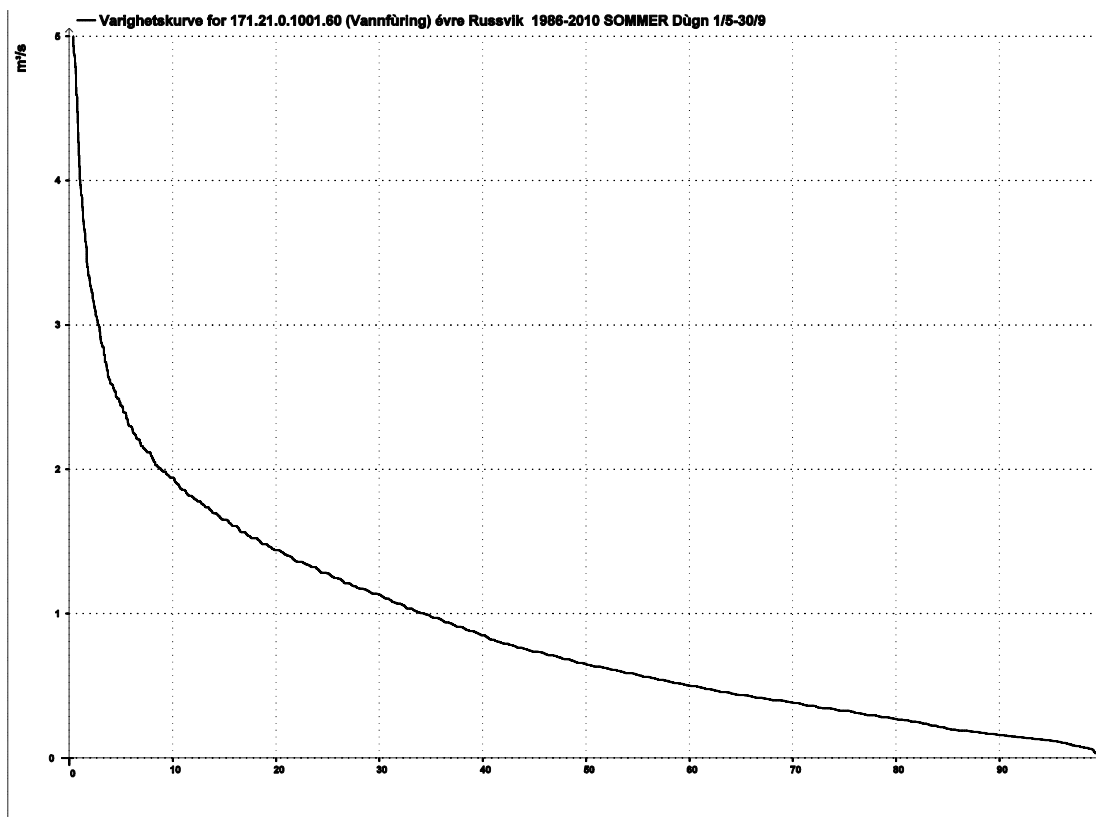


Figur 9. Vannføringsvariasjoner i et vått (1989) år (før og etter utbygging).¹⁹

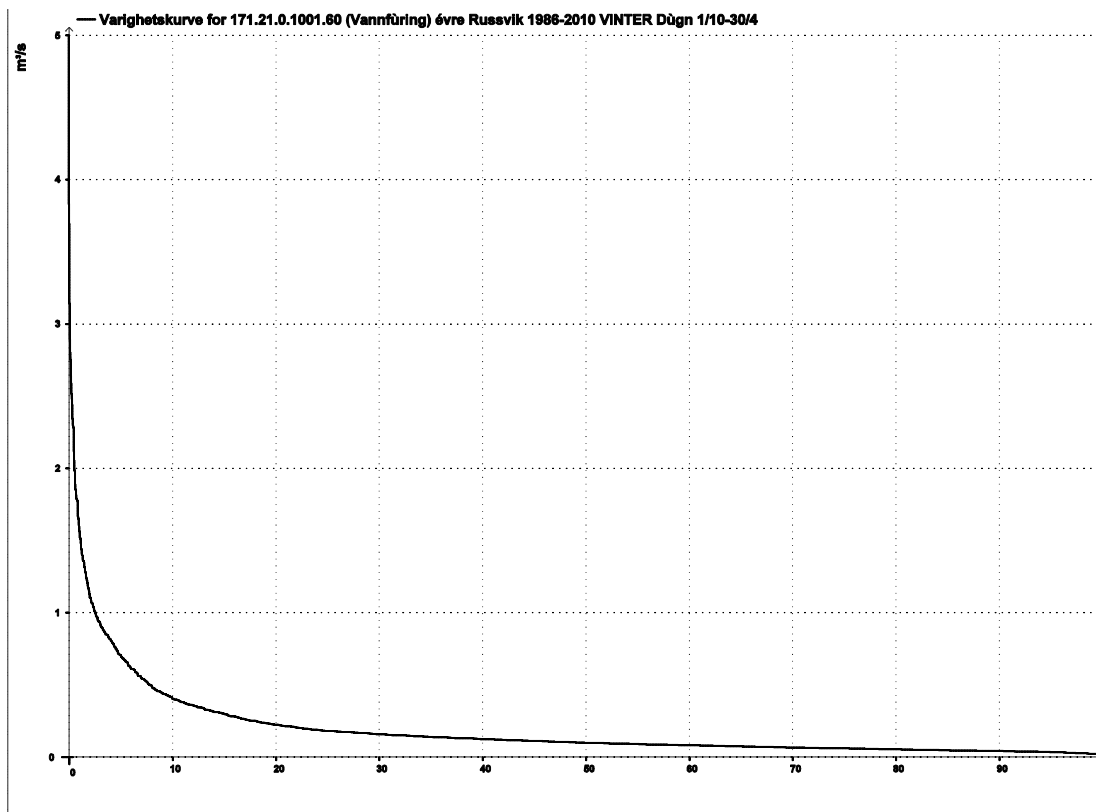
Kommentarer.

Figur 7, 8 og 9 er laget i en regnearkmodell som Nordkraft bruker ved simulering av småkraftverk. Modellen har full vannbalanse ved inntak. Det er likevekt mellom tilsig og tappinger til enhver tid. Det simuleres med døgndata. Tilsig er valgt representativ serie 171.21.0.1001.60 (1986 – 2010). Tappingene er turbinvann, slipp og flom. Flom starter når tilsiget er større enn sum slipp og maks slukeevne. Kraftverket stopper når tilsiget er mindre enn summen av slipp og minste turbinvannføring.

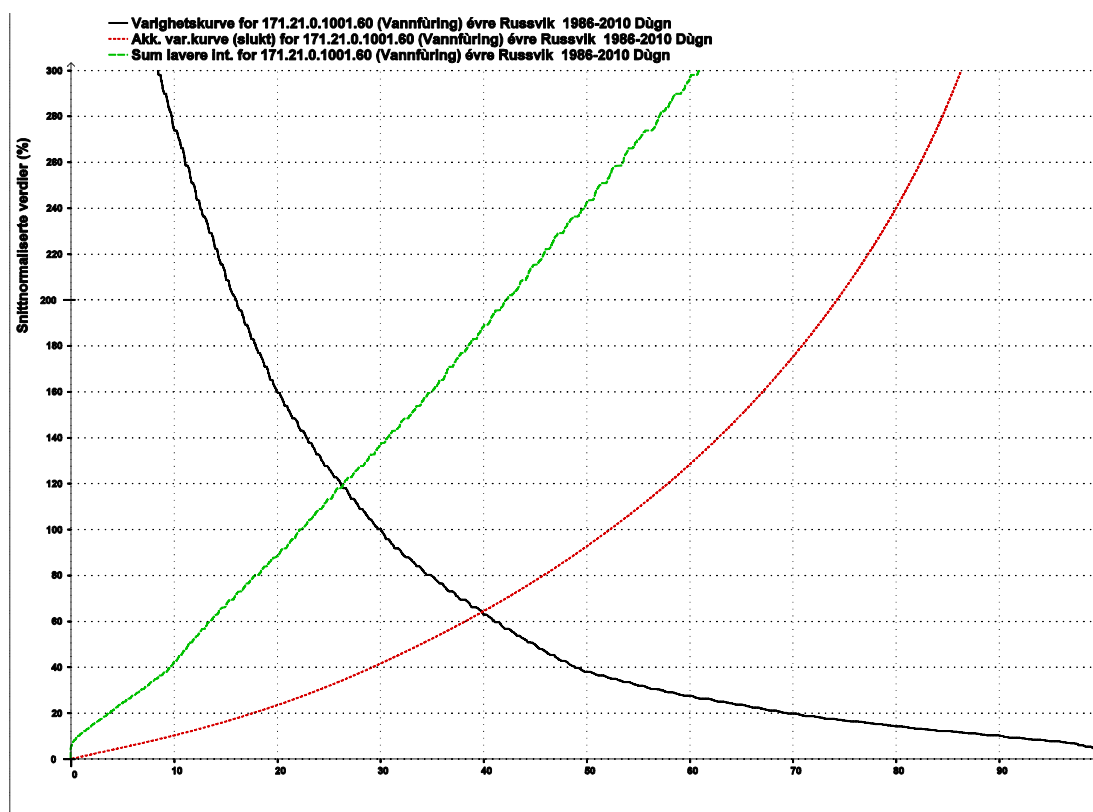
1.3 Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 10. Varighetskurve for sommerseasonen (1/5 – 30/9).



Figur 11. Varighetskurve for vinterseasonen (1/10 – 30/4).



Figur 12. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

1.3.1 Kraftverkets største slukeevne og laveste driftsvannføring.

Kraftverkets største slukeevne (m ³ /s)	1.444	Økes fra 1.2
Kraftverkets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0.065	Økes fra 0.050

1.3.2 tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.5.1) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	10	24	50
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	127	45	14

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

Tilgjengelig vannmengde ²¹ . $Q = 15.71$ mill. m^3 pr år (normal 61 – 90)	100 %
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	14.5 %
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	12.5 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	8 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	9.5 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	-----
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	77.5 %
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	76 %
Nyttbar vannmengde til produksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	-----

Kommentarer

Produksjonsmodellen (nevnt tidligere) gir en nyttbar vannmengde på 79.5 %. Dette illustrerer forskjellen på å bruke midlede varighetskurver og en simulering basert på reelle døgndata, her 3.5 % mer i nyttbar vannmengde.

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh). Siste kjente høydetall.	530	115
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²³ (m). Målt i NVE-Atlas	2460	
Restfeltets areal (km^2). Data fra tidligere.	3.2	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m^3/s). (normal 61 – 90)	0.260	

Kommentarer

Tilsliget fra restfeltet er skalert tilsvarende som for tilslig til kraftverket.

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)	0.042	-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s) KONSESJON !	-----	0.080	0.025
Planlagt minstevannføring (m ³ /s) KONSESJON !	-----	0.080	0.025

Kommentarer

Alle beregninger i dette notatet bygger på konsesjonsgitt slippvannføring.

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer. ²⁵

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	4.2 m ³ /s	7.6 m ³ /s
	738 l/s km ²	1336 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	6.4 m ³ /s	11.5 m ³ /s
	1125 l/s km ²	2021 l/s km ²
200-årsflom ved dam/ inntak	10.5 m ³ /s	16.8 m ³ /s
	1845 l/s km ²	2933 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁶

Frekvensanalyse på arbeidsserien VM 171.21.0.1001.60 på Hydra 2 arbeidsarkiv, bruker: xnearsv. Program DAGUT. Har lagt til grunn fordelingene GUMBEL og LOGNORMAL.

For å beregne peakverdi er middelflom og 10-årsflom er skalert med faktoren 1.8, 200-årsflom med faktoren 1.6. Dette bygger på en sammenligning av døgndata, for 13 flommer større enn middelflom, og tilsvarende timedata for serien VM 171.21.0.1001.1. (Målt i Russvikvatnet mai 2007 til oktober 2012).

Vassdraget har dominant vårflom i mai og juni, men også store høstflommer i perioden september til desember. Denne tolkningen gjelder strengt tatt for versjon 61, versjon 60 har sannsynligvis derfor en enda mer markant vårflom og tilsvarende mindre markant høstflom fordi feltet ligger høyere.

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 (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 Middellavrenning 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.