

Rapport



Rapport serie:	Hydrologi / Kraftverksutbygging	Dato: 19.07.2010
Rapport nr:		
Oppdragsnavn:	RESTVANNFØRING I ÅBJØRA NEDSTRØMS BLØYTJERN	
Oppdragsgiver:	Kristian Grimstvedt, Skagerak Kraft AS	
Oppdragsnr:		
Utførende:	Trond Rinde, Skagerak Kraft AS	Signatur:
Godkjent av:	Lars Søfteland, Skagerak Kraft AS	Signatur:
Dokumenttittel:	Restvannføring nedenfor Bløytjern.doc	
Antall sider:	5	

Restvannføringen i Åbjøra nedenfor Bløytjern er beregnet. Vannføringen er referert til et punkt ved Grønholen, ca. 2.1 km nedstrøms Bløytjern. Åbjøra har her fått tilførsel fra Krossåni fra nord og ei mindre sideelv fra sør. Lokaltilsiget ble beregnet ut i fra NVE's avrenningskart for perioden 1961 – 1990, og ved bruk av faktiske måledata fra felte Hølervatn og Etna som ligger ca. 25 km unna i hver sin retning. Disse felte ligger ca. 200 m høyere over havet enn lokalfeltet nedenfor Bløytjern. Riktig årsvariasjon i tilsiget ble derfor beregnet med bruk av HBV modellen. Modellen ble da først kalibrert til Hølervatn og Etna. Perioden 1980 til 2009 ble lagt til grunn. Nivå på høydesoner, sjøprosent, fordampningsparametre, etc. ble så modifisert til å gjengi lokalfeltet nedstrøms Bløytjern, og vannføringen simulert på nytt.

De ulike beregningene ga omtrent like verdier for midlere uregulert lokaltilsig:

lokaltilsig avr.kart [m ³ /s]	lokaltilsig interpolert [m ³ /s]	lokaltilsig HBV [m ³ /s]
0.530	0.470	0.502

Årsvariasjonen ble beregnet til:

jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	år
0.162	0.163	0.166	0.653	1.538	0.623	0.580	0.498	0.501	0.507	0.362	0.252	0.500

I tillegg til lokaltilsiget kommer flomspill fra dam Bløytjern. Midlere verdier for dette for perioden 1980 – 2009 er:

jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	år
0.011	0.015	0.025	0.480	2.367	3.305	8.793	3.452	2.926	2.686	1.666	0.011	2.120

Totalvannføringen er summen av lokaltilsiget og flomspill, hhv.:

jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	år
0.173	0.178	0.191	1.133	3.905	3.929	9.372	3.950	3.427	3.193	2.028	0.263	2.620

RESTVANNFØRING I ÅBJØRA NEDSTRØMS BLØYTJERN.

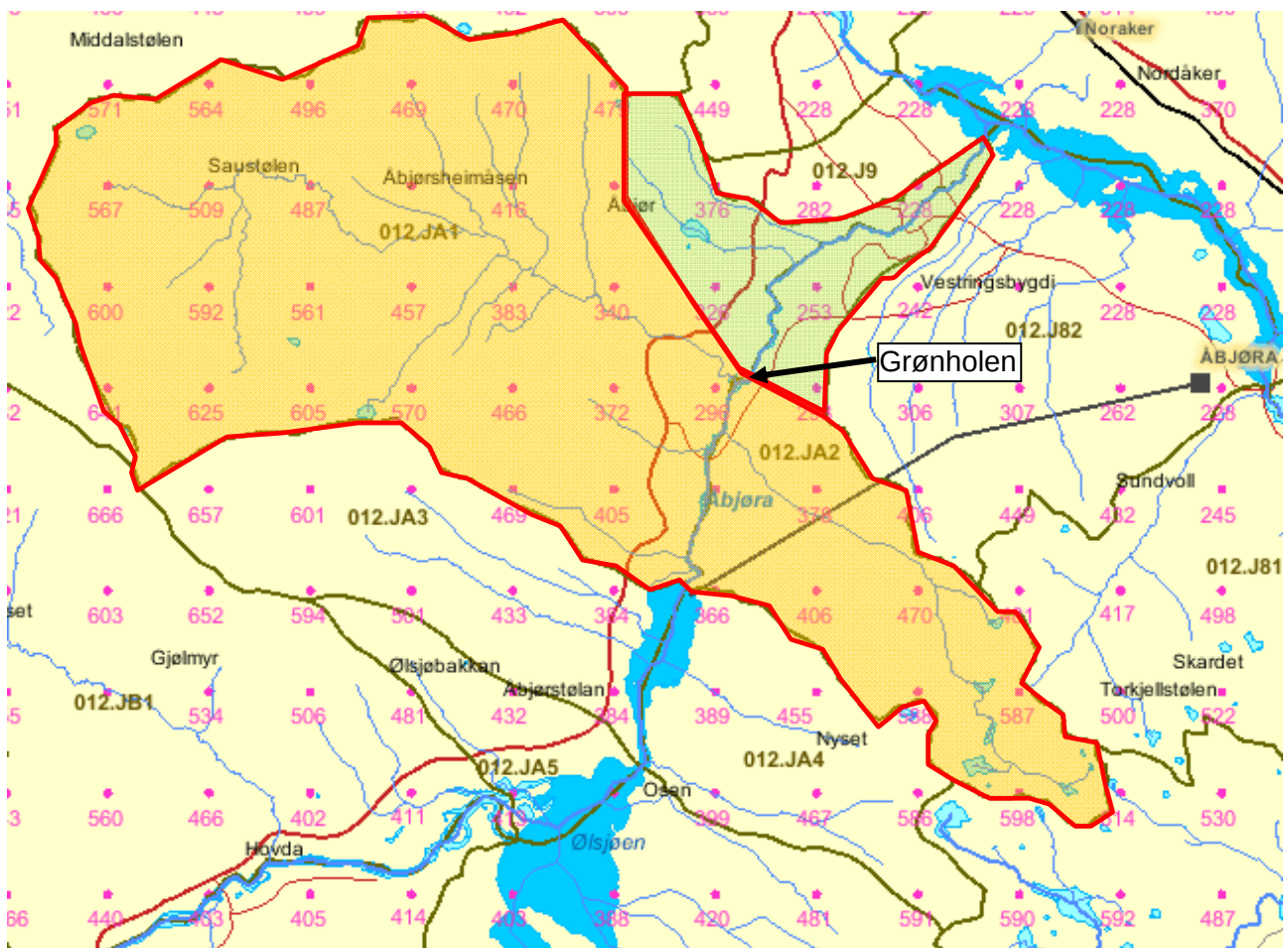
Bløytjern er inntaksmagasin til Åbjøra kraftverk. Vannføringen tas her ut fra vassdraget og føres i tunnel ned til Sundvoll i Begnavassdraget. Maksimal vannføring som kan overføres er 24 m³/s.

Det slippes ingen minstevannføring fra Bløytjern og videre nedover i Åbjøravassdraget. Restvannføringen består derfor kun av uregulert tilsig fra lokalfeltet og tidvis flomspill fra Bløytjern.

I dette notatet er restvannføringen i Åbjøra nedenfor Bløytjern beregnet. Vannføringen er referert til et punkt ved Grønholen, ca. 2.1 km nedstrøms Bløytjern. Åbjøra har her fått tilførsel fra Krossåni i nord og ei mindre sideelv i sør. Lokalfeltet fra Bløytjern ned til Grønholen er på 32.1 km², mens arealet av det totale feltet nedstrøms Bløytjern er 36.8 km² (Figur 1).

Lokaltilsig beregnet fra NVE's avrenningskart

Figur 1 nedenfor viser gjennomsnittlig årsavrenning i 1x1 km-ruter slik de framkommer i NVE's vassdragsatlas (<http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>). Verdiene er avrenningshøyde i mm/år, og gjengir middelverdi for årene 1961 – 1990. Lokalfeltet mellom Bløytjern og Grønholen er vist med mørkegult. Gjennomsnittlig avrenningshøyde for dette feltet er 483 mm/år, tilsvarende 0.49 m³/s i midlere vannføring (Tabell 1). Tilsiget fra lokalfeltet nedstrøms Grønholen (lysegrønt i Figur 1) bidrar med ytterligere 40 l/s, slik at middelvannføring ved utløp i Begna er på 0.53 m³/s. NVE oppgir en usikkerhet på +/- 20% for tallene avrenningskartet.



Figur 1 Avrenningshøyder for lokalfelt ndf. Bløytjern

Lokaltilsig beregnet ut i fra målte vannføringsdata

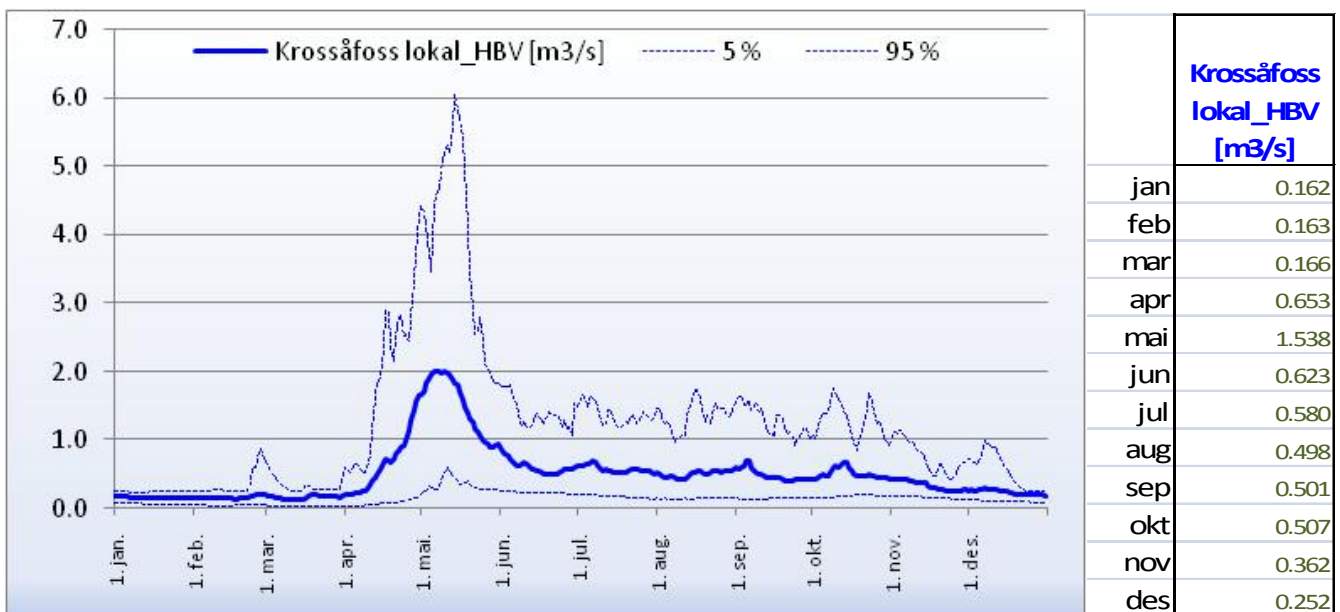
For å verifisere tallene fra avrenningskartet og dessuten få et uttrykk for lokaltilsigets årsvariasjon er lokaltilsiget også beregnet ut fra målte vannføringer. Da slike ikke finnes i elva lokalt, er målinger hentet fra nærliggende vassdrag, og skalert om til å representere lokalfeltet mellom Bløytjern og Grønholen. I dette tilfellet ble måledata hentet fra Hølervatn (NVE:12.171.0.1001.1) og Etna (NVE:12.70.0.1001.1) for tidsperioden fra 1980 til 2009. Feltet til Hølervatn ligger ca. 25 km sørvest for Bløytjern, mens Etna ligger tilsvarende mot nordøst. De to felta har spesifikke avrenninger på hhv. 17.8 l/skm² og 16.8 l/skm², med en middsverdi på 17.3 l/skm². Begge felta ligger imidlertid ca. 200 m høyere over havet enn lokalfeltet nedstrøms Bløytjern. Avrenningsverdien må derfor nedjusteres noe, for å hensynta at laverliggende områder har mindre nedbør og høyere fordampning enn høyreliggende felt. Vanlig å benytte er en høydeavhengighet for spesifikk avrenning på 7.5% per 100 m stigning. Dette gir en spesifikk avrenning for lokalfeltet på :

$$q = 17.3 * (1 - 0.075 * 200/100) = 14.7 \text{ l/skm}^2$$

tilsvarende Q = 0.47 m³/s i middelvannføring.

Årsvariasjonen til den interpolerte serien må også korrigeres noe pga. høydeforskjellen mellom målefelte og målfeltet. Det laverliggende målfeltet vil typisk ha kortere snøsesong, mindre snøakkumulasjon, og tidligere smelteflom enn felte som dataene er hentet fra. For å få fram riktig årsvariasjon ble derfor en hydrologisk modell, HBV-modellen, satt opp for Hølervatn og Etna, og kalibrert til å gjengi avrenningsmønstrene fra disse felte. Inputdata for nedbør og temperatur for simuleringene ble hentet fra Reinli (MI: 22840) og Åbjørnsbråten (MI: 23160) målestasjoner.

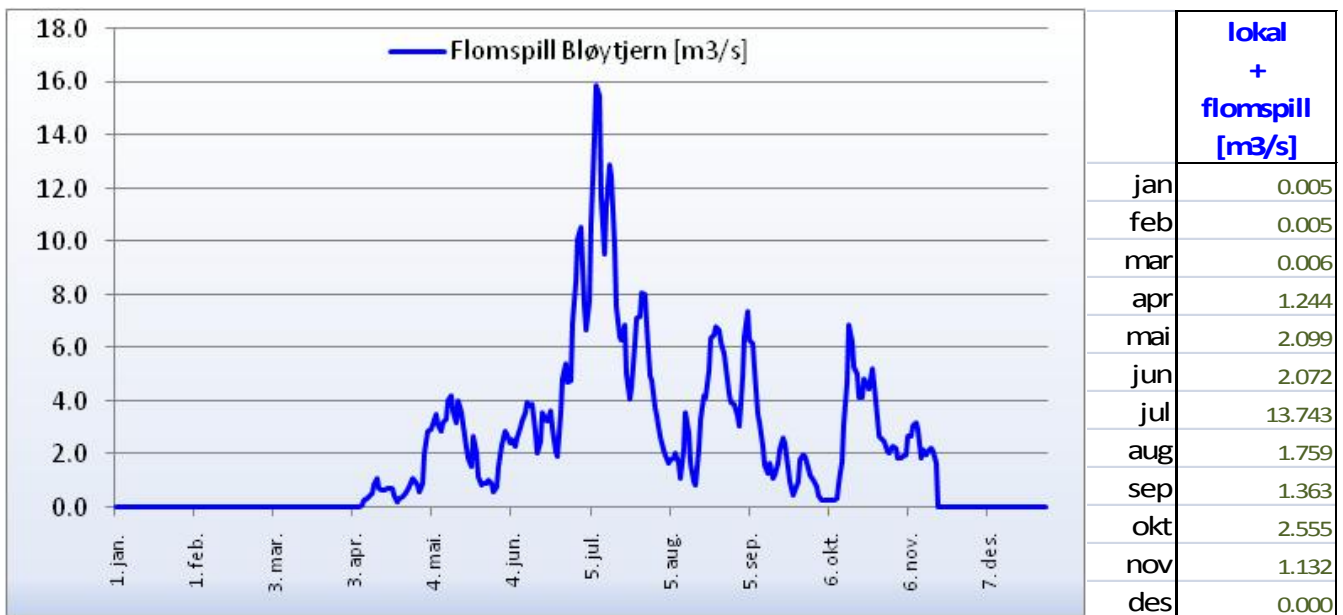
Feltparameterene i den hydrologiske modellen ble så modifisert til å gjengi lokalfeltet nedstrøms Bløytjern (dvs. endret nivå på høydesoner, sjøprosent, fordampningsparametre, etc.), og vannføringen simulert på nytt. Dette ga en midlere vannføring på 0.50 m³/s, og en gjennomsnittlig årsvariasjon som vist i Figur 2 og tabellen nedenfor.



Figur 2 Simulert årsvariasjon i lokaltilsig (1980-2009).

Flomspill fra Bløytjern

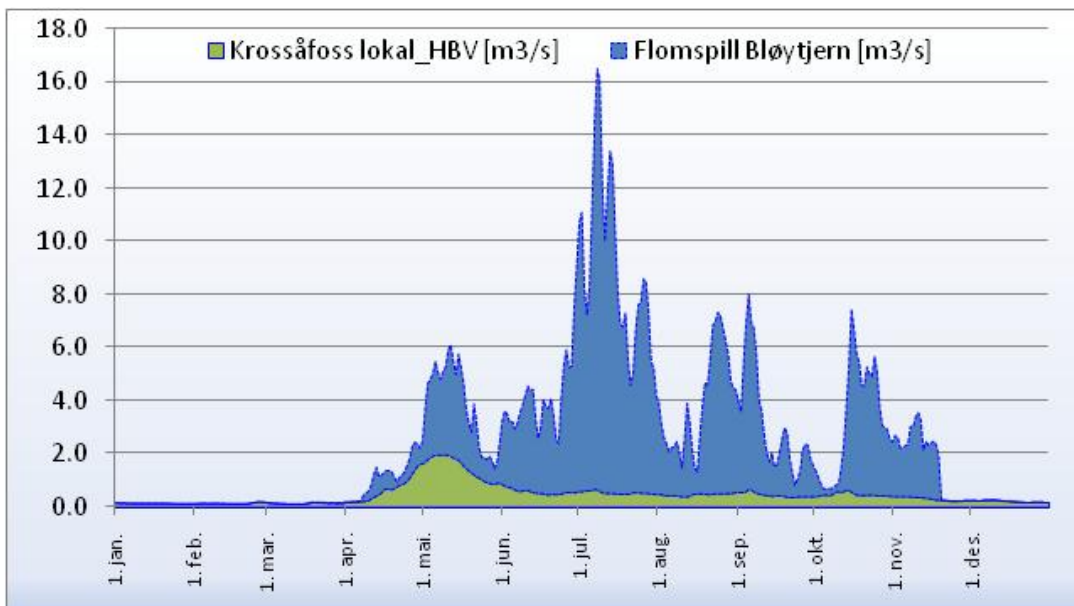
Figur 3 nedenfor viser midlere flomspill fra dam Bløytjern for årene 1980 – 2009. Tabellen på høyre side viser gjennomsnittlige verdier per måned. Midlere flomslipp jevnet over året er på 2.10 m³/s, men flomoverløpene opptrer uregelmessig, ofte med svært store vannføringer over korte tidspunkt.



Figur 3 Midlere flomspill fra Bløytjern (1980-2009)

Total vannføring ved Grønholen

Totalvannføringen ved Grønholen er summen av avrenningen fra lokalfeltet og flomslippet ut av Bløytjern. I middelverdi over året blir denne 0.50 m³/s + 2.12 m³/s = 2.62 m³/s. Figur 4 og tabellen nedenfor viser midlere vannføringsvariasjon over året basert på perioden 1980- 2009.



Figur 4 Totalvannføring ved Grønholen (1980 - 2009)

Tabell 1 Midlere total avrenning ved Grønholen.

	Krossåfoss lokal_HBV [m ³ /s]	flomspill [m ³ /s]	lokal + flomspill [m ³ /s]
jan	0.162	0.011	0.173
feb	0.163	0.015	0.178
mar	0.166	0.025	0.191
apr	0.653	0.480	1.133
mai	1.538	2.367	3.905
jun	0.623	3.305	3.929
jul	0.580	8.793	9.372
aug	0.498	3.452	3.950
sep	0.501	2.926	3.427
okt	0.507	2.686	3.193
nov	0.362	1.666	2.028
des	0.252	0.011	0.263
avg:	0.500	2.120	2.620