

KAMBO Energi AS

Kambe- 5590 Etne
NO 992 529 970 MVA

Tlf 53 75 77 80

E-post: egil@kambokraft.no

Fax 53 75 77 81

www.kambokraft.no

Mob 905 95 821

Til:

Vassdragsmyndigheter
- og den det måtte gjelde

Etne, 03.03.2015

Forslag til alternativ utnytting av verna vassdrag til kraftproduksjon, samt andre vassdrag som treng fokus på restvassføring:

I dag er mange av dei gode småkraftprosjekta bygd ut og talet avslag på konsesjonsøknader er no høgare enn før. Det finnes fortsatt mange gode prosjekter, men stadig fleire prosjekt er vanskeleg å forsvare eit konsesjonsvedtak på, mykje grunna miljøkonfliktar med å føra vekk vatn mellom inntak og kraftstasjon. Alle vassdrag er unike, nokre krev omsyn til fisk eller andre levande organismar, andre vassdrag er viktige som landskapselement.

Når det gjeld verna vassdrag er det jo i dag mogleg å søkja om konsesjon inntil 1 MW, forut satt at ikkje verdiar som låg til grunn for vernet vert råka, og at ein nyttar seg av ein mindre del av vassføringa i vassdraget for at vassdraget skal framstå mest mogleg urørt.

Løysingar på dette vert ofte å underdimensjonera slukeevna på ein evt utbygging, slik at ein får mange overløp på dammen, gjerne kombinert med noko høgare minstevassføring enn dersom vassdraget ikkje var verna. Eit eksempel kan vera å nytte ei slukeevne på 40% av middelvassføringa, samt sleppa 5-persentil som minstevassføring.

Dersom ein ein vanleg dag studerar råka strekning av eit slik utbygd vassdrag vil ein nok merke at strekninga er utnytta til kraftproduksjon.

Særskilt på vestlandet er det mange korte og svært dynamiske vassdrag, og om det ikkje har regna på nokre dagar fell fort vassføringa. Når så tilsiget til dammen kjem under slukeevna er det berre minstevassføringa att mellom dam og stasjon. Talet dagar i året dette er tilfelle er høgt. Restvassføringa vert statisk, og endrar seg ikkje før det har regna så pass mykje at dammen på ny får overløp.

Ein mistar også mykje produksjon pga flaumtap når vassføringa er stor, nettopp fordi ein har underdimensjonert anlegget for å få flaumtap. Det er likevel statisk i store delar av året.

Min tanke om alternativ nytting starta med bygging av Coandainntak kombinert med slepp av minstevassføring over damtopp. Minstevassføringa vert dynamisk, og det er mogleg å endre dynamikken med korleis ein utformar opninga i damtoppen. Minstevassføringa aukar straks vassføringa i elva aukar.

Det er i dag kjent at eit Coandainntak har store fordelar framføre tradisjonellt inntak i eit elvekraftverk; Inntaka er heilt sjølvrensande, lar fisk og ål passera uskada, og opnar for heilt nye moglegheiter i samband med minstevassføring. Kring Alpane og elles sør i Europa vert det no knapt bygd nye mindre elvekraftverk utan Coandainntak. Oppetida til kraftverket er opptil 100%, løpehjul og ledeapparat vert skåna for skadar pga større partiklar i produksjonsvatnet, og slukeevna til francis turbinen vert ikkje redusert pga gras og lauv på ledeskovlane.

Dersom ein kunne nytta berre ein del av nedbørsfeltet til vassdraget til kraftproduksjon og la resten passera uhindra, ville restvassføringa ikkje skilje seg stort frå vassføringa i eit urørt

KAMBO Energi AS

Kambe- 5590 Etne
NO 992 529 970 MVA

Tlf 53 75 77 80

Fax 53 75 77 81

Mob 905 95 821

E-post: egil@kambokraft.no

www.kambokraft.no

vassdrag. Det er ikkje lett å vurdera om avrenninga til eit felt er 50% eller 100% av feltet, om ein studerar råka strekning ein tilfeldig dag ein går langs ei tilfeldig elv.

Med eit coandainntak er dette mogleg, ein kan anten blende ein del av ristene/ bruke tette rister, eller lage ein terskel på same nivå på sida av coandaoverløpet.

Alt etter kva som ligg til grunn for at ein må vurdera ei forsiktig utnytting av vassdraget, kan ein då velja kor stor del i prosent av nedbørfeltet ein skal nytta til kraftproduksjon. For å sikra at ein ikkje underskrider alm.lågvassføring, kan ein i tillegg laga ein liten forseinking på overløpet ein stad for å sikra at naturen får sitt først.

Samtidig som ein slepp til dømes 50 % av alt tilsig forbi til ein kvar tid, kan ein då dimensjonera slukeevna til kraftverket normalt opp for den andre delen som eks 2xQ middel på halve feltet, = 1xQ middel for heile feltet.

Eg har fått laga ein modell som simulerer eit slikt høve:

Me har nytta målepunkt 35.16 Djupadalselva som er skalert til å passa til ei elv som heiter Bønarána. Modellen har simulert 2 alternativ, med tilhøyrande vassføringskurver. Ei kurve for urørt/tilsig til dam, ei for tradisjonell utbygging i verna vassdrag med 40% av Qmiddel i slukeevne, og ei kurve med ei slukeevne på 2x Qmiddel for 50% av feltet.

I dette tilfellet er feltets areal på 13,5km² med ei medelvassføring på 739l/s. He = 250 meter.

Alternativ I:

Tradisjonell utbygging, 5-persentil som mistevassføring, 80 l/s sommar-40 l/s vinter.

Dette alternativet baserar seg på ei slukeevne på 296 l/s som 40% av medelvassføringa.

Installert effekt: 638kW

Medelårs energiproduksjon: 4,14GWh

Alternativ II:

Coandainntak 50% blenda, slukeevne på 739l/s.

Installert effekt : 1596kW

Medelårs energiproduksjon: 5,66GWh

Årsproduksjonen stig i det siste tilfellet med 36%, samtidig som restvassføringa særleg i tørre periodar vert større. Ein får i akkurat dette tilfelle både større produksjon og større restvassføring.

I praksis tar ein med denne metoden meir vatn frå elva når vassføringa er stor, og lar meir passera når vassføringa er liten. Restvassføringa har nøyaktig den same dynamikken som før utbygging, men med redusert amplitude.

Metoden i dette forslaget gir ei mykje meir naturleg restvassføring, det er mengda som er redusert.

Andre forholdstal for å få høgare produksjon kan vera aktuelle, til dømes bruke 60% til produksjon og la 40% passera, evt motsatt dersom forholda krev det.

KAMBO Energi AS

Kambe- 5590 Etne

NO 992 529 970 MVA

Tlf 53 75 77 80

Fax 53 75 77 81

Mob 905 95 821

E-post: egil@kambokraft.no

www.kambokraft.no

Eg synest at denne måten å nytte eit vassdrag på burde kunne vera eit alternativ til dagens vanlege måte å byggja på, om forholda krev skånsam utbygging. Mogleg denne metoden er meir skånsam for naturen og kan opna for å gje konsesjon til utbygging av eit vassdrag som elles ville fått avslag?

Evt la eit kraftverk som vert utbygd få mindre konsekvensar for miljø og landskap samtidig som det genererar energi og verdiskaping? Dagens regelverk med maksimal installert effekt på 1MW i verna vassdrag, reduserar ein del av moglegheitane til denne metoden, men denne grensa kunne kanskje vurderast på nytt?

Med venleg helsing



Egil Kambo

Over middels interessert i vasskraft

Ketil Nereng ved BNturbin AS har laga rekneark med vassføringskurvene
Brødrene Dahl v/ Bjarte Skår har levert 3D modellane av inntak

Vedlegg:

-Vedlagt data med vassmerke Djupedalselva med begge utbyggingsalternativa, samt vassføringskurver for restvassføringa i eit tørt, medels og vått år.

-Vedlagt også eksempelbilete over inntak

BNTurbin as

produksjonsanalyse - eksempel Bøen

- alternativ til minstevannslipp i verna vassdrag (reduisert slukeevne og minstevannslipp vs blendet coandainntak)

Alternativ I	
slukeevne = $0,4 \times Q$ (minstevannslipp)	
maskin	Pelton (2 stråler)
Q_{min}	0,015 m ³ /s
Q_{max}	0,296 m ³ /s
P_{max}	638 kW
H_{brutto}	265 m
ΔH	151,45 Q ²
ρ	1000 kg/m ³
g	9,81 m/s ²

Justeringer i vannføring	
normal minstevannføring	
sommer	80,00 l/s
vinter	40,00 l/s

Produksjonsverdier	Målepunkt: Djupadalselva			snitt
	tørt	midlere	vått	
	Skaleringsfaktor: 0,234			
produksjon (gWh):	2,81	4,23	4,69	4,14
sommer				1,74
vinter				2,40
Q (m ³ /s):	0,40	0,74	1,01	0,74
Q < Q_{min} (antall dager):	83	2	0	19
Q > Q_{max} (antall dager):	104	176	240	194
Q > Q_{max} :	32	51	93	
total tilgjengelig vannmengde (mill. m ³):				23,34
tap som følge av Q < Q_{min} :				0,02 %
tap som følge av Q > Q_{max} :				62,98 %
tap som følge av slipp av minstevannføring:				7,61 %
nyttbar vannmengde (mill. m ³):				6,86
% av total				29,39 %

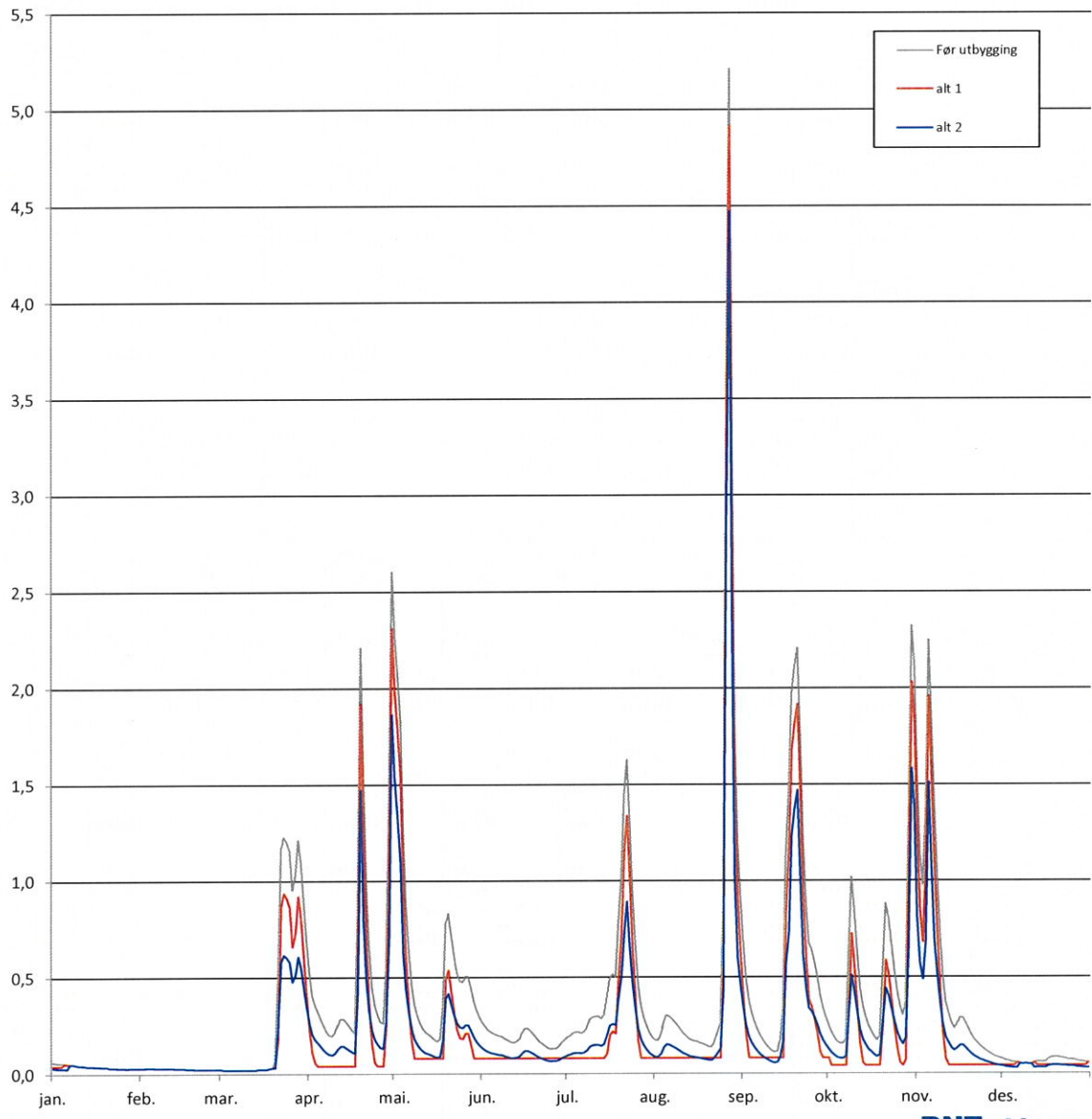
Alternativ II	
slukeevne = $1,0 \times Q$ (50% blendet inntak)	
maskin	Pelton (3 stråler)
Q_{min}	0,025 m ³ /s
Q_{max}	0,739 m ³ /s
P_{max}	1596 kW
H_{brutto}	265 m
ΔH	24,23 Q ²
ρ	1000 kg/m ³
g	9,81 m/s ²

Justeringer i vannføring	
blending inntak	50 %

Produksjonsverdier	Målepunkt: Djupadalselva			snitt
	tørt	midlere	vått	
	Skaleringsfaktor: 0,243			
produksjon (gWh):	3,34	5,41	7,34	5,66
sommer				2,33
vinter				3,33
Q (m ³ /s):	0,40	0,74	1,01	0,74
Q < Q_{min} (antall dager):	77	0	0	10
Q > Q_{max} (antall dager):	20	56	90	50
Q > Q_{max} :	32	51	93	
total tilgjengelig vannmengde (mill. m ³):				23,34
tap som følge av Q < Q_{min} :				0,07 %
tap som følge av Q > Q_{max} :				9,99 %
tap som følge av slipp av minstevannføring:				50,00 %
nyttbar vannmengde (mill. m ³):				9,32
% av total				39,95 %

m³/s

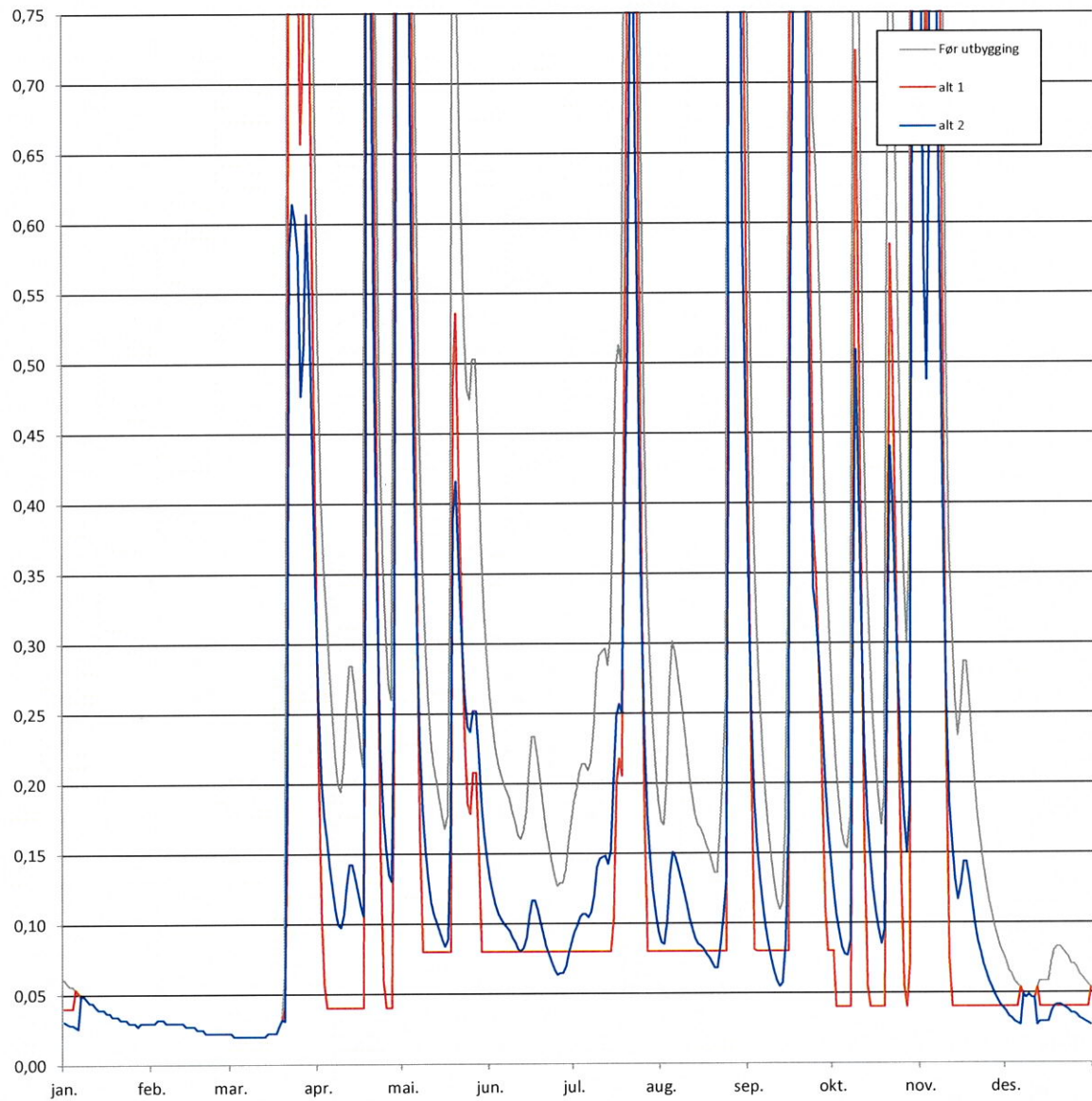
Tørreste år (2010)



BNTurbin as

m³/s

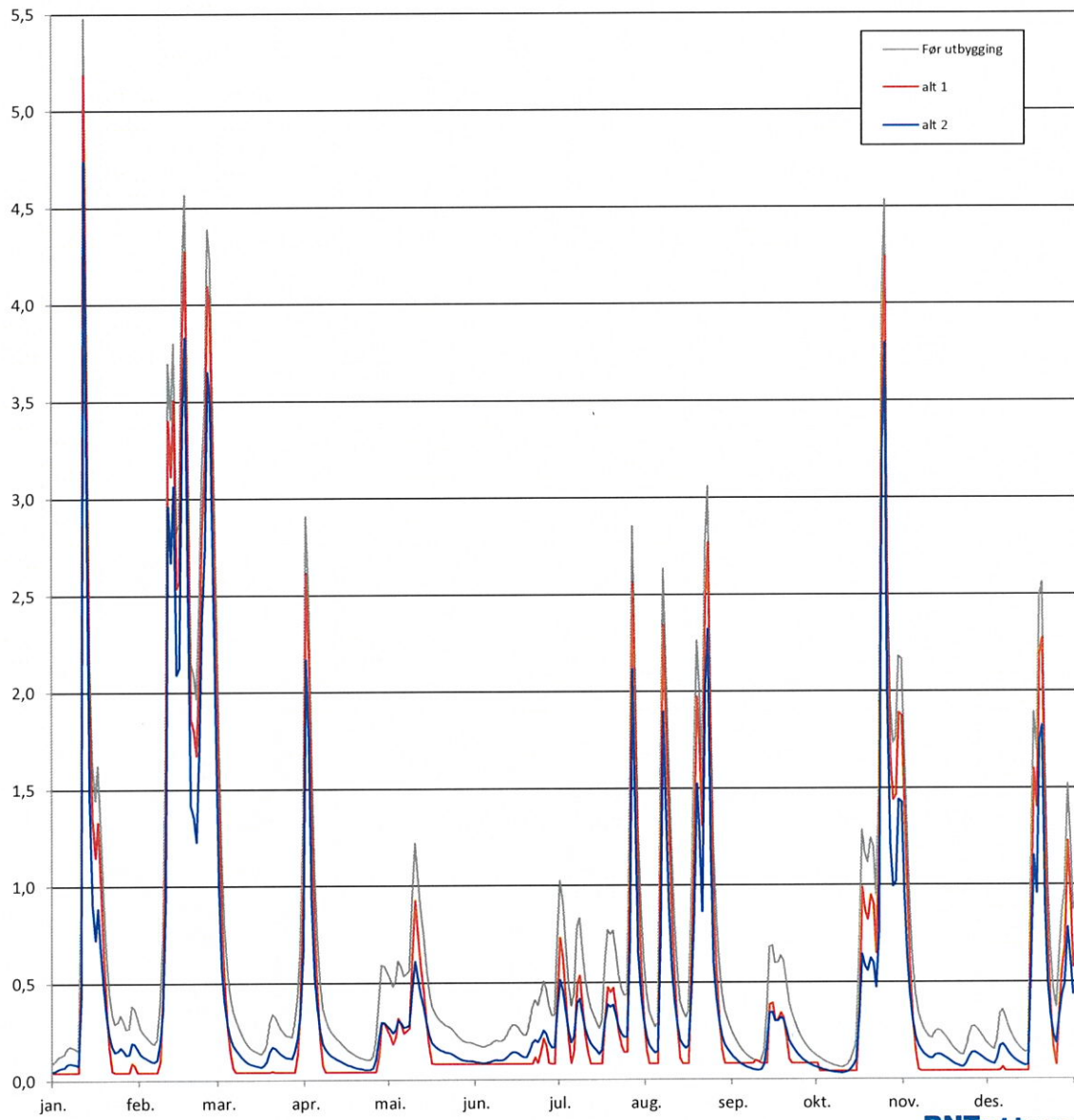
Tørreste år (2010)



BNTurbin as

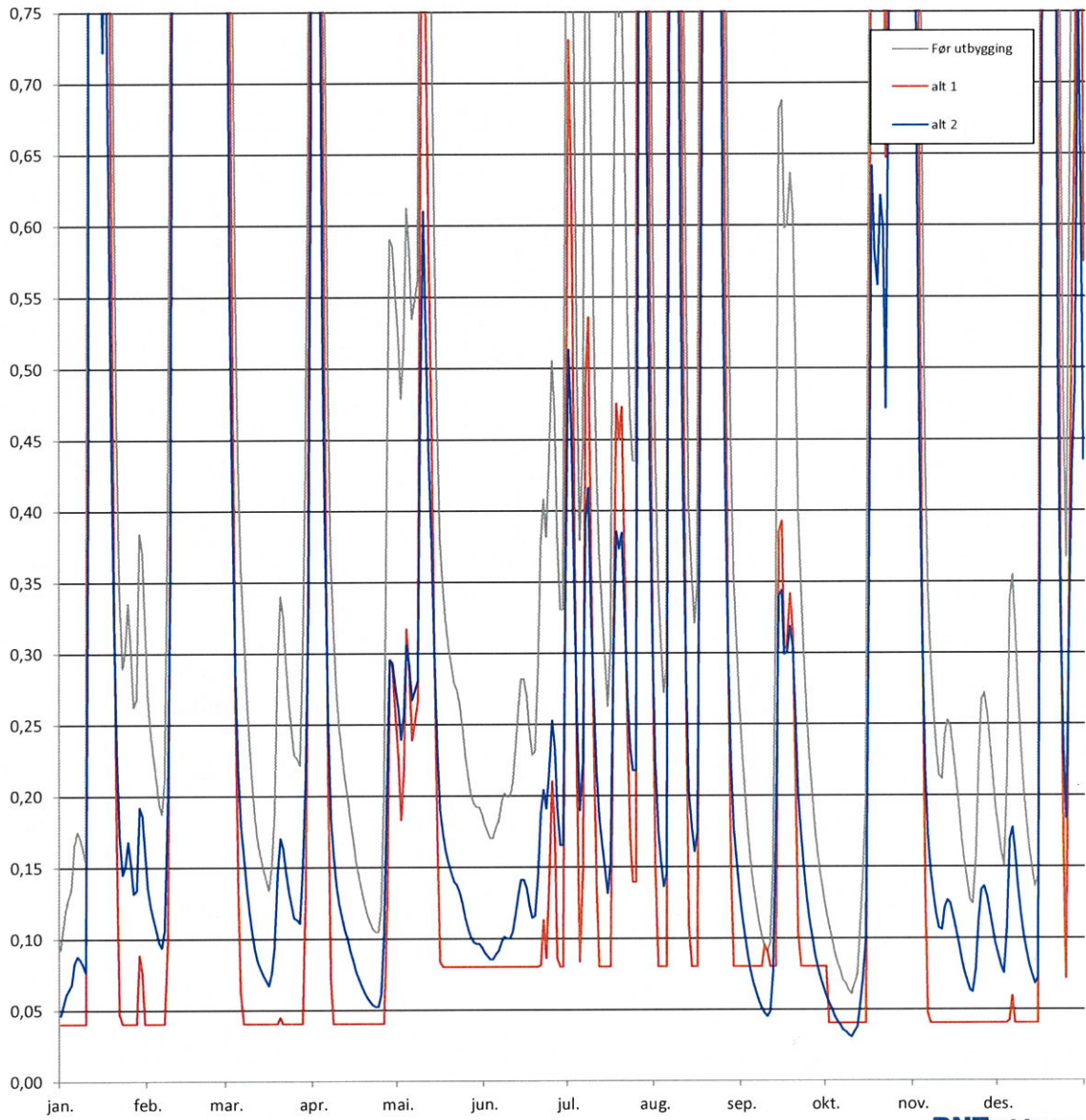
m³/s

Midlere år (1998)



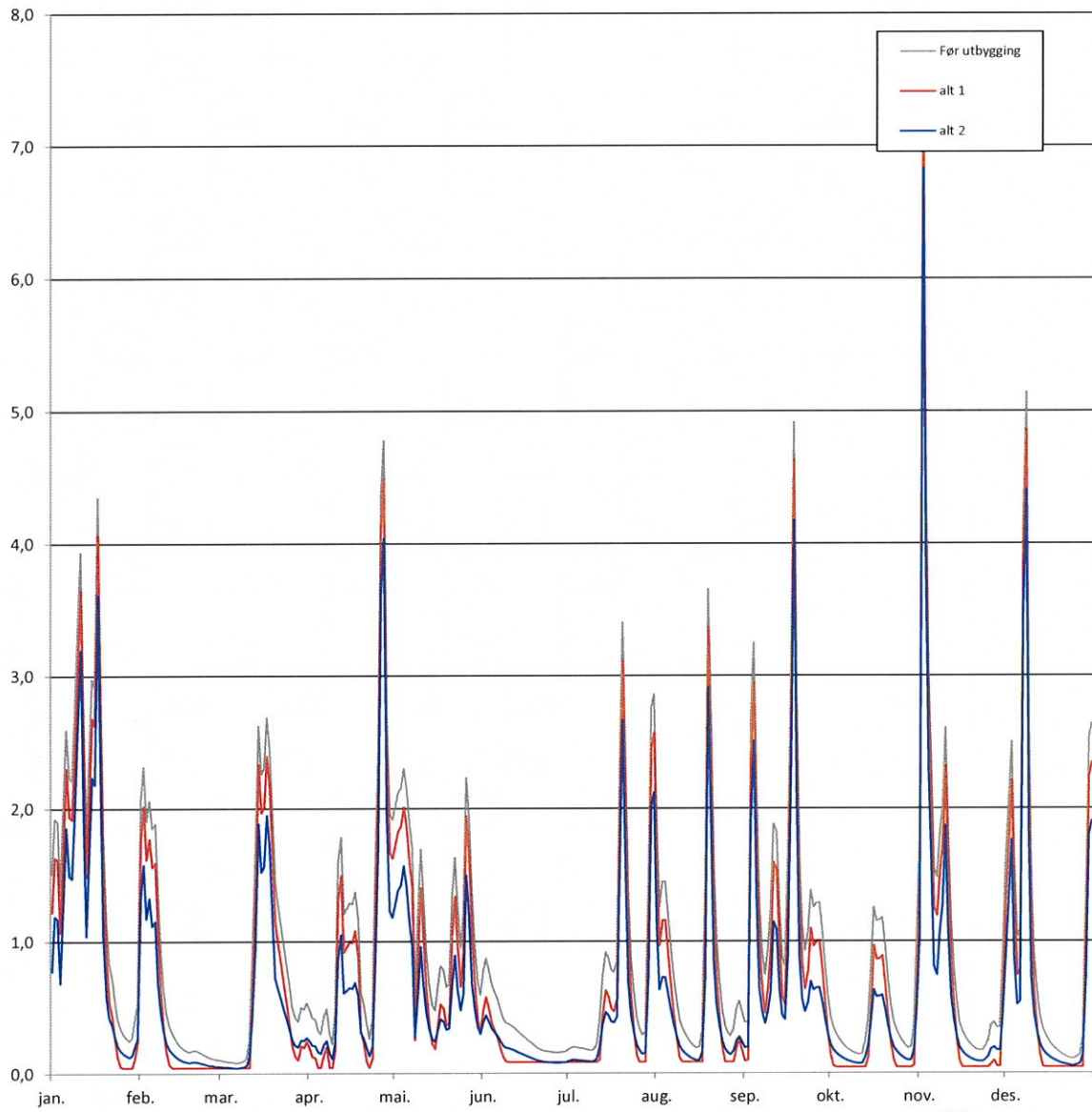
m³/s

Midlere år (1998)



m³/s

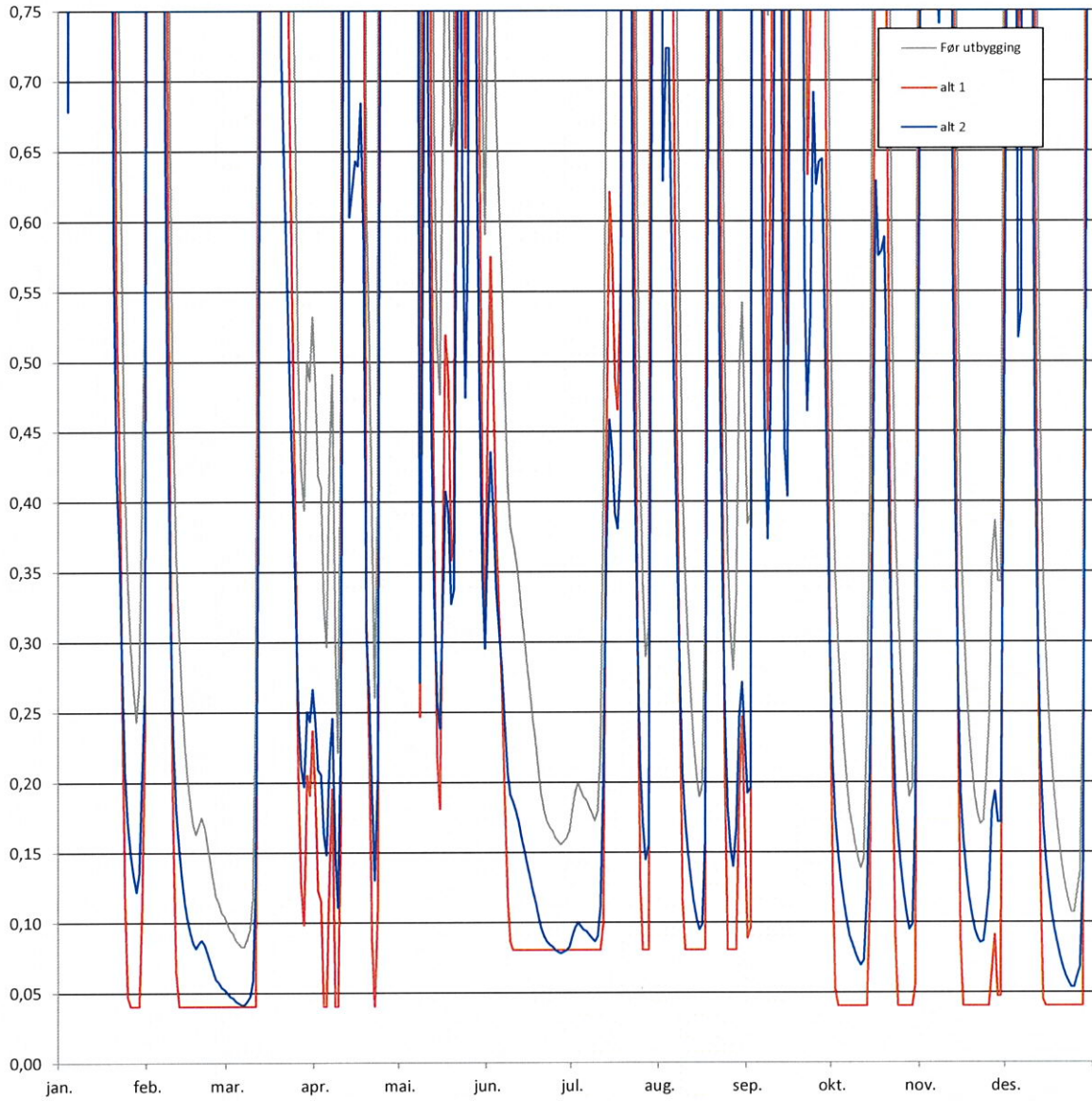
Vått år (2007)

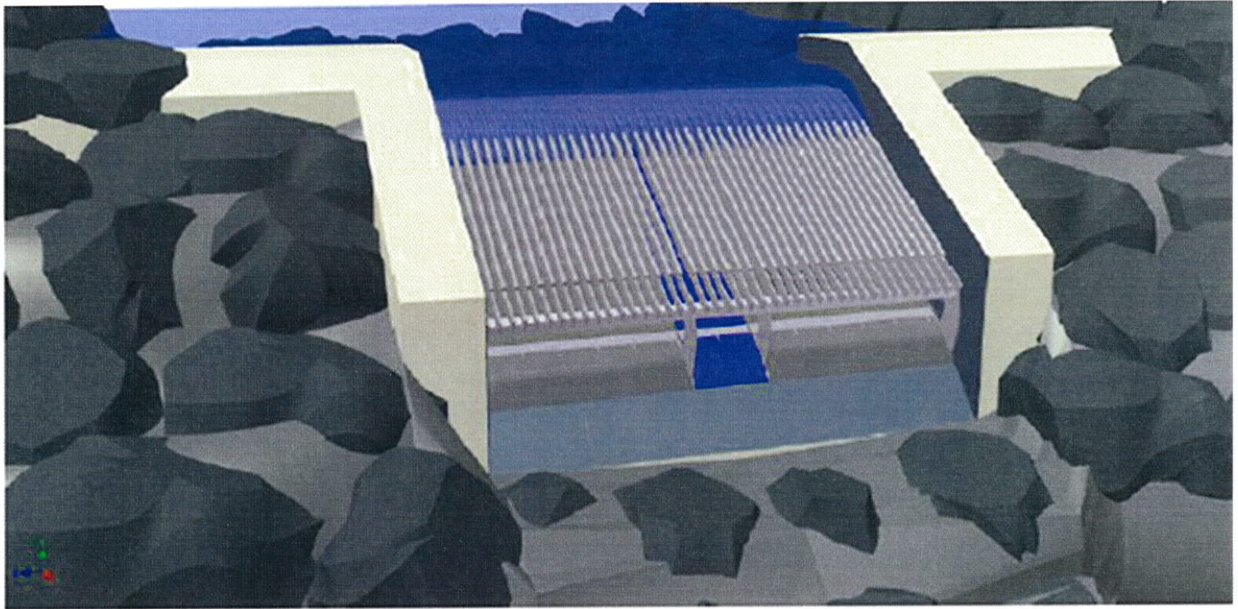


BNTurbin as

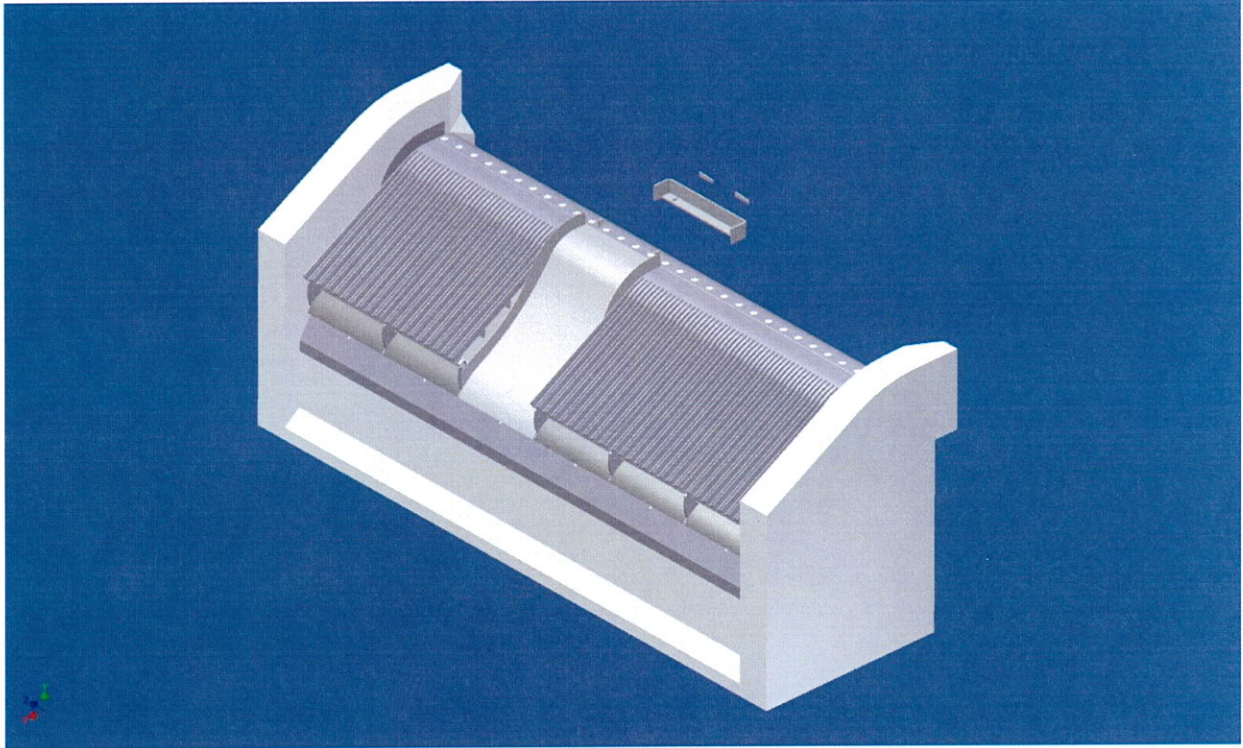
Vått år (2007)

m³/s





Blenda Coandainntak





Over: Coandadam i Vakaelva. Denne har to tette lokk for evt framtidig utviding. Lokka er sperra på toppen av terskelen, slik at vatnet vert tvinga inn i coandaristene. Om ein tek vekk sperringa, vil 33% av tilsiget passera. Under: Dynamisk minstevassføring som tett rist 25%. (Tyrol)

