

BERGE/BJÅSTAD KRAFTVERK

SOGNDAL KOMMUNE

SOGN OG FJORDANE FYLKE



Planendringssøknad

småkraft®

Småkraft AS
Postboks 7050, 5020 Bergen
Telefon: 55 12 73 20
Telefax: 55 12 73 21
www.smaakraft.no
Org.nr.: NO984 616 155

Norges vassdrags-og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

BERGEN, 22.12.2011

**078.21Z - BERGE/BJÅSTAD KRAFTVERK, SOGNDAL KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE.
PLANENDRINGSSØKNAD**

Småkraft AS er innehaver av vassdragskonsesjon for Berge/Bjåstad kraftverk. Tillatelsen ble gitt i medhold av Vannressursloven § 8, 29. juni 2009 og omfatter utbygging av Bjåstadelva og Bergselva mellom kote 395 moh og kote 5 moh.

Småkraft AS søker herved om planendring for gitte konsesjon i hht Vannressurslova. De omsøkte endringene er som følger:

- Endre tiltaket fra å være 1 kraftverk med utnyttelse av 2 elver til å være 2 separate kraftverk – Berge kraftverk og Bjåstad kraftverk.
- Inntaket i Bjåstadelva søkes lagt på kote 520 moh i stedet for kote 395
- Inntaket i Bergselva på kote 430 moh i stedet for kote 395.
- Det bygges separat vannveg for hver av elvene
- Det bygges 2 separate kraftstasjonsbygninger

Nødvendige opplysninger om begrunnelse for planendringen fremgår av vedlagt utredning.

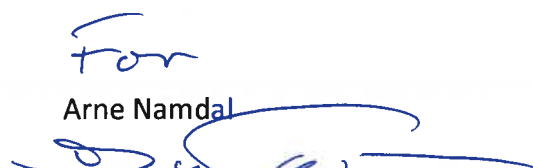
Med vennlig hilsen
Småkraft AS



Trygve Matthiessen

prosjektleder

For



Arne Namdal
utbyggingsdirektør

Innhold

1 INNLEDNING.....	4
2 BESKRIVELSE AV ENDRINGER.....	6
3 VIRKNING AV ENDRINGER	12
4 KONKLUSJON/OPPSUMMERING.....	21
5 VEDLEGG	22

1 INNLEDNING

LOVGRUNNLAG / BAKGRUNN

Småkraft AS er innehaver av vassdragskonsesjon for Berge/Bjåstad kraftverk. Tillatelsen ble gitt i hht Vannressursloven 29. juni 2009 og omfatter utbygging av Bjåstadelva og Bergselva mellom kote 395 moh og kote 5 moh.

På grunn av at det byr på store tekniske utfordringer å legge begge inntakene til kote 395 moh, søkes det nå om planendring. Inntaket i Bjåstadelva søkes lagt på kote 520 moh, og inntaket i Bergselva på kote 430 moh. Ettersom denne endringen innebærer at det i praksis blir bygd 2 separate kraftverk, hvert med eget inntak, egen vannveg og egen kraftstasjon, søkes det om at prosjektet formelt endres til å bli 2 separate kraftverk, Berge kraftverk og Bjåstad kraftverk.

Som en del av den omsøkte endringen blir den samlede slukeevnen for de to kraftverkene redusert fra 3,22 m³/s til 2,79 m³/s.

BEGRUNNELSE

Som vi redegjør for nedenfor, har detaljprosjekteringen avdekket at det blir vanskelig og uhensiktsmessig å etablere inntak på samme kotehøyde i begge elvene slik at det kan føres sammen i felles vannveg til felles stasjon. Den eneste kotehøyden det er tenkelig å ha felles inntak er slik det er beskrevet i konsesjonssøknaden på kote 395 moh. Det viser deg at dette stedet (kote 395) i Bjåstadelva er svært rasutsatt. Ved befaring i mai 2010 var det fortsatt store mengder snø over inntaksstedet – denne snømengden skriver seg fra gjentatte ras gjennom vinteren. Grunneierne bekrefter at det er normalt at der går snøras på dette stedet. I tillegg til ulempen med at rasmassene medfører svært sein produksjonsstart, vil også sikkerhetsaspektet for personell utgjøre en betydelig ulempe ved å etablere inntak på dette stedet.

Inntak på kote 395 moh i Bergselva medfører at rørgata vil måtte forsere en markant elveskråning som er brattere enn naturlig rasvinkel. Graving av rørtrasé fra kote 395 moh i Bergselva vil således medføre store inngrep idet svært store masser må graves bort og terrenget må bygges opp igjen stabilt f. eks. med blokkmur eller liknende. Ved å flytte inntaket opp til ca kote 430 moh vil man “komme rundt” dette gjelet og slippe å grave seg inn i denne skråningen – se vedlagte oversiktsplan.

I planlegginga har vi forsøkt å finne 2 andre inntakssteder med sammenfallende kotehøyde i begge elvene, men dette har ikke lyktes.

En sammenlikning av terrenginngrepene ved bygging av inntak på hhv kote 395 moh og 520 moh i Bjåstadelva vil også vise at disse totalt sett blir mindre ved bygging på kote 520 moh. Kote 395 moh ligger nede i et elvegjel, mens kote 520 moh ligger i et åpnere og mer “lett bebyggbart” område.

I søknaden som er grunnlag for den gitte konsesjonen er det antatt at det vil være fordelaktig med hensyn til kost/nyttevurdering å lede vann fra begge elvene inn i en felles vannveg til en felles kraftstasjon. Dette fordrer at det kan etableres inntak i begge elvene på samme kotehøyde, ellers vil vann fra det høyestliggende inntaket flomme ut av det lavestliggende inntaket. Som vi peker på i avsnittene over, viser detaljprosjekteringen at man ikke lykkes å etablere begge

inntakene på samme kotehøyde. Småkraft ønsker således å etablere separate inntak på det best egnede stedet i hver elv. Av dette følger at det blir 2 separate vannveger til 2 separate kraftstasjoner. Dette medfører igjen at det blir 2 separate produksjonseenheter som får individuell produksjon avhengig av vassføringa i den enkelte elva. Det er derfor unaturlig og ugunstig at disse 2 kraftstasjonene blir én administrativ enhet, det vil være mye mer naturlig og formålstjenlig at de blir 2 separate enheter.

ENDRINGER, ORGANISATORISK

Ettersom det da blir i praksis 2 separate kraftverk, søker vi derfor om at NVE godkjenner at det organisatorisk og godkjenningmessig blir 2 separate kraftverk – Berge kraftverk og Bjåstad kraftverk.

2 BESKRIVELSE AV ENDRINGER

HYDROLOGI OG TILSIG

Basert på de nye inntakspunktene har en fått utarbeidet nytt hydrologisk grunnlag. Vannmerke som er benyttet er 71.5 Feios. Endringene for de respektive elvene er oppsummert i tabellen nedenfor.

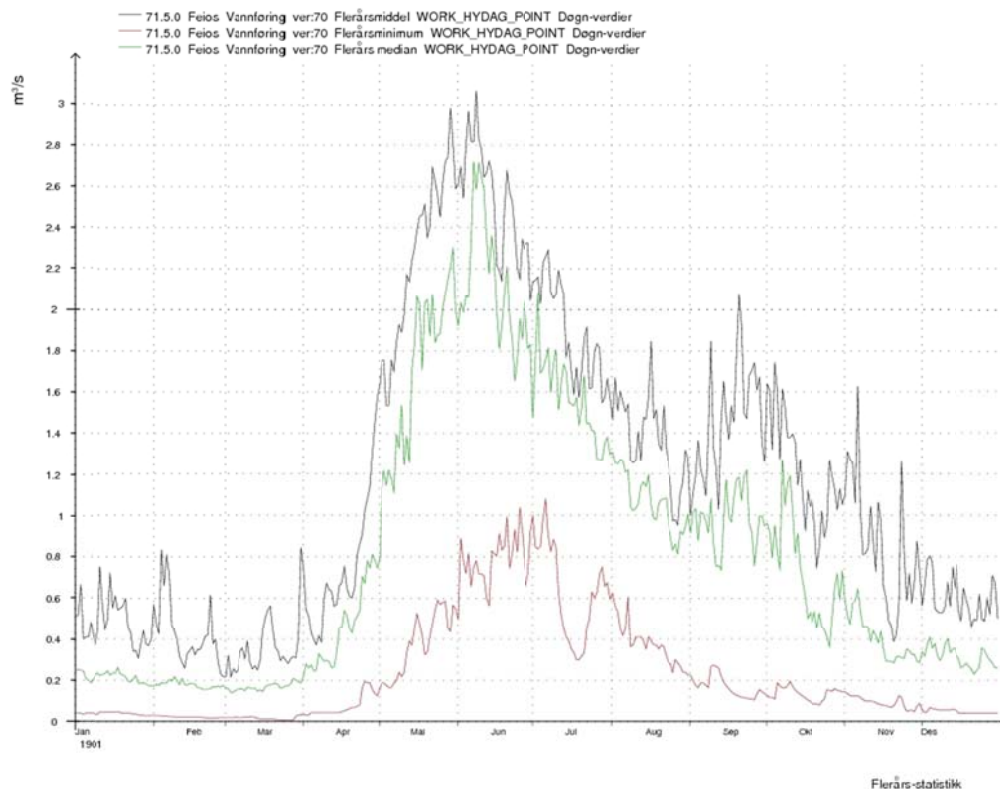
	Bergselva		Bjåstadelva	
	Før	Nå	Før	Nå
Nedbørsfelt, km ²	12,00	12,00	8,10	8,16
Årlig tilsig til inntaket, mill.m ³	38,6	37,8	25,3	25,0
Spesifikk avrenning, l/s/km ²	102	100	99	97
Middelvannføring, l/s	1224	1200	802	792
Alminnelig lavvannføring, l/s	100	83	90	54

Tabell 1: Endringer hydrologisk grunnlag

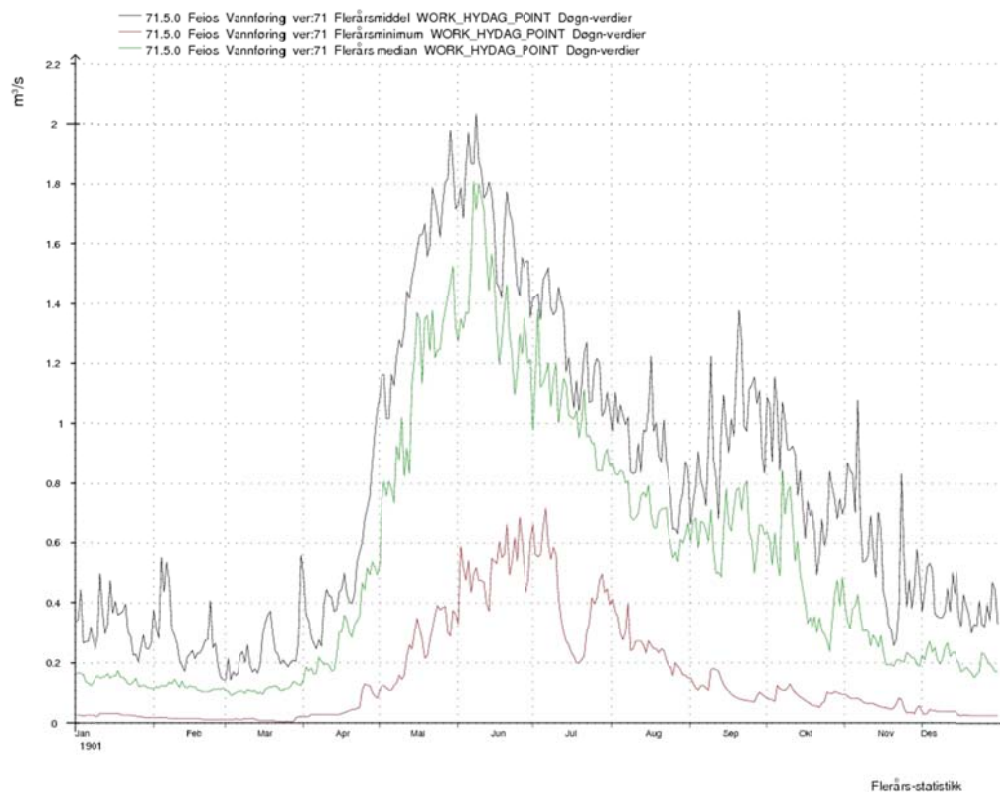
Som det fremgår av tabellen over er nedbørsfeltet til Bjåstadelva øket, til tross for at inntakspunktet er flyttet høyre opp i elven. Dette er følge av en kvalitetskontroll og justering av de tidligere beregnede feltgrensene.



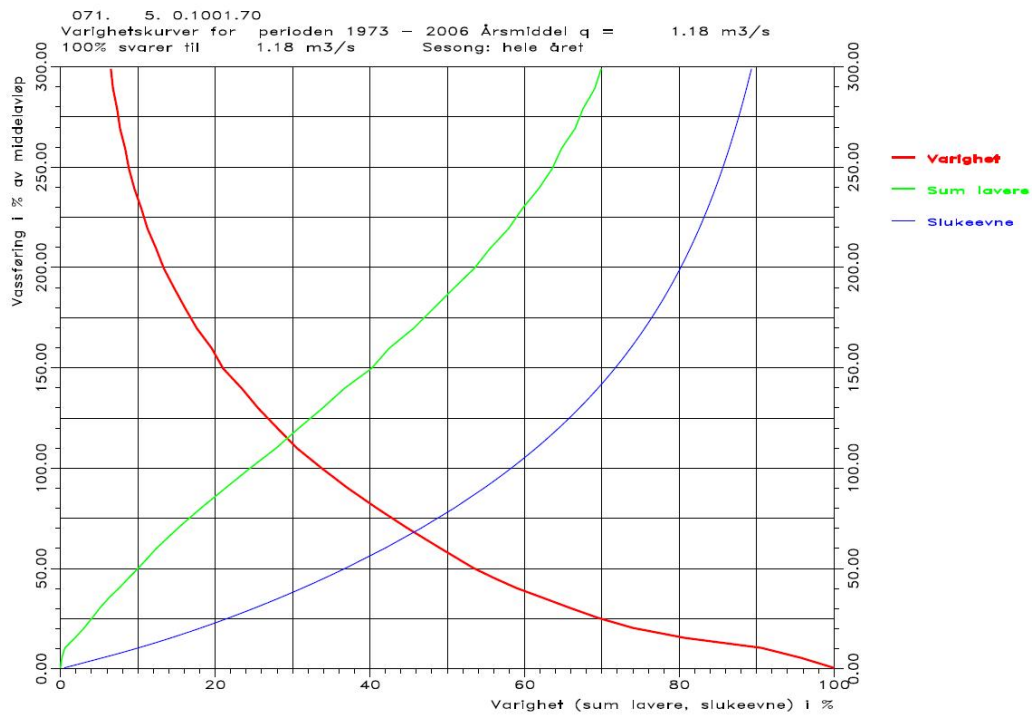
Figur 1: Nye nedbørsfelt og restfelt



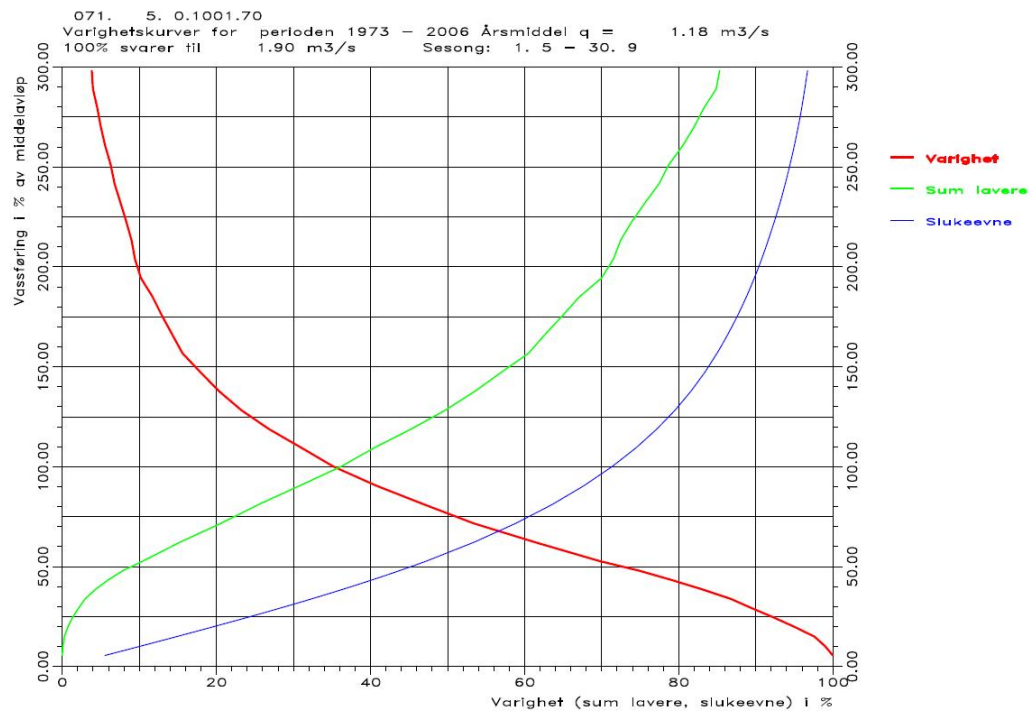
Figur 2: Kurven viser sesongvariasjonene i prosent av middelavløpet i Bergselva basert på flerårs døgnerverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene samsvarer med nedbørfeltet til målestasjonen 71.5 Feios.



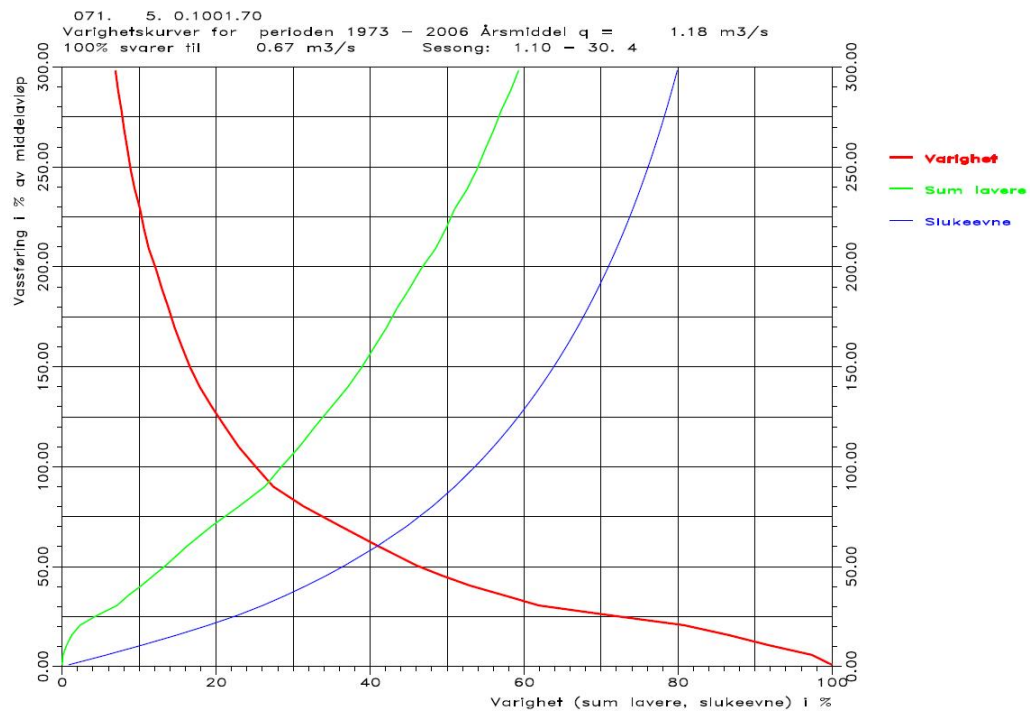
Figur 3: Kurven viser sesongvariasjonene i prosent av middelavløpet i Bjåstadelva basert på flerårs døgnerverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene samsvarer med nedbørfeltet til målestasjonen 71.5 Feios.



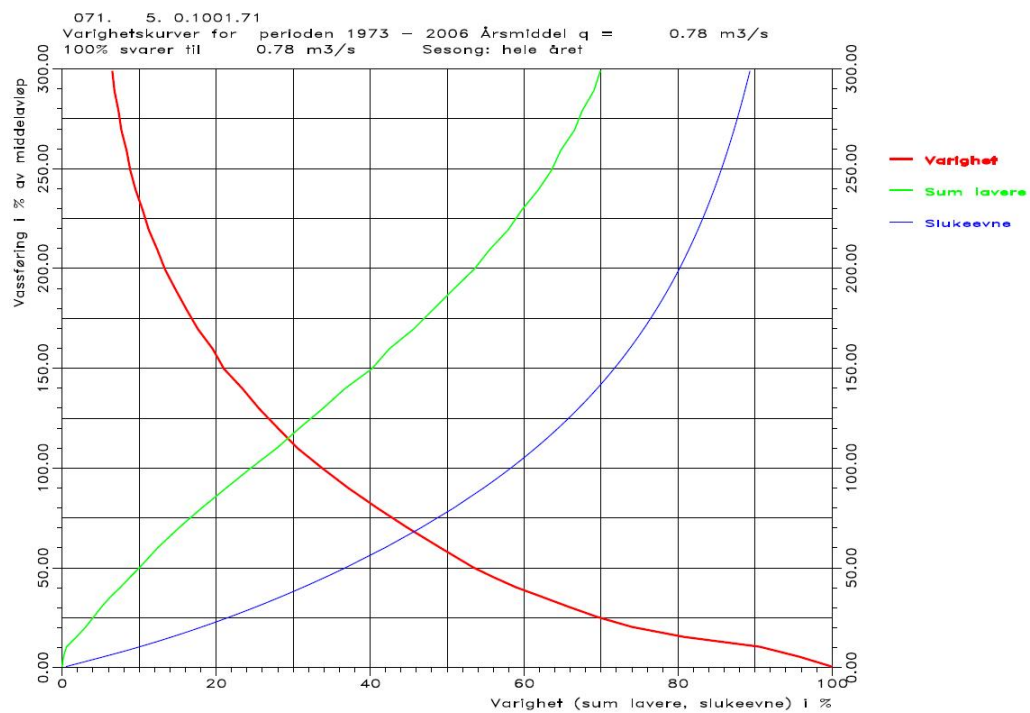
Figur 4: Varighetskurve Bergselva, hele året



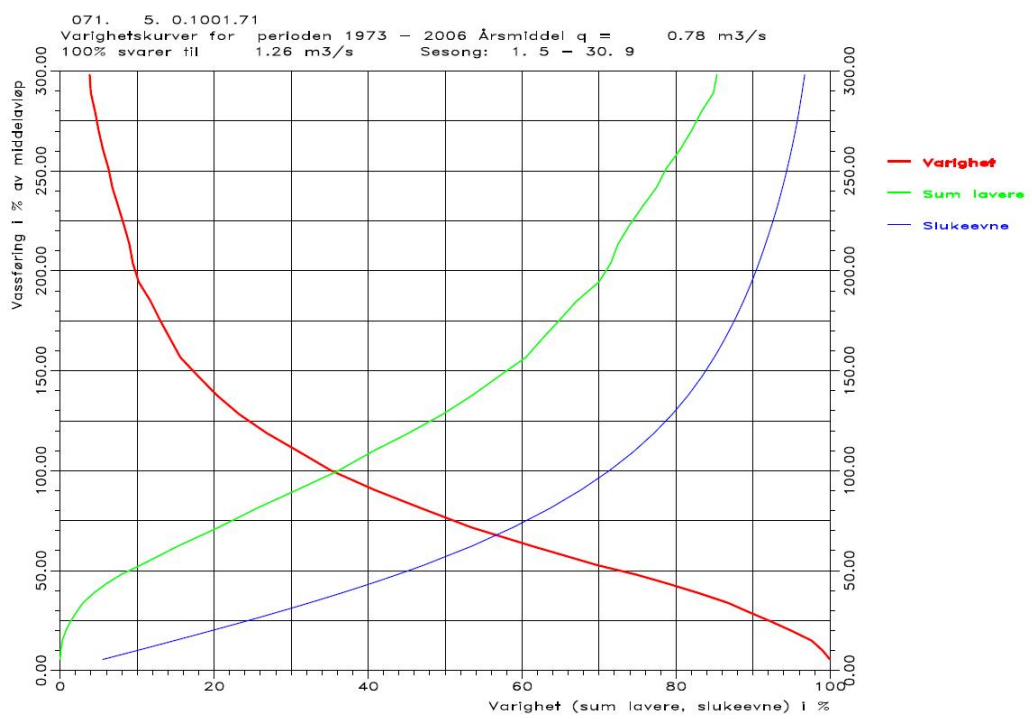
Figur 5: Varighetskurve Bergselva, sommer



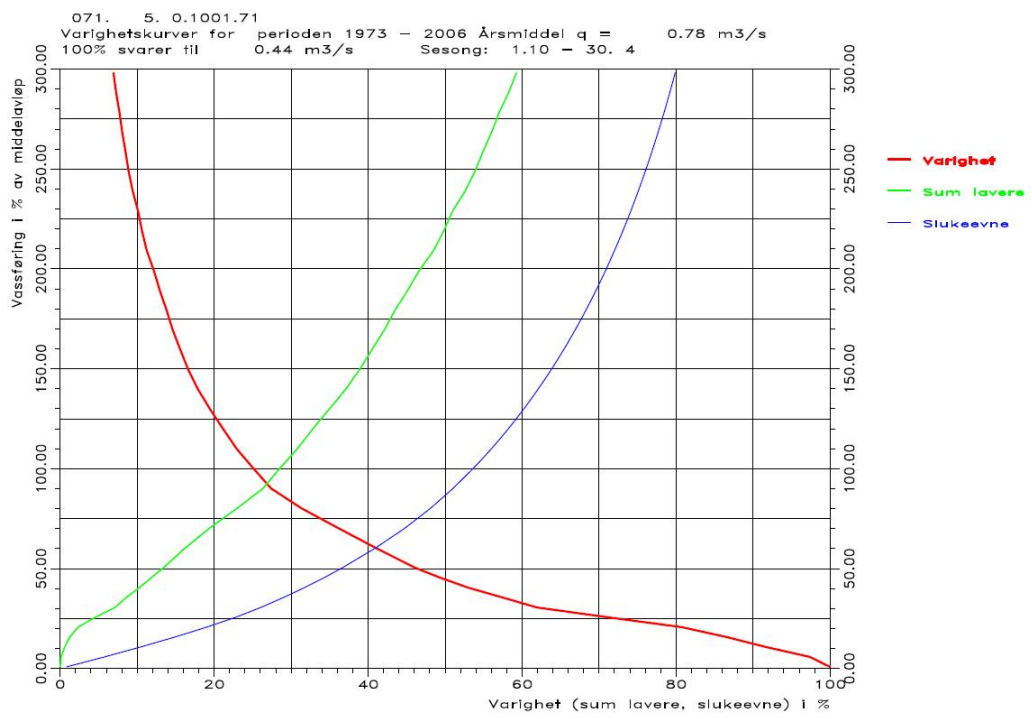
Figur 6: Varighetskurve Bergselva, vinter



Figur 7: Varighetskurve Bjåstadelva, hele året



Figur 8: Varighetskurve Bjåstadelva, sommer



Figur 9: Varighetskurve Bjåstadelva, vinter

ENDRINGER, TEKNISKE INNGREP

Inntaket i Bergselva flyttes fra kote 395 moh til kote 430 moh. Det innebærer at ytterligere en elvestrekning på om lag 210 meter blir berørt. Inntaket i Bjåstadelva flyttes fra kote 395 moh til kote 520 moh. Det innebærer at ytterligere en elvestrekning på om lag 230 meter blir berørt.

Omfanget av terrenginngrepene på begge inntaksstedene blir mindre med den endrete løsningen – spesielt for Bergselva der det nye inntaksstedet er betydelig enklere å bygge på samt å føre ledningstrasé fram til.

Videre blir det bygget 2 separate kraftstasjonsbygg med de nødvendige funksjoner for hvert kraftverk

Flytting av inntak medfører justering av traseer og lengder for vannveg. Endringene er oppsummert i tabellen nedenfor:

	Bergselva		Bjåstadelva	
	Før	Nå	Før	Nå
Lengde rør i grøft, m	1900	2150	630	490
Lengde tunnel, m	-	-	480	450
Lengde sjakt, m	-	-	310	460

Tabell 2: Endringer lengder vannveg

ENDRINGER, AREALBRUK

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Opprinnelig søknad	Merknad
Inntaksområde	1,4	0,4	1,4	
Rørgate/tunnel (vannvei)	56	0	34	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	2	0	Ikke oppgitt	
Veier	0,7	0,7	5	Vei til stasjon
Kraftstasjonsområde	1,5	1,5	1	
Massetak/deponi	5	5	0	Tunnelmasser
Nettilknytning	1	1	Ikke oppgitt	

Tabell 3: Arealbruk

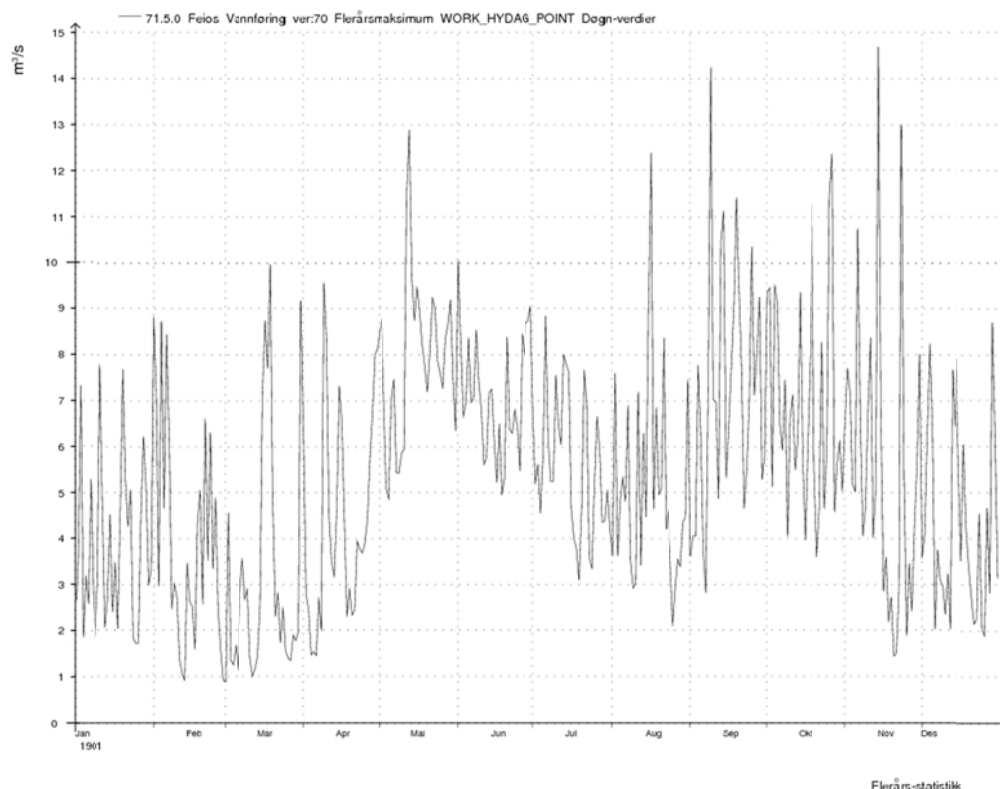
3 VIRKNING AV ENDRINGER

HYDROLOGI

Bergselva

Inntaket i Bergselva på kote 430 moh har et naturlig nedbørsfelt på 12,00 km². Den spesifikke avrenningen for nedbørsfeltet til Bergselva er beregnet til å være 100 l/s x km², dette gir en middelvannføring på 1200 l/s.

Avrenningen fordeler som over året som vist på figur 2, se punkt 2. Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger noe lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringene. Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer i vintersesongen.



Figur 10: Grafen viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Kulminasjonsvannføringen er normalt noe større.

Alminnelig lavvannføring for Bergselva, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet E-tabell, er 83 l/s.

5-persentil til kraftverket i Bergselva er beregnet til å være:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): $20 \text{ l/s} \times \text{km}^2$ eller 240 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): $2,6 \text{ l/s} \times \text{km}^2$ eller 31 l/s

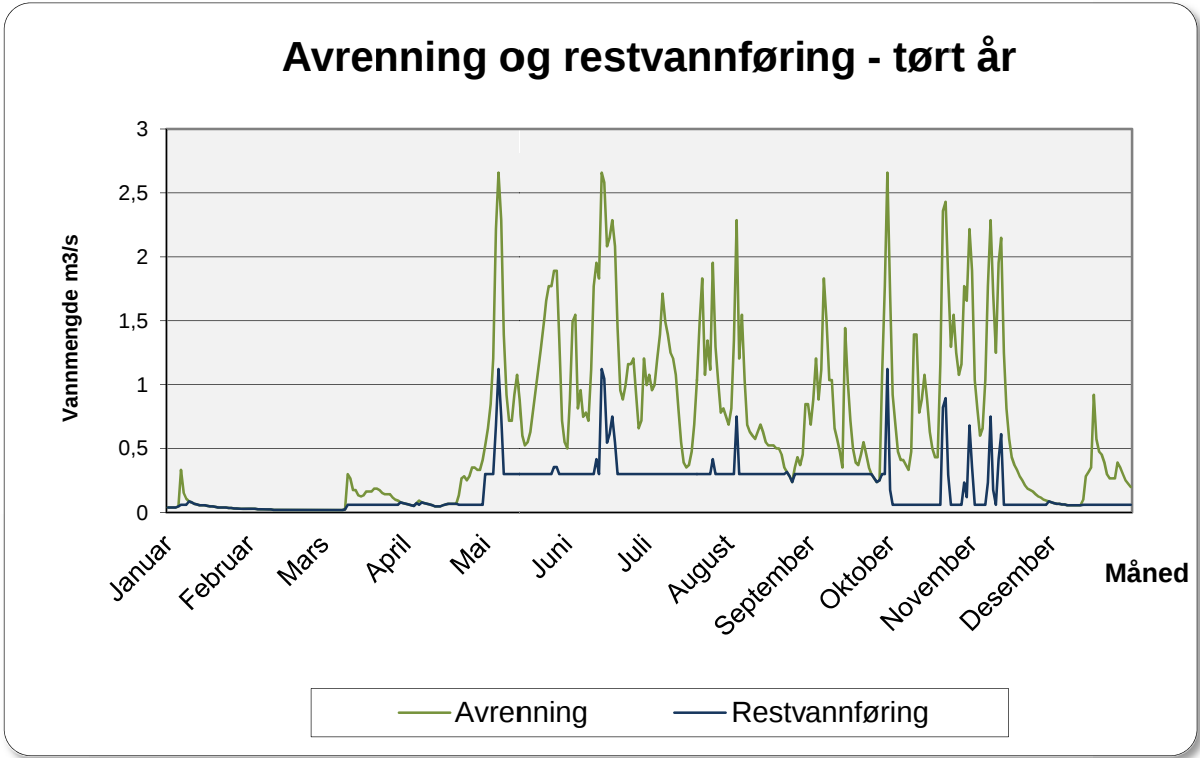
Maksimal slukeevne for turbin er planlagt til 128 % av middelvannføring, dvs. 1536 l/s . Minste slukeevne vil være om lag 2 % av maksimal slukeevne, dvs. 31 l/s . Det er forutsatt slipp av minstevannføring på 300 l/s i sommersesongen og 60 l/s i vintersesongen.

Ved å gå inn på varighetskurven for sommersesongen og se på kurve for "slukeevne" ser vi at med maksimalt 1536 l/s slukeevne vil en få et flomtap på 37 % av tilgjengelig vannmengde. Ved å se på kurve for "sum lavere" ser vi at med en minstevannføring på 300 l/s og et minste pådrag på turbinen på 31 l/s vil en få et "minstevannføringstap" på 0 % av tilgjengelig vannmengde. Med en sesongmiddelvannføring på 1900 l/s gir dette følgende midlere sesongrestvannføring i Bergselva: $1900 \text{ l/s} \times 0,37 (37 \% + 0 \%) = 703 \text{ l/s}$.

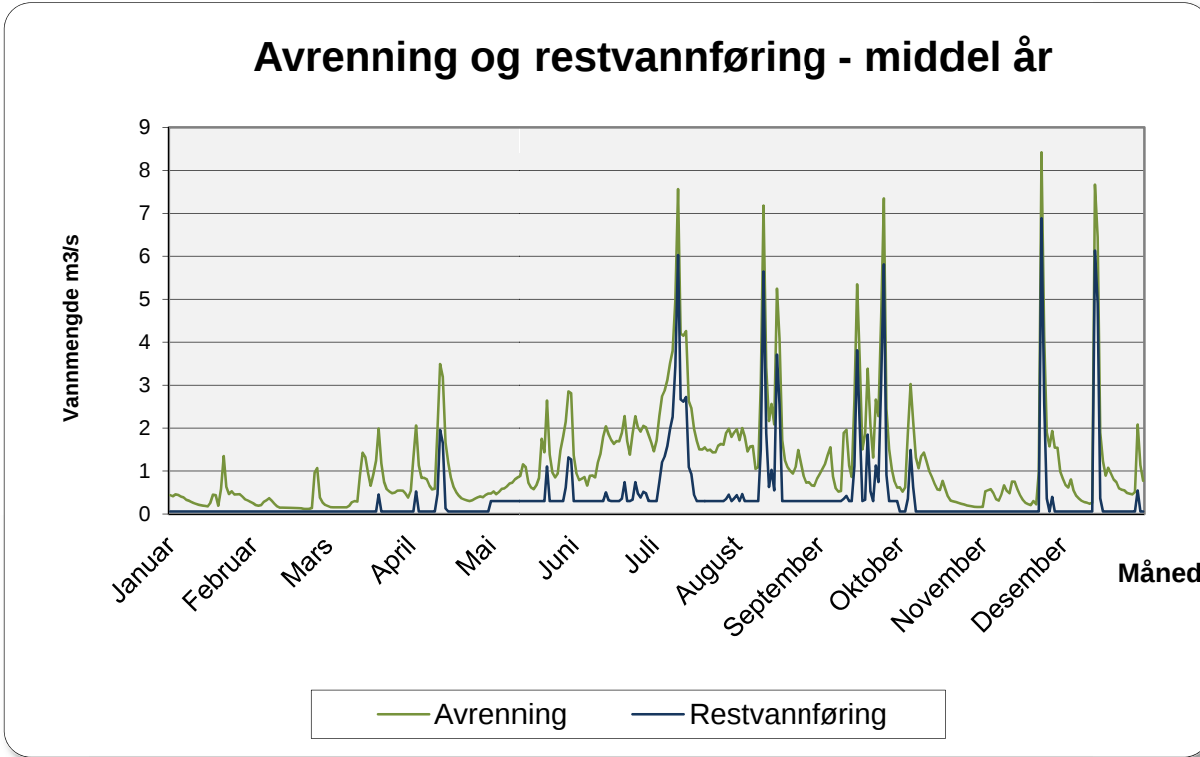
Ved å gå inn på varighetskurven for vintersesongen og se på kurve for "slukeevne" ser vi at med maksimalt 1536 l/s slukeevne vil en få et flomtap på 25 % av tilgjengelig vannmengde. Ved å se på kurve for "sum lavere" ser vi at med en minstevannføring på 60 l/s og et minste pådrag på turbinen på 31 l/s vil en få et "minstevannføringstap" på 1 % av tilgjengelig vannmengde. Med en sesongmiddelvannføring på 670 l/s gir dette følgende midlere sesongrestvannføring i Bergselva: $670 \text{ l/s} \times 0,26 (25 \% + 1 \%) = 174 \text{ l/s}$.

Basert på avrenningsdata er det utarbeidet kurver som viser restvannføringen i Bergselva nedstrøms inntaket i et tørt, middels og vått år. Følgende forutsetninger er lagt inn:

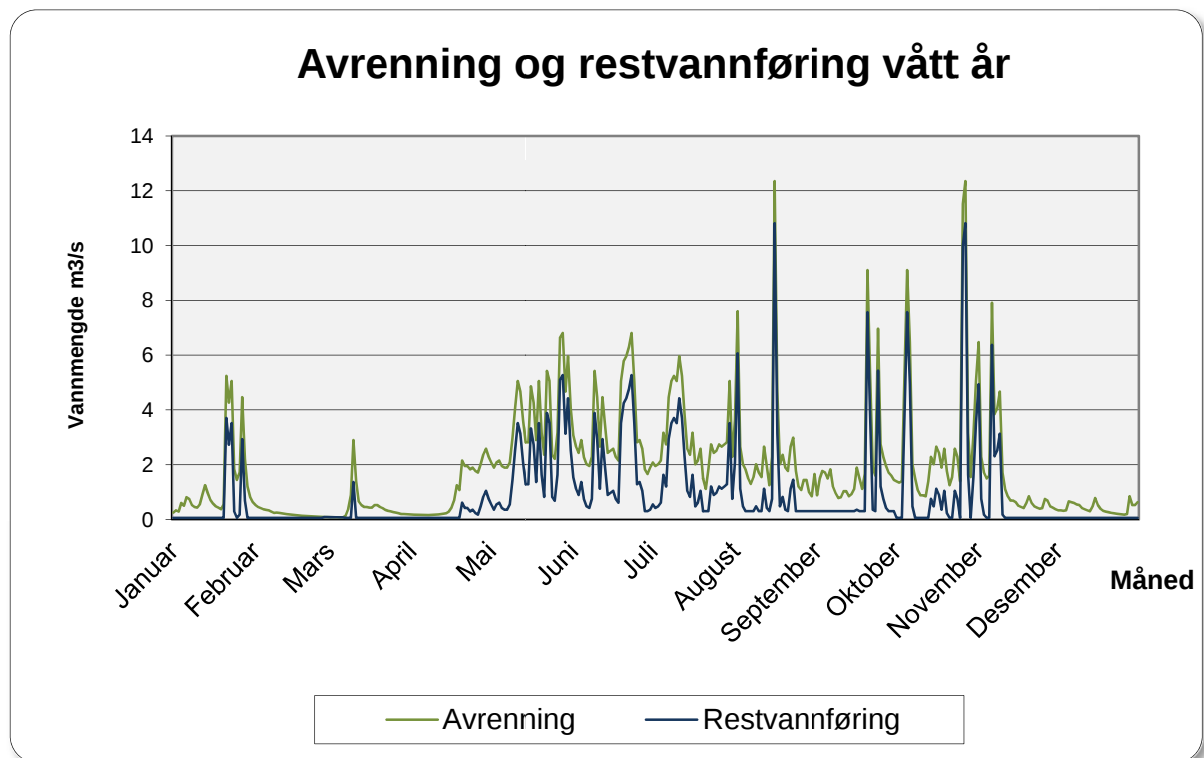
- minstevannføring er satt til $300/60 \text{ l/s}$ i sommer/vinter- sesongen
- turbinen vil arbeide mellom disponible vannmengder på $31 - 1536 \text{ l/s}$
- grunnlaget er vannføringer ved inntaket på kote 430 moh



Figur 11: Avrenning og restvannføring tørt år, 1977



Figur 12: Avrenning og restvannføring middel år, 1991



Figur 13: Avrenning og restvannføring vått år, 1983

Antall døgn med avrenning > maksimal slukeevne (1536 l/s) er:

- Tørt: 40 døgn
- Middels: 97 døgn
- Vått: 175 døgn

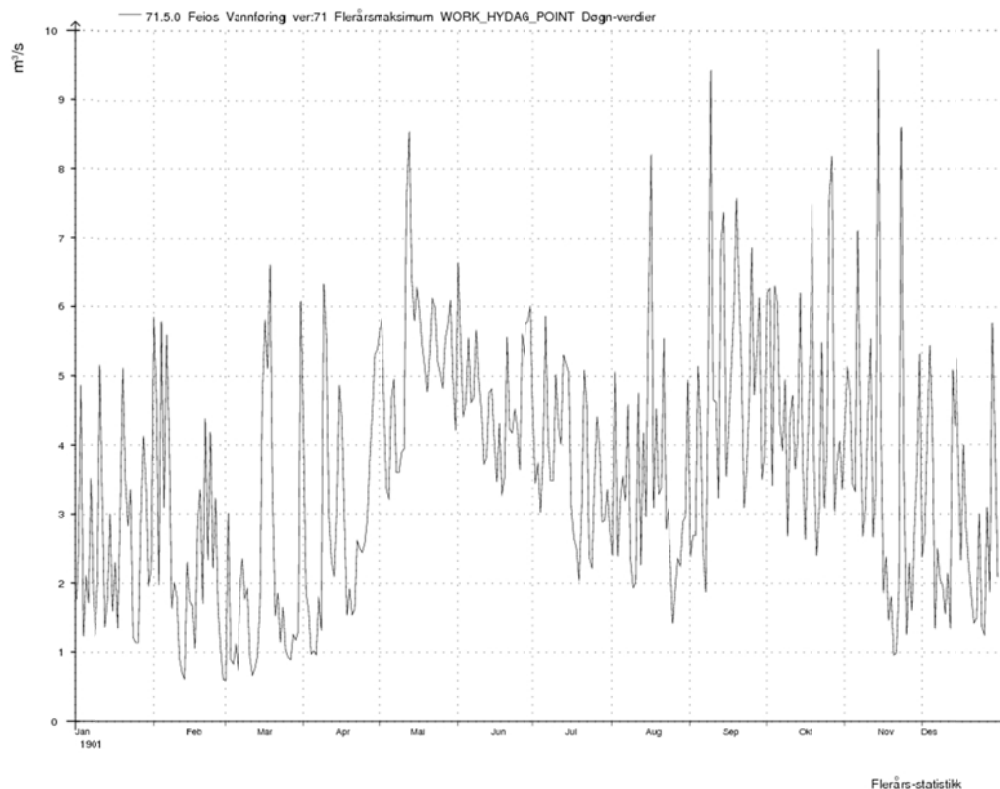
Antall døgn med avrenning < minste slukeevne + minstevannføring ($31 + 300/60$ l/s) er:

- Tørt: 106 døgn
- Middels: 0 døgn
- Vått: 8 døgn

Bjåstadelva

Inntaket i Bjåstadelva på kote 520 moh har et naturlig nedbørsfelt på 8,16 km². Den spesifikke avrenningen for nedbørsfeltet til Bjåstadelva er beregnet til å være 97 l/s x km², dette gir en middelvannføring på 792 l/s.

Avrenningen fordeler som over året som vist på figur 3, se punkt 2. Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger noe lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringene. Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer i vintersesongen.



Figur 14: Grafen viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Kulminasjonsvannføringen er normalt noe større.

Alminnelig lavvannføring for Bjåstadelva, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet E-tabell, er 54 l/s.

5-persentil til kraftverket i Bjåstadelva er beregnet til å være:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): 20 l/s x km² eller 163 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): 2,6 l/s x km² eller 21 l/s

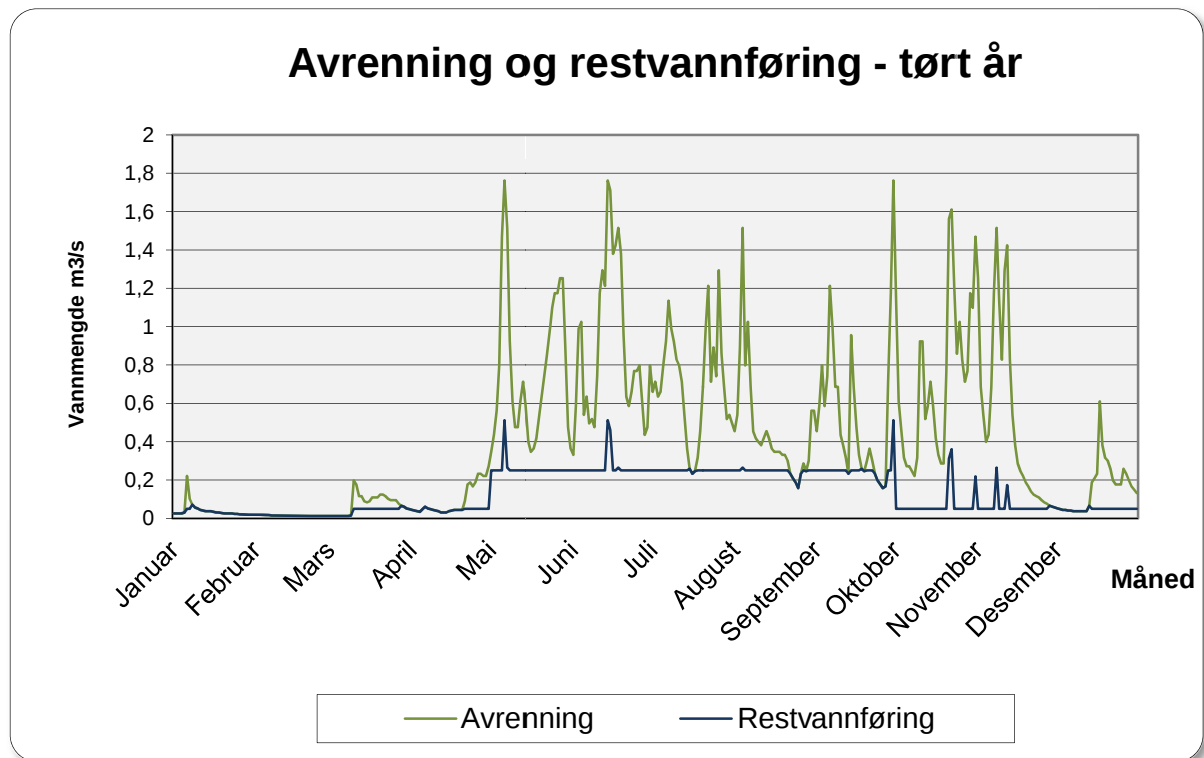
Maksimal slukeevne for turbin er planlagt til 158 % av middelvannføring, dvs. 1251 l/s. Minste slukeevne vil være om lag 2 % av maksimal slukeevne, dvs. 25 l/s. Det er forutsatt slipp av minstevannføring på 250 l/s i sommersesongen og 50 l/s i vintersesongen.

Ved å gå inn på varighetskurven for sommersesongen og se på kurve for "slukeevne" ser vi at med maksimalt 1251 l/s slukeevne vil en få et flomtap på 29 % av tilgjengelig vannmengde. Ved å se på kurve for "sum lavere" ser vi at med en minstevannføring på 250 l/s og et minste pådrag på turbinen på 25 l/s vil en få et "minstevannføringstap" på 1 % av tilgjengelig vannmengde. Med en sesongmiddelvannføring på 1260 l/s gir dette følgende midlere sesongrestvannføring i Bjåstadelva: $1260 \text{ l/s} \times 0,30 (29 \% + 1 \%) = 378 \text{ l/s}$.

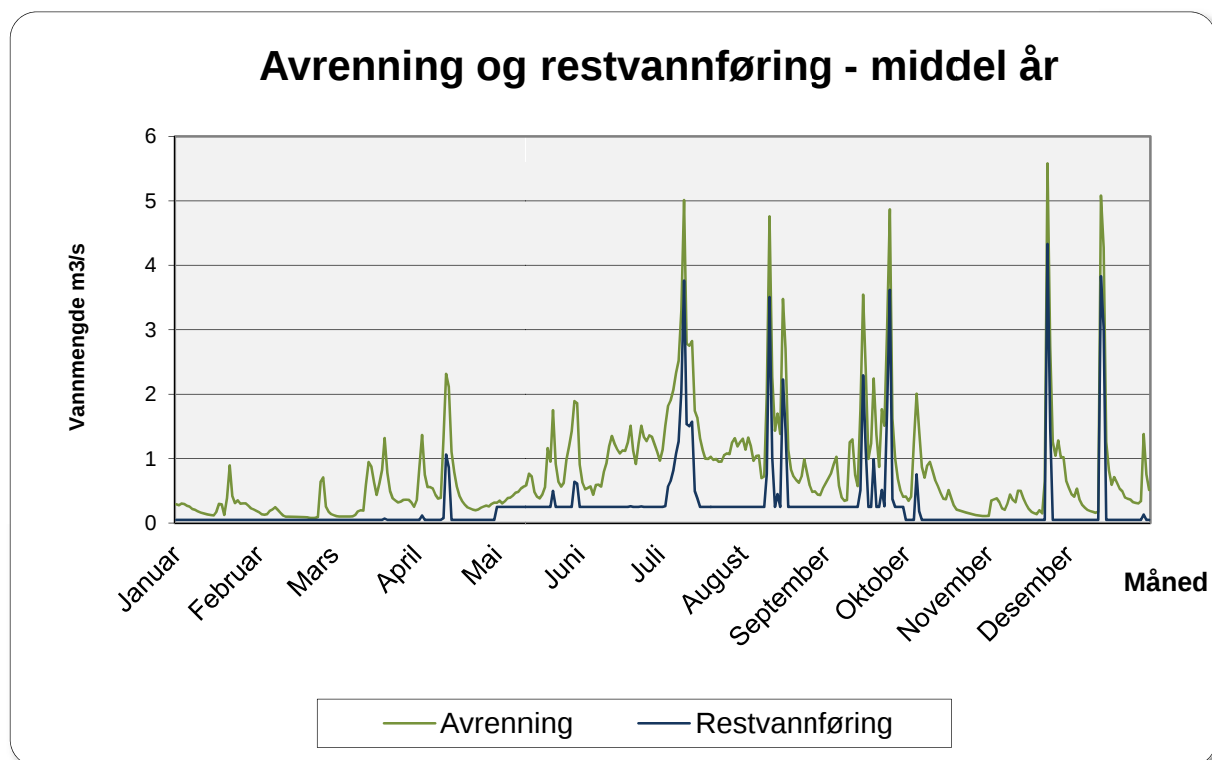
Ved å gå inn på varighetskurven for vintersesongen og se på kurve for "slukeevne" ser vi at med maksimalt 1251 l/s slukeevne vil en få et flomtap på 21 % av tilgjengelig vannmengde. Ved å se på kurve for "sum lavere" ser vi at med en minstevannføring på 50 l/s og et minste pådrag på turbinen på 25 l/s vil en få et "minstevannføringstap" på 2 % av tilgjengelig vannmengde. Med en sesongmiddelvannføring på 440 l/s gir dette følgende midlere sesongrestvannføring i Bjåstadelva: $440 \text{ l/s} \times 0,23 (21 \% + 2 \%) = 101 \text{ l/s}$.

Basert på avrenningsdata er det utarbeidet kurver som viser restvannføringen i Bergselva nedstrøms inntaket i et tørt, middels og vått år. Følgende forutsetninger er lagt inn:

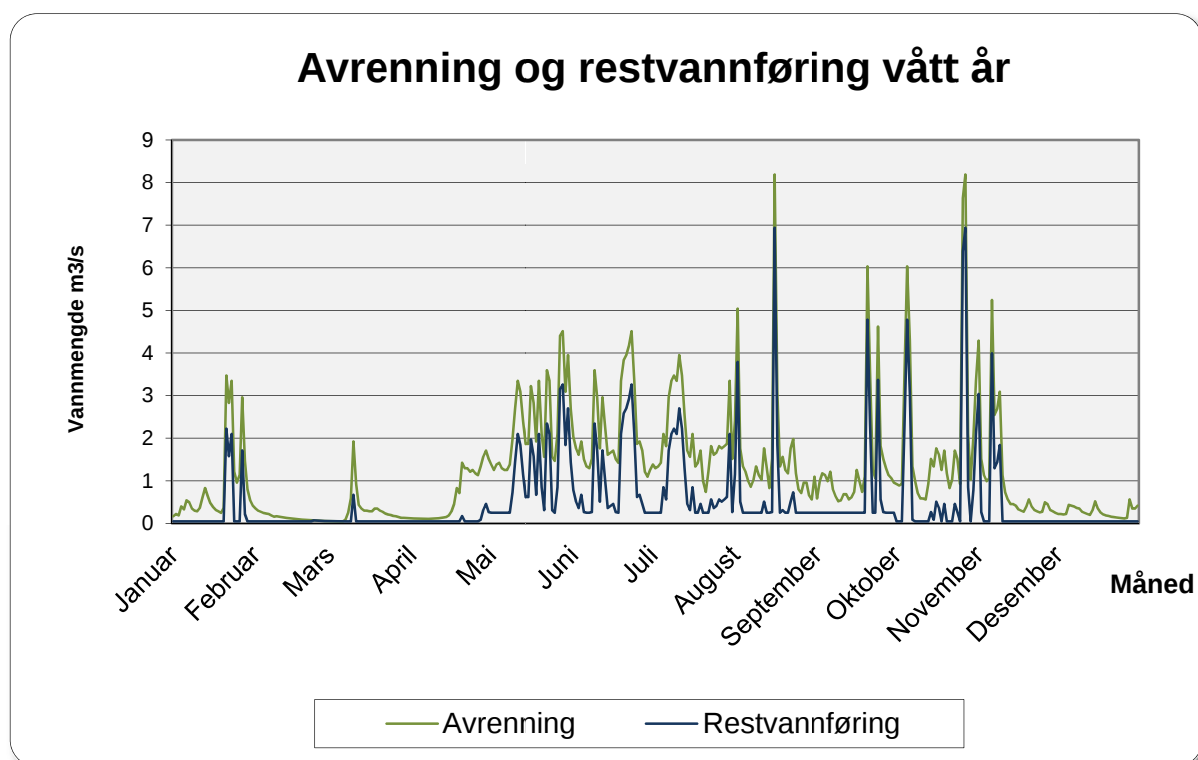
- minstevannføring er satt til 250/50 l/s i sommer/vinter- sesongen
- turbinen vil arbeide mellom disponible vannmengder på 25 – 1251 l/s
- grunnlaget er vannføringer ved inntaket på kote 520 moh



Figur 15: Avrenning og restvannføring tørt år, 1977



Figur 16: Avrenning og restvannføring middel år, 1991



Figur 17: Avrenning og restvannføring vått år, 1983

Antall døgn med avrenning > maksimal slukeevne (1251 l/s) er:

- Tørt: 22 døgn
- Middels: 66 døgn
- Vått: 147 døgn

Antall døgn med avrenning < minste slukeevne + minstevannføring (25 + 250/50 l/s) er:

- Tørt: 123 døgn
- Middels: 0 døgn
- Vått: 12 døgn

INSTALLERT EFFEKT/PRODUSKJON

Maksimal installert effekt for konsesjonsgitt utbygging er 10,4 MW, med de forutsetninger som er gitt i konsesjonsvilkår. Midlere produksjon var på konsesjonssøknads-tidspunktet estimert til 36,5 GWh.

Brutto økes fallhøyde fra 390 meter til 425 meter for Bergselva, og til 515 for Bjåstadelva. Maksimal slukeevne for Bergselva reduseres fra 160 % til 128 %, dvs. 1536 l/s. Slukeevne for Bjåstadelva reduseres til 158 %, dvs. 1251 l/s. Ny samlet slukeevne for de to kraftverkene blir da 2,79 m³/s.

Med gitte konsesjonsvilkår, og endringer beskrevet ovenfor vil samlet installert effekt bli øket fra 10,4 MW til 11,0 MW. Produksjonen økes fra 36,5 GWh til 38,8 GWh. Hovedkonsekvensene for produksjon og økonomi er vist i etterfølgende tabell:

Alternativ	Installert effekt MW		Midlere prod År GWh*		Utb-kostnad Mill. NOK*		Utb pris NOK/ kWh*	
Konsesjonsgitt	10,4		36,5		88,2		2,42	
Planendring	Berge	Bjåstad	Berge	Bjåstad	Berge	Bjåstad	Berge	Bjåstad
	5,5	5,5	21,0	17,8	37	48	1,76	2,70
Samlet	11,0		38,8		85		2,19	

Tabell 3: Produksjon og utbyggingskostnad

* Utbyggingsprisen i hht gjeldende konsesjon er prisjustert fra 81,2 mill. 2008-kroner til 88,2 mill. 2011-kroner. Byggekostnadene i "ny" løsning er oppgitt i dagens prisnivå og med reelle erfaringspriser på byggekostnader tillagt andel linjekostnader for hele fjærlandsutbygginga.

BIOLOGISK MANGFOLD

Hvis inntakene flyttes fra kote 395 moh til kote 520 moh i Bjåstadelva, vil en ca. 250 m lang fossestrekning bli berørt. I Bergselva vil en liten foss like oppstrøms kote 395 moh bli berørt. Det er gjort en utredning av strekningenes verdi og planendringens konsekvens for biologisk mangfold, med fokus på fossestrekningene da fossesprøytsone er en prioritert naturtype.

Feltundersøkelsene viser at det er to markerte fosser med artsrike fossesprøytsoner i Bjåstadelva. Det er utført undersøkelser av både karplanter, lav og moser. Det ble ikke funnet rødlistete arter. Naturtypen fossesprøytsone har middels til liten verdi og floraen liten verdi. Tiltaket vil få liten til middels negativ konsekvens for fossesprøytsonen og liten negativ konsekvens for floraen.

Fossesprøytsonen i Bergselva er atskillig mindre i utstrekning og dårligere utviklet enn i Bjåstadelva. Det ble ikke funnet rødlistete arter. Både naturtypen fossesprøytsone og floraen

vrurdes til å ha liten verdi. Tiltaket vil få liten negativ konsekvens for både fossesprøytsone og flora.

LANDSKAP OG INON

Planendringen medfører minimale konsekvenser for landskap. De berørte forstrekingene er i liten grad synlige fra fjorden.

For Bjåstadelva medfører planendringen endringer i INON soner som det fremgår av tabellen under:

INON sone	Areal som endrer INON status (km ²)		Areal tilført fra høyere INON soner (km ²)		Netto endring (km ²)	
	Gammel	Ny	Gammel	Ny	Gammel	Ny
1-3 km fra inngrep	1,02	1,49	1,87	2,78	+0,85	+0,91
3-5 km fra inngrep	1,87	2,78	-	-	-1,87	-2,78
>5 km fra inngrep	-	-			-	-

Tabell 4: INON Bjåstadelva

For Bergselva medfører planendringen endringer i INON soner som det fremgår av tabellen under.

INON sone	Areal som endrer INON status (km ²)		Areal tilført fra høyere INON soner (km ²)		Netto endring (km ²)	
	Gammel	Ny	Gammel	Ny	Gammel	Ny
1-3 km fra inngrep	1,66	2,03	2,08	2,79	+0,42	+0,76
3-5 km fra inngrep	2,08	2,79			-2,08	-2,79
>5 km fra inngrep	-	-			-	-

Tabell 4: INON Bergselva

Tabellen angir endringer i INON soner isolert sett for hver av elvene. Samlet sett for begge elvene overlapper/sammenfaller 0,19 km² INON sone 3-5 km for gammel utbygging og 0,45 km² for ny utbyggingsløsning.

4 KONKLUSJON/OPPSUMMERING

Planendringssøknaden er et resultat av at det er uhensiktsmessig med felles inntakskote 395 for begge elvene. For Bjåstadelva er inntaksstedet uhensiktsmessig pga snøras, og for Bergselva blir det store terrenginngrep.

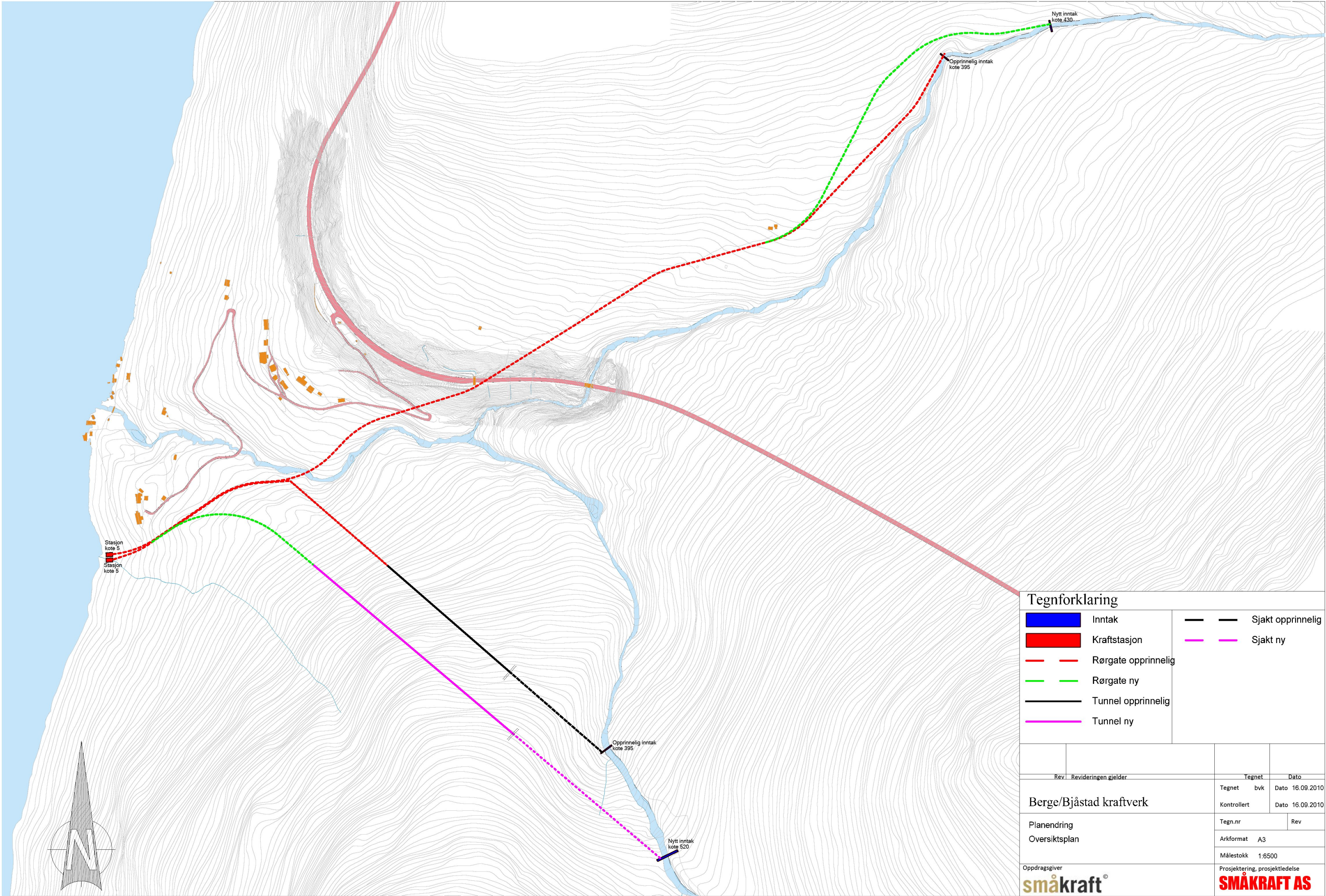
Som en del av den omsøkte endringen blir den samlede slukeevnen for de to kraftverkene redusert fra 3,22 m³/s til 2,79 m³/s.

Produksjonen blir totalt økt med om lag 2,3 GWh til 38,8 GWh.

Basert på ovennevnte, endres utbyggingsprisen fra kr 2,42/ kWh til kr 2,19/kWh.

5 VEDLEGG

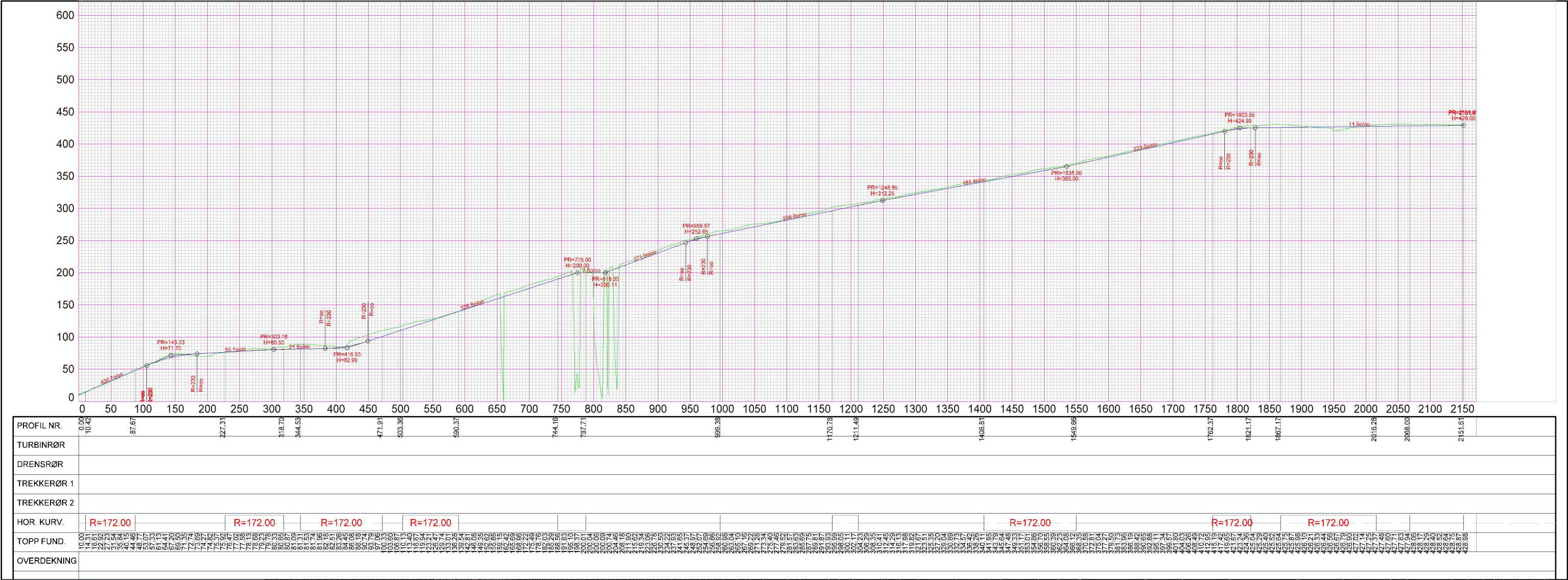
- Vedlegg 1: Tegning 101 Oversiktsplan
- Vedlegg 2: Tegning 202 Lengdeprofil Berge kraftverk
- Vedlegg 3: Tegning 201 Lengdeprofil Bjåstad kraftverk
- Vedlegg 4: Biologisk mangfoldrapport for planendringssøknad
- Vedlegg 5: Skisse av 2 separate kraftverksbygg
- Vedlegg 6: Bilder



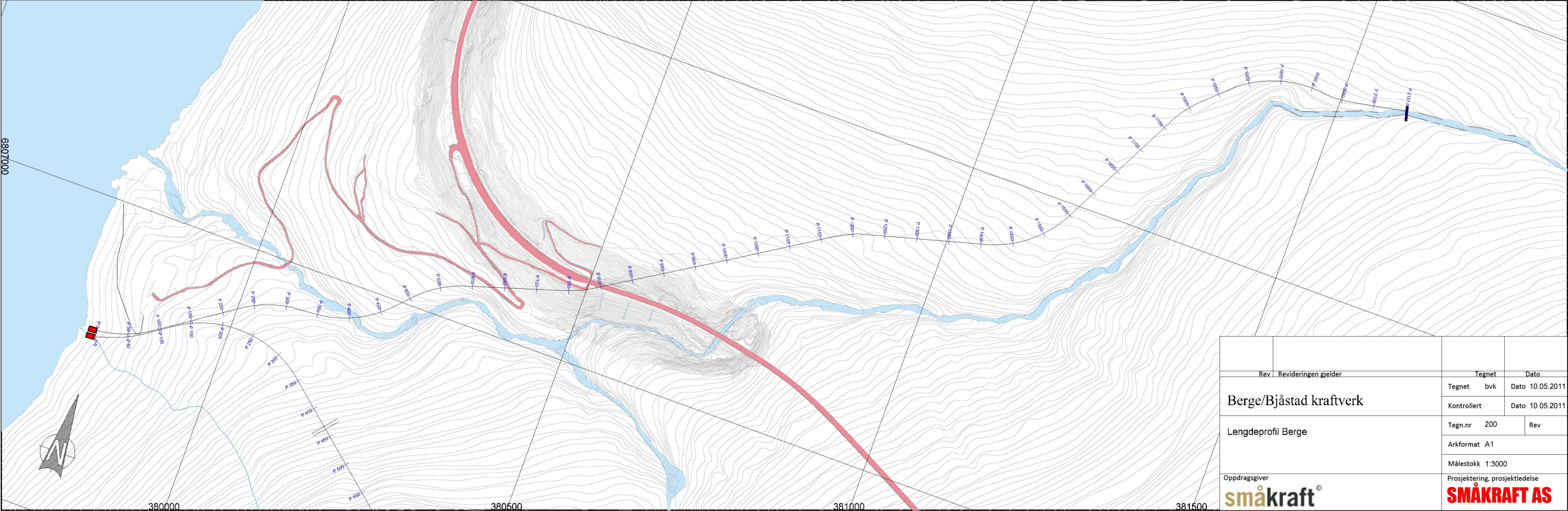
Tegnforklaring

	Inntak		Sjakt opprinnelig
	Kraftstasjon		Sjakt ny
	Rørgate opprinnelig		
	Rørgate ny		
	Tunnel opprinnelig		
	Tunnel ny		

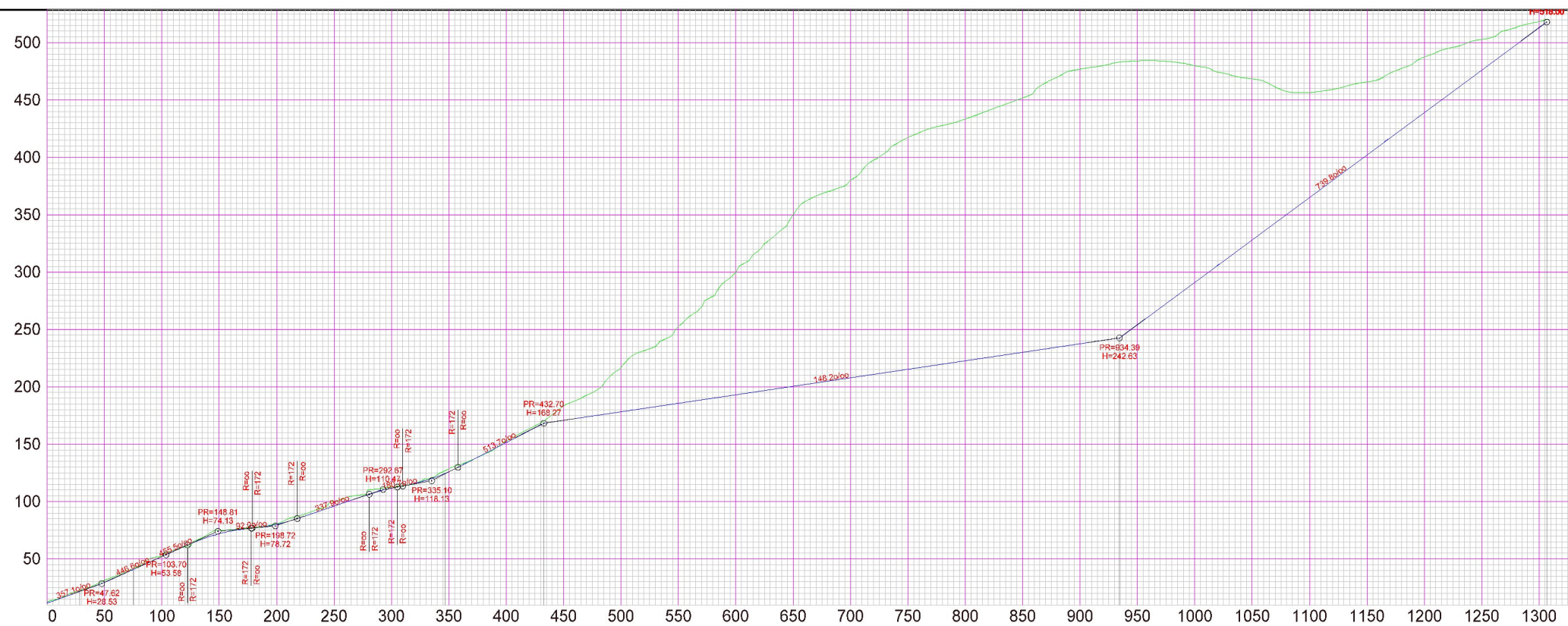
Rev	Revideringen gjelder	Tegnet	Dato
		Tegnet bvk	Dato 16.09.2010
		Kontrollert	Dato 16.09.2010
Planending Oversiktsplan		Tegn.nr	Rev
		Arkformat	A3
		Målestokk	1:6500
Oppdragsgiver		Prosjektering, prosjektledelse	
småkraft®		SMÅKRAFT AS	



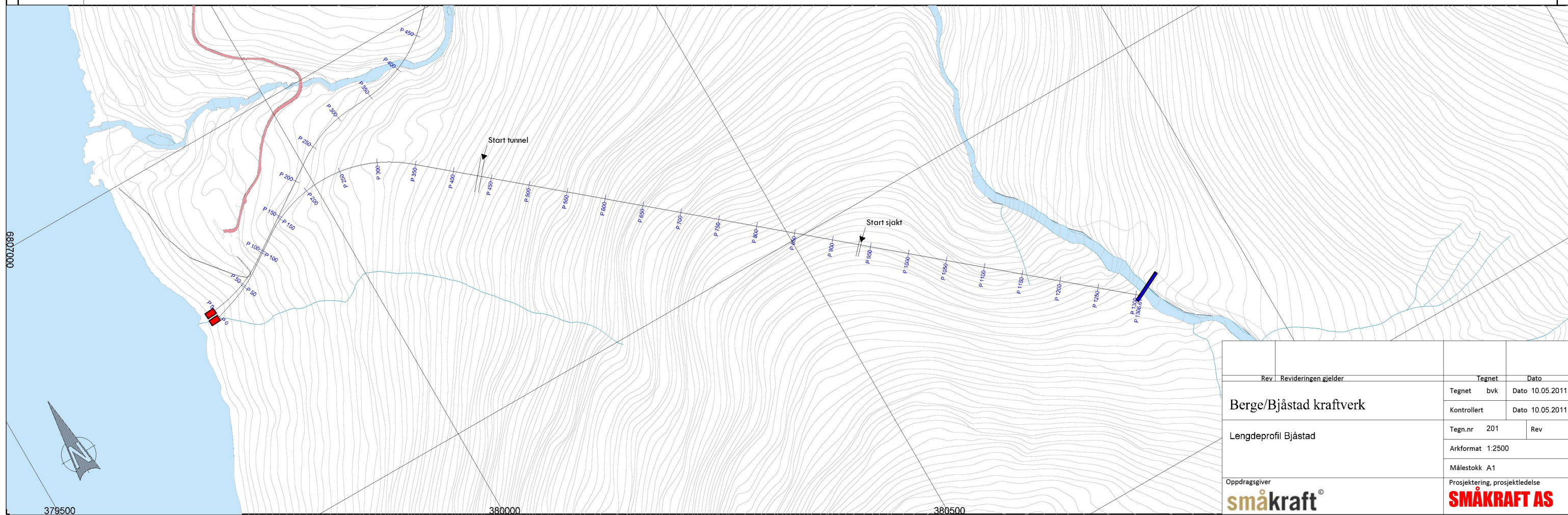
PROFIL NR.	0.00	10.42	87.67	227.31	318.70	344.53	471.91	503.36	590.37	744.16	797.71	956.38	1170.78	1211.49	1406.81	1549.86	1762.37	1821.17	1887.17	2016.28	2088.00	2151.81	
TURBINRØR																							
DRENSRØR																							
TREKKERØR 1																							
TREKKERØR 2																							
HOR. KURV.	R=172.00			R=172.00		R=172.00		R=172.00							R=172.00			R=172.00		R=172.00			
TOPP FUND.	10.00	17.31	22.92	23.34	24.15	24.46	25.07	25.33	25.51	25.70	25.89	26.08	26.27	26.46	26.65	26.84	27.03	27.22	27.41	27.60	27.79	27.98	
OVERDEKNING																							



Rev	Revideringen gjelder	Tegnet	Dato
		Tegnet	bvk
		Dato	10.05.2011
		Kontrollert	Dato
		Dato	10.05.2011
		Tegn.nr	200
		Rev	
		Arkformat	A1
		Målestokk	1:3000
		Oppdragsgiver	Prosjektering, prosjektleielse
		småkraft	SMÅKRAFT AS



PROFIL NR.	0.00	28.16	75.18	122.76	346.54	432.48	934.39	1306.61
TURBINRØR	Rør i grøft	Rør i tunnel					Sjakt	
DRENSRØR								
TREKKERØR 1								
TREKKERØR 2								
HOR. KURV.	R=170.50	R=172.00						
TOPP FUND.	11.53	18.67	22.24	25.81	29.59	34.06	38.53	42.99
OVERDEKNING	15.10	18.67	22.24	25.81	29.59	34.06	38.53	42.99



Oppdragsgiver:

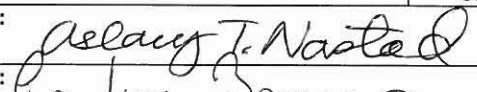
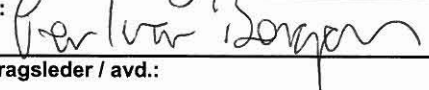
Småkraft AS



Bjåstad og Berge kraftverk i Sogndal
kommune i Sogn og Fjordane

Biologisk mangfoldrapport for
planendringssøknad

RAPPORT

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 563392	Dato: 10.2.2011	
Kunde: Småkraft AS			
Bjåstad og Berge kraftverk			
Biologisk mangfoldrapport for planendringssøkad			
Sammendrag: Småkraft AS har tidligere fått konsesjon til bygging av Berge / Bjåstad kraftverk i Sogndal i Sogn og Fjordane. Kraftverket skal utnytte vann fra både Bjåstadelva og Bergselva med inntak på kote 395 i begge elvene og kraftstasjon ved Fjærlandsfjorden på kote 5. Småkraft ønsker nå å søke om planendring da det har vist seg å by på store tekniske utfordringer å bygge inntak på kote 395 i begge elvene. Det er da snakk om å flytte inntaket i Bergselva til kote 430 og til kote 520 i Bjåstadelva og bygge to separate kraftverk. Kraftstasjonen skal ha samme lokalisering. Hvis inntakene flyttes fra 395 til 520 i Bjåstadelva, vil en ca. 250 lang fossestrekning bli berørt. I Bergselva vil en liten foss like oppstrøms kote 395 bli berørt. Det ble derfor gjort en utredning av strekningenes verdi og tiltakenes konsekvens for biologisk mangfold, med fokus på fossestrekningene da fossesprøytsone er en prioritert naturtype. Feltundersøkelser viste at det er to markerte fosser med artsrike fossesprøytsoner i Bjåstadelva. Det er utført undersøkelser av både karplanter, lav og moser. Det ble ikke funnet rødlistete arter. Naturtypen fossesprøytsone har middels til liten verdi og floraen liten verdi. Tiltaket vil få liten til middels negativ konsekvens for fossesprøytsonen og liten negativ konsekvens for floraen. Fossesprøytsonen i Bergselva er atskillig mindre i utstrekning og dårligere utviklet enn i Bjåstadelva. Det ble ikke funnet rødlistete arter. Både naturtypen fossesprøytsone og floraen vurderes til å ha liten verdi. Tiltaket vil få liten negativ konsekvens for både fossesprøytsone og flora. Vurderingene forutsetter at det blir sluppet minstevannføring tilsvarende 0,25 m ³ /s om sommeren (1. mai til 30. september), og 0,05 m ³ /s om vinteren (1. oktober til 30. april) i Bjåstadelva. I Bergselva skal det slippes 0,3 m ³ /s om sommeren og 0,06 m ³ /s om vinteren.			
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Aslaug T. Nastad og Ragnhild Heimstad		Sign.: 	
Kontrollert av: Per Ivar Bergan		Sign.: 	
Oppdragsansvarlig / avd.:		Oppdragsleder / avd.:	
Per Ivar Bergan / gruppeleder, Trondheim		Aslaug T. Nastad / Trondheim	

Innhold

1	Innledning.....	1
2	Utbyggingsplaner og influensområde.....	2
2.1	Hydrologi.....	3
2.2	Influensområde	6
3	Metode	7
3.1	Eksisterende datagrunnlag.....	7
3.2	Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering	7
3.3	Feltregistreringer	8
3.4	Bilder fra berørt strekning i Bjåstadelva	9
3.5	Bilder fra berørt strekning i Bergselva	11
4	Resultater	13
4.1	Kunnskapsstatus.....	13
4.2	Naturgrunnlag	13
4.3	Rødlistearter	14
4.4	Terrestrisk miljø	15
4.5	Fugl og pattedyr	18
4.6	Akvatisk miljø	18
5	Virkninger av tiltaket	19
5.1	Omfang og konsekvens.....	19
6	Avbøtende tiltak.....	20
7	Usikkerhet	21
8	Referanser	22
8.1	Muntlige kilder/brev/e-post	22
8.2	Litteratur.....	22
8.3	Databaser og andre kilder	22

Vedlegg 1: Varighetskurver Berge kraftverk.

Vedlegg 2: Oversikt over moser og lav funnet i fuktpåvirket miljø langs elva

1 Innledning

Småkraft AS fikk i juni 2009 konsesjon til å bygge Berge/Bjåstad kraftverk i Sogndal kommune. Det ble gitt tillatelse til å ta vann både fra Bjåstadelva og Bergselva. Kraftverket skal i utgangspunktet ha inntak på kote 395 i begge elvene, med felles kraftstasjon og utløp på kote 5. Vannveien i Bjåstadelva vil bestå av sjakt og nedgravd rør, mens vannveien langs Bergselva i sin helhet vil bestå av nedgravd rør.

På grunn av at det byr på store tekniske utfordringer å legge inntakene til kote 395, vil søkes det nå om planendring. Inntaket i Bjåstadelva skal legges på kote 520, og inntaket i Bergselva på kote 430. Da inntakene ønskes lagt på forskjellige kotehøyder, ønsker Småkraft å bygge to separate kraftverk.

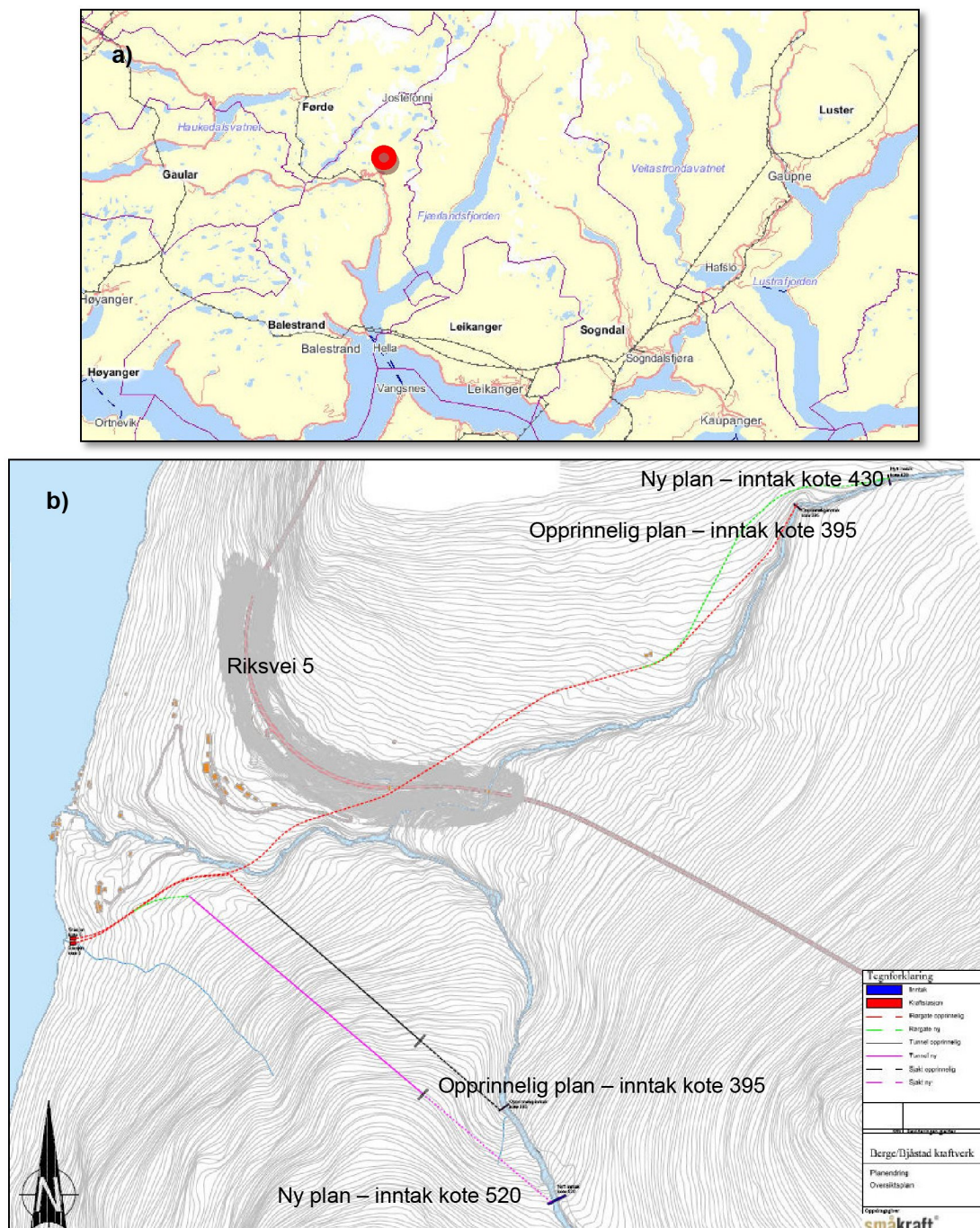
I forbindelse med dette har Småkraft valgt å utrede de nye utbyggingsløsningenes konsekvenser for biologisk mangfold. Utredningene fokuserer i all hovedsak på fossesprøyt påvirkete lav- og mosesamfunn som ligger oppstrøms kote 395, da dette er prioriterte naturtyper som blir berørt ved en eventuell planendring. Rapporten er utformet etter NVEs nyeste retningslinjer (Korbøl m.fl. 2009).

Sweco Norges miljøavdeling ved Trondheimskontoret er engasjert for å vurdere tiltakets konsekvenser for biologisk mangfold. Sweco har flere erfarne økologer, og avdelinga har utarbeidet liknende utredninger for over 100 småkraftverk. Rapporten er utarbeidet av Cand.scient. Aslaug T. Nastad som har 12 års erfaring med utredninger av effekter fra småkraftverk og andre tiltak på biologisk mangfold.

Ragnhild Heimstad ved Sweco på Lysaker AS har artsbestemt innsamlet materiale av moser og lav. Hun har mastergrad i økologi med spesialisering innen vegetasjonsøkologi, og har spesiell kompetanse innen kryptogamflora. Hun jobber med konsekvensvurderinger og artsbestemmelse av moser og lav til daglig.

2 Utbyggingsplaner og influensområde

Bergselva og Bjåstadelva kommer fra hver sin sidedal og møtes ca. 1 km før utløpet i Fjærlandsfjorden ved Bjåstad. Figur 1 viser oversiktskart og detaljkart over prosjektet med ny og opprinnelig utbyggingsløsning. For spesifikasjon av tekniske løsninger, vises det til planendringssøknaden.



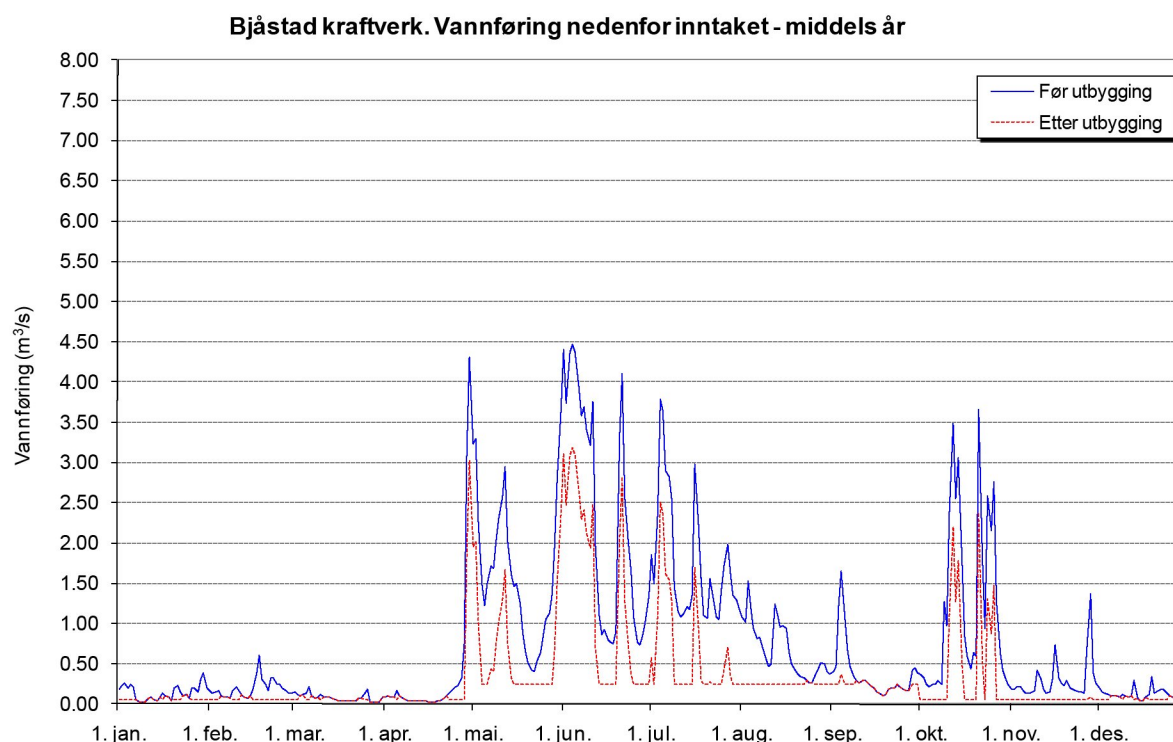
Figur 1 Oversiktskart (prosjektområdet er markert med rød sirkel) og kart over ny og gammel plan.

2.1 Hydrologi

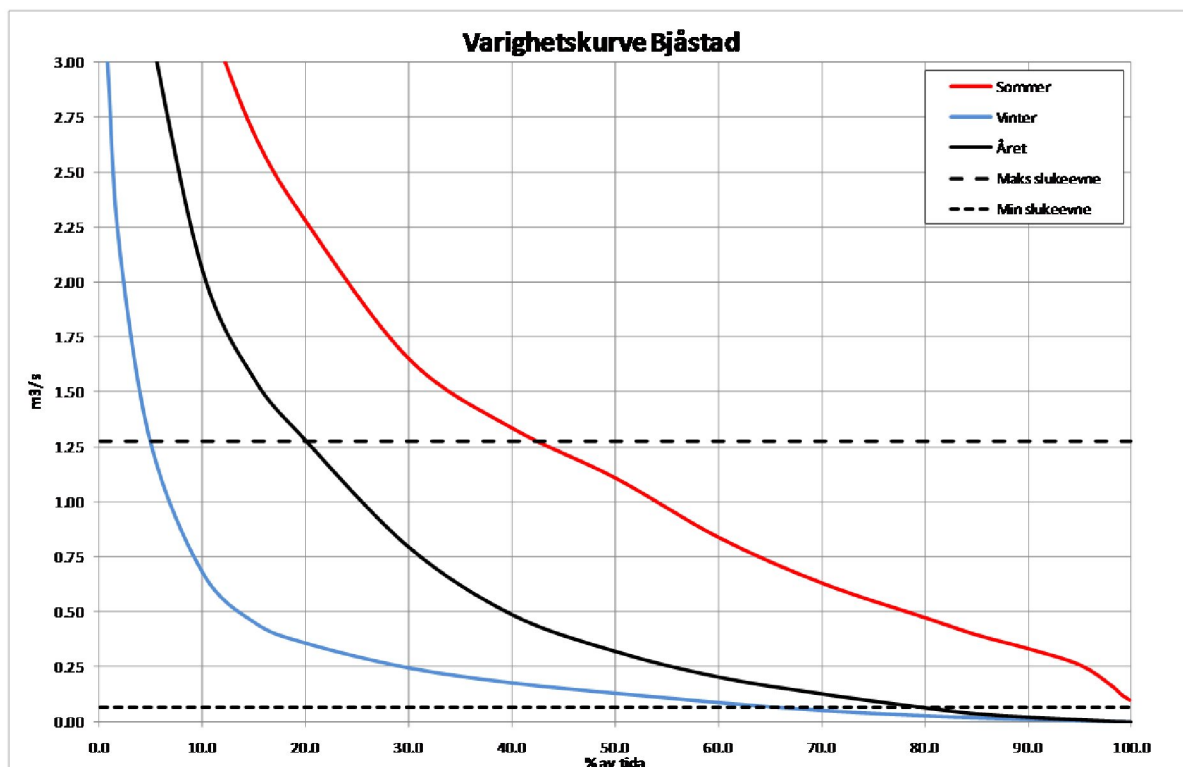
Bjåstad

En gjennomføring av tiltaket vil medføre redusert vannføring i Bjåstadelva mellom inntaksdammen (520 moh) og utløpet (5 moh). Mellom kote 520 og kote 395 er det en foss som vil bli berørt hvis det blir gitt tillatelse til planendring. Da det er vannføringen i sommerperioden som er avgjørende for plantesamfunn langs fossen, er det lagt vekt på sommervannføringen i det følgende.

Det er gjennomført vannføringsmålinger i vassdraget over en seksårsperiode. Figur 2 a) viser vannføringa fordelt gjennom året like nedstrøms inntaket i Bjåstadelva i et middels vått år, før og etter utbygging. Figur 2 b) viser varighetskurven for Bjåstad kraftverk. Denne er basert på data fra måleperioden 2004-2010.



Figur 2 a) Vannføringa i Bjåstadelva like nedstrøms inntaket før og etter utbygging i et vått middels år.



Figur 2 b) Varighetskurve for Bjåstad kraftverk basert på vannføringsmålinger i perioden 2004-2010 (avrenningen i måleperioden er likt med avrenningsverdi for langtidsavrenning i feltet).

Middelvannføringen i Bjåstadelva er $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$. I henhold til gitte konsesjon skal det slippes differensiert minstevannføring: $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren (1. mai til 30. september) og $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren (1. oktober til 30. april).

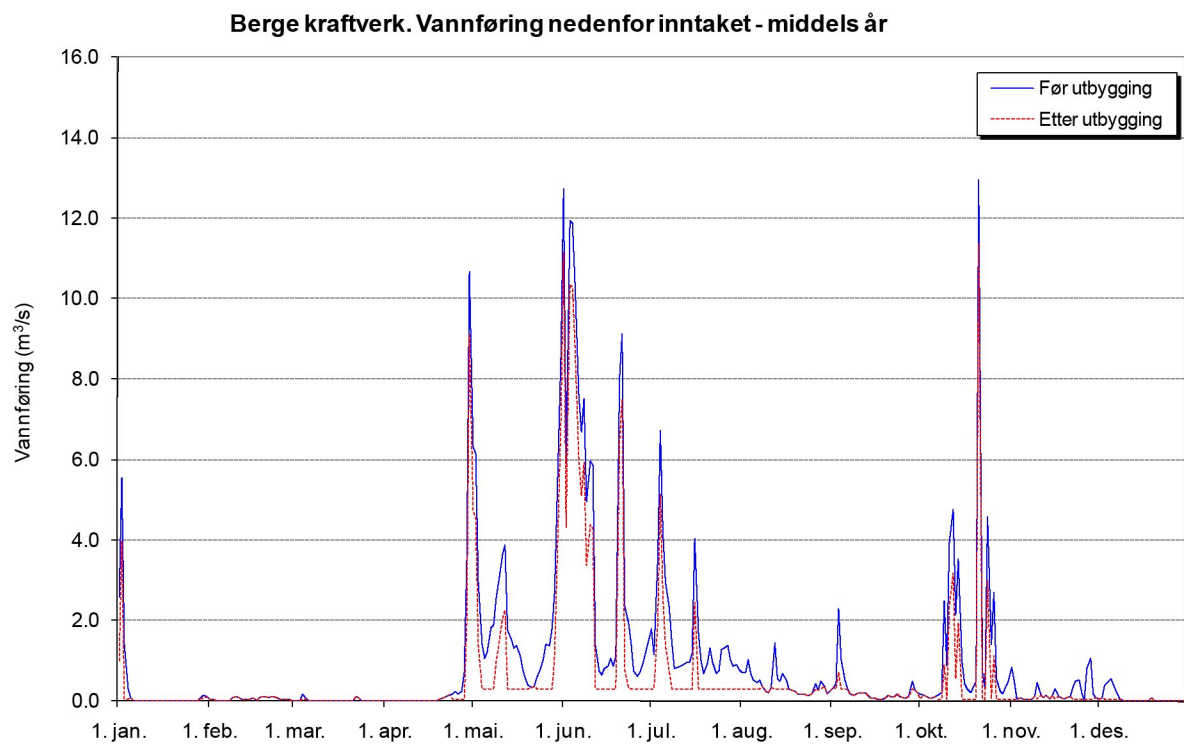
Kraftverkets maksimale slukeevne er $1,28 \text{ m}^3/\text{s}$, dvs. 160 % av middelvannføring), og vil i liten grad føre til at store flommer reduseres. Ved vannføringer mindre enn kraftverkets minste slukeevne pluss minstevannføringsslippet ($0,064 \text{ m}^3/\text{s} + 0,24 \text{ m}^3/\text{s} = 0,3 \text{ m}^3/\text{s}$), vil alt vannet gå i elva. Dette vil skje i ca. 6 % av tida i sommerhalvåret (figur 2 b). Kraftverket vil ha vannføring over maksimal slukeevne + minstevannføring i ca. 42 % av tiden i sommerhalvåret. Det vil da være overløp over dammen. Resten av tida om sommeren vil det bare gå minstevannføring i elva.

Berge

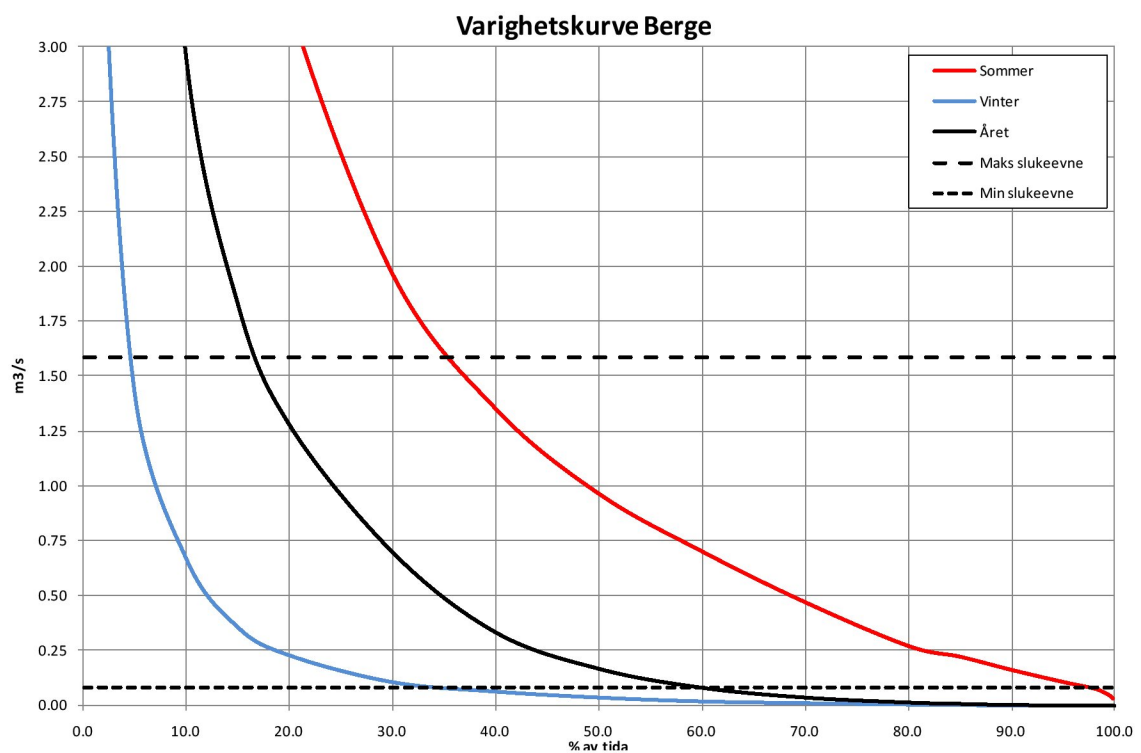
En gjennomføring av tiltaket vil medføre redusert vannføring i Bergselva mellom inntaksdammen (430 moh) og utløpet (5 moh). Like oppstrøms kote 395 er det en foss som vil bli berørt hvis det blir gitt tillatelse til planendring. Da det er vannføringen i sommerperioden som er avgjørende for plantesamfunn langs fossen, er det lagt vekt på sommervannføringen i det følgende.

Det er gjennomført vannføringsmålinger i vassdraget over en seksårsperiode. Det er data fra disse målingene som diskuteres hvis ikke annet er nevnt.

Figur 3 a) viser vannføringa før og etter utbygging like nedstrøms inntaket i Bergselva i et middels vått år. Figur 3 b) viser varighetskurven for Berge kraftverk.



Figur 3 a) Vannføringa i Bergselva like nedstrøms inntaket før og etter utbygging i et middels vått år.



Figur 3 b) Varighetskurve for Berge kraftverk basert på vannføringsmålinger i perioden 2004-2010.

Middelvanntilføringen i Bergselva er $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Det skal slippes differensiert minstevanntilføring: $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren og $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren. I perioder hvor kraftverket er i drift og tilsiget er mindre enn maks slukeevne, går det kun minstevanntilføring i elva.

Kraftverkets maksimale slukeevne er $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ (130 %), og vil i liten grad føre til at store flommer reduseres.

Ved vanntilføringer mindre enn kraftverkets minste slukeevne pluss minstevanntilføringsslipet ($0,08 \text{ m}^3/\text{s} + 0,3 \text{ m}^3/\text{s} = 0,38 \text{ m}^3/\text{s}$), vil alt vannet gå i elva. Dette vil skje i ca. 25 % av tida i sommerhalvåret (figur 2 b). Kraftverket vil ha vanntilføring over maksimal slukeevne + minstevanntilføring ($1,6 \text{ m}^3/\text{s} + 0,3 \text{ m}^3/\text{s} = 1,9 \text{ m}^3/\text{s}$) i ca. 31 % av tiden i sommerhalvåret. Det vil da være overløp over dammen. Resten av tida om sommeren vil det bare gå minstevanntilføring i elva.

For å sammenligne data fra målinger i vassdraget og data generert fra annet vannmerke, er denne varighetskurven og varighetskurve for måleperioden 1978-2003 (skalert fra vannmerke VM 71.5 Feios) vist i vedlegg 1. Ved å sammenligne varighetskurvene kan en se at målingene i Bergselva viser at det er færre dager med overløp om sommeren enn antatt. På dagene med overløp er mengden vann større enn antatt. Dette skyldes at feltet har raskere avrenning enn vannmerket (VM 71.5 Feios).

2.2 Influensområde

Blåstad

Influensområdet omfatter elvestrekningen fra ca. kote 520 til 395 og elvas nærområder hvor det skal bygges dam og hvor tunnelpåhugget blir plassert. Det er en liten endring i nedre del av vannveitraseen i de nye planene, men dette området vurderes å være godt nok utredet i konsesjonsfasen, og vil derfor ikke bli inkludert i influensområdet.

Berge

Influensområdet omfatter elvestrekningen fra ca. kote 430 til 395. Elvas nærområder på denne strekningen hvor det skal bygges dam og vannvei er også inkludert.

3 Metode

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Rapporten er basert på funn fra feltundersøkelser foretatt i 22. juni 2010. Det er ellers benyttet informasjon fra konsesjonssøknad og miljørapport (2005), samt funn fra feltundersøkelser av fossesprøytsone i 2007.

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

Det er laget en egen veileder for hvordan temaet biologisk mangfold skal presenteres i forbindelse med utarbeiding av konsesjonssøknader for småkraftsaker (Korbøl m. fl., 2009). Denne veilederen er brukt som grunnlag for biologisk mangfoldrapporten.

Kartlegging av verdifulle naturtyper og ferskvannslokaliteter, og vurdering av verdi og konsekvens, er gjort etter DNs håndbok 13 (2007) og 15 (2000). Rødlistearter følger gjeldende rødliste (Kålås m.fl. 2010), og truede vegetasjonstyper følger Fremstad og Moen (2001). For vilt følges DN-håndbok 11 (2000a). Alle verdivurderinger er gjort på en tredelt skala: stor, middels og liten verdi. Graden av omfang/påvirkning blir også gjort etter en tredelt skala: liten, middels og stor positiv eller negativ påvirkning (Korbøl m. fl. 2009).

Konsekvensvurderingen innebærer at konsekvensen uttrykkes som en funksjon av influensområdets verdi og tiltakets grad av påvirkning. Figur 4 viser prinsippet, illustrert med samme figur som Statens vegvesen (2006) benytter for konsekvensanalyser.

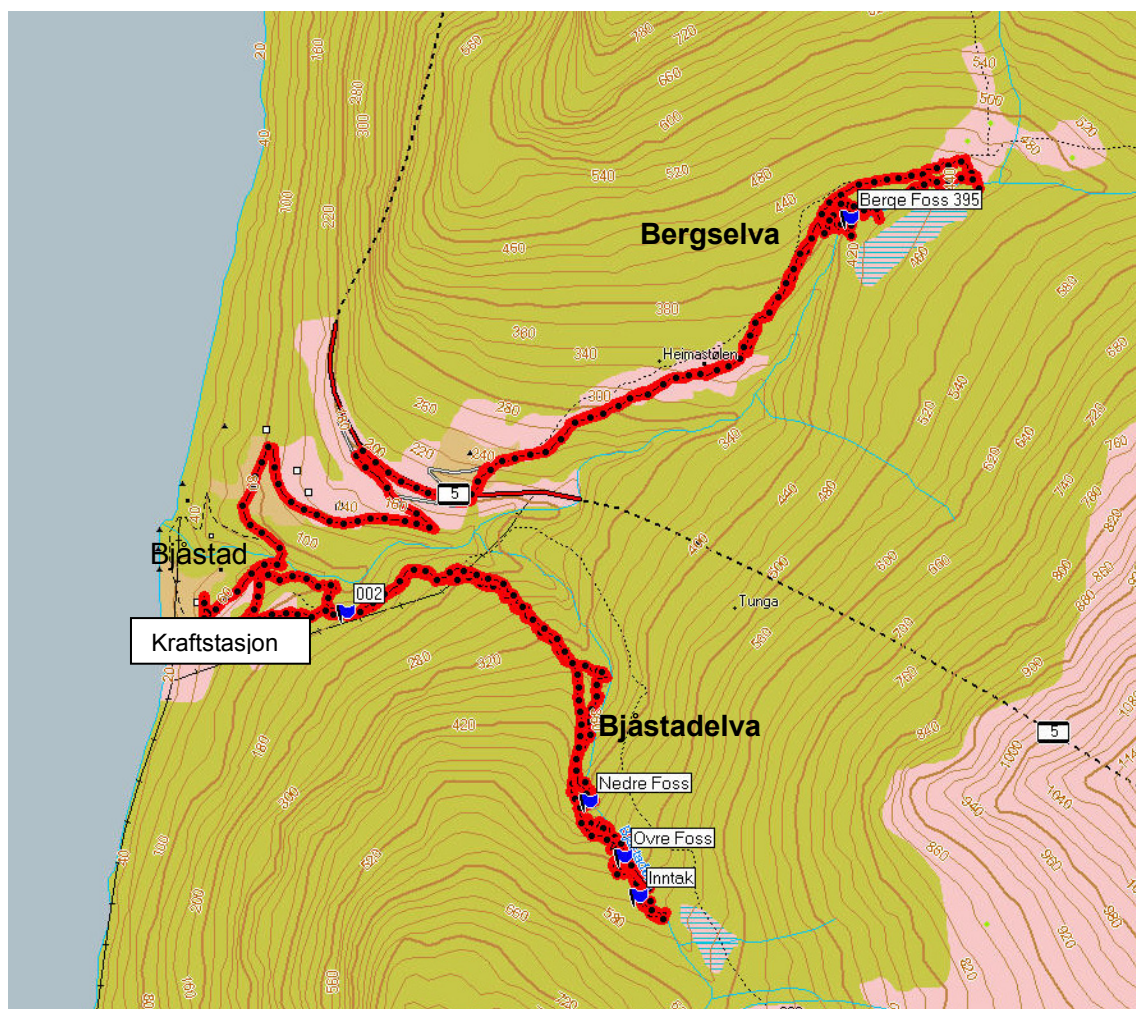
Verdi Omfang	Verdi		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+++)
			Middels positiv konsekvens (++)
			Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt			Ubetydelig (0)
Lite negativt			Liten negativ konsekvens (-)
Middels negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
Stort negativt			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 4. Illustrasjon av metoden for utredning av konsekvens (Statens Vegvesen 2006). Konsekvensen blir uttrykt som en funksjon av områdets verdi og tiltakets grad av negativ eller positiv påvirkning/omfang.

3.3 Feltregistreringer

Befaring og feltregistrering av flora ble utført av Aslaug T. Nastad i 22. juni 2010. Data fra feltarbeid i forbindelse med konsesjonssøknad, gjennomført av Per Ivar Bergan og Aslaug T. Nastad i juli 2004, er også benyttet. Per Gerhard Ihlen gjennomførte dessuten en undersøkelse av moser og lav ved fossesprøytsone på ca. kote 300, 29. mai 2007.

Figur 5 viser befaringsruten i juni 2010. Det er gitt konsesjon for å bygge inntak på kote 395 både i Bjåstadelva og Bergselva. Småkraft vil nå søke om planendring hvor inntakene flyttes opp til henholdsvis kote 520 og 430. Feltundersøkelsene fokuserte derfor på fossesprøytsone som vil bli berørt ved en eventuell flytting av inntak. Det ble samlet inn moser og lav som vokste på stein og berg i fossesprøytsonen. Kollektene ble artsbestemt i etterkant. Figur 6 til 8 viser bilder av prosjektområdet i Bjåstadelva. Figur 10-12 viser bilder fra Bergselva.

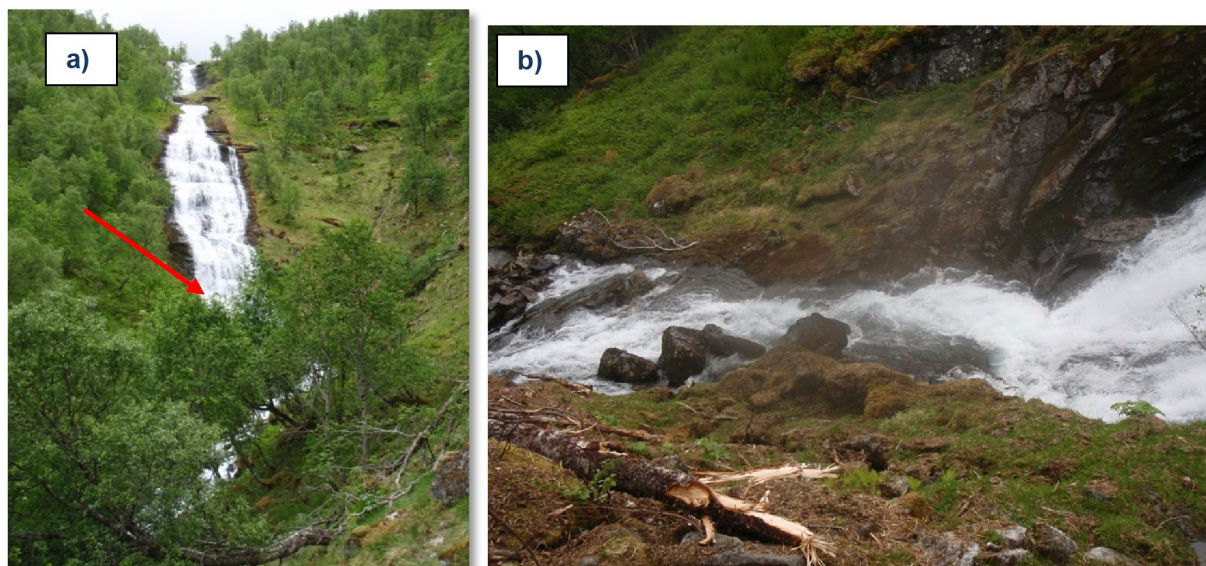


Figur 5. Befaringsrute 22. juni 2010.

3.4 Bilder fra berørt strekning i Bjåstadelva



Figur 6 Foss på berørt strekning med anslått plassering av inntak.



Figur 7 a) Nedre foss. Det er gitt konsesjon for bygging av inntak nedstrøms fossen ved kote 395 (pil).
b) Fossesprøytsone nedstrøms foss (ca. kote 395).



Figur 8 a) Fosse-eng ved øvre foss (ca. kote 500). b) Fossesprøytpåvirket berg rett under fossen.

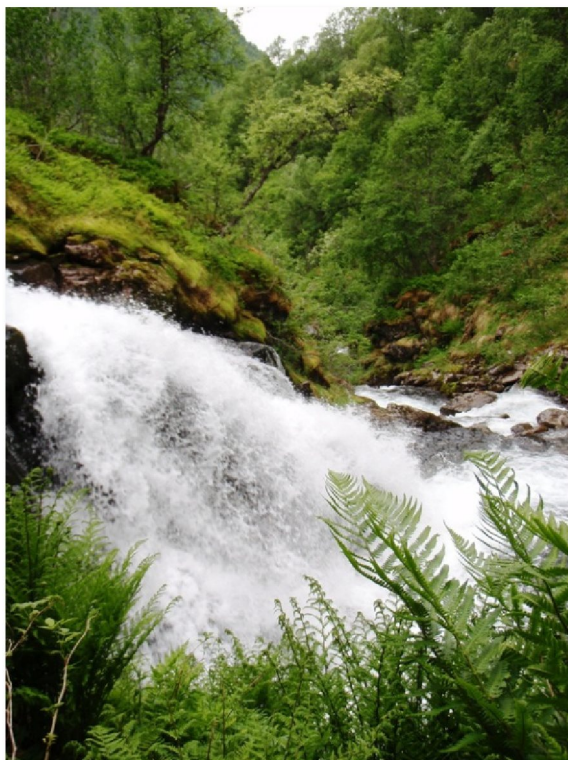


Figur 9 a) Kraftstasjonsplassering og vannveitrase. b) Vannvei blir lagt i beite-/hogstpåvirket terreng.

3.5 Bilder fra berørt strekning i Bergselva



Figur 10 Stryk og fosser mellom kote 430 og 395. Strekningen får redusert vannføring ved en evt. planendring.



Figur 11 Foss oppstrøms kote 395.



Figur 12 a) Lite utviklet fosseeng ved siden av fossen. b) Fosseeng, moseutforming i fossesprøytsone ved foss.

4 Resultater

4.1 Kunnskapsstatus

Kunnskapen om området er kommet fram etter feltundersøkelser, intervju med lokalkjente og kommune/fylkesmann i forbindelse med utarbeidelse av konsesjonssøknad (2004/2007). Det er ikke kjent at det er utført arts- og naturtypekartlegginger i regi av kommunen eller andre. Det finnes heller ingen annen litteratur som omhandler biologisk mangfold i området.

Annen kunnskap om prosjektområdet

Eksisterende datagrunnlag for arealene som blir berørt ved en evt. planendring ble vurdert å være utilfredsstillende. Det ble derfor gjennomført en ny undersøkelse. Etter feltundersøkelser av flora, vegetasjonstyper og naturtyper, vurderes datagrunnlaget å være godt.

4.2 Naturgrunnlag

Prosjektområdet omfatter høydegradienten fra fjord til fjell, og en passerer suksessivt den sørboreale, mellomboreale og nordboreale vegetasjonssone. Hele nedbørfeltet tilhører den svakt oseaniske seksjon (Moen 1998). Seksjonen karakteriseres av vestlige arter og vegetasjonstyper, men med noen svakt østlige trekk.

Prosjektområdet ligger i overgangsseksjonen (OC). Klimaet i denne vegetasjonsseksjon har en viss påvirkning av det fuktige, vintermilde kystklimaet, og det tørre, vinterkalde innlandsklimaet.

Berggrunnen i hele nedbørfeltet består av granittisk gneis. Dette gir i utgangspunktet et lite næringrikt jordsmonn, men i rasutsatte områder får en større omsetning av næringsstoffer, noe som kan føre til lokalt rikere jordsmonn, og dermed forekomst av mer næringskrevende vegetasjon. Dette er til en viss grad tilfelle på prosjektstrekningen.

Bjåstad og Berge var frem til februar 1993 ei veiløs grend. Da ble imidlertid riksvei 5 mellom Sogndalsdalen og Fjærland åpnet. Den 6,7 km lange Frudalstunnelen munner ut ca 200 m nordøst for sammenløpet mellom Bergselva og Bjåstadelva. Ved Berge går veien videre gjennom Bergstunnelen, som er 2,5 km lang. Det er avkjørsel til en lokal vei ned til bebyggelsen på Bjåstad og Berge midtveis mellom tunnelene. Langs den nedre delen av elva, er landskapet preget av jord- og skogbruk. Sør for bebyggelsen går det ei 22 kV kraftlinje.

Fjellene ved Fjærlandsfjorden stuper bratt ned i fjorden og landskapet er stedvis svært dramatisk. Bjåstadelvi og Bergselvi har sitt utspring øst for Fjærlandsfjorden, og renner i henholdsvis Bjåstad- og Bergsdalen. I nedre deler av vassdraget, nedstrøms riksvei 5, møtes de to elvene og renner sammen de siste ca. 1000 m ned til fjorden ved Bjåstad.

Bjåstadelva renner stritt i fosser og stryk på hele prosjektstrekningen. På strekningen mellom foreslått inntak på kote 520 og kote 395, er det flere fosser i tilnærmet fritt fall (figur 7-9). Landskapet er forholdsvis åpent i dette området og det er derfor ingen bekkekløfter på strekningen. Landskapet er skogkledd og mesteparten av prosjektstrekningen er lite synlig på avstand med unntak av noen hundre meter som er godt synlig fra Hatlestad på andre side av fjorden (figur 13).



Figur 13 Bjåstadelva sett fra vestsiden av Fjærlandsfjorden ved Hatlestad. Bergselva er ikke synlig herfra.

Bergselva renner stritt i bunnen av Bergsdalen med enkelte små fosser. En av de mest markerte fossene ligger på ca. kote 395, like oppstrøms opprinnelig inntak (figur 11 og 12). I nedre del har denne fossen et tilnærmet fritt fall.

4.3 Rødlistearter

Det ble ikke registrert rødlistete karplanter, moser eller lav i de undersøkte fossesprøytonene ved noen av elvene, verken under undersøkelsen våren 2007, eller sommeren 2010 (vedlegg 2). Selv om det ble samlet inn mange arter her, er lite trolig at alle artene som finnes ble samlet inn. Det kan derfor aldri utelukkes at det finnes rødlistearter her. En sammenstilling av undersøkelser gjort i vassdrag over hele landet (Gaarder og Melbye 2008), viser imidlertid at sannsynligheten for å finne rødlistete mose- og lavararter knyttet til vassdrag i denne regionen er betydelig mindre enn f.eks på Østlandet, Sørvestlandet og i Trøndelag.

Ved en bekkekløft i Kvanndøla ved Lidal, vel 6 km sørvest for Bjåstad, ble det i 2007 registrert praktdraugmose (*Anastrophyllum donnianum*) (Ihlen 2007). Det kan derfor ikke utelukkes at det også er forekomster av denne arten ved Bjåstadelva og Bergselva. Praktdraugmose har status som sårbar (VU) på den norske rødlista (Kålås m.fl. 2010). Typiske voksesteder er på råhumusjord på blokker og kanten av sig i skoggrensen mot snaufjellet. Den forekommer også ved fosser nærmere havnivå. Truslene for arten er hovedsakelig gjengroing som følge av at beite har opphørt, samt at skoggrensen blir høyere på grunn av klimaendringer (Artsdatabanken 2011). Det er ikke nevnt at redusert vannføring utgjør en trussel for denne arten.

Basert på kunnskapen som foreligger, vurderes verdien for rødlistearter i både Bjåstadelva og Bergselva å være liten.

Verdivurdering - Bjåstadelva		
Liten	Middels	Stor
•		

Verdivurdering - Bergselva		
Liten	Middels	Stor
•		

4.4 Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper - Bjåstadelva

På strekningen fra kote 520 til 395 renner elva i en sammenhengende foss med to markerte platå hvor det dannes to markerte fossefall med tilnærmet fritt fall. Nedstrøms de to fallene, ved kote 395 og 500, dannes fossesprøytsoner med små fosse-enger. Avgrensning av naturtypen er vist i figur 14. *Fossesprøytsoner* er av naturforvaltningen kategorisert som en prioritert naturtype, og *fosseeng* en 'noe truet' vegetasjonstype (Fremstad og Moen 2001).

Fossesprøytsoner dannes ved fosser som har et så stort fall at det dannes en sone med stabil fosserøyk i nedre deler av fossen. Store og tunge vanndråper faller ned nærmest fossen, mens de små dråpene faller som yr utover terrenget lenger unna (figur 7a og 8a og b). Dette danner en sonering i fosse-engvegetasjonen fra nærmest fossen og ut til vegetasjonen som ikke blir påvirket av fosseregnet. På grunn av konstant påvirkning av kaldt vann, blir vekstsesongen kortere enn områdene rundt.

Begge de to undersøkte fossesprøytsonene i Bjåstadelva har godt utviklete fosseenger med en tydelig sonering. Nærmest fossen er vegetasjonen av *mose-utforming*. I denne sonen vokser moser på stein og finkornete materiale. Lenger fra fossen, hvor sprøytpåvirkningen er mindre, er vegetasjonen av *lavurt-utforming*. I denne sonen vokser små urter spredt i det stedvis tykke mosedekket. Det er forskjell på utformingen på nordøst og sørvestsiden av elva. På sørvestsiden er det færre karplanter enn på andre siden. Her vokser for eksempel bekkesildre, knoppsildre, rosenrot og geitsvingel. På nordøstsiden av elva er det innslag av flere og generelt større dekning av karplanter. Arter som er vanlige er marikåpe (*Alchemilla* sp.), rosenrot, engsyre, gullris, vendelrot og engkvein. Lengst fra fossen, mot skogkanten, kommer det inn enkelte høystauder, storbregner og mosedekket blir mer glissent (figur 7a og b og 8a og b).

Fosseengvegetasjonen er dårligst utviklet på sørvestsiden av elva. Dette har sammenheng med at solinnstrålingen på denne siden er mindre og at det derfor blir liggende igjen snø lengre utover våren. Det lå igjen snø etter et snøras på sørvestsiden av elva i slutten av juni, vel ti meter fra foten av den nedre fossen.

Forholdsvis høy vannføring gjennom sommeren (figur 2a og b) er gunstig for planteveksten, og sammen med begrenset solinnstråling ser det ut til at fosseenga relativt sjelden blir utsatt for uttørking.

Fosseenga er *noe truet* vegetasjonstype. Den er intakt, men noe begrenset i størrelse og vurderes til å være av middels til liten verdi (jf. DN-håndbok 13 og Korbøl m.fl. 2009.).

*Naturtypen fossesprøytsone er godt utviklet, men av begrenset størrelse. Det er ingen forekomst av rødlistearter. Fossesprøytsone i Bjåstadelva vurderes derfor til å være av **middels til liten verdi***

Verdivurdering naturtyper - Bjåstadelva		
Liten	Middels	Stor
•		

Karplanter, moser og lav - Bjåstadelva

Skogen langs prosjekstrekningen blir gradvis mer glissen jo høyere en kommer og jo nærmere elva en kommer. Småvokst fjellbjørkeskog av blåbærutforming med innslag av storbregner dominerer. Bjørk dominerer tresjiktet, med mindre innslag av selje, gråor og rogn. Innimellom finnes små myrarealer. Vegetasjonen på vestsiden av elva er generelt preget av sen snøsmelting og noe beite. Nærmest elva er skogen fraværende.

Mosefloraen i de undersøkte fossesprøytsone i Bjåstadelva er relativt artsrik (vedlegg 2). De observerte artene er vanlig forekommende arter i tilknytning til surt berg, og de aller fleste er tilknyttet rennende vann eller miljø med tidvis overrisling. Rødmesigmose, tvebladmose og kaldnikke er typiske arter som er knyttet til denne typen habitater, og som gjerne vokser i selve elvestrengen. Kaursvamose, som ble funnet på berg i fossesprøytsone ved øvre foss, er den av mosene som er mest avhengig av høy luftfuktighet av de innsamlete mosene. Bladmosene etasjemose, kystkransemose og storbjørnemose er mer tørketolerante og har en videre økologi.

Floraen i prosjektområdet er representativ for regionen.

*Prosjektets influensområde vurderes å være av **liten verdi** for karplanter, moser og lav. Det er et godt datagrunnlag bak vurderingen.*

Verdivurdering flora - Bjåstadelva		
Liten	Middels	Stor
•		

Verdifulle naturtyper - Bergselva

Undersøkelsen viste at fosseenga i naturtypen *fossesprøytsone* ved kote 395 har dårlig utviklet sonering og er av svært begrenset størrelse (figur 11 og 12). Lokaliteten er relativt artsrik, men det er ikke registrert rødlistearter her. Avgrensning av naturtypen er vist i figur 14. Lokaliteten vurderes til å være av liten verdi.

*Den undersøkte fossesprøytsonen i Bergselva vurderes derfor til å være av **liten verdi** for prioriterte naturtyper.*

Verdivurdering av naturtyper - Bergselva		
Liten	Middels	Stor
•		

Karplanter, moser og lav – Bergselva

Skogvegetasjonen langs elva på prosjektstrekningen (mellom kote 430 og 395) er i stor grad lik vegetasjonen lenger ned, med en blanding av blåbær-, storbregne- og høgstaudeskog. Generelt dominerer storvokst bjørk tresjiktet, men det er også stedvis innslag av rogn, selje og gråor. Langs elva vokser ulike vierarter. Arter som blåbær, tyttebær og småbregner dominerer i vegetasjonstypen blåbærskog. På steder langs elva der næringstilgangen er større forekommer høystaudeskog. Her vokser arter som tyrihjel, hvitsoleie, skogstorkenebb, engsoleie, sølvbunke, bringebær og vendelrot. Denne vegetasjonstypen forekommer i all hovedsak i de bratte skråningene ned mot elva. Det er også innslag av fattig og intermediær myr langs prosjektstrekningen hvor det bl.a vokser torvull, flekkmariehånd og blåtopp. Mosefloraen i den undersøkte fossesprøytsonen i Bergselva er ganske artsrik, men ikke like artsrik som de undersøkte områdene i Bjåstadelva (vedlegg 2). Fossesprøytsonen i Bergselva er mye mindre av utstrekning, og er noe mindre eksponert for solinnstråling og tørke på grunn av at det vokser skog tett inn til elva. Mosefloraen er representativ for surt berg, og de aller fleste av de innsamlete artene er tilknyttet rennende vann eller miljø med tidvis overrisling. Kaursvamose krever eksempelvis høy luftfuktighet, mens myrgittermose vokser mer fuktig, gjerne overrislet.

Floraen i prosjektområdet er representativ for regionen.

*Prosjektets influensområde vurderes å være av **liten verdi** for karplanter, moser og lav. Det er et godt datagrunnlag bak vurderingen.*

Verdivurdering flora - Bergselva		
Liten	Middels	Stor
•		



Figur 14 Lokalisering av fossesprøytsone som vil bli påvirket ved en planendring.

4.5 Fugl og pattedyr

Siden utvidelsen av prosjektområdet er så liten, forventes det ikke at faunaen avviker fra det som er beskrevet i konsesjonssøknaden. Graden av påvirkning vil bli noe større, siden det er snakk om å forlenge prosjektstrekningen, men konsekvensgraden blir ikke endret.

4.6 Akvatisk miljø

Det er ikke kjent at det er verdifulle vanntilknyttede naturtyper i prosjektområdet. Slike ble heller ikke påvist i felt. Dette sammenfaller med undersøkelser som ble gjennomført i forbindelse med konsesjonssøknaden. Akvatisk miljø omtales derfor ikke nærmere.

5 Virkninger av tiltaket

5.1 Omfang og konsekvens

Bjåstadelva

Flytting av inntak til kote 520 vil føre til at en lang fossestreking får redusert vannføring. Dette vil påvirke fuktighetskrevende plantesamfunn i fossesprøytsone i negativ retning. Minstevannføring vil være med på å redusere påvirkningen, men vil ikke være nok til å opprettholde dagens vekst- og levevilkår. Artsmangfoldet vil sannsynligvis forbli som i dag, men erfaring tilsier at fuktighetskrevende arter vil endre sin utbredelse, og at det vil bli større utbredelse av tørketolerante arter langs elva. Dette gjelder spesielt moser, men tettheten av de mest fuktighetskrevende karplantene vil også sannsynligvis bli mindre. Den negative påvirkningen som følge av redusert vannføring vil være så stor at naturtypen vil få endret verdikategorien fra *middels/liten* til *liten*.

Påvirkningen av redusert vannføring vurderes å bli *middels negativ*.

Påvirkningen på naturtypen fossesprutsone vil bli middels negativ. Når verdien er middels til liten, vil konsekvensen bli liten til middels negativ, jf. figur 4.

Påvirkningen på karplanter, moser og lav vil bli middels negativ. Når verdien er liten, vil konsekvensen bli liten negativ, jf. figur 4.

Bergselva

Flytting av inntak til kote 430 vil føre til at en strykstreking med ett markert fossefall får redusert vannføring. Vegetasjonen langs strykstrekingen vil i liten grad påvirkes av dette, da vegetasjonen her er lite påvirket av vannføringsforholdene i elva.

Minstevannføring vil redusere den negative påvirkningen, men er trolig ikke stor nok til å opprettholde de opprinnelige vekst- og levevilkårene for fuktighetskrevende plantesamfunn ved fossesprøytsonen på kote 395.

Det er sannsynlig at fuktighetskrevende vegetasjon vil endre sin utbredelse som følge av redusert vannføring, og at det vil bli større utbredelse av tørketolerante arter langs elva. Dette gjelder spesielt moser, men tettheten av de mest fuktighetskrevende karplantene vil også sannsynligvis bli mindre. Den negative påvirkningen vil ikke medføre endret verdikategori.

Påvirkningen av redusert vannføring vurderes å være *middels negativ*.

Påvirkningen på naturtypen fossesprutsone vil bli middels negativ. Når verdien er liten, vil konsekvensen bli liten negativ, jf. figur 4.

Påvirkningen på karplanter, moser og lav vil bli middels negativ. Når verdien er liten, vil konsekvensen bli liten negativ, jf. figur 4.

6 **Avbøtende tiltak**

Minstevannføring

Minstevannføring vil redusere den negative påvirkningen. Størrelsen på minstevannføringen i Bjåstadelva/Bergselva vil bli som pålagt i konsesjonsvilkårene:

0,25 / 0,3 m³/s i perioden 1. mai til 30. september

0,05 / 0,06 m³/s i perioden 1. oktober til 30. april

Sammen med restvannføringen vil minstevannføringen til en viss grad bidra til å opprettholde økosystemene i fossesprøytonene. Det presiseres imidlertid at det foreligger lite kunnskap om påvirkning av redusert vannføring på fuktighetskrevenende flora. Det er derfor svært usikkert hvor stor minstevannføringen eventuelt må være for at et fuktighetskrevenende plantesamfunn i størst mulig grad opprettholdes.

7 Usikkerhet

Registreringssikkerhet

Det er gjort til sammen to feltundersøkelser i Bergselva, og tre i Bjåstadelva. Registreringssikkerheten anses derfor som god.

Usikkerhet i verdi

Usikkerheten i verdivurderingene anses å være ubetydelig.

Usikkerhet i omfang og konsekvens

Det er pr. i dag mangel på kunnskap omkring konsekvenser av redusert vannføring for fuktighetskrevenne moser og lav, og det vil derfor være noe usikkerhet omkring vurdering av omfang og konsekvens for disse artsgruppene.

8 Referanser

8.1 Muntlige kilder/brev/e-post

8.2 Litteratur

Direktoratet for naturforvaltning, 2007. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2.utgave 2006 – oppdatert 2007.

Direktoratet for naturforvaltning, 2000a. Viltkartlegging. - DN-håndbok 11, 2. utgave 2000.

Direktoratet for naturforvaltning, 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-Håndbok 15.

Fremstad, E., 1997. Vegetasjonstyper i Norge. Norsk institutt for naturforskning. NINA Temahefte 12.

Fremstad, E. og Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4.

Gaarder, G. & Melby, M. W. 2008. Små vannkraftverk. Evaluering av dokumentasjon av biologisk mangfold. Miljøfaglig Utredning, rapport 2008-20: 78 s. + vedlegg.

Ihlen, P.G. 2007. Lav- og mosefloraen langs Kvanndøla og Bjåstadelvi ved Fjærlandsfjorden (Sogndal kommune).

Korbøl, A., Kjellevold, D. og Selboe O.-K., 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. NVE, Veileder 3-2009

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, s. (red.) 2010. Norsk Rødliste for arter 2010. The 2010 Norwegian Red List for species. Artsdatabanken.

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens Kartverk, Hønefoss.

Nastad, A. 2005. Bjåstad kraftverk, Sogndal kommune i Sogn og Fjordane. Miljørapport (inkludert biologisk mangfold)

Nitare, J., 2000. Signalarter. Indikatorer på skyddsvärd skog. Flora över kryptogamer. Skogstyrelsenes förlag.

Statens Vegvesen, 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok nr 140.

8.3 Databaser og andre kilder

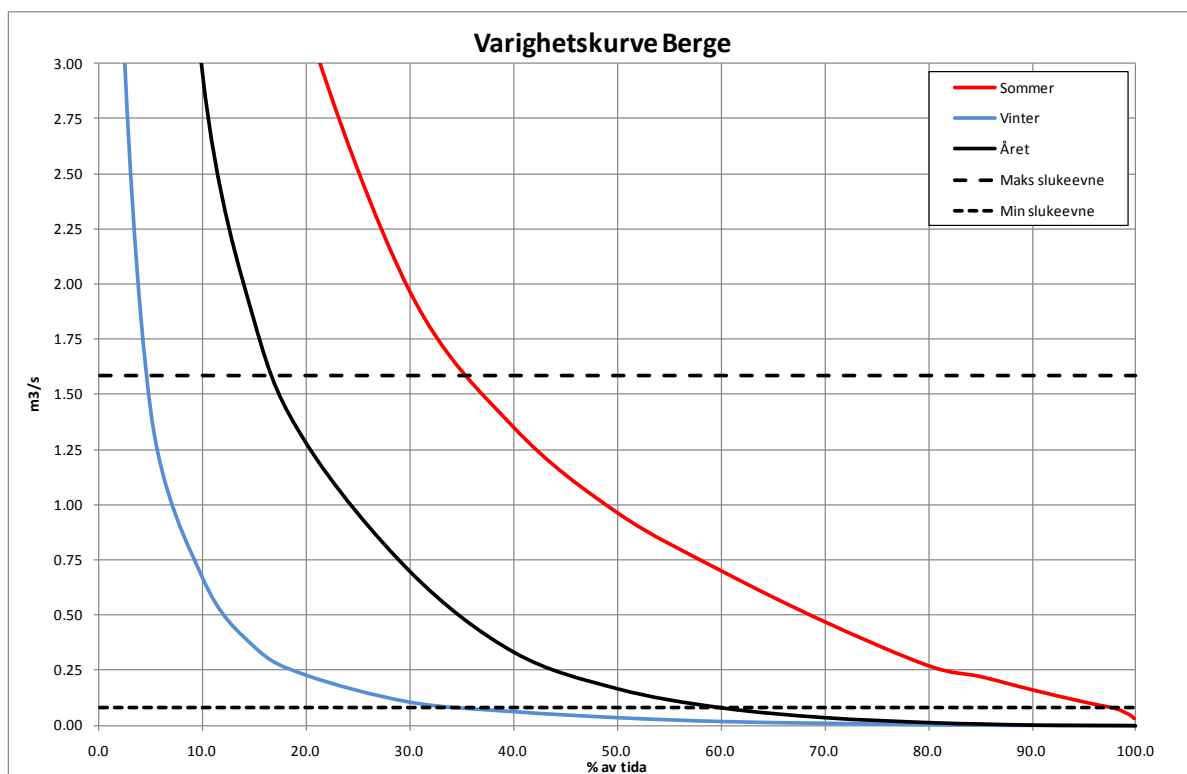
Artsdatabanken. Artskart, <http://artskart.artsdatabanken.no/>

Artsdatabanken. Arsportalen, <http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/>

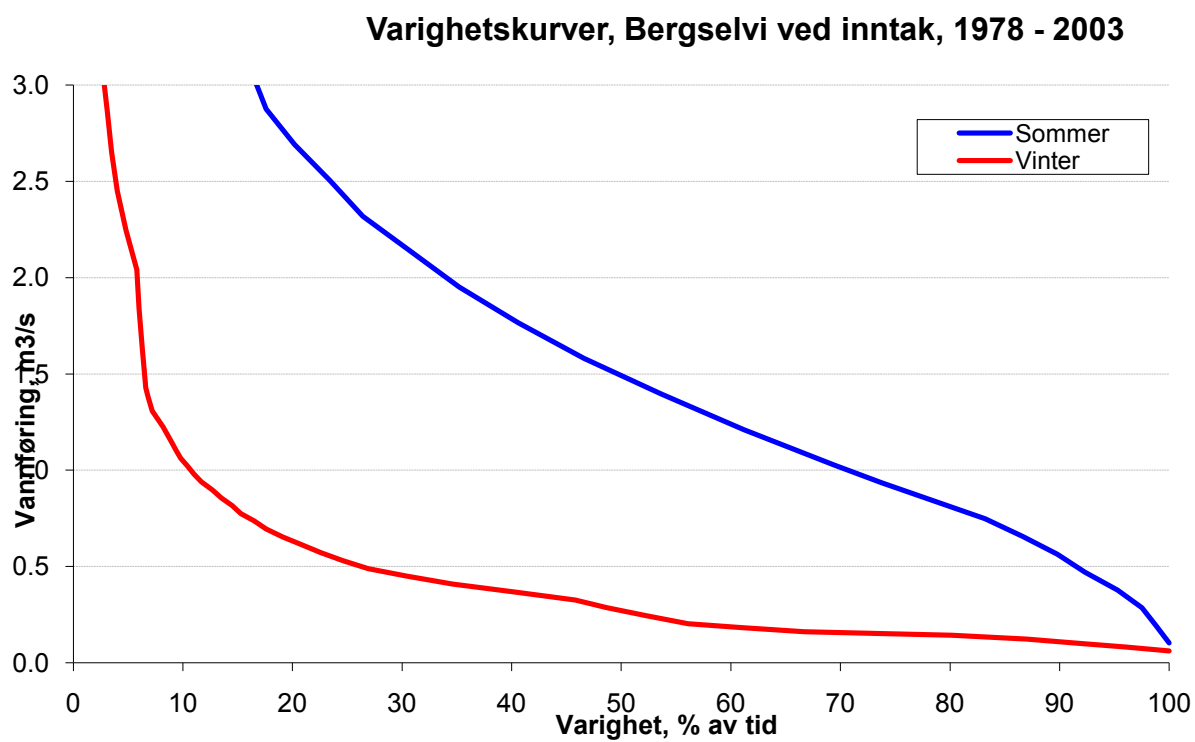
Direktoratet for naturforvaltning. WMS – klienten, http://dnweb12.dirnat.no/wmsdn/WMS_viewer.asp?Klient=Standard&Language=NO

Norges geologiske undersøkelser (NGU). Berggrunn, <http://www.ngu.no/kart/bg250/>

Vedlegg 1



Varighetskurve basert på målinger i perioden 2004-2010



Varighetskurve basert på målinger (vannmerke 71.5 Feios) i perioden 1978-2003

Vedlegg 2

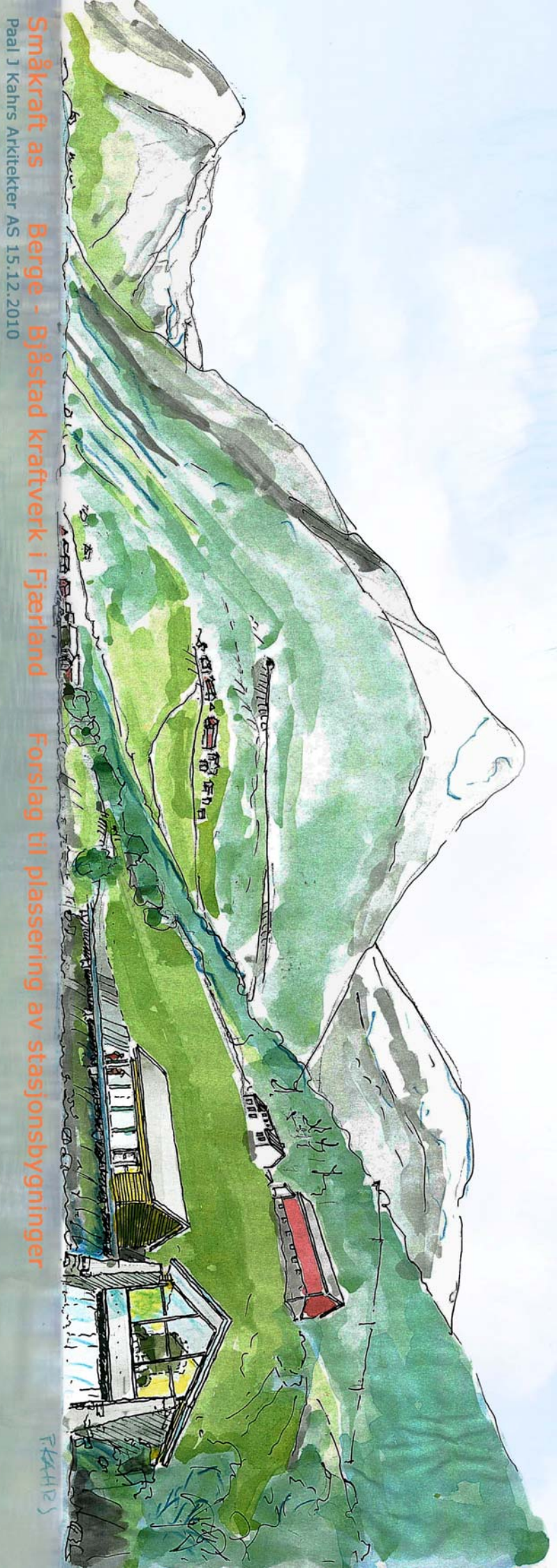
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Økologi	Bjåstadelva	Bergselva	Kvanndøla
<i>Anastrophyllum minutum</i>	Tråddraugmose	Fuktig berg, skygge, surt.	x		
<i>Blindia acuta</i>	Rødmesigmose	Berg, tidvis oversilt. Surt.	x	x	
<i>Cinclidium stygium</i>	Myrgittermose	Vokser bløtt, myr eller andre flater som står tidvis under vann.		x	
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	Lundveikmose	Nøytralt til kalk. Skyggefullt, elvekanter.		x	
<i>Dichodontium palustre</i>	Gml. Kjeldesildremose	Helst tilknyttet rennende vann. Subnøytral.	x	x	
<i>Fissidens osmundoides</i>	Stivlommemose	Fuktige klipper, ved skogsbekker i sumpskog.	x		
<i>Gymnomitrium corallioides</i>	Kølleåmemose	Tørr jord, ofte eksponert. Surt.	x		
<i>Hylocomium splendens</i>	Etasjemose	Overalt.	x		
<i>Jungermannia sp.</i>	Sleivmose	Tilknyttet vann. Skygge.	x		
<i>Marsupella emarginata</i>	Mattehutremose			x	
<i>Mylia taylorii</i>	Rødmuslingmose			x	I
<i>Pellia epiphylla</i>	Flikvårmose	Fuktig blottlagt jord. Surt. Skygge.	x		
<i>Philonotis fontana</i>	Teppekildemose	Våt jord. Surt.	x	x	I
<i>Plagiothecium piliferum</i>	Hårjamnemose	Oftest på grønnstein, sjeldnere på silikat. Skygge. Subnøytral.	x		
<i>Pogonatum urnigerum</i>	Vegkrukkemose	Pioner på berg eller mark.		x	
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	Kaldnikke	Våt jord. Tilknyttet rennende vann. Subnøytral.	x		
<i>Polytrichum commune</i>	Storbjørnemose	Marka. Våt torv. Surt	x		
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	Kjempemose	Fuktig, næringsrik mark, sumpskog. Liger rennende vann/kilder. Ikke særlig knyttet til kalk.	x		
<i>Racomitrium aquaticum</i>	Bekkegråmose	Vokser på de våteste delene av oversilt berg. Surt.		x	
<i>Racomitrium macounii</i>	Svagråmose	På periodevis oversilt underlag. Oftest i fjellet.	0	X	

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Økologi	Bjåstadelva	Bergselva	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	Bekkerundmose	Våt jord, skygge. Surt.	x/0	x	I
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	Kystkransemose	Vestlig utbredelse. Humuslag på for eksempel berg. Surt	x		
<i>Scapania umbrosa</i>	Sagtvebladmose	På marka - humuslag på stein. Surt.	x	x	
<i>Scapania undulata</i>	Bekketvebladmose	Stein under vann, surt.	x/0	x	I
<i>Scorpidium revolvens</i>	Raudmakkmose	Fuktig berg eller bekkekanter.		x	
<i>Trichostomum tenuirostre</i>	Kaursvamose	Høy luftfuktighet, skygge, bekkekløft. Surt til nøytralt	x	x	
<i>Amphidium mougeotii</i>	Bergpolstermose	Stein ved foss	0		
<i>Bartramia pomiformis</i>	Eplekulemose	Fuktpåvirket berg	0		I
<i>Brachythecium plumosum</i>	Bekkelundmose	Stein ved foss	0		
<i>Pohlia cruda</i>	Opalnikke	Fuktpåvirket berg	0		
<i>Pohlia nutans</i>	Vegnikke	Fuktpåvirket berg	0		
<i>Polytrichum alpinum</i>		Fuktpåvirket berg	0		
<i>Racomitrium aciculare</i>	Buttgråmose	Stein ved foss	0		
<i>Racomitrium macounii</i>	Svagråmose	Stein ved foss	0		
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Storkransemose	Fuktpåvirket berg	0		
<i>Scapania undulata</i>	Bekketvebladmose	Stein ved foss	0		

0= funnet i fossesprøytsone på kote 300 (Ihlen 2007)

I=funnet i/ved bekkekløft i Kvanndøla ved Lidal (ca. 6 km sørvest for Bjåstad/Berge) (Ihlen 2007)





Småkraft as Berge - Bjåstad kraftverk i Fjærland Forslag til plassering av stasjonsbygninger
Paal J Kahrs Arkitekter AS 15.12.2010

Småkraft – planendringssøknad Berge – Bjåstad
Bildevedlegg

Bilde 1 og 2: Konsesjonsgitt inntakssted Bergselva kote 395 – merk den bratte skråningen som må forseres nedstrøms planlagt inntak

Bilde 3: Omsøkt nytt inntakssted Bergselva kote 430

Bilde 4 og 5: Snøras på konsesjonsgitt inntakssted Bjåstadelva - kote 396

Bilde 6: Konsesjonsgitt inntakssted kote 395 Bjåstadelva ligger i gjelet nedstrøms fossen, mens det omsøkte nye inntaksstedet på kote 520 ligger i det åpnere terrenget oppstrøms fossen.

Bilde 7: Landskapet på planlagt nytt inntakssted kote 520 Bjåstadelva





Bilde 3





Bilde 5



Bilde 6



Bilde 7

