

KONSEJONSØKNAD BREILOBEKKEN KRAFTVERK



NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

08.07.2011

Søknad om konsesjon for bygging av Breilobekken kraftverk

Skeie Småkraft ønsker å utnytte vannfallet i Breilobekken fra kote 483 til elva Sira, i Sirdal kommune i Vest-Agder fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

I Etter vannressursloven, jf.§ 8 om tillatelse til:

- Bygging av Breilobekken kraftverk i samsvar med fremlagte planer
- Regulere tjernet Paulan ved å heve naturlig vannspeil fra kote 483 til kote 485.

II Etter energiloven om tillatelse til:

- Bygging og drift av Breilobekken kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen

Skeie Småkraft
v/Jostein Bjordal
Sølvbekken
4440 Tonstad

BREILOBEKKEN KRAFTVERK

KONSESJONSSØKNAD

Sammendrag

Breilobekken kraftverk har et nedbørsfelt på 5,8 km². Fallet som utnyttes er på 233 m mellom kote 483 og kote 250.

Vannveien består av ca 150 m fullprofil minitunnel, og 750 m nedgravd rørgate. Inntaket blir i sin helhet dykket. Eksisterende skogsvei forlenges ca 400 m.

Breilobekken kraftverk er beregnet å kunne produsere 4,2 GWh i et midlere år. Med en antatt utbyggingskostnad på 12,2 mill kr. pr. 4. kvartal 2007 gir dette en utbyggingspris på 2,9 kr/kWh.

Konsekvensanalysen som er gjennomført viser liten negativ – middels negativ for biologisk mangfold, fauna og verneinteresser. Utbygging av Breilobekken vil også bidra til økt lokal verdiskaping, og således ha en positiv samfunnsmessig konsekvens.

Utbygger foreslår som avbøtende tiltak: Forbitapping av alminnelig lavvannføring gjennom hele året på 20 l/s.

Ingen anleggsarbeider i etableringsperioden til kongeørn fra 1.mars – 15. April.

Øverste del av vannveien utføres som fullprofil borehull.

Fylke Vest-Agder	Kommune Sirdal	Gnr 24	Bnr 1,2,5,8,12,17
Elv Breilobekken	Nedbørsfelt[km ²] 5,8	Inntak kote 483	Utløp kote 250
Slukeevne maks[m ³ /s] 0,70	Slukeevne min [m ³ /s] 0,06	Installert effekt[MW] 1,3	Produksjon pr. år[GWh] 4,2
Utbyggingspris [kr/kWh] 2,9		Utbyggingskostnad [mill.kr] 12,2	

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning.....	5
1.1 Om søkeren	5
1.2 Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3 Geografisk plassering av tiltaket	6
1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.	7
1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	8
2 Beskrivelse av tiltaket	9
2.1 Hoveddata	9
2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ	10
2.3 Kostnadsoverslag	18
2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket	18
2.5 Arealbruk og eiendomsforhold.....	19
2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	20
2.7 Alternative utbyggingsløsninger.....	21
3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn.....	22
3.1 Hydrologi.....	24
3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	26
3.3 Grunnvann, flom og erosjon	26
3.4 Biologisk mangfold, flora og fauna	26
3.5 Fisk og ferskvannsbiologi.....	27
3.6 Landskap	27
3.7 Kulturminner	28
3.8 Landbruk.....	28
3.9 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	28
3.10 Brukerinteresser	28
3.11 Samiske interesser	28
3.12 Reindrifft	28
3.13 Samfunnsmessige virkninger	28
3.14 Konsekvenser av kraftlinjer	29
3.15 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør	29
3.16 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger	29
4 Avbøtende tiltak	30
5 Utarbeidelse av konsesjonssøknaden	32
6 Referanser og grunnlagsdata	33
7 Vedlegg til søknaden	34

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver er de grunneierne som har rettigheter til fallet i vassdraget. Grunneierne har valgt en representant som kontaktperson for tiltaket i søknadsprosessen.

Tiltakshaver: Skeie Småkraft
 v/Jostein Bjordal
 Sølvbekken
 4440 Tonstad

Sira-Kvina kraftselskap er engasjert av rettighetshaverne til å utarbeide en konsesjonssøknad.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Prosjektet er vurdert til å kunne gjennomføres for en utbyggingspris på ca. 2,9 kr/kWh.

Tiltaket ansees derfor å kunne styrke inntektsgrunnlaget på eiendommene som har fallretter i vassdraget. Etter tiltakshavers vurdering er dette en utbygging som kan gjennomføres med relativt sett små inngrep i naturen.

Prosjektet er beskrevet i “Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal”.

Tiltaket er ikke tidligere vurdert etter vannressursloven.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Breilobekken ligger sør for grendene Skeie/Lunde, om lag 14 km nord for Tonstad som er kommunesenter i Sirdal kommune, Vest-Agder.

Breilobekken(vassdrag nr. 026.y_316) er et sidevassdrag til elva Sira(vassdrag nr.026z). Tiltaket tar sikte på å utnytte fallet i Breilobekken fra kote 483 og ned til Sira på kote 250.

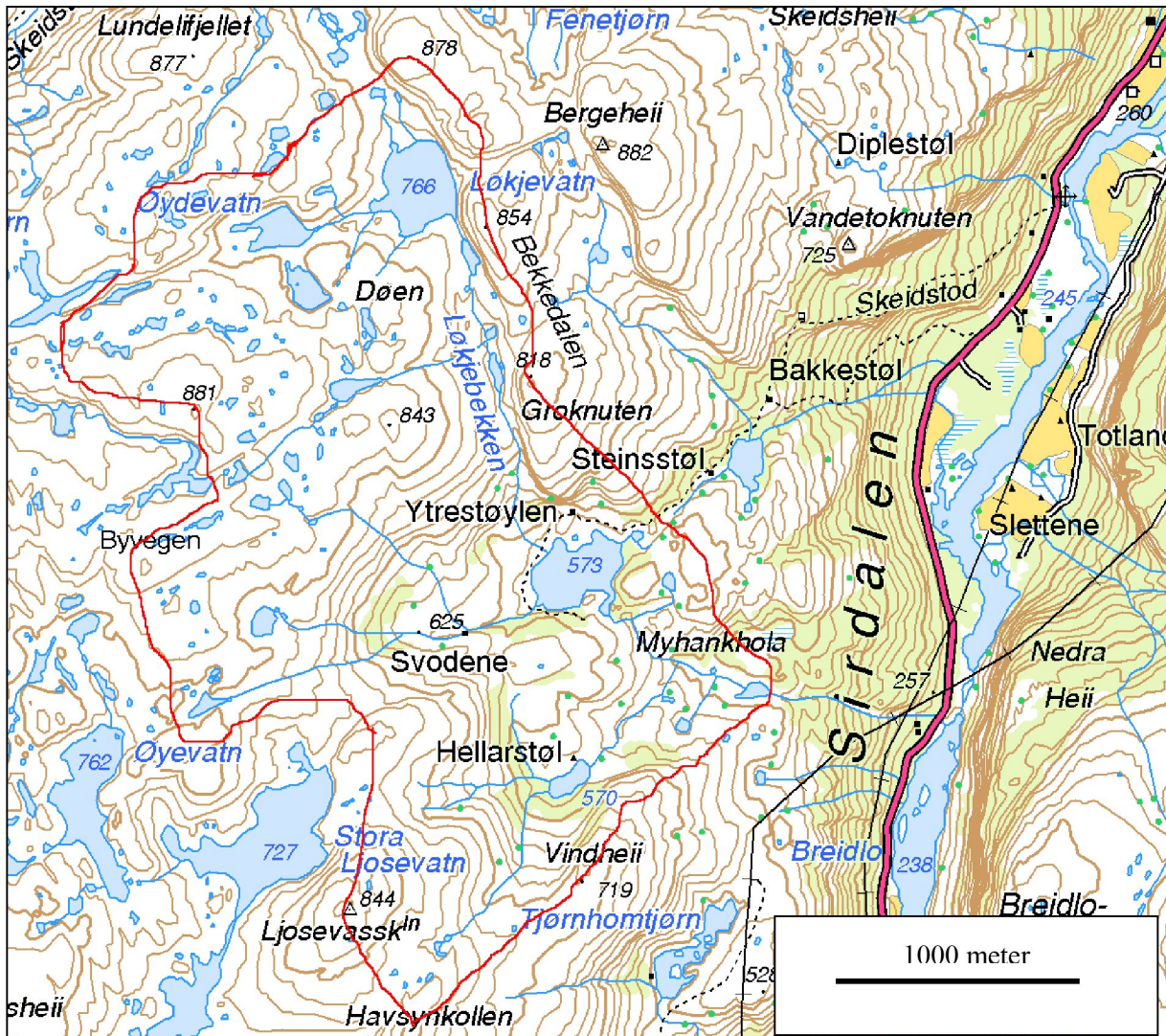


Figur 1. Oversiktskart midtre Sirdal

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Breilobekken har et nedbørfelt på 5,8 km². Høyeste punkt i feltet er 882 m.o.h., og laveste ved inntaket i Paulan på 483 m.o.h.

Midlere tilsig til Breilobekken kraftverk er beregnet til 13,88 mill.m³, tilsvarende 0,44 m³/s.



Figur 2. Oversiktskart med nedbørfelt

Øvre del av vassdragets nedbørfelt, ca. 80 %, ligger over tregrensa på 700 m.o.h. som dannes av fjellbjørkeskog. Jordsmonnet her er karrig, med tynt vegetasjonsdekke, og domineres av mye berg i dagen. Området preges av mange tjern og vann av varierende størrelse. Større innsjøer på snaufjellet er Øydevatn og Løkjevåtn. Feltet drenerer til Ytrestøltjødn via 2 bekker. Et mindre område drenerer til Hellerstøltjødn.

Ytrestøltjødn og Hellerstøltjødn ligger begge i bjørkebeltet på ca. 570 m.o.h. Landskapet rundt domineres av spredt småbjørkeskog, lyngrabber og myrer som skråner ned til vannene. Fra utløpsosen renner bekken fra disse vannene bratt nedover til samløpet på ca. kote 490. Fra samløpet renner Breilobekken over i et mer stilleflytende parti som kalles Paulan. Her vider bekken seg ut til ei lo, eller

grunt tjern på ca 7 dekar. I dette området domineres landskapet av myr, lyngrabber og spredt furuskog.

Ved utløpet av Paulan renner Breilobekken utfor en markert ”kant” i terrenget og danner et fossefall på ca. 20m. Bekken renner over blankskurte berg før den går over i et kort, stilleflytende, parti gjennom et mindre myrdrag på ca. kote 450. Herfra og nedover er terrenget ved siden av vassdraget, preget av tettere skog.

Fra ca kote 450 renner Breilobekken utover kanten, og nedover dalsiden. Bekken går her over i ett, sammenhengende fall nedover lia til samløpet med Sira. På denne strekningen går løpet hovedsakelig i en bekkeløft, over berggrunn med lite avsatte løsmasser. Oppvandring av fisk fra Sira er ikke mulig her.

Vassdraget er lite berørt av inngrep. I den nedre delen, 200 m oppstrøms samløpet med Sira, krysses bekken av to kraftlinjer. Videre krysser riksveien like ved utløpet i elva. Det er ikke eldre bebyggelse, eller kulturmark i området.

I lia nord for vassdraget er det en 650 m lang skogsvei som ender i punkt ca. 50 m fra bekken. Det er tatt ut en del tømmer/ved i hogstflate som strekker seg fra planlagt kraftstasjon og oppover langs planlagt rørgatetrase. Videre hogst med utgangspunkt i eksisterende vei er planlagt gjennomført i årene fremover.

Vassdragsstrekningen som blir berørt mellom planlagt inntak i Paulan og utløp i Sira er karakterisert ved stort fall, løpet har mye nakne berg og stor stein. Terrenget langs bekkeløpet er svært bratt, og ferdsel langs vassdraget er svært vanskelig.

Vannene i nedbørsfeltet vil bidra til selvregulering av vannføringen i vassdraget. Ved små vannføringer vil tilgjengelig vann være spredd utover forholdsvis brei flate av berg og vassdraget vil fremstå som uttørket. Stor stein i løpet bidrar også til å kamuflere små vannmengder.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

Det har ikke foregått vannføringsmålinger i Breilobekken forut for denne søknaden. Avtale om gjennomføring av vannføringsmåling er gjort med Sira-Kvina kraftselskap. Oppstart vannføringsmålinger i Breilobekken fra og med vinteren 2008.

Nærmeste utbygde kraftverk er; Agder Energi sine anlegg i Finså-vassdraget, og Sira-Kvina anleggene i Sirdal. Av mindre kraftverk har en Mydland og Bjørnestad, som befinner seg i kommunen.

Kraftverk som en vet er under planlegging i nærheten er vassdragene; Haugåna og Hemså som ligger få kilometer fra Breilobekken.

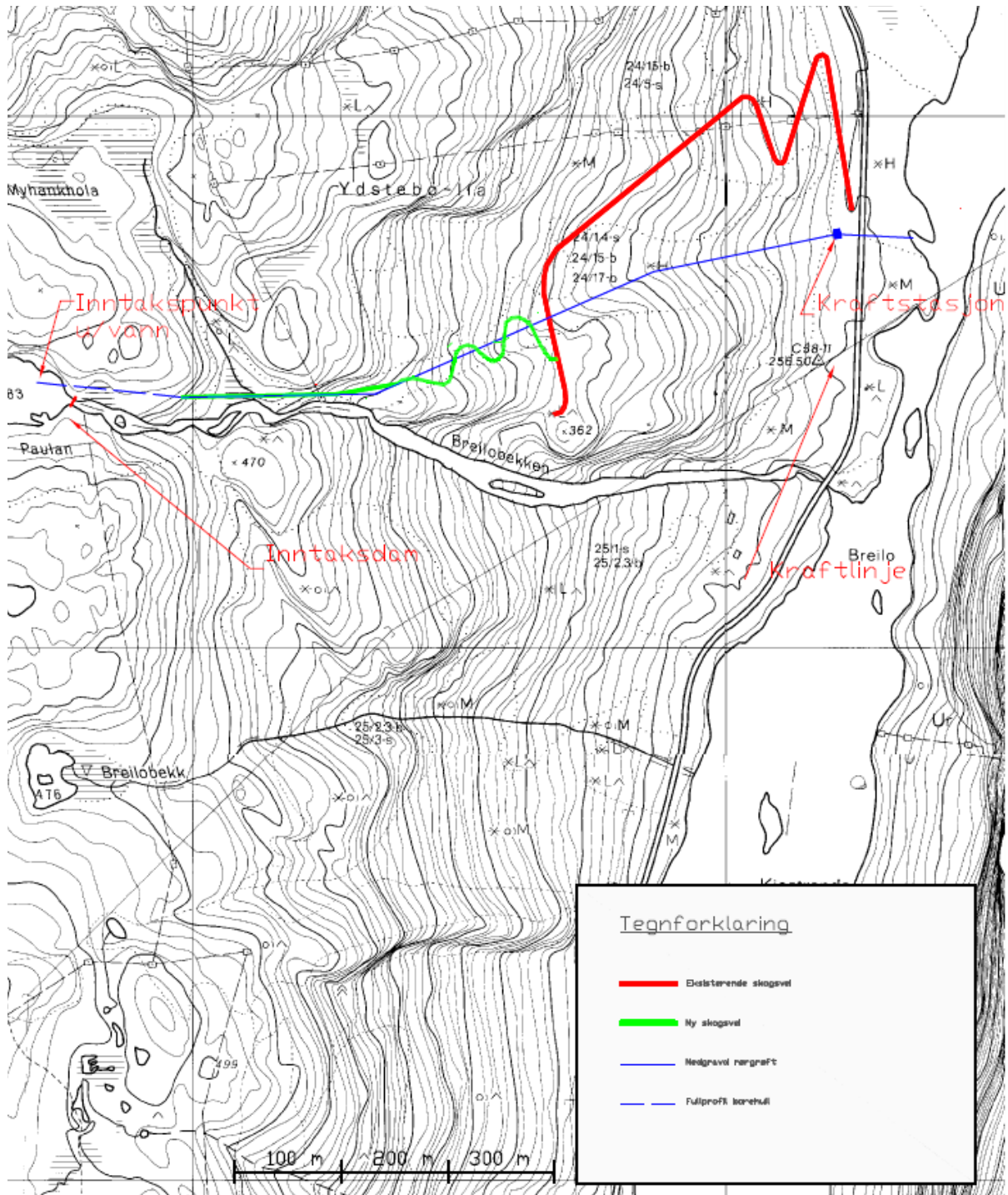
2 Beskrivelse av tiltaket**2.1 Hoveddata Breilobekken kraftverk**

TILSIG		
Nedbørfelt	km ²	5,8
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	13,88
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	77
Middelvannføring	m ³ /s	0,44
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,020
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,026
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,012
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	483
Avløp	moh.	250
Lengde på berørt elvestrekning	m	900
Brutto fallhøyde	m	233
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,5
Slukeevne, maks	m ³ /s	0,70
Slukeevne, min	m ³ /s	0,06
Tilløpsrør, diameter	mm	550
Tunnel, tverrsnitt	m ²	0,5
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	750/150
Installert effekt, maks	MW	1,3
Brukstid	timer	3500
MAGASIN		
Magasinvolum	mill. m ³	0
HRV	moh.	485
LRV	moh.	485
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	1,6
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	2,6
Produksjon, årlig middel	GWh	4,2
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad	mill.kr	12,2
Utbyggingspris	kr/kWh	2,9

Elektriske anlegg

GENERATOR		
Ytelse	MVA	1,49
Spenning	kV	0,6
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	1,49
Omsetning	kV/kV	0,6/22
NETTILKNYTNING		
Jordkabel	Km	0,1
Nominell spenning	kV	22

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ



Figur 3. Kart som viser omsøkte prosjekt.

Hydrologi og tilsig

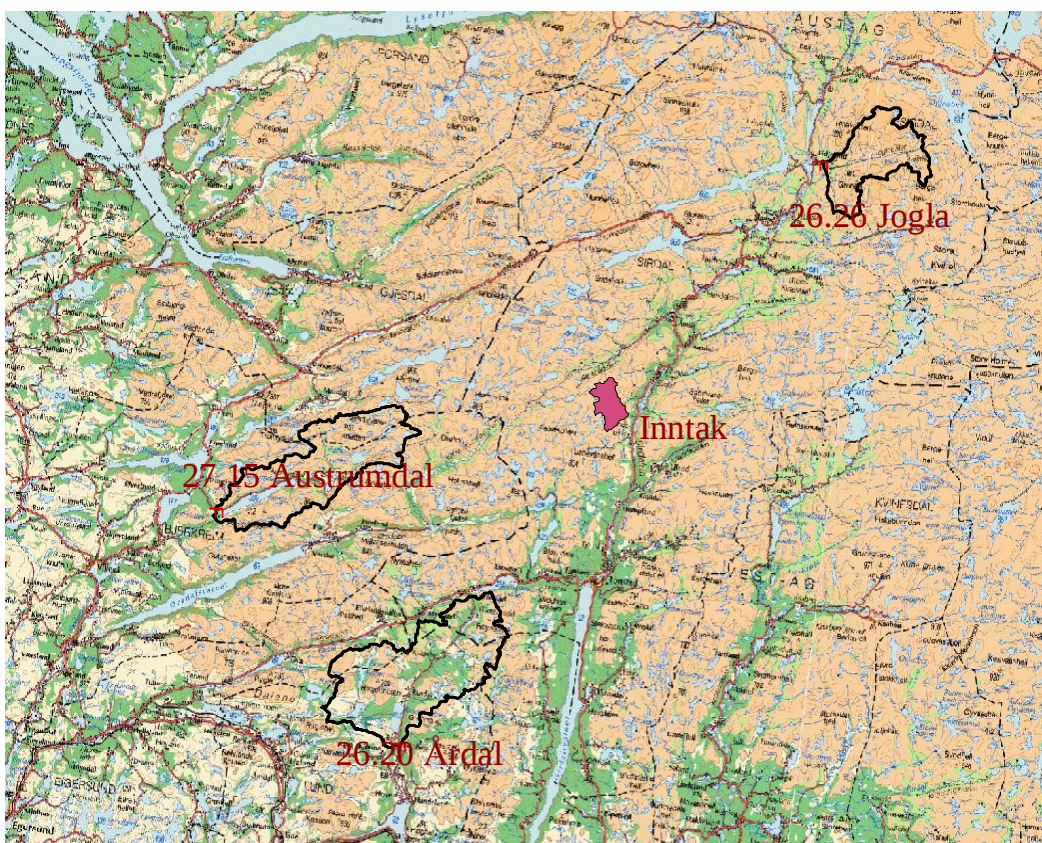
Aktuelle målestasjoner i området er; 26.26 Jogla, 26.20 Årdal og 27.15 Austrumdal. På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper, og datakvalitet er det antatt at 26.26 Jogla er mest representativ for forholdene i Breilobekken.

Feltkarakteristika

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
26.26 Jogla	1973 - 2006	31.1	92	0.0	70	65.6	612 - 1 196
26.20 Årdal	1971 - 2006	77.3	25	2.2	68	70.6	113 - 750
27.15 Austrumdal	1980 - 2006	60.5	67	5.2	96	93.7	309 - 936
Breilobekken	-	5.79	92	1.0	77	-	483 - 881

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Q_m betegner middellavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



Figur 4. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Breilobekken.

Data som er presentert er tilpasset Breilobekken sitt nedbørfelt på 5.79 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

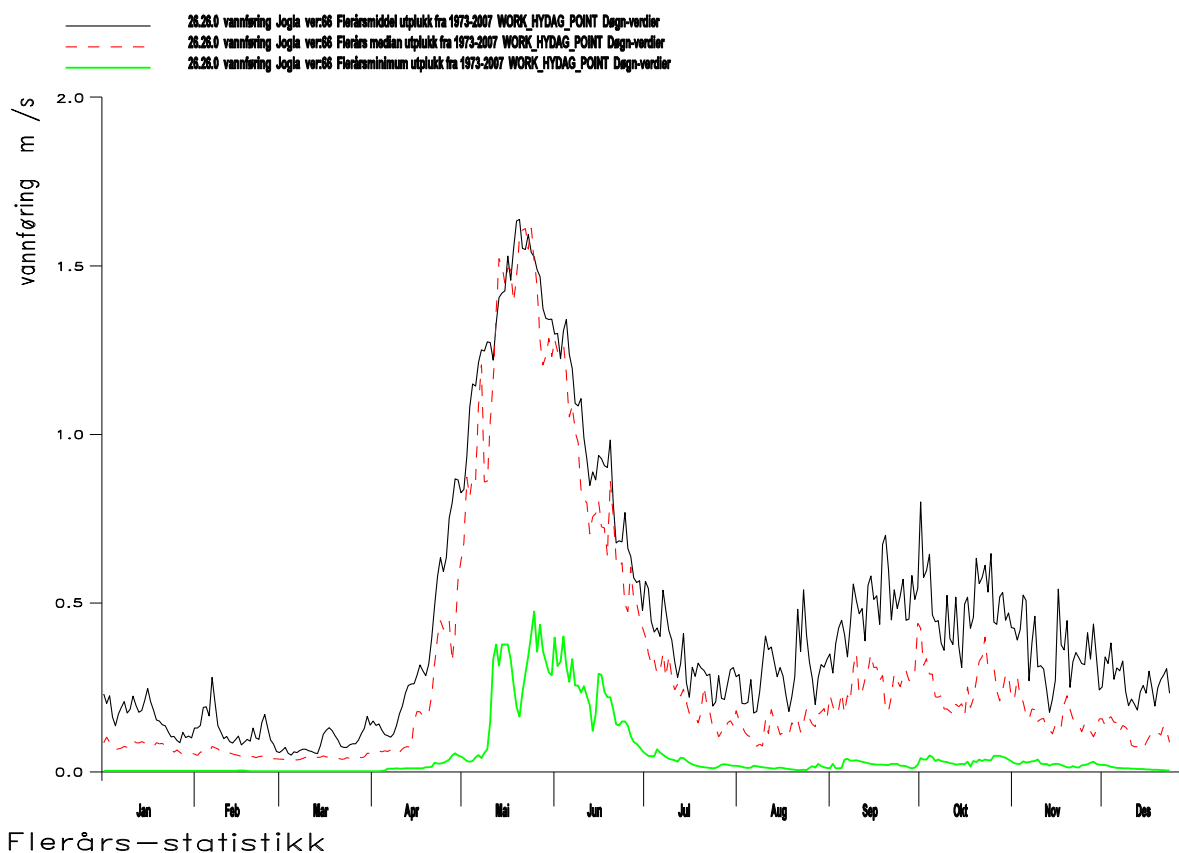
$$(77 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2 / 65.6 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2) \cdot (5.79 \text{ km}^2 / 31.1 \text{ km}^2) = \underline{0,218}$$

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Jogla i perioden 1973 - 2006 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Breilobekken beregnet.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 43 \%$ i forhold til normalavløpet.

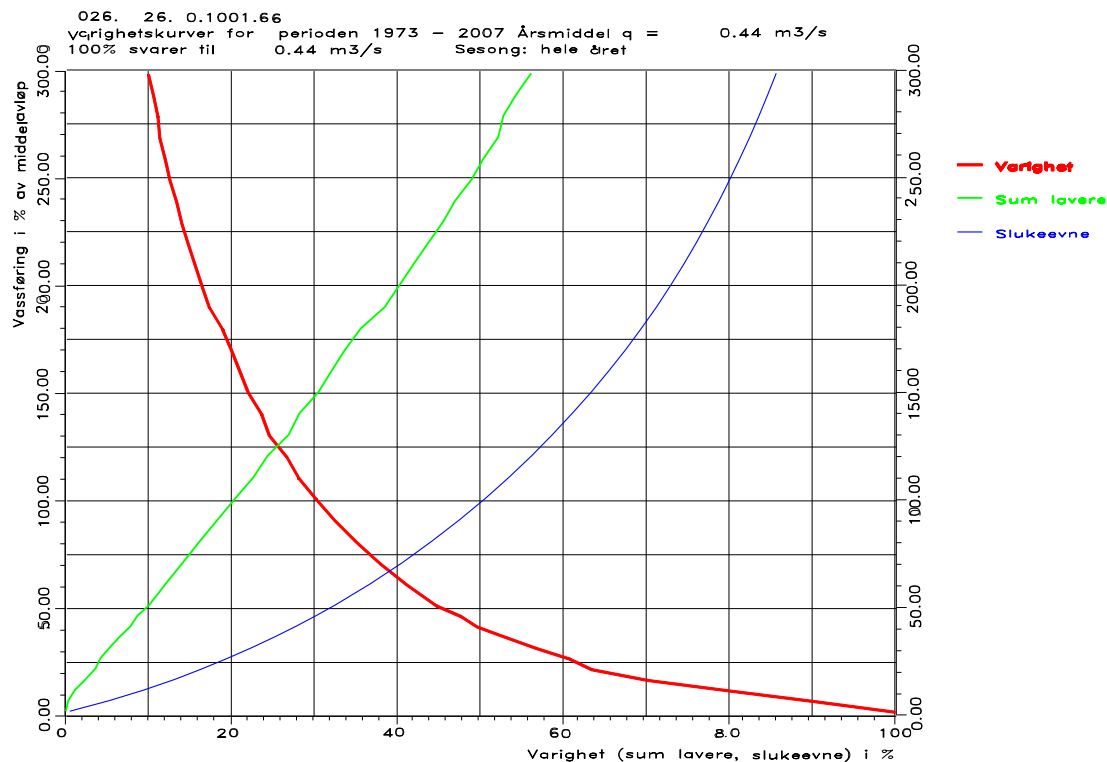
Det er funnet at årsavløpet i Breilobekken har variert mellom omtrent 0,28 og 0,66 m³/s. I perioden er 1996 det tørreste året og 1990 det mest vannrike året basert på årsvolumet. Dette er verdier omregnet for å representere Breilobekken. De reelle årsvariasjonene i Breilobekken kan avvike i større eller mindre grad fra dette.

Avløpets sesongvariasjon i Breilobekken antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Jogla, men da feltet til Jogla ligger høyere enn feltet til Breilobekken, kan det ventes at bidraget fra snøsmelting vil komme litt senere på våren og vare litt lenger ut på sommeren for Jogla.



Figur 5. Middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Breilobekken over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Jogla i perioden 1973 – 2006.

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Jogla er det for Breilobekken utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Breilobekken. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Jogla. Middelavløpet for året er 0,44 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 0,69 og 0,26 m³/s.



Figur 6. Varighetskurve Breilobekken.

Nedbørsfeltet til Breilobekken domineres av vårflokker, men mindre flokker opptrer også utover høsten frem til desember måned. Lavvannføring inntreffer som oftest om vinteren.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Jogla er 2.9 l/s·km². Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring Breilobekken er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden 3.5 l/s·km² som tilsvarer rundt 20 l/s.

Effektiv innsjøprosent er 1 %, og andel snaufjell er ca. 92 %. Dette er feltegenskaper som tilsier at feltet vil reagere raskt på nedbør og snøsmelting. Feltet har liten selvreguleringsevne.

Inntak

Inntaksterskelen bygges på fast fjell, og utføres som 2 meter høy gravitasjonsdam i betong med fast overløp. Kotehøyde topp dam; 485. Denne plasseres i utløpet av tjernet Paulan. Antatt kronelengde blir ca. 20 m. Dammen bygges med bjelkestengsel for nedtapping av inntak, og arrangement for slipp av minstevannføring.

For å unngå store terrenginngrep vil ca.150 meter av vannveien, fra inntaksmagasinet til nedstrøms fossefallet, bli utført som fullprofil, boret minitunnel med diameter 700 millimeter. Dette medfører at selve inntaket blir dykket, og kommer opp i bunnen av tjernet.

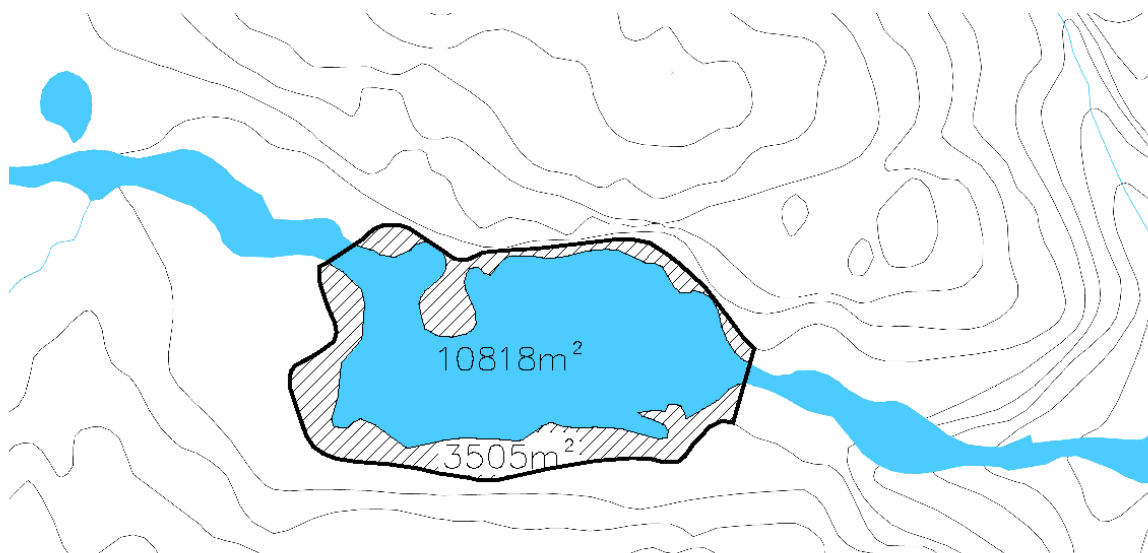
Paulan er et grunt tjern med gjennomsnittlig dybde på ca. 1m. Naturlig vannspeil ligger i dag på kote 483. Det er registrert to små områder der tjernet lokalt er litt dypere. Inntaket er planlagt plassert i det ene av disse.



Figur 7. Bilde viser område for inntak i Paulan, sett mot vest. Inntaksdam er tenkt plassert ved furuer i høyre bildekant.

For å få et tilfredsstillende inntak m.h.t. teknisk løsning, hydrauliske egenskaper og driftsforhold, er det nødvendig med større vanndybde over inntakspunktet. Dette løses ved at vannstanden i tjernet heves med 2 meter til kote 485. Oppdemmet vannvolum skal ikke brukes til regulering.

Vannspeilet i tjernet Paulan vil ligge på kote 485 + overløpshøyden som varierer med tilsiget.



Figur 8. Neddemt areal ved heving av vannstand fra kt. 483 til 485. Neddemt areal blir 3505 m². Overflate av tjernet etter oppdemming er 10 818 m².

Rørgate

Fra inntakspunktet og 150 m nedover utføres vannveien som fullprofil, boret minitunnel med diameter 700 millimeter.

Videre nedover utføres vannveien som nedgravd rørgate i en lengde på omtrent 750 m. Røret får en antatt diameter på 550 mm, og legges i sprengt eller gravd grøft ned til kraftstasjonen. Traseen vil bli planert og tilsådd etter utførte anleggsarbeider.

På toppen av lia, ved ca. kote 450 vil det i tillegg bli nødvendig med en mindre fjellskjæring i dagen for å føre frem rørgrøft og vei. Fra kraftstasjonen og opp til dette punktet vil rørtraséen følge et naturlig søkk i terrenget. Rørgata graves ned i dybde på 1-1,5 meter.

Nedre del av rørgatetraseen, fra planlagt kraftstasjon og opp til kote 300, er en snauhogd hogstflate. Fra toppen av hogstflate, og opp til toppen av lia på ca. kote 450 er det gjenstående, hogstmoden skog som er tenkt tatt ut via eksisterende skogsvei. Dersom skogen ikke allerede er tatt ut ved eventuell anleggsstart vil det være nødvendig å snauhogge en gate på 15-20 meter for å kunne gjennomføre arbeidene.

Fra toppen av lia, ovenfor fjellskjæringen, flater terrenget ut og går relativt flatt innover en strekning på ca. 100 m frem til påhugg for borehull. Skogen er glissen her, og kun enkelte trær trenger å fjernes.

Valg av rørtype vil finne sted i forbindelse med anbudsrunde. Per i dag er det antatt bruk av stålrør på hele strekningen.



Figur 9. Parti av rørgatetraseen ovenfor eksisterende skogsvei. Rørgrøft legges i søkk til venstre.

Tunnel

For å unngå store terrenginngrep vil de siste 150 meterne av vannveien opp til inntaksmagasinet bli utført som fullprofil, boret minitunnel med diameter 700 millimeter.

Kraftstasjonen

Kraftstasjonen plasseres i flomsikkert område på eksisterende tømmeropplagringsplass vest for riksveien på ca. kote 250. Undervannet fra kraftstasjonen ledes lukket, i rør, over til motsatt side av veien. På østsiden av riksveien renner avløpsvannet det siste stykket ut i elva i åpen kanal.

Bygget skal ha saltak, og stilen skal tilpasses lokal byggeskikk i material-, og fargevalg. Grunnflaten på stasjonsbygningen blir på 50-70 m².

Det skal installeres en Pelton turbin med effekt på 1,3 MW. Maksimal slukeevne blir ca. 0,70 m³/s, og minste slukeevne trolig ca 0,06 m³/s.

Generatoren får en ytelse på 1,49 MVA, med en spenning på 0,6kV. Transformatoren får tilsvarende en ytelse på 1,49 MVA, og en omsetning på 0,6kV/22kV.

Veibygging

Eksisterende skogsvei er bygd som lett traktorvei klasse 8. Denne er bygd av stedlige jordmasser i veilinjen uten bruk av sprengning eller steinmasser. Veien går fra tømmeropplagringsplass ved riksveien og oppover lia til punkt ca. 100 høydemeter over utgangspunktet. Lengden på eksisterende vei er ca. 650 meter.

For å kunne bruke eksisterende vei som anleggsvei ved utbygging, må denne rustes opp for å tåle tyngre trafikk. Ved å sprengne seg inn i skråfjellet på øvre side av eksisterende veg vil en få fundament, steinmasser og grøft som gir en vei med tilstrekkelig bæreevne.

Fra nåværende endepunkt må skogsveien forlenges ca. 400 meter videre oppover i lia. Terrenget er bratt og jordsmonnet er tynt på dette partiet. Veien bygges ved lett sprengning i øvre kant av planlagt veitrase, som skissert for utbedring av eksisterende vei.

Det bygges ikke vei helt frem til inntaket i Paulan. Nødvendige materialer til bygging av dam forutsettes transportert med helikopter, eller fraktes opp på snødekt mark.

Nettilknytning

Kraftverket tilkobles Agder Energi Nett sin eksisterende 22 kV linje som går like forbi kraftstasjonen. Tilknytningen til eksisterende linje, er tenkt utført med ca. 100 m lang jordkabel. Se ellers kart figur 3.

Massetak og deponi

Masser som trengs for å ruste opp eksisterende skogsvei, samt videreføre denne, forutsettes tatt ut i veilinjen, eller i nær tilknytning til denne. Det er lite trolig at det er behov for egne, separate massetak eller massedeponi. Det antas massebalanse.

Masser som graves/sprenges ut ved anlegging av rørgrøfta brukes som omfyllingsmasser. Det blir ikke behov for egne arealer til deponering av masse.

I tilfelle det er overskuddsmasser fra vegbygging eller rørgrøft, forutsettes disse arrondert i naturlige søkk i terrenget, og/eller i veiskråninger.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Det planlegges ikke effektkjøring. Kraftverket bygges uten reguleringsmagasin. Kraftverket vil være henvist til å produsere i tråd med svingningene i den naturlige vanntilførselen. Vannføringen gjennom kraftverket avhenger derfor sterkt av tilsiget, og vil variere mellom turbinens minimale, og maksimale slukeevne. Merk at øvre og nedre slukeevne kan bli justert noe ut fra endelig optimalisering, og valg av installasjon.

2.3 Kostnadsoverslag

Breilobekken Kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	
Overføringsanlegg	0
Inntak/dam	0,3
Driftsvannveier	4,1
Kraftstasjon, bygg	1
Kraftstasjon, maskin og elektro	3,6
Kraftlinje	0,1
Transportanlegg	0,9
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	0
Uforutsett	1,6
Planlegging/administrasjon.	0,3
Finansieringsutgifter og avrunding	0,4
Sum utbyggingskostnader eks. mva	12,2

Prisnivå pr. 2007

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

I tillegg til bidrag til nasjonal kraftforsyning gir kraftverket inntekter til grunneiere, kommune og stat. Kraftverket vil bidra til å opprettholde lokal bosetting.

Forlengelse, og opprustning av skogsvei gir lettere tilgang til skogsressurser i området.

Ulemper

Miljømessig, visuell ulempe med redusert vannføring i elvestreng.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Som vist på oversiktskart er det planlagt inntaksmagasin i tjernet Paulan ved bygging av en 2 m høy, og 20 m lang inntaksdam. På grunn av formen på utløpet, og grunnforholdene tillates det at damstedet av miljöhensyn, trekkes en del oppstrøms området ved fossefallet. Dammen bygges uten fremføring av vei. Det er ikke nødvendig med omfattende grunnarbeider for fundamentering av dam.

På grunn av topografien rundt tjernet vil ikke neddemt areal være nevneverdig større enn arealet av tjernet er i dag.

Rørgaten graves ned i hele sin lengde (unntatt parti som borres). Anleggsarbeidene medfører at terrenget i en sone på 15-20 meters bredde berøres. Etter ferdigstillelse arronderes terrenget og tilsås med egnet frøblanding.

Veien oppover lia bygges så smal som mulig, ikke bredere enn 3-4 m. For å muliggjøre passering i anleggsfasen anlegges enkelte møteplasser. Berørte arealer langs veien, og midlertidige avgreininger arronderes, og sås til.

Kraftstasjonen bygges på etablert tømmerlagringsplass. Grunnflaten på denne blir 50-70m². Utearealet på plassen rundt stasjonen gruses og planeres ved ferdigstillelse. Tilkobling til kraftnett gjøres via jordkabel i tømmerlagringsplass. Undervann fra turbinen ledes over til motsatt side av veien i nedgravd røgrøft under veien. Siste stykket ut i elva går undervannet i åpen, erosjonssikret kanal.

Eiendomsforhold

Alle berørte grunneiere og fallrettshavere er kjent med, og har gitt sin tilslutning til denne søknad.

Grunneierne sør for Breilobekken er det så langt usikkert om har rettigheter i fallet som skal bygges ut. Dette spørsmålet er sendt til jordskifteretten for avklaring. Samtlige av disse grunneierne er positive til prosjektet uansett avgjørelse i skifteretten. De er orientert om at det søkes konsesjon, og har gitt skriftlig tilslutning til at Sira-Kvina kraftselskap utarbeider denne.

Grunneierne har alle rettigheter som er nødvendig for å utnytte fallet til kraftproduksjon. Herunder arealer til vannvei, kraftstasjon og areal til veibygging.

Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere

Gnr	Bnr	Kommune	Hjemmelshaver
24	1	Sirdal	Sven Magne Ousdal
24	2	Sirdal	Gard Høyland
24	5	Sirdal	Thomas Bakken
24	8	Sirdal	Kjell Dorga
24	12	Sirdal	Olaf Åge Tjørhom
24	17	Sirdal	Jostein Bjordal

Oversikt over grunneiere på sørsiden av Breilobekken med uavklarte rettigheter

Gnr	Bnr	Kommune	Hjemmelshaver
25	1,6,7	Sirdal	Ola Østrem
25	2	Sirdal	Sven Lindeland
25	3	Sirdal	Paul Petter Lindeland
25	12	Sirdal	Torleiv Lindeland

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan

Det berørte området er i kommuneplanens arealdel satt av som LNF-område. Prosjektet er beskrevet i "Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal".

Samlet plan for vassdrag (SP)

Prosjektet kommer ikke i konflikt med noen Samla Plan prosjekter. Det er ellers ikke nødvendig med avklaring i forhold til Samla Plan, da installert effekt er under grensen på 10MW.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke vernet i forhold til verneplan for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er ikke lakseførende

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Det berørte området har ingen vern etter lov. På kommunens viltkart er det registrert rødliste-arter i området.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Inntaksdammen vil bli liggende 0,7 km fra INON sone 2 og 3 km fra INON sone 1.



Figur 10. Kart inngrepsfri natur

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

For å oppnå gunstige tekniske betingelser for inntaket er det fordelaktig at dette er mest mulig dykket. Problemer med is, drivgods og luftmedrivning vil avta jo dypere inntakspunktet er. Ved å bygge inntakسدammen 0,5 m høyere, med overløpskrone på kote 485,5 hadde en oppnådd dette uten å demme under nevneverdig større areal. Videre vil det ut fra et ønske om stabile driftsbetingelser, og økt produksjon i kraftverket, vært en stor fordel å kunne regulere vannstanden i inntaksmagasinet.

Regulering av vannspeilet bakom inntaksterskelen mellom f. eks kote 485,5 og kote 484,5 ville betydd mye for driften av anlegget. Magasinvolumet ville blitt omlag 7 000 m³, noe som hadde vært anslagsvis 4 timers drift ved maks. kjøring av turbinen.

Utover ønske om høyere inntaksdam, og regulering av vannstanden i inntaksmagasinet ses ingen reelle utbyggingsalternativ som kan forsvares teknisk, økonomisk, eller miljømessig.

Det tas forbehold om; Endringer m.h.t. valg av rørtype og rørdiameter til vannveien ved optimalisering i forbindelse med anbudsrunder. Endringer i trasévalg ved forlengelse av skogsvei oppgis ved detaljprosjekteringen. Mindre endringer på øvre og nedre slukeevne til turbinen som blir bestemt ved endelig optimalisering.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Det er utarbeidet egen fagrapport for konsekvenser knyttet til *Biologisk mangfold, fauna og verneinteresser*. Fagrapporten følger vedlagt. *Breilobekken kraftverk (026.y_316_Breilobekken Nedre* er vurdert i *Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal* (Ousdal og Slotta 2006). Som grunnlag for vurderinger i kommunedelplanen er det benyttet Statens vegvesen sin håndbok; Håndbok for konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2005). Det er de samme fagtemaene som er lagt til grunn i NVE-veileder for *Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk* (NVE 2007). Utover dette er det benyttet tilleggskriterier knyttet til områdets betydning i reiselivssammenheng og konsekvenser for fossefall.

Samlet vurdering i Kommunedelplan for prosjektet er satt til *Middels/Stor negativ* konsekvens.

På grunnlag av en relativt høy konsekvensgrad er det gjort flere tilpasninger for å redusere negative landskapsvirkninger i prosjektet.

I beskrivelse knyttet til landskapsbilde i kommunedelplanen heter det: *”Inntaket vil ligge noe eksponert i det åpne landskapet ved Paulan. Vesentlige deler av rørgata er forutsatt sprengt ned i fjellgrøft. Dette vil skape et eksponert sår i landskapet. Kraftstasjonen vil ligge like ved veien. Det vil måtte sprenges tomt til bygg og avløp. Vannføringen vil bli sterkt redusert og det tilføres kun begrenset med nytt vann på strekningen (i hovedsak fra bekken fra Myhankhola)”*

I kommunedelplan er alternativ med rørgate og adkomstveg beskrevet sør for Breilobekken. Her er det lite jordsmonn og knausskogsamfunn, samtidig er området betydelig mer eksponert for ferdsel forbi på riksveien. Dette er en svært dårlig miljømessig løsning, og gir som *Fagrapport Natur og Samfunn* viser, stor negative konsekvenser for landskapsbildet. Rett nord for Breilobekken er det en eksisterende skogsveg, betydelig tykkere jordsmonn og betydelig mer rasktvoksende vegetasjonstyper. Følgelig vil et trasevalg av rørgate, anleggsveg og kraftstasjonsbygning på denne siden gi en betydelig lavere negativ konsekvens for landskap, og generelt miljø.

Det er godt med overdekksmasser i trase for rørgate. Deler av rørgatetrase som må sprenges i fjellgrøft kan dekkes over med humusholdig jordmasser. Traseen går i fortrinnsvis *Blåbærskog A4*, av type *Blåbær-skrubbær-utforming A4b* og *blåbær-utforming A4a* med treskjikt bestående av furu og bjørk. Revegetering vil skje raskt, og (sår fra rørgate) vil være tilnærmet ubetydelige og kun midlertidige.

Øverste del av rørgatetrase går i et parti med åpnere vegetasjonssamfunn og mer eksponert landskap, med Knausskogsvegetasjon type A6. Denne del av rørgatetrasen er tenkt utført som fullprofil boring. Dette betyr at en får et dykket inntak under vann, uten synlige inntakskonstruksjoner. Dette vil redusere negative landskapsvirkninger ytterligere. Viktigste er imidlertid at en unngår sprenging av fjellgrøft opp det siste partiet mot Paulan.

Kraftstasjon bygges i tilknytning til eksisterende tømmeropplagringsplass ved riksvei. Fra tømmeropplagringsplass er det etablert skogsveg klasse 8 for ca. 300 meter av rørgatetrase, tilsvarende 1/3 av total traselengde. Det vil kun være behov for begrenset utbedring av eksisterende skogsveg.

I søknad er det gjort ytterligere tilpasninger og modifiseringer for å redusere negative konsekvenser for miljø og naturressurser.

Tiltakshaver mener at Breilobekkens betydning som landskapselement knyttet til reiseliv, og opplevelseskriterer også er satt for høyt i Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk. Breilobekken renner i en bekkekløft, relativt skjult for innsyn. Kun i flomperioder er vannføringen av en slik karakter at det oppleves som et viktig landskapselement. Det er heller ikke riktig at

Breilobekken er spesielt godt eksponert. Kun i et svært begrenset felt er bekk synlig for forbipasserende. Stort sett renner Breilobekken i skogkledd terreng.

Samlet sett gir de endringer som er foreslått i søknad betydelig reduksjon i konsekvensgrad for prosjektet.



Figur 11. Breilobekken fotografert fra riksveien 9. oktober 2007

3.1 Hydrologi

Breilobekken kraftverk blir et kraftverk uten reguleringsmagasin. Varighetskurve og flerårs-statistikk for vannføringen i Breilobekken er vist i figur 5 og 6 i forrige kapittel. Her fremgår det at snøsmeltingen som regel starter rundt midten av april, og når toppen i månedsskiftet mai-juni, for så å avta utover mot midten av juli. En ser også at det utover høsten forekommer flomsituasjoner frem til desember måned.

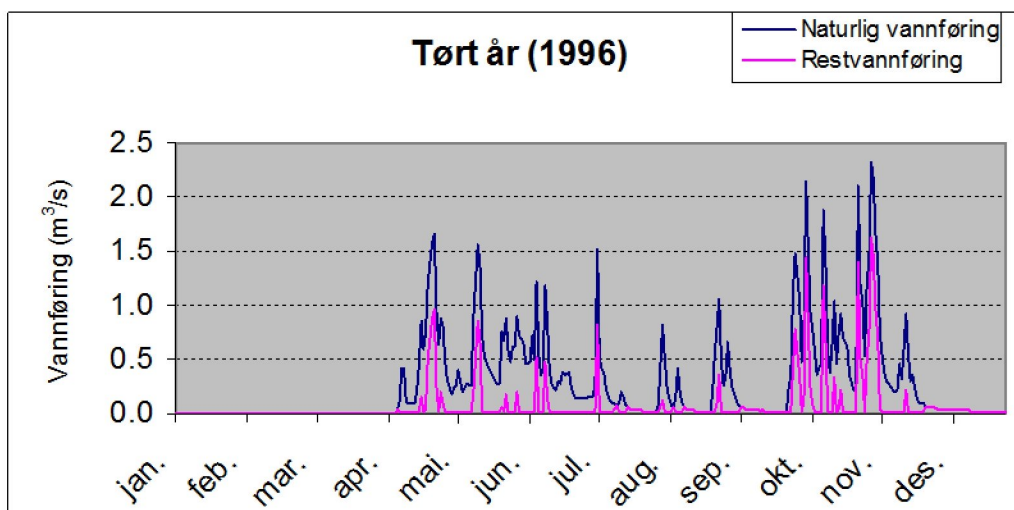
Middelavløpet for året er beregnet til 0,44 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 0,69 og 0,26 m³/s.

Alminnelig lavvannføring ved inntaket er beregnet til 0,020 m³/s. 5 persentilen for perioden 1. mai - 30. september er beregnet til 0,026 m³/s. 5 persentilen for perioden 1. oktober – 30. april er beregnet til 0,012 m³/s.

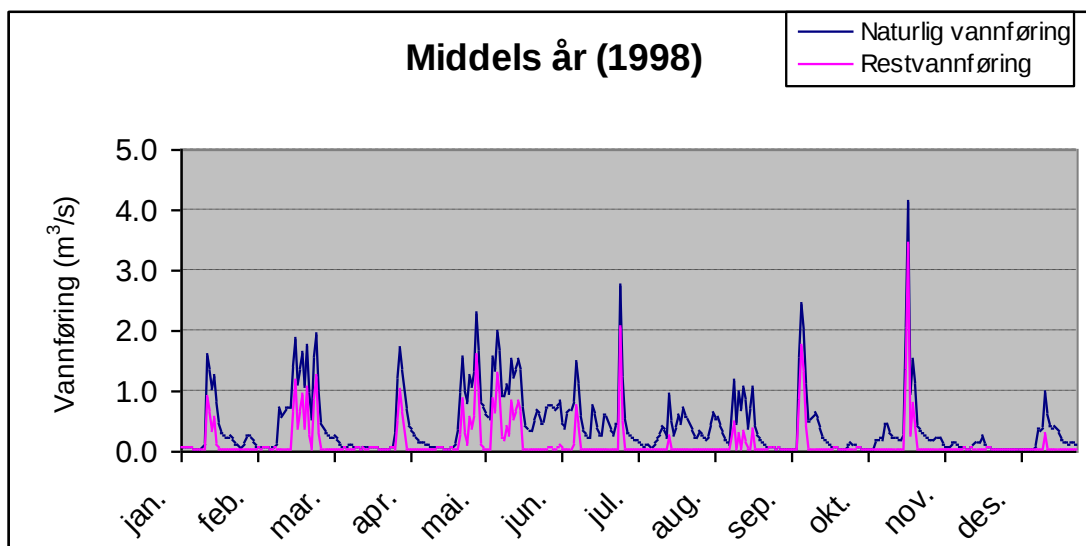
I produksjonsberegningene er det lagt til grunn en maksimal slukeevne på $1,6 \times Q_{\text{middel}}$, dvs 0,70 m³/s. Dette betyr at ved vannføringer større enn 0,7 m³/s vil det bli overløp på inntaksterskelen, og Breilobekken vil bli tilført alt overskytende flomvann. Etter varighetskurven vil dette inntreffe ca. 80 dager i året, eller 21 % av tiden.

Det er lagt til grunn at kraftverket må stanse når vannføringen blir lavere enn minimum slukeevne på 0,06 m³/s. Når vannføringen er lavere enn dette vil alt tilsig renne i Breilobekken. Ifølge varighetskurven vil dette inntreffe 88 dager i året.

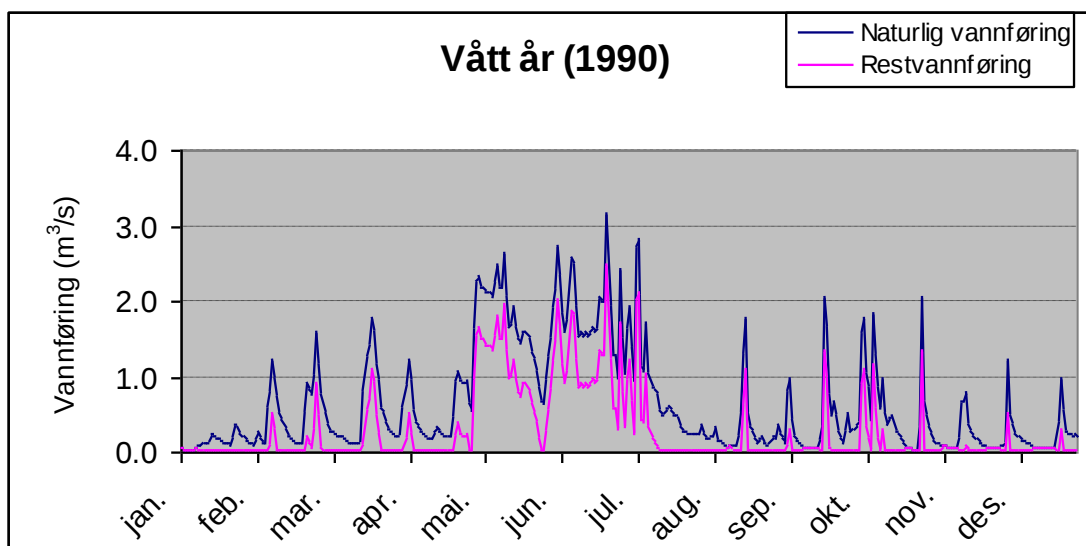
Vannføringskurver for Breilobekken før og etter en utbygging for et tørt(1996), middels(2006) og vått(1990) år er beregnet og presentert nedenfor.



Figur 12. Vannføring i et tørt år.



Figur 13. Vannføring i et normalår.



Figur 14. Vannføring i et vått år.

Restfeltet nedstrøms inntaket er på ca. 0,21 km² og har et middelavløp på rundt 10 l/s. Omtrent halvparten av restfeltet er avrenning fra området ved Myankhola som drenerer til Breilobekken sidebekk ved ca. kote 450. Dette betyr at forholdsvis mye av restfeltet kommer inn høyt oppe i Breilobekken.

Når tilsiget til inntaket er større enn største slukeevne til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, slippes hele tilsiget.

Som det går frem av restvannføringskurvene vil det ved store nedbørsmengder bli stor restvannføring i Breilobekken. Dette skyldes feltets dårlige selvreguleringsevne.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Endringer som følge av utbygging knyttet til vanntemperatur, isforhold og lokalklima vurderes som ubetydelige. Inntak ved Paulan vil gi usikker is på dette tjernet, på grunn av sug fra dykket inntak. Det er imidlertid ingen kjente interesser knyttet til skogsdrift, friluftsliv eller annen aktivitet over tjernet. Nedstrøms Paulan renner bekken stort sett i fall. Grunnet mindre vannføring vil det bli litt mer islegging i bekken. Utbyggingen vil ikke gi noen endringer i lokalklima. Det kan være fare for noe frostrøykdannelse i utløp nedstrøms kraftstasjon ned i Sira.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Den berørte delen av Breilobekken går stort sett i bart fjell eller i grov stein, og står neppe i forbindelse med grunnvannsreservoar. Nedstrøms kraftverket blir det ikke endringer i vannføringen.

Det er foreslått en begrenset oppdemming av inntakstjern Paulan. Oppdemming kan i en overgangsperiode gi noe begrenset erosjon i reguleringssonen. Det er en del torv langs tjernet som kan løsne ved raske vannstandsvariasjoner. Problemet regnes imidlertid som lite. Inntaket ligger dykket. Dermed unngår en problem med torv og annet humusholdige masser på inntakskonstruksjoner.

Bekk nedstrøms Paulan renner stor sett i ur eller fjell med knausvegetasjon, og er ikke vurdert som erosjonsutsatt.

Breilobekken er en typisk flombekk, hvor vandstanden i bekken fluktuerer relativt mye. Nedbørsfeltet består i hovedsak av skrinne jordmasser med svært liten buffringsevne. Flom forholdene i bekken blir redusert mellom inntaket og avløpet blir redusert. I store nedbørsperioder vil det imidlertid fortsatt være stor vannføring på grunn av at det ikke er lagt opp til reguleringsmagasin i utbyggingen.

3.4 Biologisk mangfold, flora og fauna

Virkninger for biologisk mangfold, fauna og verneinteresser er beskrevet i egen fagrapport (Sira-Kvina kraftselskap Rapport 015-08), som følger vedlagt.

Vurderte tema knyttet til biologisk mangfold har vært følgende:

- naturtyper, basert på DN-håndbok 13-1999 (DN 1999), med ny revidert utgave (DN 2006)
- viltområder, basert på DN-håndbok 11-2000 (DN 2000)
- rødlistearter, basert på Nasjonal rødliste for truede arter i Norge (DN 2006), Norsk lavdatabase, Norsk soppdatabase, Norsk karplantedatabase, Norsk hekkefuglatlas, pattedyratlas
- vegetasjonstyper, basert på Vegetasjonstyper i Norge (Fremstad 1997)
- inngrepsfrie naturområder (INON)
- viktige kulturlandskapsområder i Sirdal kommune (Sirdal kommune 2004)

Sirdal kommune er relativt godt undersøkt mht. biologisk mangfold. Kartlegging av naturtyper med verdsetting av biologisk mangfold ble ferdig utført i 2004 (Haugen 2004). I tillegg er det tidligere gjennomført nøkkelbiotopkartlegging (Grimsby 1997) og viltkartlegging i 1999 (Sirdal kommune 1999) Dataene er av høy kvalitet.

Det er i tillegg supplert i felt med vegetasjonskartlegging (Fremstad 1997), registrering av naturtyper etter håndbok 13/99 (DN1999) og supplerende viltkartlegginger etter håndbok 11/2000 (DN 2000)

Vegetasjonene er preget av ordinære vegetasjonstyper, med relativt liten vegetasjonsgradient fra kraftstasjonsbygning til inntak Paulan. I hovedsak domineres rør- og veitrasé av vegetasjonstype *A4a Blåbærskog, blåbær-utforming*. Dominerende arter i tresjikt er furu. Noe bjørk og osp finnes spredt. Stort sett er einer eneste art i mellomsjiktet. Feltsjikt domineres av blåbær, smyle, tyttebær og stedvis

einstape. Furumose og etasjemose dominerer i bunnsjiktet. På tørrere partier finnes noen overgangsformer mot vegetasjonstype *A3a Røsslyng-blokkebærfuruskog, Innland-utforming* med mer røsslyng og blokkebær i feltsjiktet.

Det er lite sannsynlig at det finnes karsporeplanter som defineres som sjeldne i Sirdal eller arter som er rødlistet i Norge. Det finnes et lite parti helt opp mot Paulan med noe rikere vegetasjonsutforming, med innslag fra *Storbregne- og høystaudeskog-vegetasjon*, type *Storbregne-bjørk-utforming*. Typiske arter er storfrytle og sauetelg med en del osp i treskjiktet. Dette er på et parti som er tenkt fullprofilboret, og berøres dermed ikke.

Det ble gjennomført undersøkelser knyttet til områdets verdi spesielt for spetter. I Sirdal finnes det en del lokaliteter med hvitryggspett. Området ble imidlertid ikke vurdert som egnet for denne eller andre rødlistede spettearter. Til det er det for lite innslag av stående død ved og lauv for å kunne være egnet hekkelokalitet for disse artene. Nedre deler av området berøres så vidt av en lokalitet for kongeørn på Sirdal kommunes viltkart.

Av områder som er regnet som viktige for biologiske mangfold berører tiltaket en lokalitet for kongeørn. Arten er listet som sårbar på Nasjonal rødliste (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Omfang av tiltaket er imidlertid vurdert til å være lite. Hekkelokaliteten er lokalisert på andre siden av Sira, og tiltaket berører ikke direkte hekkelokaliteten til kongeørna. Det er en badeplass lokalisert i elva rett under hekkelokalitet, noe som tilsier at ørna er relativt tolerant i forhold til støy fra mennesker.

3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Breilo renner med stor fallhøyde over berg og på grove steinmasser. Som følge av topografiske forholdene, samt at det er avsatt lite finmasser i bekken har bekken liten verdi for fisk og andre ferskvannslevende organismer. Det er heller ingen årssikker vannføring i bekken. På tørre somre kan bekken tørke helt inn. Fiskevandring er kun mulig på noen få meter før stryk gjør vandring umulig. Breilo har følgelig liten betydning som rekrutteringsområde for fisk til Sira.

Selv om det ikke er gjennomført noen direkte undersøkelser av vannlevende evertebrater, viser feltstudier (Hov 2005) fra noen utvalgte bekker i Sirdal, med lav pH og liten vannføring (pH varierer mellom 4.75-5.10), generelt liten artsdiversitet hos disse artsgruppene.

3.6 Landskap

Inntaksdam vil ligge ca. 0,7 km fra nåværende grense for et areal i vest som er klassifisert som ”*inngrepsfri natur 1-3 km fra tekniske inngrep*”. Prosjektet forskyver grensen for *INON-områder* med et areal beregnet til 0,3 km² (Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk 2006).

Berørt del av Breilobekken utgjør i dag et fosse- og stryklandskap i Sirdal. Stort sett går bekkestrengen i kløft i skrint skogsterreng, og er derfor i stor grad skjult for innsyn. På et lite punkt er vannstrengen synlig fra riksveien som går forbi. Det er ikke bosetting i området som vil bli påvirket av endret landskapsopplevelse. Landskapsbildet (*persepsjonen*) vil som følge av redusert vannføring på berørt strekning bli negativt berørt i en driftsfase.

I et parti like under inntaksdammen renner Breilobekken på svaberglignende fossestryk. Dette er det viktigste landskapselementet i berørt bekkestrekning. Området er ikke synlig fra dalbunnen.

Som avbøtende tiltak er det imidlertid foreslått en begrenset minstevannføring som vil bedre det visuelle inntrykket av berørt elvestrekning. Det er også sånn at vannføringen i store deler av året vil være større enn kraftverkets slukeevne. Dette vil sikre at det fortsatt vil være vannstandsvariasjoner i bekken.

Rørgate, områder rundt kraftstasjonsbygning og nytt veianlegg vil bli dekket med humusholdig jordmasse, og raskt revegetert. Kun i en anleggsfase og tidlig driftsfase vil det være synlige sår av tiltaket.

3.7 Kulturminner

Det er ikke kjent at kulturminner vil bli berørt av prosjektet. Sirdal kommune holder for tiden på med en kartlegging av kulturminner utover Nasjonal database for kulturminner (pers medd: Alf Sveinung Haugom, Sirdal kommune). Det er ikke funnet kulturminner i området som er berørt av prosjektet.

3.8 Landbruk

Prosjektet berører ikke dyrket mark eller beiteområder. Ved forlenging, og utbedring av eksisterende skogsvei vil en kunne få en bedre utnyttelse av skogsressursene.

3.9 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Dagens situasjon og ev. virkninger for vannkvalitet, vannforsyning og resipientforhold i anleggs- og driftsfasen beskrives.

Det er ikke knyttet noen interesser til Breilobekken som vannforsyning eller resipientkilde. Vannkvaliteten blir i noe grad endret som følge av mindre vannføring.

3.10 Brukerinteresser

Området som utgjør nedslagsfeltet til kraftverket har per i dag liten ferdsel, og blir i svært liten grad benyttet av allmennheten til friluftsliv. Bruken består hovedsakelig av grunneierne sin utøvelse av jakt og friluftsliv, samt beite for husdyr.

Utover de interesser som er knyttet til skogbruk er området i liten grad benyttet. Det jaktes storvilt (elg, hjort og rådyr) i lia. En regner kun med at dette vil være berørt i en anleggsperiode. I driftsperiode vil ikke anleggsvei og rørgate ha noen virkning på vilt i området.

Det er ikke noen stier eller friluftslivsområder som blir berørt av anlegget.

3.11 Samiske interesser

Det er ingen samiske interesser i området

3.12 Reindrifft

Det er ingen reindrifftsinteresser i området

3.13 Samfunnsmessige virkninger

Utbygging av Breilobekken anses å kunne bidra til å styrke inntektsgrunnlaget på de aktuelle landbrukseiendommene. Styrket næringsgrunnlag vil hjelpe til å opprettholde bosettingen på gårdene i grenda Skeie. Inntekter fra kraftproduksjon vil kunne bidra til å sikre at fremtidige generasjoner ser det som økonomisk mulig å bosette seg på Skeie.

Bygging av Breilobekken kraftverk vil være positivt samfunnsmessig. Produksjonen på rundt 4,2 Gwh vil kunne forsyne ca. 230 husstander.

En eventuell utbygging vil medføre at lokale næringsdrivende vil få oppdrag og leveranser i forbindelse med grunnarbeider, bygg og installasjon/montasje.

Videre vil kommunen få tilført skatteinntekter i forbindelse med driften av kraftverket.

Redusert vannføring i elver og bekker i Sirdal vil rent generelt kunne ha en negativ virkning i forhold til å markedsføre Sirdal som reiselivsprodukt. I Breilobekken tilfelle er virkningene imidlertid ubetydelige. Bekken renner i stor grad i en kløft med skogvegetasjon på kantene, og er ikke veldig eksponert for innsyn.

Kraftstasjonbygningen vil være synlig fra riksveien mellom Tonstad og øvre Sirdal. Denne vil imidlertid bli utformet på et vis som ikke vil virke skjemmende på naturen. Anleggsvei og rørgate vil relativt raskt bli revegetert.

3.14 Konsekvenser av kraftlinjer

Tilkobling til kraftnettet skjer via nedgravd jordkabel på ca. 100m lengde. Kabeltraseen blir i sin helhet beliggende i eksisterende tømmeropplagringsplass, parallelt med riksveien.

3.15 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Ved brudd på inntaksdam vil bruddvannføringen følge det opprinnelige elveløpet. Volumet av oppdemmet inntaksbasseng er beskjedent, og vil ved et eventuelt brudd neppe bli frigjort momentant i en, konsentrert bølge.

Ved et momentanbrudd på dammen, og frigjøring av hele inntaksmagasinet på ca. 14 000 m³ vil dette dempes betydelig ved oppstuvning i ”slukt” på kote 450 i Breilobekken. Det antas at et dambrudd som følge av de beskjedne magasinerte vannmengdene ikke vil medføre høyere vannføring i Breilobekken enn en maksimalflom.

Ved et brudd på trykkrøret nedenfor ca. kote 450 vil bruddvannføringen følge rørtraséen nedover mot kraftstasjonen. Bruddvannføringen vil være begrenset, og avta raskt som følge av lite magasin.

Det er ikke forventet at brudd på trykkrøret vil medføre konsekvenser for mennesker eller infrastruktur utover skader på selve kraftstasjonen. Riksveien som går forbi kraftstasjonen vil bli oversvømt, men neppe nevneverdig skadet som følge av dette. Ingen bebyggelse vil bli berørt av dambrudd, eller rørbrudd.

Det anbefales på dette grunnlag at inntaksdam blir uklassifisert; klasse 0, og trykkrør klasse 1.

3.16 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

For å oppnå gunstige tekniske betingelser for inntaket er det fordelaktig at dette er mest mulig dykket. Problemer med is, drivgods og luftmedrivning vil avta jo dypere inntakspunktet er. Ved å bygge inntaksdammen 0,5 m høyere, med overløpskrone på kote 485,5 hadde en oppnådd dette uten å demme under nevneverdig større areal.

Videre vil det ut fra et ønske om stabile driftsbetingelser, og økt produksjon i kraftverket, vært en stor fordel å kunne regulere vannstanden i inntaksmagasinet.

Konsekvensen av dette er mer stabile driftsbetingelser for kraftverket. Det neddemte arealet vil kun øke ubetydelig p.g.a. topografien rundt Paulan. Miljøkonsekvensen er tilnærmet uforandret, mens rammebetingelsene for effektiv drift av kraftverket ville bedres betydelig.

Videre ville en tillat regulering av vannspeilet bakom inntaksterskelen mellom f. eks kote 485,5 og kote 484,5 ført til stor gevinst. Produksjonsmessig og økonomisk utbytte av investeringen ville bedret seg i stor grad, samtidig som miljøkonsekvensen er tilnærmet uforandret. Magasinvolumet vil bli omlag 7 000 m³, noe som hadde vært anslagsvis 4 timer drift ved maks. kjøring av turbinen.

Eventuelle endringer i trasévalg ved forlengelse av skogsvei oppgis ved detaljprosjekteringen. Slike mindre endringer antas ikke å ha noen ytterlige konsekvenser utover det som er beskrevet.

4 Avbøtende tiltak

Terrenginngrep

Nord for Breilobekken er det en eksisterende skogsveg, relativt tykt jordsmonn og rasktvoksende vegetasjonstyper. Rørggrøft, anleggsvei og kraftstasjonsbygning i dette området gir minst negativ konsekvens for landskap, og generelt miljø.

Det er godt med løsmasser i trase for rørgate. Deler av rørgatetrase som må sprenges i fjellgrøft kan dekkes over med humusholdig jordmasser. Revegetering vil skje raskt, og sår fra nedgraving av rørgate vil være tilnærmet ubetydelige og kun midlertidige.

Øvre del av vannveien utføres som fullprofil minitunnel. Dette betyr at en får et dykket inntak under vann, uten synlige inntakskonstruksjoner. Dette vil redusere negative landskapsvirkninger. Viktigst er imidlertid at en unngår sprenging av fjellgrøft og fremføring av vei opp det siste partiet mot Paulan.

Sperredam i Paulan vil bli etablert uten fremføring av vei.

Oppussing og revegetering av anleggsområdet

Ved graving og legging av tilløpsrøret, samt veibygging tas det vare på all matjord. Ved tilbakefylling legges matjorden øverst. Tilsås om nødvendig. Rørgate og veifyllinger/-skjæringer dekkes over med et humusholdig jordlag slik at revegetering skjer hurtig.

Fauna

Anleggsarbeider skal ikke foregå i etableringsperioden til kongeørn fra 1.mars - 15.april.

Minstevannføring

Det foreslås å slippe en minstevannføring fra inntaksdam i Paulan for å avbøte negative virkninger som følge av redusert vannføring i Breilobekken.

Berørt elvestrekning kjennetegnes av stor fallhøyde, nakne berg og grove steinmasser. Som følge av dett har bekken liten verdi for fisk og andre ferskvannslevende organismer. Det er heller ingen årssikker vannføring i bekken. På tørre somre kan bekken tørke helt inn.

Alminnelig lavvannføring ved inntaket er beregnet til 0,020 m³/s. 5 persentilen for sommeren er beregnet til 0,026 m³/s. 5 persentilen for vinteren er beregnet til 0,012 m³/s.

Som det går frem av det hydrologiske materialet vil vannføringen i Breilobekken være større enn kraftverkets slukeevne, det er altså overløp ca. 80 dager i året. Videre vil tilsiget være mindre enn minste slukeevne til kraftverket 88 dager i året. Dette sikrer fortsatt vannstandsvariasjoner i vassdraget. Det vurderes derfor som liten miljøgevinst i å ha et varierende regime for minstevannføring over året.

Videre vurderes det som tilstrekkelig med garantert vannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring i perioden 1.mai – 30. september.

Det vurderes som enklere og mer økonomisk med arrangement for slipp av kontinuerlig mengde minstevannføring enn en varierende.

I tabellen nedenfor er det beregnet produksjon og kostnad ved ulike minstevannføringer. Det vurderes som liten miljøgevinst med å velge alternativ 5-persentil sommer/vinter kontra alminnelig lavvannføring som minstevannføring. For økonomien i prosjektet gir det derimot utslag.

Utbygger foreslår at det som avbøtende tiltak slippes en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring på 0,020 m³/s gjennom hele året

Alternative minstevannføringer	Produksjon GWh/år	Kostnader Kr/kWh	Miljøkonsekvens
Ingen minstevannføring	4,5	2,7	Middels negativ
Alminnelig lavvannføring	4,2	2,9	Liten negativ
5-persentil sommer og vinter	4,0	3,1	Liten negativ

5 Utarbeidelse av konsesjonssøknaden

Følgende firma og personer har stått ansvarlige for utarbeidelse av søknaden:

Teknisk/økonomisk del:

Sira-Kvina kraftselskap

v/ Jan Kåre Kvinlaug

Pb 38

4441 TONSTAD

Telefon: 38 37 81 38

E-post jankare.kvinlaug@sirakvina.no

Fagrapport biologisk mangfold, fauna og verneinteresser, kapitler om miljø, naturressurser og samfunn:

Sira-Kvina kraftselskap

v/ Per Øyvind Grimsby

Pb 38

4441 TONSTAD

Telefon: 38 37 81 36

E-post peroyvind.grimsby@sirakvina.no

6 Referanser og grunnlagsdata

- ”Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Breilobekken (026.Z), i Sirdal kommune i Vest-Agder”, NVE
- ”Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (< 10 000kW)”, NVE 2005
- NVE atlas, <http://www.nve.no>
- AREALIS, <http://www.ngu.no/kart/arealis/>
- Direktoratet for naturforvaltning, <http://www.dirnat.no>
- ”Kommunedelplan for mikro-, mini og småkraftverk i Sirdal”.

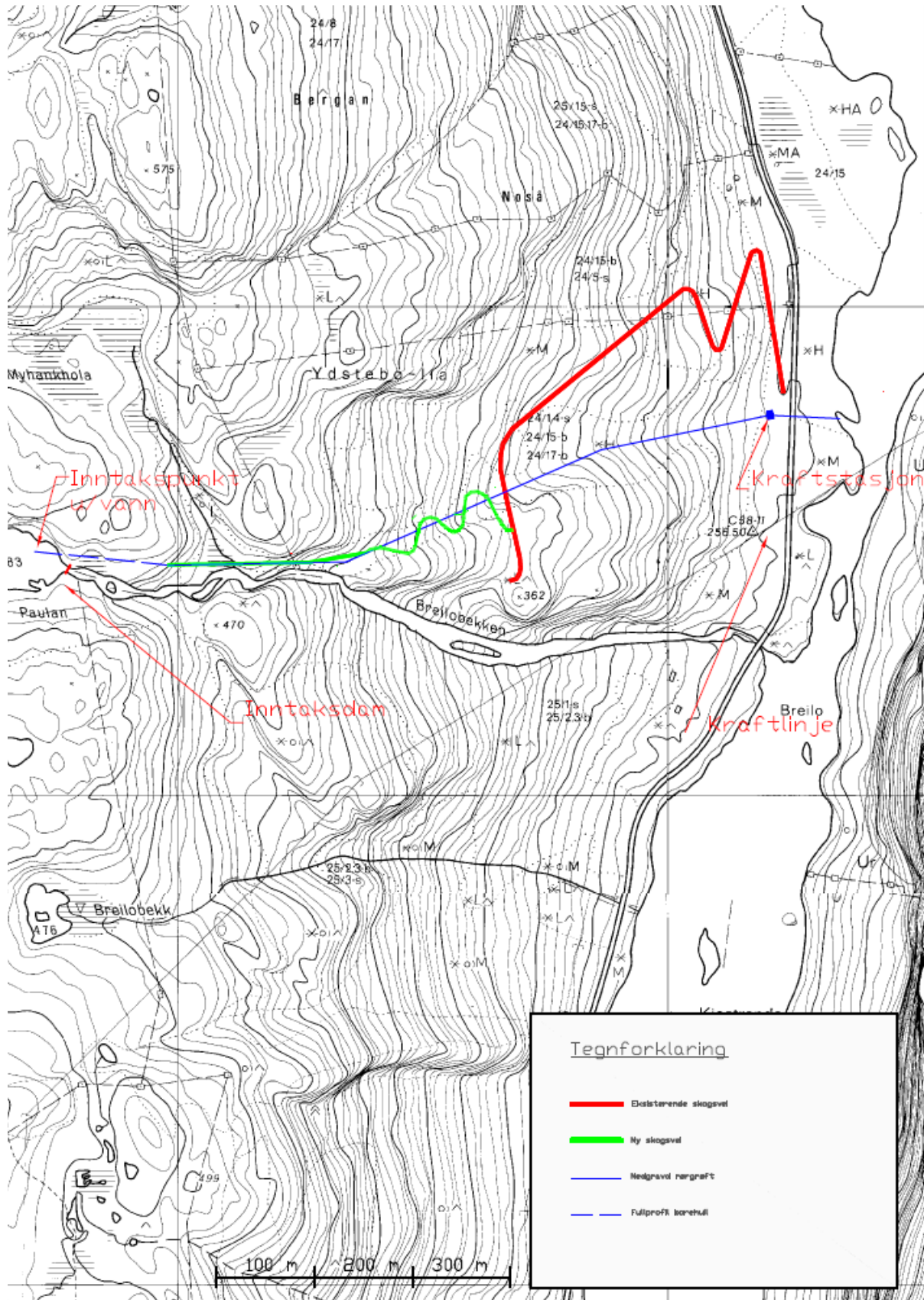
7 Vedlegg til søknaden

- Vedlegg 1: Oversiktskart
- Vedlegg 2: Kart utbyggingsområde
- Vedlegg 3: Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Breilobekken (026.Z), NVE
- Vedlegg 4: Foto av berørte områder
- Vedlegg 5: Foto av vassdraget
- Vedlegg 6: Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere
- Vedlegg 7: Brev fra Agder Energi Nett AS om nettilknytning
- Vedlegg 8: Fagrapport biologisk mangfold, fauna og verneinteresser

Oversiktskart



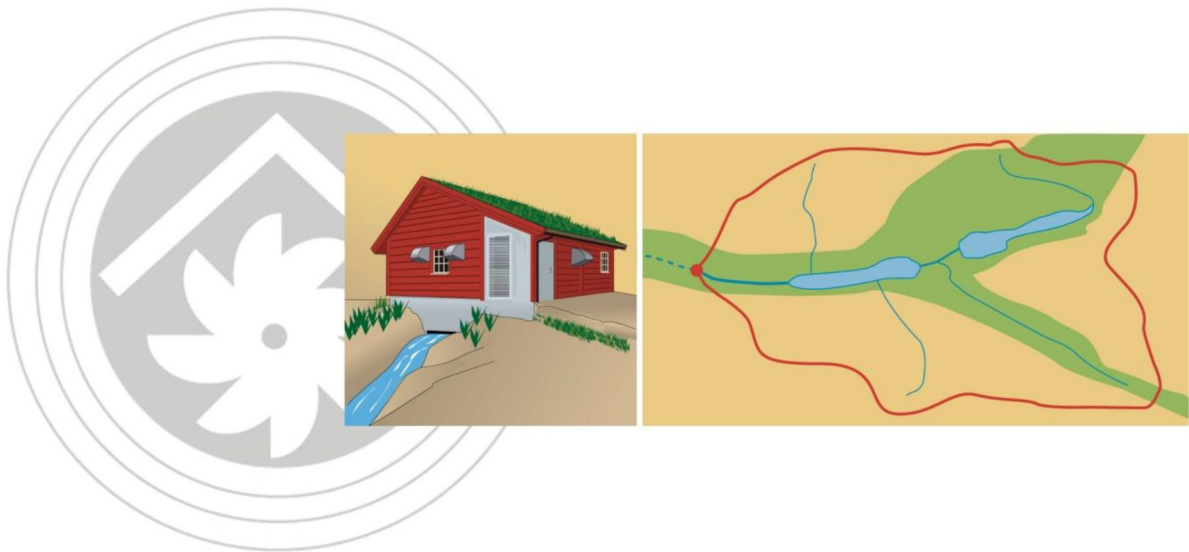
Kart utbyggingsområde



**Hydrologiske data til bruk for
planlegging av kraftverk i
Breilobekken (026.Z), Sirdal
kommune i Vest - Agder**

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Breilobekken (026.Z), Sirdal kommune i Vest - Agder

Utarbeidet av André Soot



Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Breilobekken (026.Z), Sirdal kommune i Vest - Agder

Oppdragsgiver: Sira-Kvina kraftselskap

Saksbehandler: André Soot

Ansvarlig: Sverre Husebye

Vår ref.: NVE 200800795-2

Arkiv: 333/026.Z

Emneord Små kraftverk, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord	4
Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt i elva	5
Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger	6
Vurdering av avrenningskartet	7
Beskrivelse av aktuelle målestasjoner.....	7
Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor.....	7
Variasjon i middelavløp fra år til år	8
Avløpets fordeling over året	9
Varighetskurve	10
Alminnelig lavvannføring	11
5 persentil sesongvannføring	11
Restvannføring.....	11
Aktuelt informasjonsmateriale.....	15
Vedlegg.....	15

Forord

På oppdrag for Sira-Kvina kraftselskap har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Breilobekken. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av små kraftverk.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Breilobekken basert på NVEs hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal ved inntaket, normalavløp, sesongvariasjoner i avløpet, variasjoner i middelavløpet fra år til år, varighetskurver, alminnelig lavvannføring, 5 persentiler og kurver for restvannføring i et tørt, middels og vått år.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av kraftverket med det målegrunnlag som finnes i området idag.

Det som her foreligger en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

André Soot har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Ingeborg Kleivane har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

André Soot
overingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Vassdragsnummer (regine): 026.Z

Vernestatus: ingen.

Feltareal ved inntak kote 483: ca. 5.79 km² (areal beregnet fra kart i målestokk 1:50 000), se figur 1.

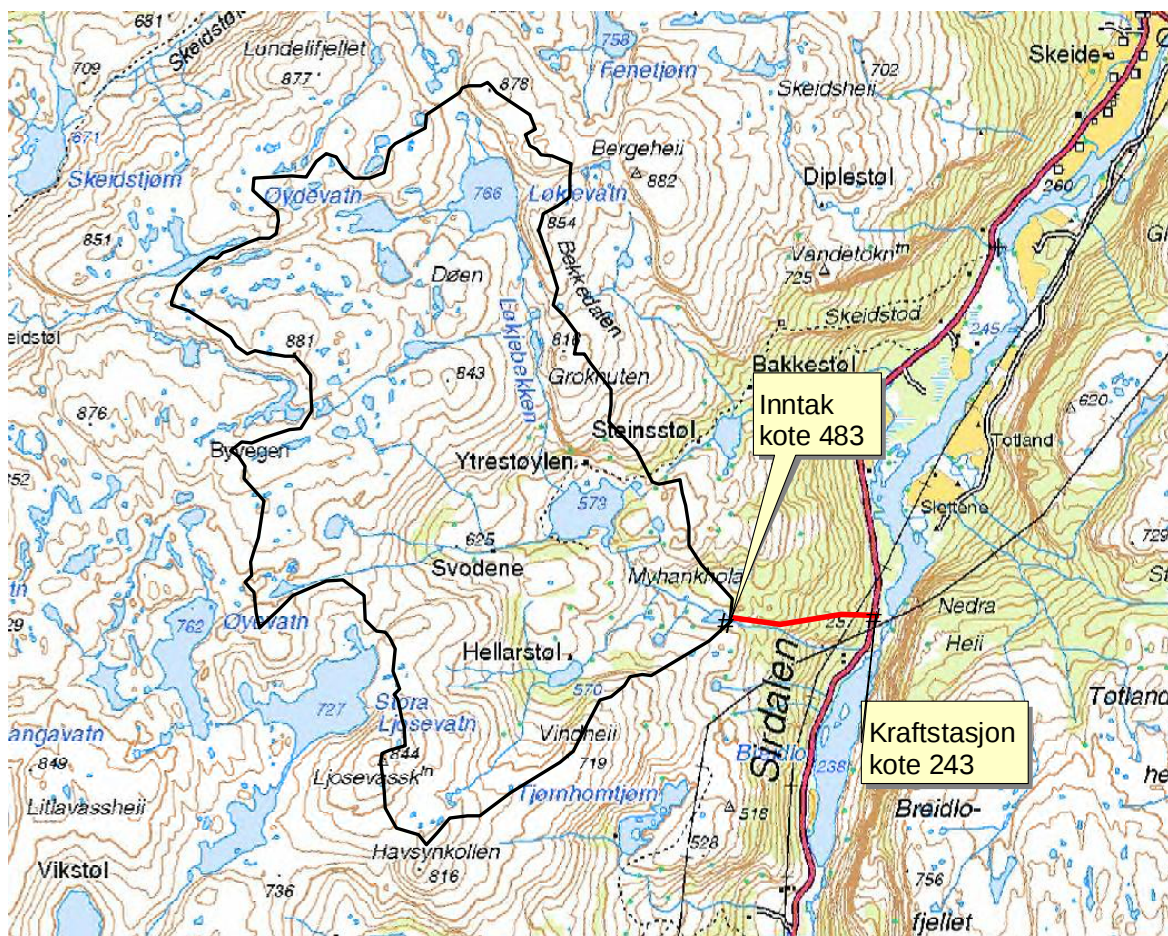
Høydeforskjell i feltet: 483 – 881 moh.

Effektiv sjøprosent (forklaring vedlegg 3): 1.0 %.

Snauffjellandel: 92 %.

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) i Breilobekken på 77 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på $77 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 5.79 \text{ km}^2 = 445 \text{ l/s} = 0.44 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 14.0 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Breilobekken tilsvarer et intervall på ca. 356 l/s til 534 l/s.

Hydrologisk regime: Vassdraget har dominerende vår. Lavvannføringer inntreffer som oftest om vinter.



Figur 1. Nedbørfeltet til Breilobekken.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

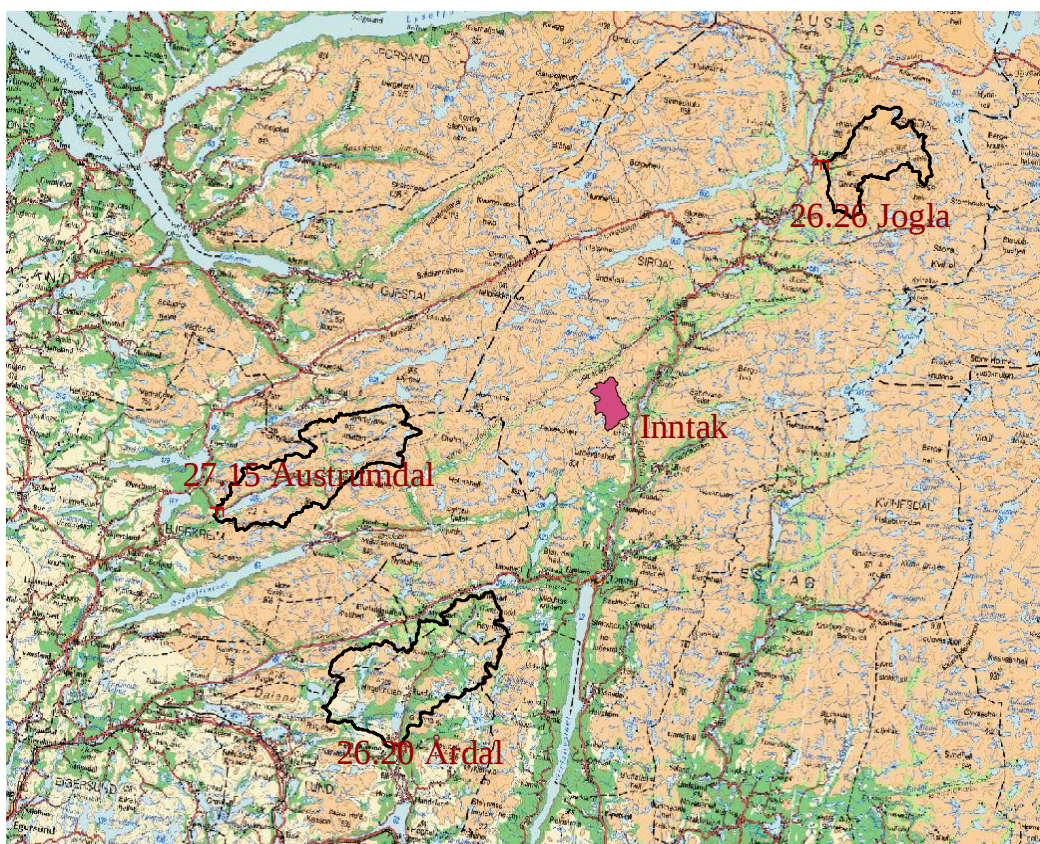
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er 3 aktuelle målestasjoner i området. Nedbørfeltene til sammenligningsstasjonene er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Breilobekkens nedbørfelt. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
26.26 Jogla	1973 - 2006	31.1	92	0.0	70	65.6	612 - 1 196
26.20 Årdal	1971 - 2006	77.3	25	2.2	68	70.6	113 - 750
27.15 Austrumdal	1980 - 2006	60.5	67	5.2	96	93.7	309 - 936
Breilobekken	-	5.79	92	1.0	77	-	483 - 881

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Q_m betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



Figur 2. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Breilobekken.

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. Observert normalavløp ved stasjonene stemmer noenlunde overens med avrenningskartet, selv om observert avrenning er noe lavere enn estimert avrenning ved 26.26 Jogla. Det er grunn til å anta at avrenningskartet gir et forholdsvis godt estimat for Breilobekkens nedbørfelt.

Beskrivelse av aktuelle målestasjoner

Målestasjon 26.26 Jogla ligger nordøst for Breilobekken. Feltarealet er ca. 6 ganger større, mens avrenningen, i spesifikk vannføring, er litt lavere. Andelen snaufjell er lik, høydeintervallet for Jogla ligger høyere sammenlignet med Breilobekken. Høyeste punktet til nedbørsfeltet for Jogla ligger ca. 300 m høyere enn det høyeste punktet i feltet til Breilobekken. Andelen av feltet til Jogla som ligger høyere enn det høyeste punktet i feltet til Breilobekken er ca. 80 %. Effektiv sjøprosent for de to feltene er omtrent lik. Datakvaliteten for Jogla er bra og lengden på serien på serien er tilstrekkelig. Selvreguleringsevnen til Jogla er antatt å være noe større enn for Breilobekken.

Målestasjon 26.20 Årdal ligger sørvest for Breilobekken. Feltarealet er ca. 14 ganger større, mens avrenning, i spesifikk vannføring, er litt lavere. Andelen snaufjell er betydelig lavere, og høydeintervallet er lavere sammenlignet med Breilobekken. Ca. 50 % av feltet til Årdal ligger lavere enn minimumshøyden til feltet til Breilobekken. Feltet til Årdal har en litt høyere effektiv sjøprosent. Datakvaliteten er middels til bra, og lengden på serien er tilstrekkelig. Selvreguleringsevnen til Årdal er antatt å være litt større enn for Breilobekken.

Målestasjon 27.15 Austrumdal ligger sørvest for Breilobekken. Feltarealet er ca. 11 ganger større, mens avrenning, i spesifikk vannføring er noe større. Andelen snaufjell er litt mindre, mens høydeforholdene er omtrent de samme, men Austrumdal har litt høyere maksimums punkt og litt lavere minimumspunkt sammenlignet med Breilobekken. Den effektive innsjøprosenten til de to feltene er omtrent lik. Datakvaliteten er bra til middels, mens lengden på serien er litt kort. Selvreguleringsevnen til Austrumdal er antatt å være noe større enn for Breilobekken.

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper og datakvalitet er det antatt at Jogla er mest representativ for forholdene i Breilobekken. Denne stasjonen er derfor benyttet videre i analysen.

Data som er presentert er tilpasset Breilobekken sitt nedbørfelt på 5.79 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$(77 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2 / 65.6 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2) \cdot (5.79 \text{ km}^2 / 31.1 \text{ km}^2) = \underline{0.218}$$

Variasjon i middelavløp fra år til år

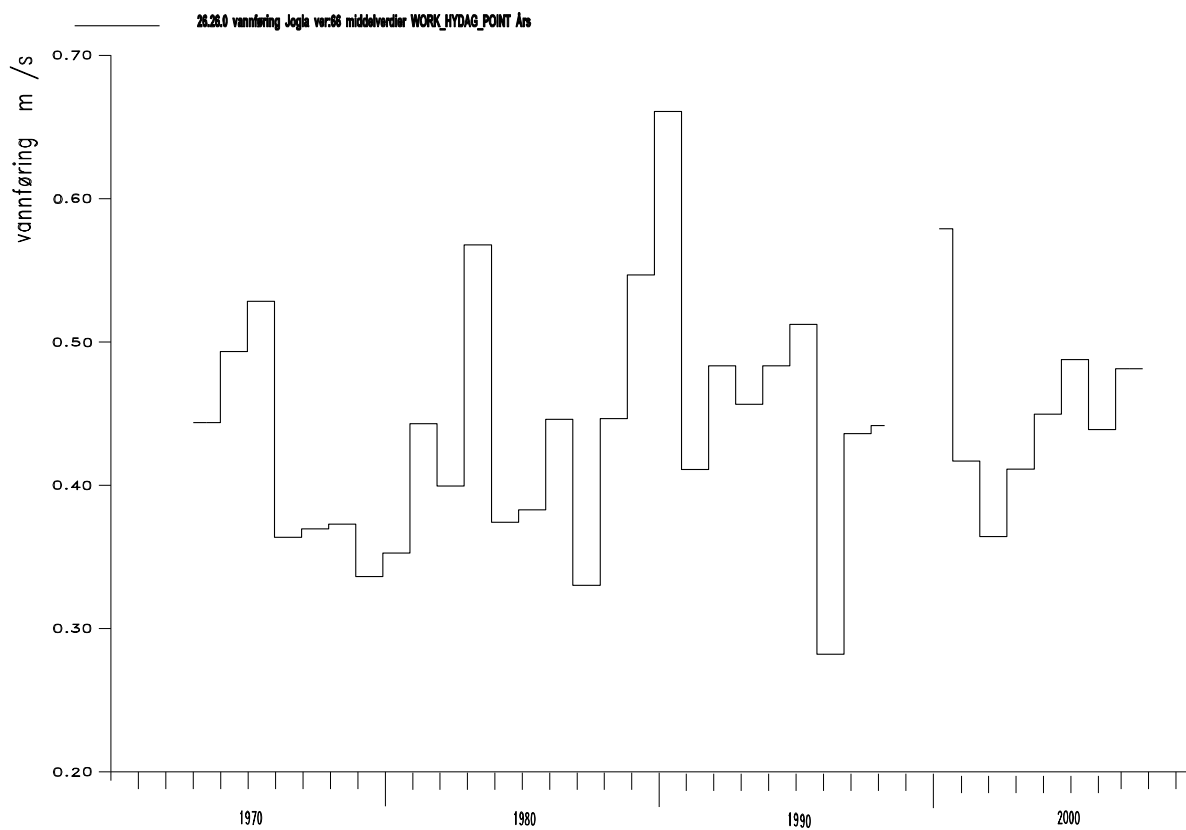
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Jogla i perioden 1973 - 2006 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Breilobekken presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 43\%$ i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Breilobekken har variert mellom omtrent 0.28 og 0.66 m³/s. I perioden er 1996 det tørreste året og 1990 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Breilobekken, og at de reelle årsvariasjonene i Breilobekken kan avvike i større eller mindre grad fra dette.



Figur 3. Variasjon i avrenningen fra år til år i Breilobekken.

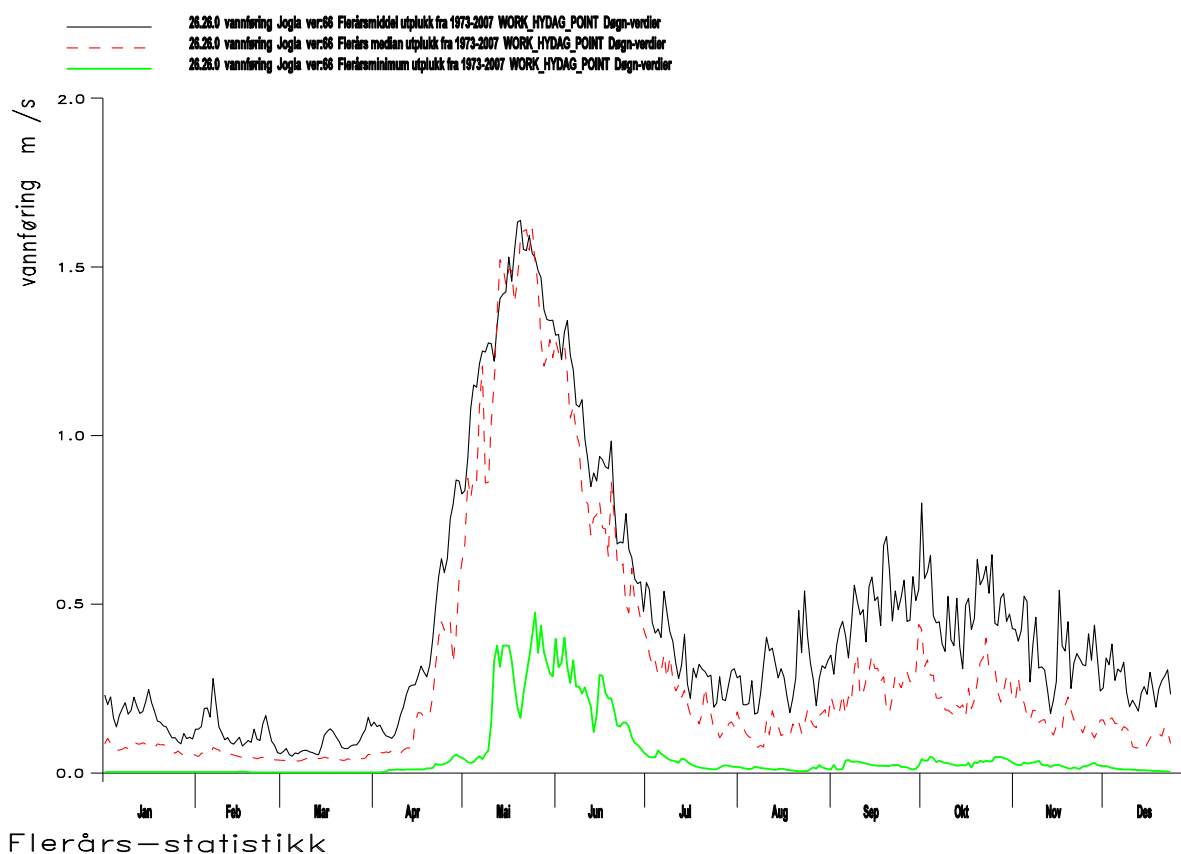
Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Breilobekken antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Jogla, men da feltet til Jogla ligger høyere enn feltet til Breilobekken, kan det ventes at bidraget fra snøsmelting vil komme litt senere på våren og vare litt lenger ut på sommeren for Jogla. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Breilobekken over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Jogla i perioden 1973 - 2006. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum. Data fra Jogla er skalert som tidligere beskrevet.

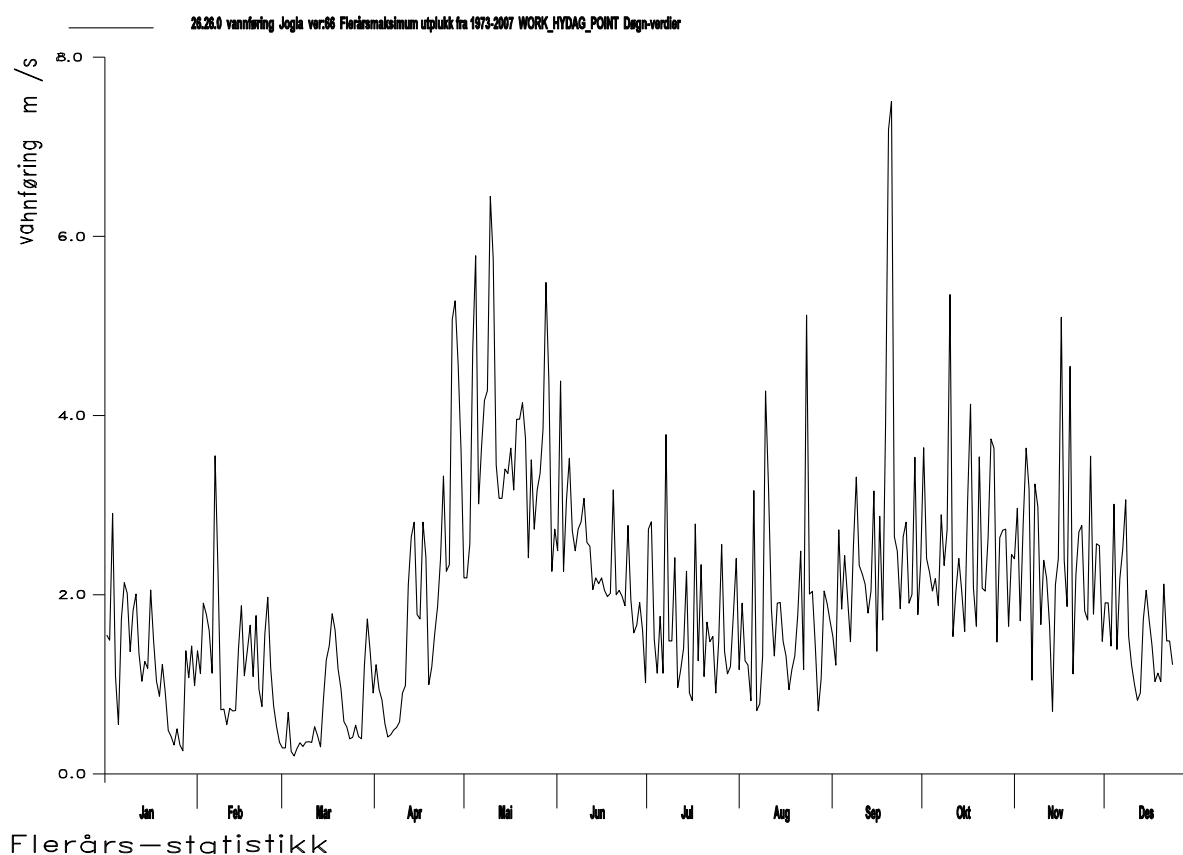
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer.

Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer om vinteren.

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Vårflommer er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større.



Figur 4. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Breilobekken basert på flerårs døgnerverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Jogla.



Figur 5. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Breilobekken.

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Jogla er det for Breilobekken utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 3 og varighetskurver for Breilobekken er vist i vedlegg 2. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Jogla i perioden 1973 - 2006 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Breilobekken. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Jogla i perioden 1973 - 2006 og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet for året er 0.44 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 0.69 og 0.26 m³/s.

Den benyttede målestasjonen (Jogla) antas å ha en litt større selvreguleringsgrad sammenlignet med Breilobekken som følge av større areal og høydeforhold. Det betyr at varighetskurven og slukeevne ved Jogla trolig gir et litt for positivt bilde av utnyttbar vannmengde sett i forhold til Breilobekkens nedbørfelt. Dette gjenspeiles også i kurvene for slukeevne og sum lavere. Sammenligningsfeltet ligger i et annet vassdrag, og større eller mindre avvik må forventes.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 3 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Eksempelene forutsetter at vassdraget er uregulert. Valg av gunstig maskinstørrelse bør gjøres av konsulent med erfaring på området.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 3) for tiltak som ikke krever konsesjon.

Alminnelig lavvannføring for Breilobekken er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Jogla i tabell 1.

Alminnelig lavvannføring for Breilobekken, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er $4.1 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. I programmet har Breilobekken tilhørighet til region 2, og har følgende feltparametere: feltareal 5.79 km^2 , feltakse 3.4 km , feltbredde ($5.8 \text{ km}^2 / 3.4 \text{ km}$) 1.7 km , maksimal høydeforskjell 398 m , effektiv sjøprosent 1.0% , andel snaufjell 92% og spesifikt avløp $77 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Jogla er $2.9 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring Breilobekken er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden $3.5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ som tilsvarer rundt 20 l/s .

5 persentil sesongvannføring

5 persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Breilobekken estimert med utgangspunkt i målestasjon Jogla. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Jogla henholdsvis $4.2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ og $1.8 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5 persentilen ved inntaket til kraftverket i Breilobekken anslått til å være:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): $4.5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 26 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): $2.0 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 12 l/s

Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjon Jogla i perioden 1973 - 2006 er utgangspunktet.

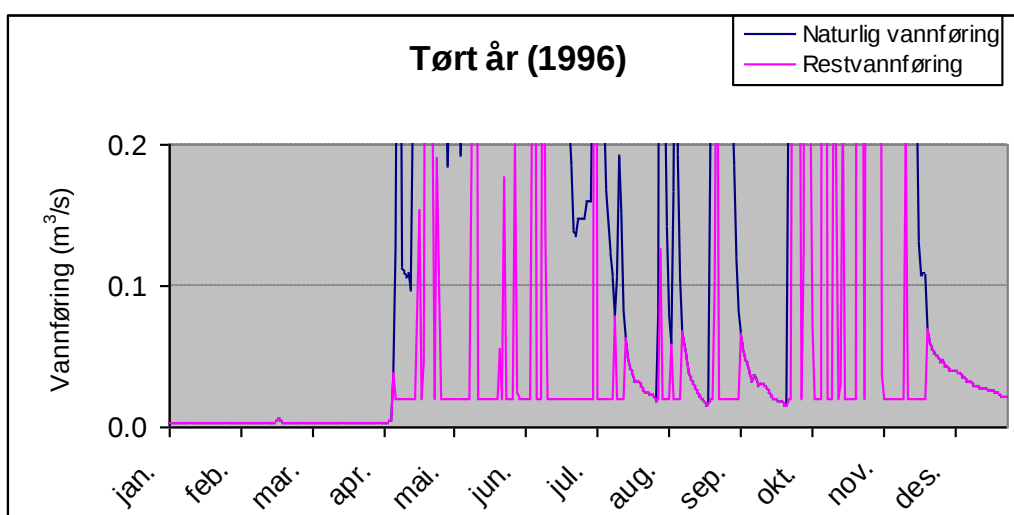
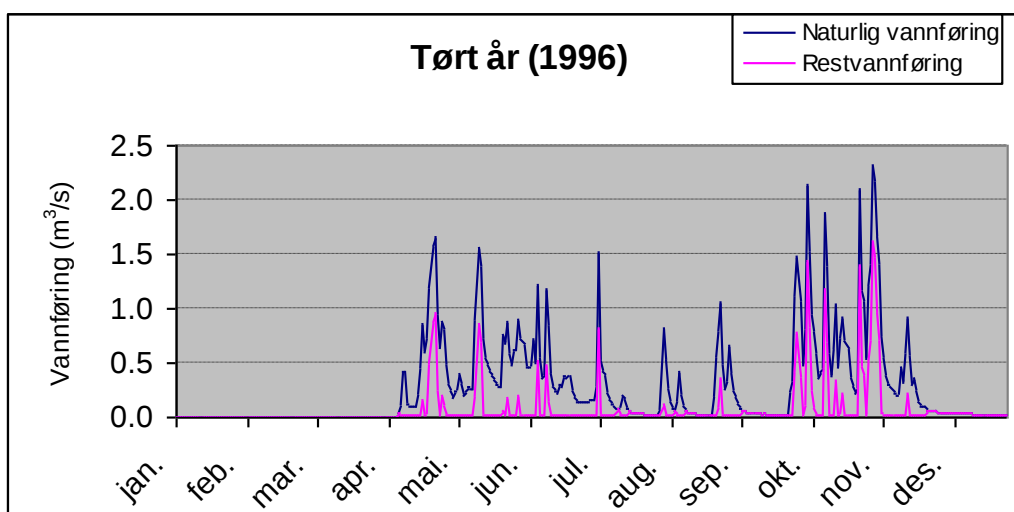
I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen er $0.70 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Minste slukeevne for turbinen er $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Minstevannføring:
 - Hele året: $0.02 \text{ m}^3/\text{s}$

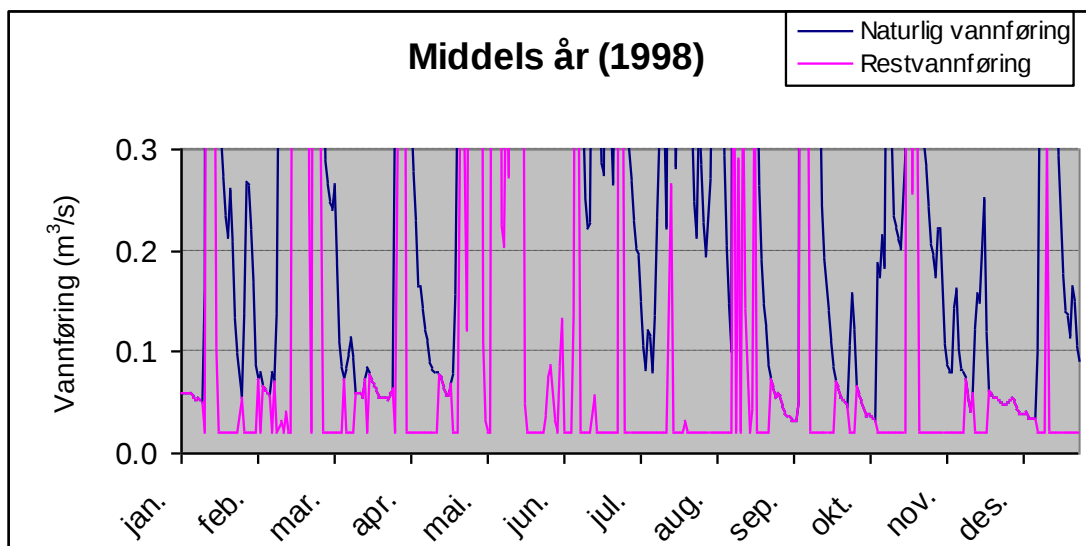
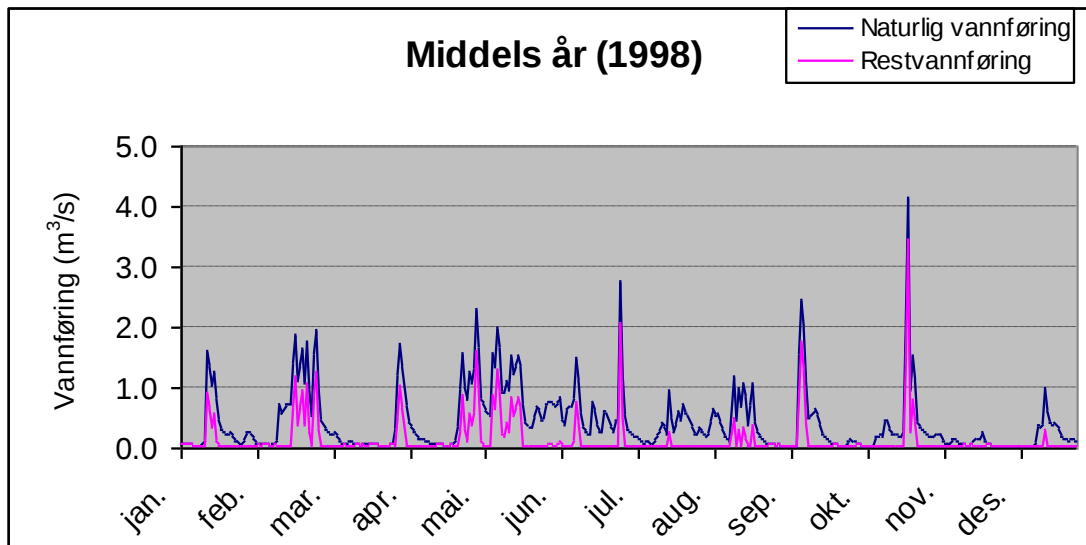
Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, slippes hele tilsiget.

Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt (1996), middels (1998) og vått (1990) år er illustrert i figurene 6, 7 og 8.

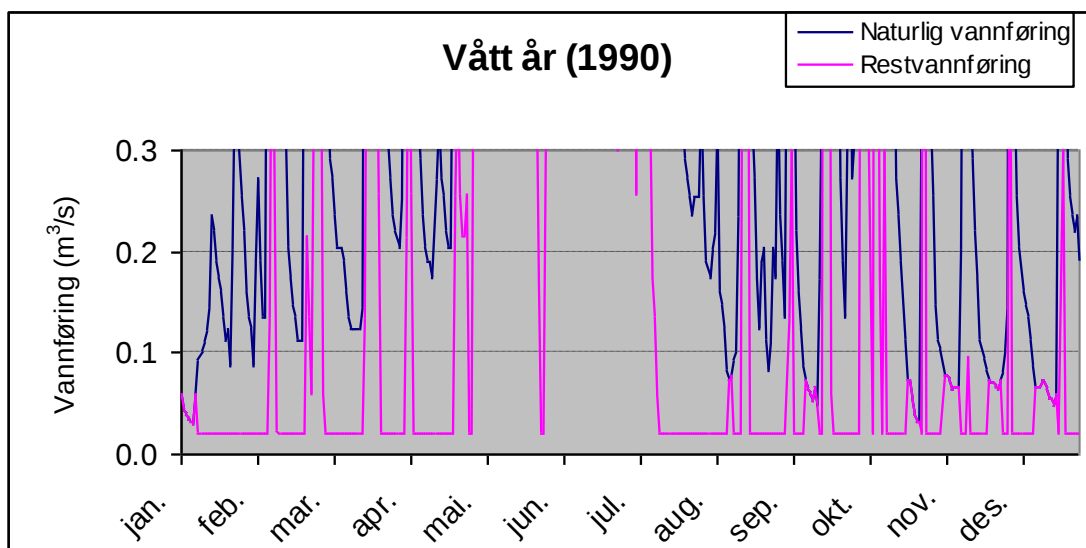
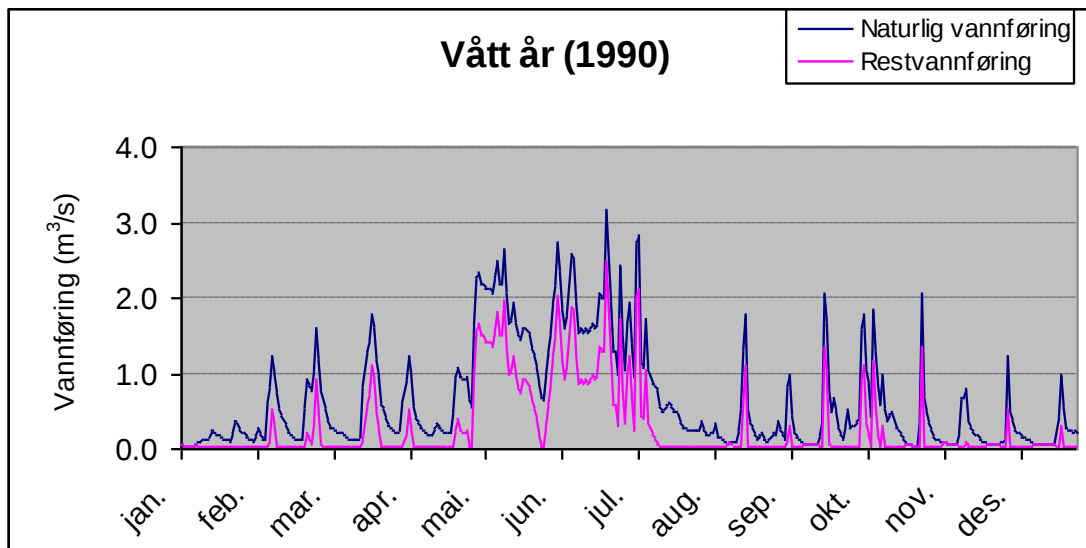
Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elva går i rør, vil bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet til kraftverk er ca. 0,21 km² og har et middelavløp på rundt 10 l/s. Det er ikke sidebekker av betydning som kommer inn på strekningen elva går i rør, slik at restvannføringen vil gradvis øke nedover elvestrengen. I lavvannsperiodene vil bidraget være ekstra lite.



Figur 6. Restvannføringen i Breilobekkeni et tørt år (1996) med en årsavrenning på 0.28 m³/s. I 183 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0.06 m³/s). I 48 dager er vannføringen større enn største slukeevne (0.70 m³/s).



Figur 7. Restvannføringen i Breilobekken i et middels år (1998) med en årsavrenning på $0.44 \text{ m}^3/\text{s}$. I 88 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0.06 \text{ m}^3/\text{s}$). I 80 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0.70 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 8. Restvannføringen i Breilobekken i et vått år (1990) med en årsavrenning på $0.66 \text{ m}^3/\text{s}$. I 44 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0.06 \text{ m}^3/\text{s}$). I 119 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0.70 \text{ m}^3/\text{s}$).

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent. Det anbefales å undersøke at nedbørfeltgrensene i figur 1 er riktig digitalisert ved en befarings i feltet.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20\%$. Usikkerheten øker for små nedbørfelt.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene er minimalisert ved å vurdere vassdragets feltegenskaper for deretter å velge en representativ serie som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Varighetskurvene gir trolig et litt for positivt bilde av utnyttbar vannmengde.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Meldingsskjema for vurdering av konsesjonsplikt etter vannressursloven for bygging av små kraftverk (vedlagt)
- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: ” Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk”.
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdatabase.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Årsmiddelvannføringer i Breilobekken

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner

**VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer**

(Observerte avrenning ved Jogla er skalert for å gi representativ avrenning i Breilobekken)

26.26.0.1001.66 Jogla Fra: 1973 Til: 2006 Årsverdier Enhet: m³/s

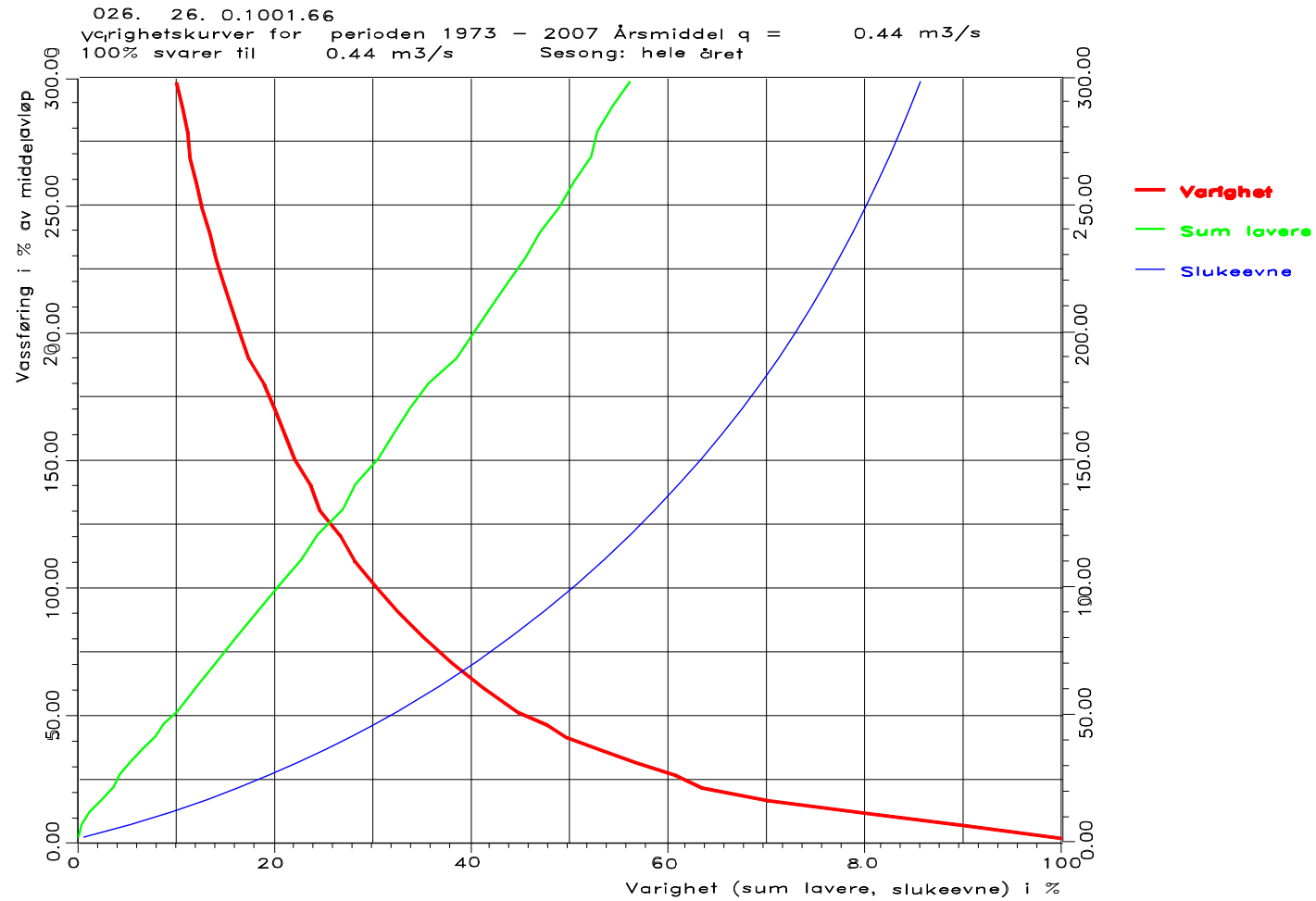
1973	0.44	1990	0.66
1974	0.49	1991	0.41
1975	0.53	1992	0.48
1976	0.36	1993	0.46
1977	0.37	1994	0.48
1978	0.37	1995	0.51
1979	0.34	1996	0.28
1980	0.35	1997	0.44
1981	0.44	1998	0.44
1982	0.40	1999	
1983	0.57	2000	0.58
1984	0.37	2001	0.42
1985	0.38	2002	0.36
1986	0.45	2003	0.41
1987	0.33	2004	0.45
1988	0.45	2005	0.49
1989	0.55	2006	0.44



VEDLEGG 2: Varighetskurver

Varighetskurve for hele året

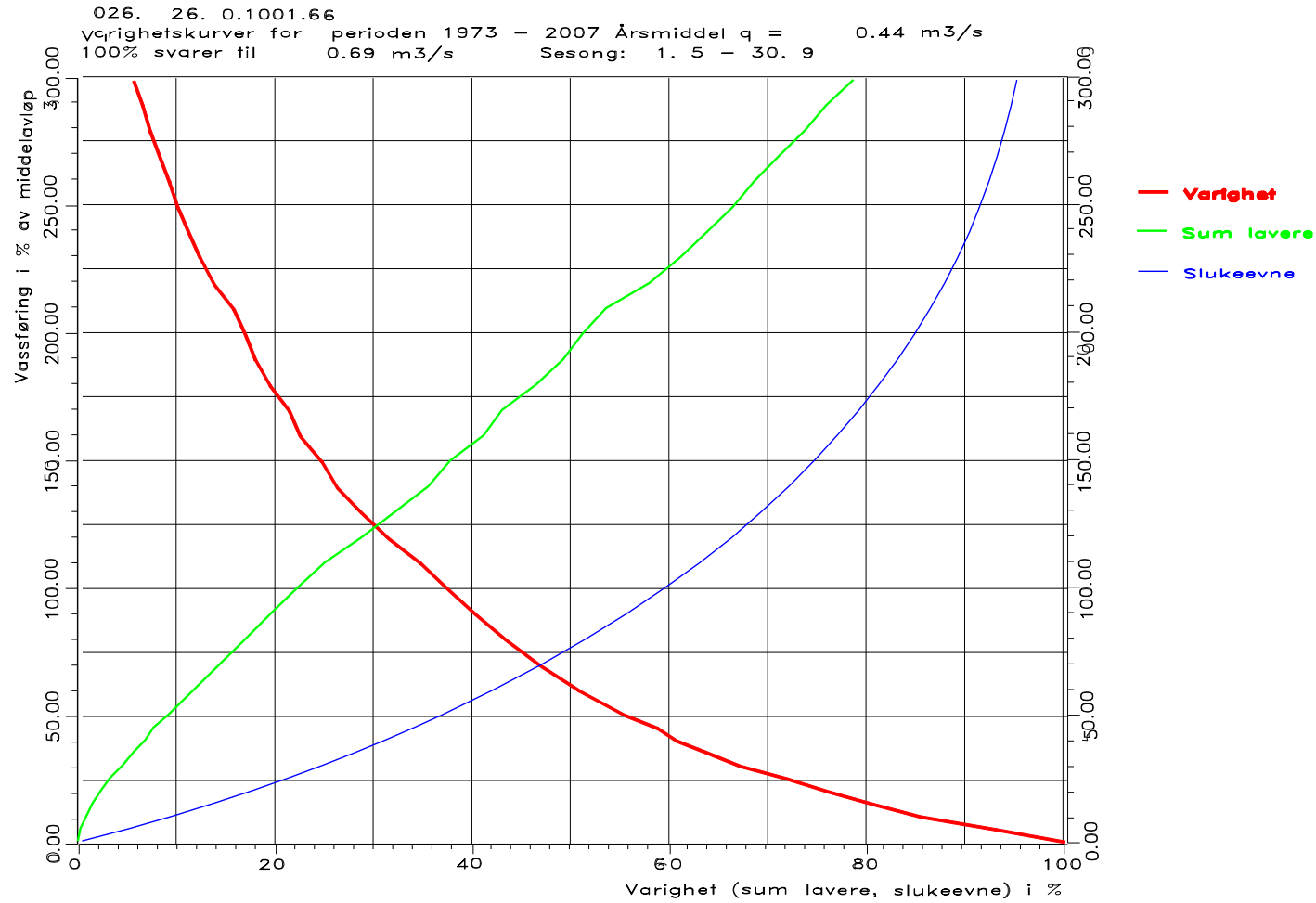
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Jogla.





Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

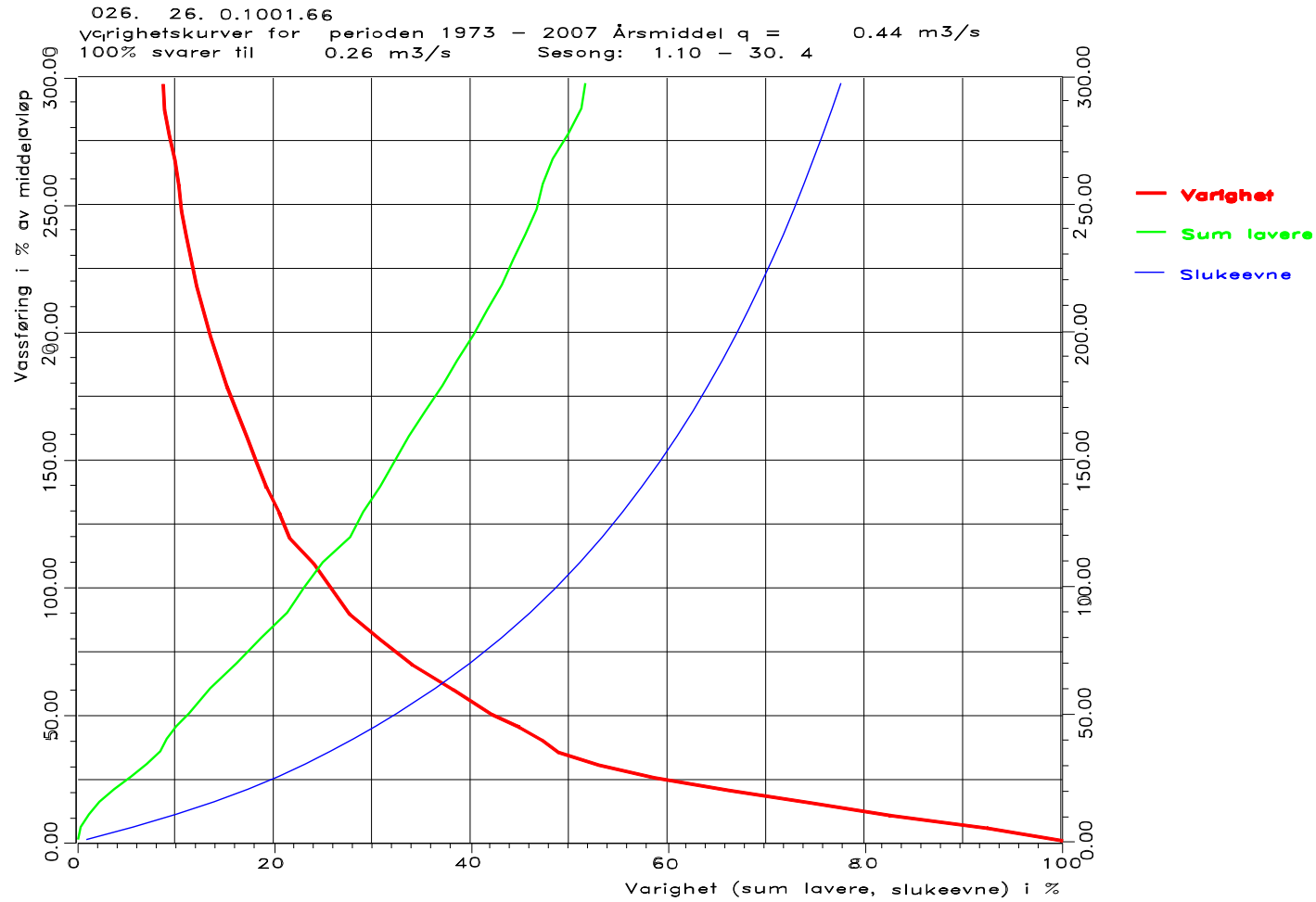
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Jogla. Ved bruk av kurven må middelveidien for sesongen benyttes.





Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Jogla. Ved bruk av kurven må middelveidien for sesongen benyttes.



Vedlegg 3: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulik feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårsmiddel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvanntføringer i en periode på flere år.

Flerårsmedian: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvanntføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvanntføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårsminimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvanntføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvanntføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vanntføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vanntføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vanntføring nummer 350 ut. Disse vanntføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvanntføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvanntføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vanntføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvanntføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvanntstilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvanntføring da er en vinterverdi.

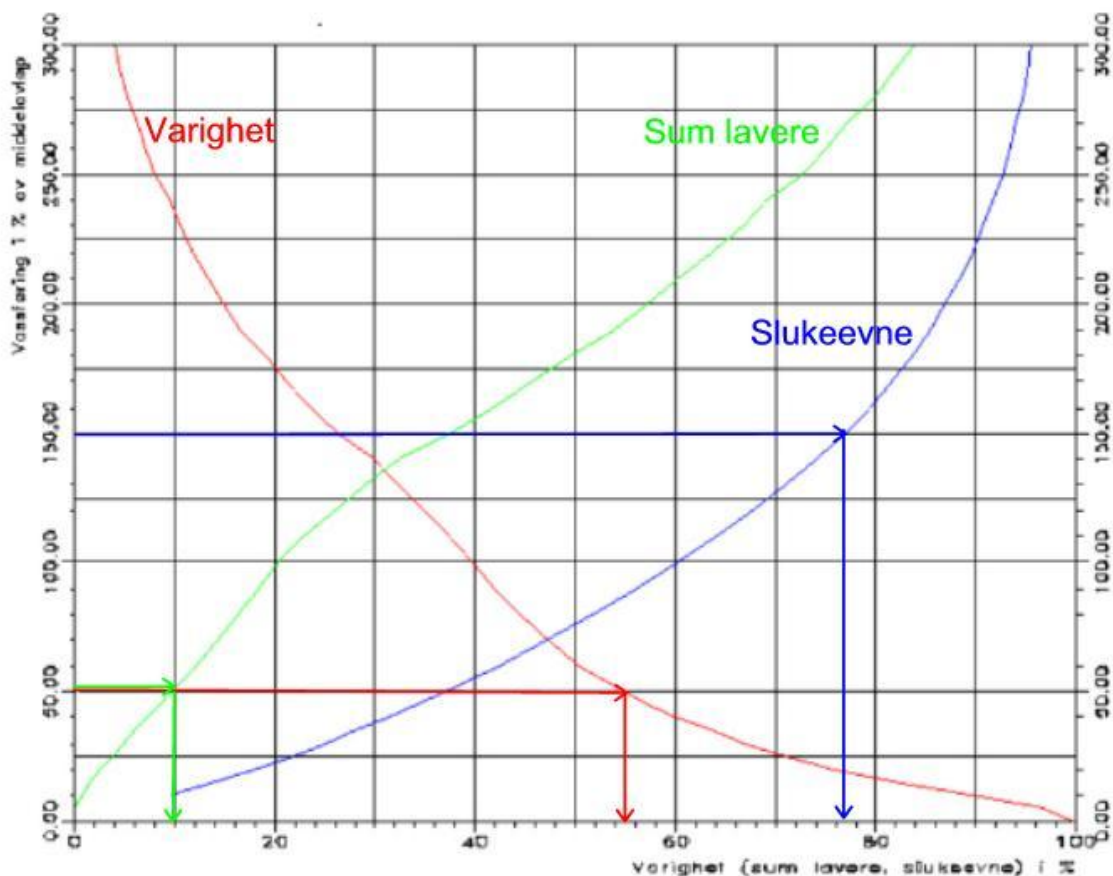
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vanntføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vanntføringen i et nedbørfelt. Både små og store vanntføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vanntføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vanntføringen vil typisk være en

karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

Varighetskurve (rød kurve i figur) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget.

Eksempel (se figur): kurven viser at vannføringen har vært større enn 50 % av middelvannføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vannføringen har overskredet 150 % av middelvannføringen i ca. 26 % av tiden.

Figuren inneholder også en blå kurve kalt "slukeevne". Denne viser hvor stor del av den totale vannmengde verket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen/ledningen kan benytte. Eksempelvis vil en turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 150 % av middelvannføringen ved inntaket kunne utnytte ca. 77 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 23 % vil gå tapt ved flommer. Imidlertid forutsetter dette at man kan kjøre verket uansett hvor lav vannføringen blir. Dette er som oftest ikke tilfelle. Verdien må korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig. Til dette kan man benytte kurven som viser "sum lavere".





Den grønne linjen, kalt "sum lavere", viser hvor stor del av vannmengden som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket/vannverket. Eksempelvis vil ca. 10 % av vannet gå tapt dersom verket må stanses når vannføringen underskrider 50 % av middelvannføringen.

Med de eksemplene gitt vil verket kunne nyttiggjøre seg 66 % av den totale vannmengde (23 % flomtap og 10 % "lavvannstap"). Eventuell pålagt minstevannføring er ikke medregnet og må også trekkes fra.

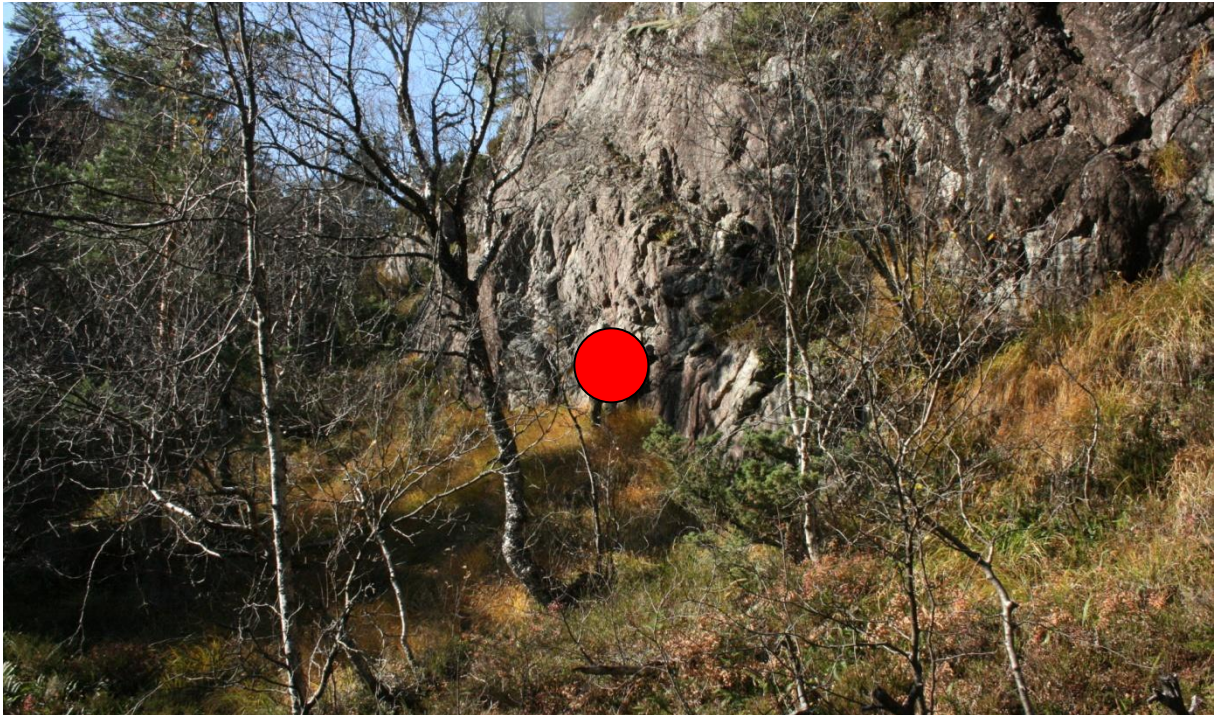
Foto av berørte områder



Figur 1: Oversiktsbilde område ved inntak Paulan.



Figur 2: Bilde tatt nedstrøms damstedet i Paulan. Dammen er planlagt ved furuer i høyre bildekant.



Figur 3: Bilde av påhugg borehull og endepunkt planlagt vei.



Figur 4: Bilde av område med fjellskjæring. Vei og rørgrøft midt i bildet.



Figur 5: Parti av rørgatetraséen ovenfor endepunkt eksisterende skogsvei. Rørgrøft legges i søkk til venstre.



Figur 6: Område der planlagt rørgrøft krysser eksisterende skogsvei



Figur 7: Hogstflate i lia ved riksveien. Kraftstasjon planlagt på tømmerlagringsplass i enden av stiplet linje.



Planlagt
plassering
kraftstasjon

Figur 8: Kraftstasjon settes på fast fjell foran grantrær.

Foto av vassdraget



Figur 9: Breilobekken fotografert fra riksveien 9. oktober 2007. Vannføring $1\text{m}^3/\text{s}$



Figur 10: Breilobekken fotografert fra riksveien 6. Desember 2007. Vannføring 3,4 m³/s

Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere

Gnr	Bnr	Kommune	Hjemmelshaver
24	1	Sirdal	Sven Magne Ousdal
24	2	Sirdal	Gard Høyland
24	5	Sirdal	Thomas Bakken
24	8	Sirdal	Kjell Dorga
24	12	Sirdal	Olaf Åge Tjørhom
24	17	Sirdal	Jostein Bjordal

Oversikt over grunneiere på sørsiden av Breilobekken med uavklarte rettigheter

Gnr	Bnr	Kommune	Hjemmelshaver
25	1,6,7	Sirdal	Ola Østrem
25	2	Sirdal	Sven Lindeland
25	3	Sirdal	Paul Petter Lindeland
25	12	Sirdal	Torleiv Lindeland



Sira-kvina Kraftselskap
v/Jan Kåre Kvinlog
Postboks 38

4441 Tonstad

Nettilknytning av kraftverk i følgende kommuner.

Sirdal:

Breilobekken

Viser til vedlagt **nytt brev** dat.11.02.08 fra adm. direktør i AE Nett AS

Dette som en tilbakemelding slik saken står i dag.

Med vennlig hilsen
Agder Energi Nett AS

Thor Walter Børresen
Senioringeniør

Vedlegg:
Beslutningsprosess for utbygging av ny nettkapasitet for økt kraftproduksjon.

Saksbehandler: Kåre Frøyland
E-postadresse: karfro@ae.no
Direkte tif: 38 60 77 02

Kopi til:
Vår dato: 20.02.2008

Deres referanse:
Deres dato:

Side 1 av 1

Ark.nr.:	
J.nr.: 00176/2008	Mottatt: 29.2.08
Sak.nr.:	Kopi til:
Tema nr.:	
Går til: RG	
Kfr.:	
Saksbeh.: JKK	



Til
potensielle småkraftutbyggere i Agder i områder der det ikke
er tilgjengelig nettkapasitet

Saksbehandler:
E-postadresse:
Direkte tlf:
Kopi til:
Vår dato: 11.02.2008
Deres referanse:
Deres dato:

Side 1 av 1

Beslutningsprosess for utbygging av ny nettkapasitet for økt kraftproduksjon

Agder Energi Nett AS (AEN) har mottatt en rekke henvendelser fra utbyggere av kraftverk med forespørsel om tilknytning til nettet.

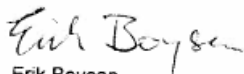
I noen områder har utbyggere av småkraftverk fått informasjon om at det ikke er mulig å tilknytte deres kraftverk til dagens nett på grunn av manglende overføringskapasitet. I disse områdene er det nødvendig med vesentlige investeringer i nettet for å knytte til nye kraftverk. AEN arbeider med å klarlegge de beste tekniske løsningene i disse områdene for å bygge ut nettet slik at det blir mulig å tilknytte potensielle småkraftverk.

I tillegg til kartlegging av gode tekniske løsninger, må det tas beslutninger i Agder Energis styrende organer om at investeringer faktisk skal gjennomføres. På et møte i Kvinesdal 6. desember 2007 ble det opplyst at styret i AEN og konsernstyret i Agder Energi skulle behandle saken i løpet av januar/februar 2008. Styret i AEN har nå bedt om ytterligere utredninger før investeringene tas opp til behandling. Planen er nå at saken skal behandles i styret i AEN 13. mars og konsernstyret 27. mars 2008.

Utbyggere av kraftverk forventer at saksbehandlere i AEN skal kunne gi forpliktende informasjon om når investeringer i nettet vil bli foretatt og hvor mye det vil koste for utbygger å knytte seg til nettet. I områder der det kun kreves mindre eller moderate nettinvesteringer, så vil det være mulig å gi svar på disse spørsmålene. I områder der det kreves omfattende investeringer, har ikke våre saksbehandlere på nåværende tidspunkt mulighet til å gi nærmere informasjon om investeringene.

Når styrebehandlingen er gjennomført, vil vi informere om fremdriften og resultatet.

Med vennlig hilsen
Agder Energi Nett AS


Erik Boysen
Adm. direktør

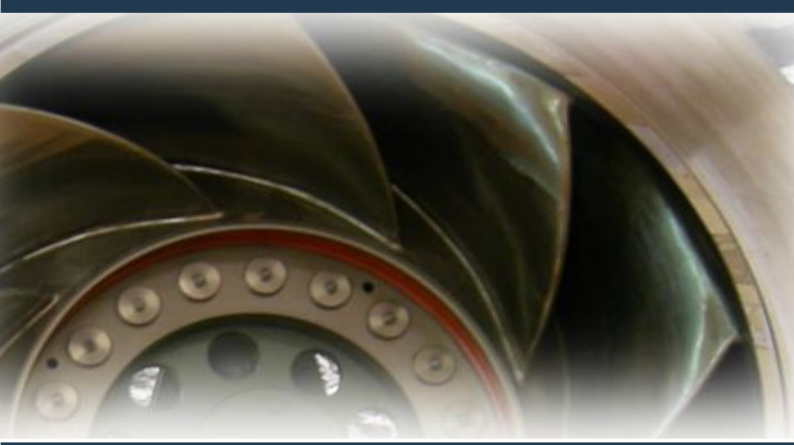
Postadresse
Serviceboks 634
4809 Arendal

Besøksadresse
Stoaaveien 14
4848 Arendal

Telefon: 38607000
Telefaks: 38607280
E-post: nett@ae.no

Bankgiro: 6318 05 38927
Org.nr.: NO 982 974 011
Web.: www.ae.no

**FAGRAPPOR
BIOLOGISK MANGFOLD, FAUNA OG VERNEINTERESSER**



KONSESJONSØKNAD BREILOBEKKEN KRAFTVERK

**FAGRAPPOR
BIOLOGISK MANGFOLD, FAUNA OG VERNEINTERESSER**



Forord

Denne rapporten er utarbeidet i forbindelse med konsesjonssøknaden for Breilobekken kraftverk. Rapporten gir en nærmere vurdering av konsekvenser knyttet til biologisk mangfold, fauna og verneinteresser jfr. veilder for *Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk* (NVE 2007)

Senior miljørådgiver Per Øyvind Grimsby i Sira-Kvina kraftselskap har skrevet rapporten.

Per Øyvind Grimsby

Tonstad, 1. Februar 2008

INNHold

1	SAMMENDRAG	2
1.1	METODE OG DATAGRUNNLAG.....	2
1.2	DAGENS SITUASJON	2
1.3	KONSEKVENSER	3
1.4	AVBØTENDE TILTAK	3
2	INNLEDNING	5
3	TEKNISKE PLANER	6
4	METODE	6
4.1	DATAGRUNNLAG	6
4.2	VURDERING AV VERDIER OG KONSEKVENSER	6
4.3	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET	8
5	STATUS OG VERDI	9
5.1	NATURGRUNNLAGET	9
5.2	VERNESTATUS	10
5.3	NATURTYPER, VEGETASJON OG VILT	10
5.3.1	<i>Inntak ved Paulan</i>	10
5.3.2	<i>Verdisetting Paulan</i>	11
5.3.3	<i>Områdene nedstrøms inntaket</i>	11
5.3.4	<i>Verdisetting Nedstøms Paulan</i>	14
5.4	INNGREPSSTATUS	14
5.5	KONKLUSJON – VERDI	15
6	VIRKNINGER AV TILTAKET	15
6.1	OMFANG AV ANLEGG SARBEID	15
6.2	OMFANG I DRIFTSFASEN	15
6.3	VIRKNINGER FOR VERNEINTERESSER	16
6.4	VIRKNINGER FOR INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER	16
6.5	SAMMENSTILLING AV OMFANG.....	17
6.6	KONSEKVENS	17
7	AVBØTENDE TILTAK	17
8	REFERANSER	18
9	VEDLEGG	19

Vedleggsliste

Vedlegg 1. Konsekvensmatrise

1 SAMMENDRAG

1.1 Metode og datagrunnlag

Informasjon er hentet fra Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal, Fagrapport Natur og Samfunn. Breilobekken kraftverk er beskrevet som prosjektnummer 026.y-316 Breilobekken i kommuneplanen. Det er imidlertid gjort flere tilpassninger i forhold til miljø i prosjekt det søkes på.

I tillegg er Direktoratet for naturforvaltning sine håndbøker, Norsk lavdatabase, Norsk soppdatabase, Norsk karplantedatabase, Norsk hekkefuglatlas, pattedyratlas og Fremstad 1997 (Vegetasjonstyper) er lagt til grunn ved ytterligere feltundersøkelser. Oversikt over inngrepsfrie områder (INON) er vurdert i kommunedelplan.

Influensområde for biologisk mangfold, fauna og verneinteresser omfatter områder som vil bli direkte og indirekte berørt av tiltakene. Direkte berørte områder er områder for rørgate og kraftstasjonsbygning. Indirekte berørt vil være områder som kan bli berørt gjennom forstyrrelse.

1.2 Dagens situasjon

Undersøkellesområdet befinner seg i vegetasjonsregion 17, Sørlandets furu- og bjørkeskogsregion.

Tabell 1-1. Sammenstilling verdivurdering Breilobekken

Tema	Beskrivelse	Kriterium (verdi)
Naturtypeområder/ vegetasjons-områder	Et lite ospeholt. Ikke registrert som viktig naturtype, men område med en lokal verdi.	Vegetasjonstype med lokal verdi (liten).
Områder med arts- /individmangfold	Leveområde og hekkelokalitet for kongeørn (sårbar) Trekkområde for hjortevilt	Leveområde for arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden" (stor). Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3 (middels).

1.3 Konsekvenser

Støy knyttet til anleggstrafikk og sprenging i anleggsperioden vil kunne være i konflikt med viltområde. Problemer knyttet til dette vil være begrenset til etableringsperiode og egglegging.

Hjortevilt som elg, rådyr og hjort er tilpasningsdyktige i forhold til støy. Uavhengig av dette prosjektet er det allerede en del støy i området knyttet til badeplass og skogsveidrift.

Konsekvenser i driftsfasen er først og fremst knyttet til vannstrengen, med mindre vannføring. Selv om bekken ikke er fiskeførende vil generelt vannlevende organismer få reduserte spredningsmuligheter. Bekken kan imidlertid også under naturlige forhold tørrlegges.

Omfanget at tiltaket er samlet vurdert før effekt av avbøtende tiltak er lagt til:

Konsekvensen er vurdert som *liten negativ – middels negativ* for biologisk mangfold, fauna og verneinteresser.

1.4 Avbøtende tiltak

Det foreslås minstevannføring i berørt del av Breilobekken, tilsvarende alminnelig lavvannføring, 20 l/s.

Anleggsdrift innstilles i etableringsperioden til kongeørn fra 1.mars - 15.april.

De øverste og mest eksponerte del av rørgate profilbores med dykket inntak i Paulan.

Rørgate og veifyllinger/-skjæringer dekkes over med et humusholdig jordlag slik at revegetering skjer hurtig

2 INNLEDNING

Skeie Småkraft søker om konsesjon for bygging av et småkraftverk som utnytter et nebørsfelt på 5.8 km² på Bergehei vest for Skeie, i Sirdal kommune. Planene innebærer en utnyttning av fallet fra inntakskote 483 moh ved Paulan i Breilobekken til avløp i Sira på kote 250 moh. Prosjektet har en brutto fallhøyde på 233 meter, og en midlere produksjon på 4,2 GWh. Søknaden omfatter utbygging av kraftstasjon, rørgate og anleggsvei



Figur 1. Oversiktskart Breilo

Sira-Kvina kraftselskap har utarbeidet foreliggende rapport som grunnlagsmateriale til søknaden. Utredningen dekker temaene biologisk mangfold, fauna og verneinteresser. Den inneholder en beskrivelse av dagens situasjon med verdivurdering og vurdering av mulige konsekvenser av tiltaket. Det er også laget forslag til avbøtende tiltak. Utredningen er gjennomført i henhold til krav definert i NVEs Veileder nr 3/2007 for Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) konsekvensutredninger.

3 TEKNISKE PLANER

Breilobekken kraftverk har et nedbørsfelt på 5,8 km². Fallet som utnyttes er på 233 m mellom kote 483 og kote 250.

Vannveien består av ca 150 m fullprofil minitunnel og 750 m nedgravd rørgate. Inntaket blir i sin helhet dykket. Eksisterende skogsvei forlenges ca 400 m.

Breilobekken kraftverk er beregnet å kunne produsere 4,2 GWh i et midlere år. Med en antatt utbyggingskostnad på 12,2 mill kr. pr. 4. kvartal 2007 gir dette en utbyggingspris på 2,9 kr/kWh

4 METODE

4.1 Datagrunnlag

Konsekvenser for biologisk mangfold, fauna og verneinteresser er vurdert med bakgrunn i tilgjengelig offentlig informasjon fra Sirdal kommune, Fylkesmannen i Vest-Agder. Tilgjengelig litteratur og databaser er gjennomgått. Der informasjonsgrunnlaget har vært mangelfullt, er det i tillegg utført feltundersøkelser.

Konsekvenser knyttet til biologisk mangfold fauna og verneinteresser er vurdert i forhold til kartlegging av:

- naturtyper, etter DN-håndbok 13-1999 (DN 1999), med ny revidert utgave (DN 2006)
- ferskvannsforkomster, etter DN-håndbok 15-2000 (DN 2000b)
- viltområder, etter DN-håndbok 11-2000 (DN 2000)
- rødlistearter, etter Nasjonal rødliste for truede arter i Norge (DN 2006), Norsk lavdatabase, Norsk soppdatabase, Norsk karplantedatabase, Norsk hekkefuglatlas, pattedyratlas
- vegetasjonstyper, basert på Vegetasjonstyper i Norge (Fremstad 1997)
- inngrepsfrie naturområder (INON)

Sirdal kommune er godt undersøkt mht. biologisk mangfold. Kartlegging av naturtyper med verdsetting av biologisk mangfold ble ferdig utført i 2004 (Haugen 2004). I tillegg er det tidligere gjennomført nøkkelbiotopkartlegging (Grimsby 1997) og viltkartlegging i 1999 (Sirdal kommune 1999) Dataene er av høy kvalitet. Det er utarbeidet egen kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal kommune (Ousdal & Slotta 2006) etter NVEs ressurskartlegging av potensielle småkraftverk (NVE 2004). Et prosjekt i tilknytning til Breilobekken, kalt; *026.y-316-Breilobekken Nedre* inngår i kommunedelplanen. Kartlegging av biologisk mangfold er gjennomført etter Statens Vegvesen sin håndbok for konsekvensanalyser (Statens Vegvesen 2006). Omsøkt prosjekt skiller seg imidlertid fra dette prosjektet på valg av rørgatetrase og dykket inntakspunkt.

4.2 Vurdering av verdier og konsekvenser

Som metode for å vurdere konsekvenser av tiltaket er Håndbok for konsekvensutredninger, kapittel 6 "Ikke prissatte konsekvenser" benyttet (Statens vegvesen 2006). Metoden bygger på en standardisert 3-trinns prosedyre for fastsetting av verdi, omfang og konsekvens. Verdi representerer hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål og føringer innenfor fagtemaet. Kriterier for verdsetting av områder er vist i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Kriterier for verdisetting av områder: Liten, middels eller stor i verdi, i relasjon til ulike grunnlagsdokumenter (NVE 2004).

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper: DN håndbok 1999-13	Naturtyper som får verdi "Svært viktig"	Naturtyper som får verdi "Viktig"	Naturtyper som får verdi "Lokalt viktig"
Vilt: DN håndbok 1996-11	Svært viktige viltområder	Viktige viltområder	Registrerte, lokalt viktige viltområder
Rødlistede arter: Nasjonal "Rødliste" (DN 2006)	Arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden", eller der det er grunn til å tro at slike finnes	Arter i kategoriene "hensynskrevende" eller "bør overvåkes", eller der det er grunn til å tro at slike finnes	Arter som står på eventuelle regionale rødlistor
Truete vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001)	Typer i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Typer i kategorien "noe truet"	Typer i kategorien "hensynskrevende"
Lovstatus	Område vernet eller foreslått vernet med hjemmel i Lov om naturvern	Område vurdert i verneplansammenheng, men forkastet	Lokale verneområder (Reguleringsplan.)

De arealene som ikke blir gitt verdi "Liten", "Middels" eller "Stor" er regnet for å være uten relevans for temaet og omfatter i første rekke:

- Områder som er sterkt menneskepåvirket for eksempel veger og andre sterkt nedbygde areal og intensivt drevne jordbruksarealer.
- Naturområder uten dokumentasjon på særskilte verdier etter de oppgitte kilder.

Vurdering av omfang/effekt

For å vurdere effekt (virkningsomfang) av et tiltak må en vurdere hvor sårbart miljøet og miljøelementene er for tiltaket, og hvor stor verdiendringen antas å bli. Sårbarhet for et tiltak kan variere mye mellom ulike arter og ulike typer naturmiljø, og selve tiltaket trenger ikke alltid å utgjøre den største trusselen. F.eks. kan mulighetene for langsiktig overlevelse av bestander endres pga fragmentering av landskapet, noe som kan avskjære forflytnings- og spredningskorridorer og redusere og isolere gjenværende leveområder.

- Direkte arealbeslag, biotop- og vegetasjonsødeleggelser, f. eks tørrlegging.
- Indirekte arealbeslag (skremmeeffekter).
- Fragmentering av landskapet og fare for barrieredanninger

Kilder for vurdering av sårbarhet og omfang er de samme som for verdivurderingen (Tabell 4-1).

Effekten av tiltak vurderes etter en 5-delt skala (Statens Vegvesens Håndbok 140):

Stort negativt omfang	Middels negativt omfang	Lite/Intet omfang	Middels positivt omfang	Stort positivt omfang.
-----------------------	-------------------------	-------------------	-------------------------	------------------------

Effektene beskrives for både anleggs- og driftsfase.

Vurdering av konsekvensgrad

Vurdering av konsekvensgrad innebærer at det berørte områdes verdi for biologisk mangfold blir sammenstilt med effekten av tiltaket (omfanget) i anleggs- og driftsfase. En slik sammenstilling for konsekvensvurdering av vegbygging er illustrert i en figur i Statens vegvesen, Håndbok 140 del IIa, se Vedlegg 1. (Statens vegvesen 2006) Skalaen er her 9-delt fra meget stor positiv konsekvens (+4) til meget stor negativ konsekvens (-4).

Konsekvens vurderes bare for driftsfasen.

4.3 Avgrensning av influensområdet

Influensområdet for biologisk mangfold, fauna og verneinteresser omfatter områder som vil bli direkte og indirekte berørt av tiltakene.

Direkte berørte områder er vannstreng for restvannføring, samt områder for rørgate, anleggsvei, overskuddsmasse og kraftstasjonsbygning. Tiltak som foregår inni fjell (fullprofilboring) er ikke vurdert.

Indirekte berørte områder vil være områder som kan bli berørt gjennom forstyrrelse.

5 STATUS OG VERDI

5.1 Naturgrunnlaget

Nedbørsområdet til Breilobekken er en del av det sør-norske grunnfjellsområdet. Berggrunnen preges av granittiske gneiser; fin- til middelskornete kvarts- og feltspatrike gneiser (NGU). Dette er harde bergarter som avgir svært lite næringsstoffer til planteopptak. Vegetasjonen er som følge av dette næringsfattige vegetasjonstype



Figur 5-1. Utløpet av Ytrestølstjødn. Nedbørsområdet preges av skrinn vegetasjon med mye bart fjell. Naturlig steinflilling i utløpet gir en begrenset demping av vannføringen.

Tiltaksområde befinner seg i vegetasjonsregion 17, Sørlandets furu- og bjørkeskogsregion i overgangen mellom sørboreal og mellomboreal vegetasjonssone, med klart oseanisk preg (Moen 1998).

Vegetasjonen er preget av ordinære vegetasjonstyper, med en relativt liten vegetasjonsgradient fra kraftstasjonsbygning på kote 250 moh til inntak Paulan på kote 483 moh. I hovedsak domineres område for rørgate og trase for nytt veianlegg av vegetasjonstype A4a *Blåbærskog, blåbær-utforming*. Dominerende arter i tresjikt er furu. Noe bjørk og osp finnes spredt. Stort sett er einer eneste art i mellomsjiktet. Feltsjikt domineres av blåbær, smyle, tyttebær og stedvis einstape. Furumose og etasjemose dominerer i bunnsjiktet. På tørrere partier finnes noen overgangsformer mot vegetasjonstype A3a *Røsslyng-blokkebærfuruskog, Innland-utforming* med mer røsslyng og blokkebær i feltsjiktet.

Det er svært lite sannsynlig at det finnes karsporeplanter som blir definert som sjeldne i Sirdal eller arter som er rødlistet i Norge. Det finnes et lite parti helt opp mot Paulan med en noe rikere vegetasjonsutforming, og innslag fra Storbregne- og høystaudeskog-vegetasjon, type *Storbregne-bjørk-utforming*. Typiske arter er storfrytle og saueteig med en del osp i treskjiktet.

Bekken renner i stor grad som en kløft i vegetasjon på stein- og berggrunn. Det er svært lite løsmasser avsatt i bekken. Disse blir ført ned i Sira. Det ble ikke registrert viktige vegetasjonstyper knyttet til vannkantvegetasjon eller fossesprøytvegetasjon.

5.2 Vernestatus

Influensområde omfattes ikke av områder klassifisert med vernestatus.

5.3 Naturtyper, vegetasjon og vilt

5.3.1 Inntak ved Paulan

Flora og vegetasjon.

Inntaket er lagt på en stilleflytende del av Breilobekken, kalt Paulan. Vegetasjonsamfunn langs bekken består i hovedsak av *K3 Fattig fastmattemyr* på sur jord. Rome, blåtopp, trådsiv og småbjønnskjegg er typiske arter for vegetasjonstypen, med mye innslag fra røsslyngvegetasjon. Innenfor myrsamfunn vokser næringsfattig furuskog på røsslyngvegetasjon.



Figur 2. Bilde viser område for inntak ved Paulan, sett mot vest.

Naturtyper

Det er ikke registrert viktige naturtyper i influensområdet til inntaket

Vilt

Området har liten betydning som viltområde. Det er en god orrfuglbestand i området, uten at inntaksområdet utgjør et spesielt element.

5.3.2 Verdisetting Paulan

I Tabell 5-1 gis en oppsummering av verdier knyttet til biologisk mangfold, fauna og verneinteresser.

Tabell 5-1. Sammenstilling verdivurdering Paulan

Tema	Beskrivelse	Kriterium (verdi)
Naturtypeområder/ vegetasjons-områder	Vegetasjonstyper er vanlige og typiske for området.	Biologisk mangfold som er representativt for området (liten verdi).
Ferskvannlokaliteter	Ikke registrert viktige områder for biologisk mangfold knyttet til ferskvann	
Områder med arts- /individmangfold	Viltområde for orrfugl. Ikke lagt inn som viktig viltområde	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3 (liten – middels verdi).

5.3.3 Områdene nedstrøms inntaket

Flora og vegetasjonstyper

I hovedsak domineres influensområdet til rørgate, trase for nytt veianlegg og tomt for kraftstasjonsbygning av vegetasjonstype *A4a Blåbærskog, blåbær-utforming*. Dominerende arter i tresjikt er furu og bjørk. Noe osp og rogn finnes spredt. Stort sett er einer eneste art i mellomsjiktet. Feltsjikt domineres av blåbær, smyle, tyttebær og stedvis einstape. Furumose og etasjemose dominerer i bunnsjiktet.

På tørrere partier finnes noen overgangsformer mot vegetasjonstype *A3a Røsslyng-blokkebærfuruskog, Innland-utforming* med mer røsslyng og blokkebær i feltsjiktet.

Det er lite sannsynlig at det finnes karsporeplaner som defineres som sjeldne i Sirdal eller arter som er rødlistet i Norge. I øverste del av rørtrase, som er planlagt å profilbore, finnes et lite parti med noe rikere vegetasjonsutforming. Her er det innslag fra noe rikere vegetasjonstyper mot *Storbregne- og høystaudeskog-vegetasjon, type Storbregne-bjørk-utforming*. Typiske arter er storfrytle og saueteleg med en del osp i tresjiktet.



Figur 3. A4a Blåbærskog, blåbær-utforming er dominerende vegetasjonstype i influensområde

Naturtyper

Det er ikke registrert naturtyper som defineres som viktige naturtyper, jfr. Håndbok 13/99.

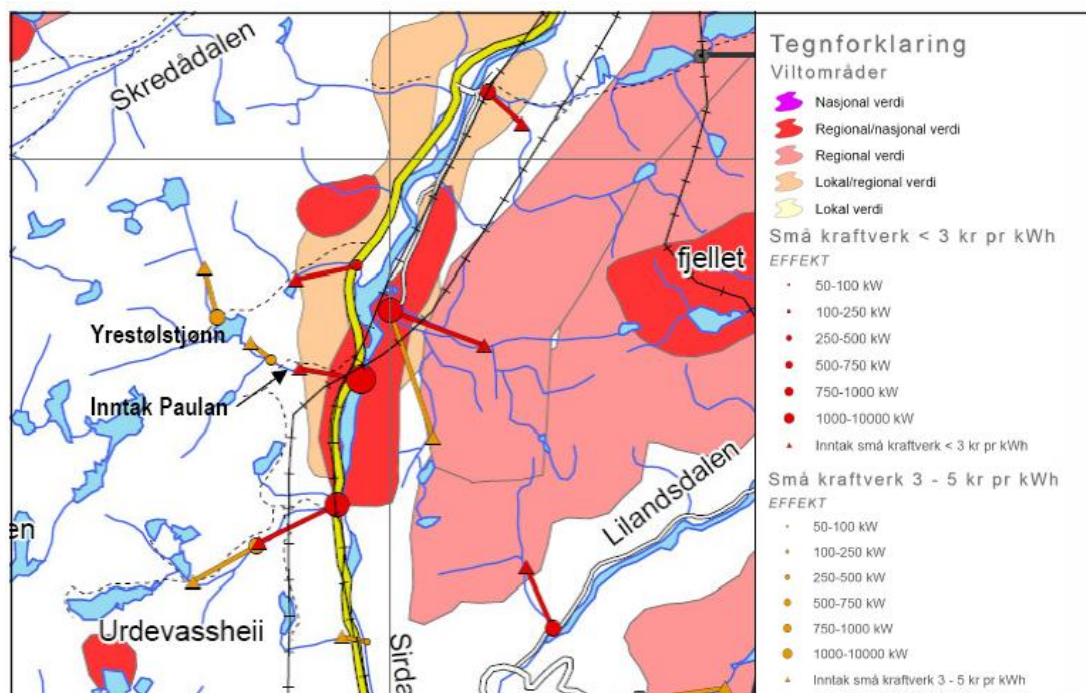
Vilt

Furuskog i området er hogstmoden. Deler av området er allerede hogd ut. Det er bygd skogsvei et godt stykke videre for videre hogst.

Området har en viktig funksjon som trekkområde for hjortevilt. Elg, rådyr og hjort er også vanlige beitearter i området. Det drives organisert jakt etter storvilt i området.

Det ble gjennomført undersøkelser knyttet til området verdi spesielt for spetter. I Sirdalen finnes det en del lokaliteter med hvitryggspett. Området ble imidlertid ikke vurdert som egnet for denne eller andre rødlistede spettearter. Til det er det for lite innslag av stående død ved og gammel lauv som kunne være egnet hekkelokalitet og beitetrær for disse artene.

Nedre deler av området berøres så vidt av en lokalitet for kongeørn på Sirdal kommunes viltkart. Det hekker regelmessig kongeørn på andre siden av hoveddalføret i Sira i fjellveggen. Høydeforskjellen er imidlertid svært stor. Hekkelokalitet ligger mellom 750-800 moh, mens berørt del av anleggsområde ligger mellom 240-250 moh.



Figur 4. Utdrag fra Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal kommune, sammenstilt med viltkart. (kilde: Sirdal kommune)

Ferskvannsmiljø

Vannstrengen renner i en kløft i terrenget på grov stein eller berggrunn. Løsmasser er i svært liten grad avsatt. Det er ikke registrert prioriterte ferskvannsfremkomster etter DN-Håndbok 15-2000. Breilobekken renner i stort fall. Oppvandring av aure fra Sira er kun mulig i noen få meter, før strykpartier gjør det umulig.

Sårbare og truede arter (røddlistearter) nedstrøms Paulan

Funn som er gjort i området er listet opp i Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Registrerte røddlistearter.

Kolonnen "røddlistekategori" refererer til Nasjonal røddliste.

Norsk navn	Røddlistekategori	Funnsted	Kilde
Kongeørn	Sårbar (VU)	Område ikke nærmere spesifisert	Viltkart

5.3.4 Verdisetting Nedstøms Paulan

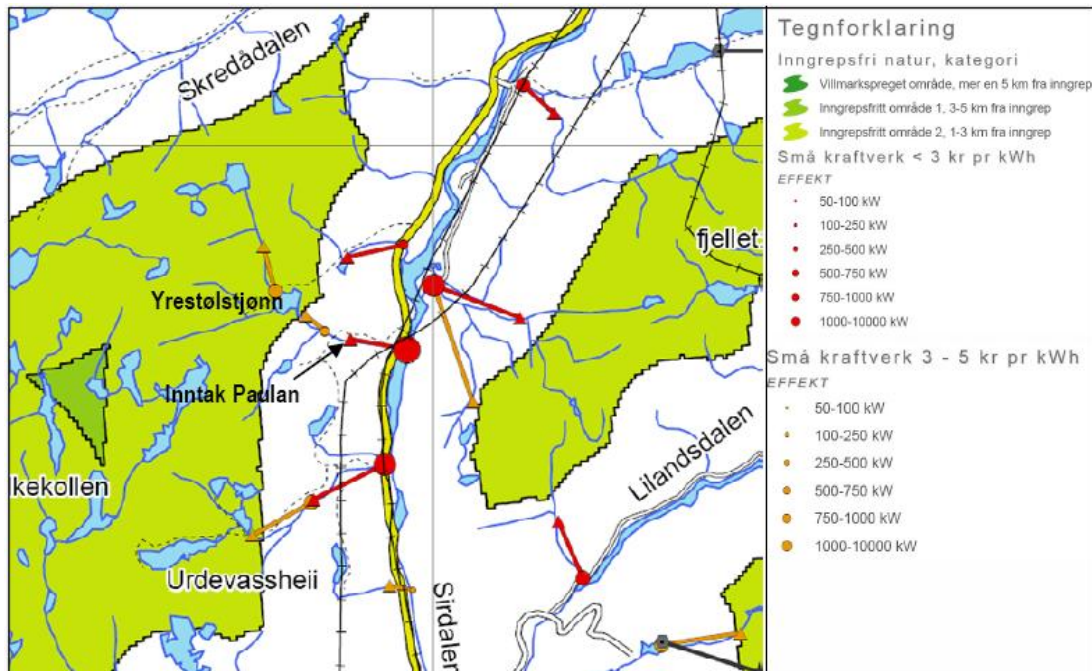
I Tabell 5-3 gis en oppsummering av verdier knyttet til biologisk mangfold, fauna og verneinteresser.

Tabell 5-3. Sammenstilling verdivurdering nedstrøms Paulan

Tema	Beskrivelse	Kriterium (verdi)
Naturtypeområder/ vegetasjons-områder	Vegetasjonstyper er vanlige og typiske for området	Biologisk mangfold som er representativt for området (liten verdi) .
Ferskvannslokaliteter	Ikke registrert områder som er viktige for biologisk mangfold knyttet til ferskvann	
Områder med arts-/ individmangfold	Svært viktig viltområde. Hekkelokalitet for kongeørn (sårbar).	Leveområde for arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden" (stor verdi) .
	Trekkområde/leveområde for hjortevilt.	Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3 (middels) .

5.4 Inngrepsstatus

Inntakspunkt ved Paulan ligger ca. 700 meter fra inngrepsfritt område. Inntaket konstrueres imidlertid som dykket inntak med profilboret rørgate siste del. Inntaksarrangement vil medføre en reduksjon på ca. 0,3 km² i inngrepsfri natur sone 2 (1-3 km fra tyngre teknisk inngrep)

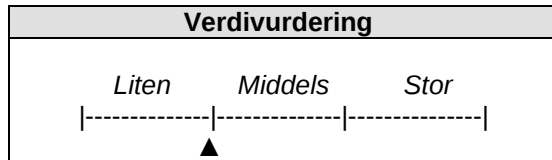


Figur 5. Utdrag fra Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal kommune, sammenstilt med Inngrepsfrie naturområder

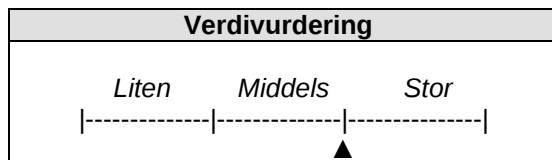
5.5 Konklusjon – verdi

Basert på eksisterende og ny viten er de aktuelle områdene vurdert å ha følgende verdi med hensyn til biologisk mangfold:

- Området omkring Paulan (inntakskonstruksjon)



- Området nedstrøms Paulan (influensområde til rørgate, anleggsvei, kraftstasjonsbygning)



6 VIRKNINGER AV TILTAKET

6.1 Omfang av anleggsarbeid

Arbeid knyttet til inntaket ved Paulan vil være dykket. Selve inntakskonstruksjonen vil derfor ikke medføre skade på vegetasjon. Det skal etableres en liten dam på ca. 1,5 meter i utløpet av Paulan, som vil gi noe skader på vegetasjonen. Bygging av dam vil foregå på liten vannføring, og ved at den bygges i to deler. Dette sørger for at en under bygging får forbislipp av vann.

Støy knyttet til anleggsperioden nedstrøms Paulan vil kunne være sjenerende for kongeørn. Kongeørn er sårbar for forstyrrelse i etableringsperioden i mars og april. Lokalitet for kongeørn ligger imidlertid relativt langt unna anleggsområdet. Videre er det sannsynlig at denne ørne lokaliteten er relativt tolerant i forhold til menneskelig støy, som følge av badeplass under fjellveggen. Trolig er reiret plassert så trygt at ørna føler seg trygg på denne lokaliteten.

Området er viktig for trekk av hjortevilt. Elg, rådyr og hjort er imidlertid godt tilpasningsdyktige i forhold til støy, og anleggsarbeid utgjør trolig kun liten sjenanse for disse artene.

6.2 Omfang i driftsfasen

Omfang i driftsfasen vil være små og håndterlige. Rørgate og skuldre og fyllinger på veganlegg vil bli dekket av humusholdige jordmasser. Disse elementene vil derfor gro raskt igjen med blåbærvegetasjon



Figur 6. Det er allerede bygd skogbruksveg, klasse 7, for nedre deler av trase for rørgate.

Konsekvenser i driftsfasen er i første omgang knyttet til redusert vannføring i Breilobekken. I ekstremt tørre perioder tørrlegges Breilobekken nesten fullstendig i dag. Videre renner Breilobekken nesten utelukkende på berggrunn eller grov stein. Fiskevandring er ikke mulig pga. stryk umiddelbart oppstrøms Sira. Det er derfor relativt lite dyreliv knyttet til vannstrengen. Det er ikke gjennomført egne bunndyrundersøkelser i tilknytning til Breilobekken. Entomolog Asbjørn Hov har imidlertid gjennomført noen bunndyranalyser i utvalgte bekker i Sirdal (Hov 2005), som et ledd i kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk. Fra konklusjon i rapporten heter det: "*Bunndyrfaunaen er som forventet, men ikke spesielt rik.*". Med unntak av en libelle (*Ashna cyanea*) som ble funnet i bekk sør i kommunen, ble det ikke funnet arter som er rødlistede eller sjeldne i undersøkelsen.

Som et avbøtende tiltak i forhold til landskap og biologisk mangfold er det er tenkt å slippe en begrenset minstevannføring. Dette vil i stor grad ivareta eksisterende dyreliv i vannstrengen.

Viktig viltområde for kongeørn vil trolig ikke være berørt av utbyggingen i en driftsfase. Det er heller ikke sannsynlig at andre viltinteresser vil være nevneverdig påvirket av utbygging.

6.3 Virkninger for verneinteresser

Tiltaket vil ikke virke inn på verneinteresser.

6.4 Virkninger for inngrepsfrie naturområder

Tiltaket vil påvirke utbredelsen av inngrepsfrie naturområder i sone for 1-3 km fra tyngre inngrep. Sonen reduseres ca. 0,3 km². Inngrepet er imidlertid begrenset til en liten inntaksdam, ved at det etableres dykket inntak

6.5 Sammenstilling av omfang

I Tabell 6-1 gis en sammenstilling av omfanget av utbyggingsplanene.

Tabell 6-1. Samlet vurdering av omfang

Tema	Beskrivelse	Kriterium (Omfang)
Naturtypeområder	Viktige naturtyper berøres ikke	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår. (lite negativt/intet omfang)
Områder med arts- og individmangfold	Støy i etableringsfasen mars-april vil kunne forringe hekking i viktig hekkelokalitet for rovfugl Viktige viltområder og rødlistearter vil ikke bli berørt av tiltaket i driftsfasen	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår (midlertidig effekt) (middels negativt omfang)
Inngrepsfrie (INON) og sammenhengende naturområder	Tiltaket flytter sone 2 for inngrepsfrie naturområder med ca. 0.3 km ²	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger. (lite/intet omfang)
Omfang - samlet vurdering		
Stort negativt Middels negativt Lite eller intet Middels positivt Stort positivt ----- ----- ----- ----- ----- <div style="text-align: center;">▲</div>		

6.6 Konsekvens

Konsekvensen fastsettes ved å sammenholde verdi og omfang.

Berørte områder er vurdert å ha stor og middels verdi for biologisk mangfold. Omfanget at tiltaket er samlet vurdert som *lite negativt – middels negativt*

Før effekt av avbøtende tiltak er lagt til er prosjektet vurdert til samlet konsekvensgrad:

Konsekvensen er vurdert som *liten negativ – middels negativ* for biologisk mangfold, fauna og verneinteresser.

7 AVBØTENDE TILTAK

Det foreslås minstevannføring i berørt del av Breilobekken, tilsvarende alminnelig lavvannføring, 20 l/s.

Anleggsdrift innstilles i etableringsperioden til kongeørn fra 1.mars - 15.april.

De øverste og mest eksponerte del av rørgate profilbores med dykket inntak i Paulan.

Rørgate og veifyllinger/-skjæringer dekkes over med et humusholdig jordlag slik at revegetering skjer hurtig

8 REFERANSER

Brodtkorb, E. og Selboe, O-K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Norges vassdrags- og energidirektorat.

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13/1999.

Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11.

Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Biologisk mangfold. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000

Direktoratet for Naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper – verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13/2006.

Direktoratet for Naturforvaltning 2006. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 2006.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuséet, rapp. bot. Ser. 2001-4.

Grimsby, P.Ø. 1997. Biologisk mangfold i Sirdal kommune – Registrering og forvaltning av nøkkelområder. Rapport Sirdal kommune 1996

Haugen, S. 2004. Biologisk mangfold i Sirdal. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. Hovedoppgave NLH 2002.

Hov, Asbjørn M. 2005. Bunndyrundersøkelser i fire utvalgte elver Sirdal kommune. Rapport 1/05. InsetktHov 2005.

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

Norges vassdrags- og energidirektorat 2004. Beregning av potensial for små kraftverk i Norge. Rapport nr. 19-2004

Norges vassdrags- og energidirektorat 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk. Revidert utgave. Veileder 3-2007.

Ousdal, J.O. & Slotta S. 2006. Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal. Fagrapport Natur og Samfunn. Karttjenester AS.

Sirdal kommune 1999. Kartlegging av vilt. Rapport Sirdal kommune 1999.

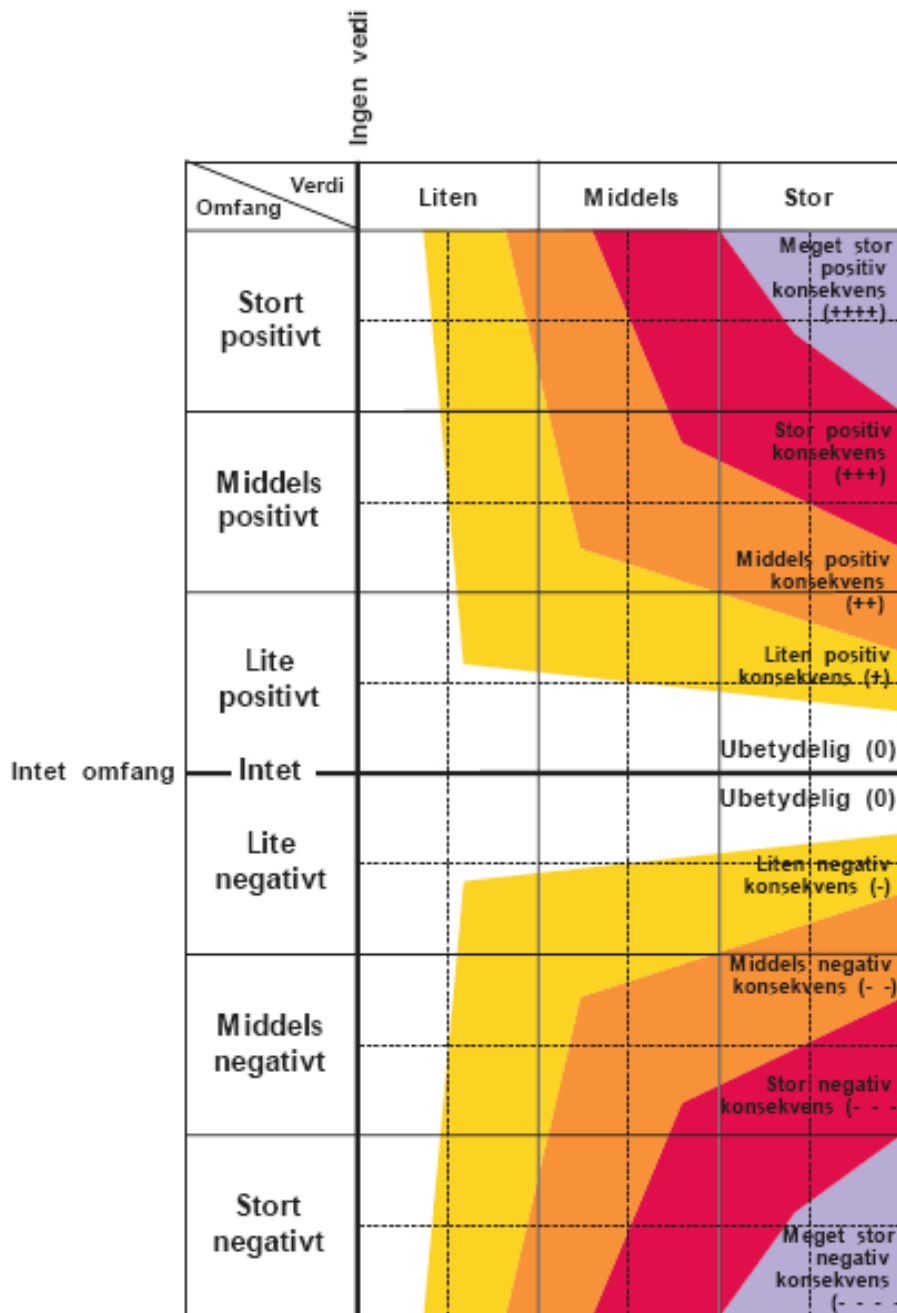
Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok 140. Veiledning.

Norsk lavdatabase,
Norsk soppdatabase,
Norsk karplantedatabase,
Norsk hekkefuglatlas,
Norsk pattedyratlas
NGU – Norges geologiske undersøkelse
Databasen Arealis

9 VEDLEGG

Vedlegg nr. 1: Konsekvensmatrise

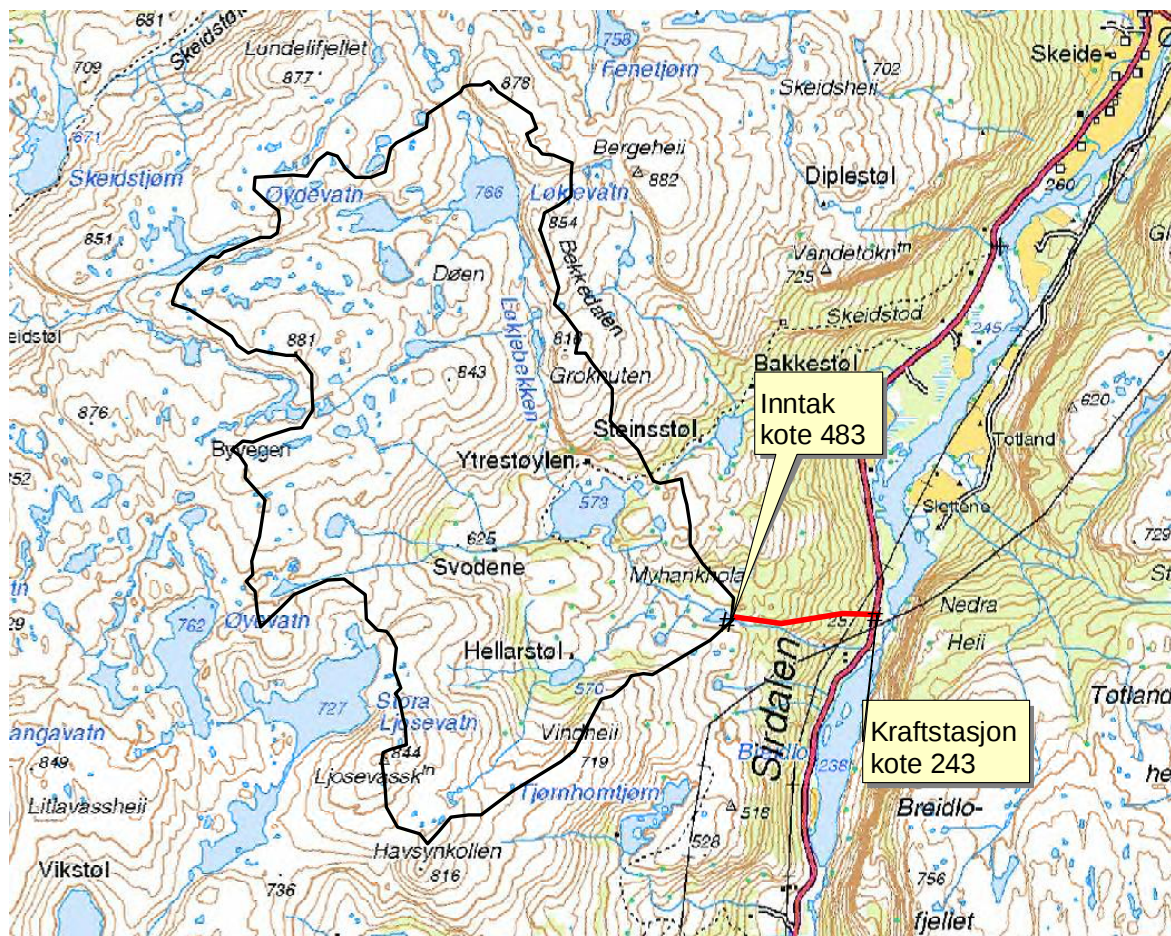
Vedlegg 1. Konsekvensmatrise (Statens vegvesen 2006).



Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for Breilobekken kraftverk

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Nedbørfeltet til Breilobekken.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ¹		x
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ²		x

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

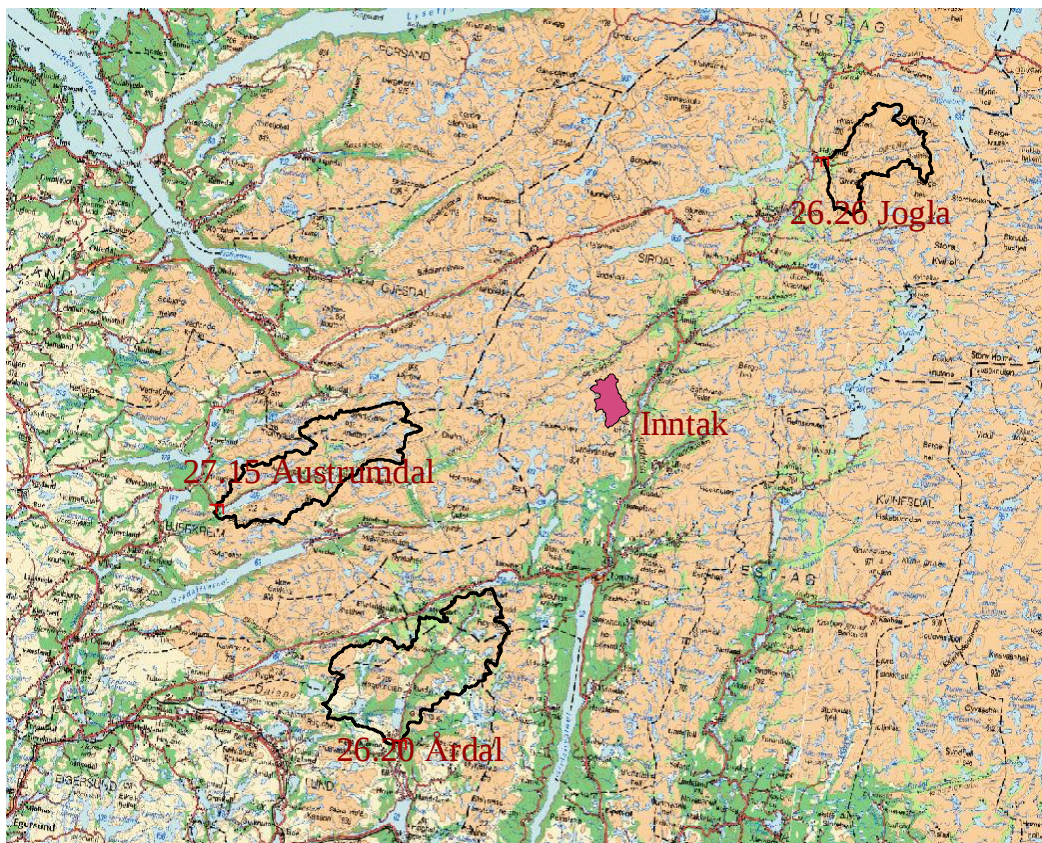
Magasinvolum (mill m ³)	
Normalvannstand (moh)	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	26.26 Jogla
Skaleringsfaktor ⁴	0,218
Periode med data som er benyttet	1973-2006
Totalt antall år med data	33
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja

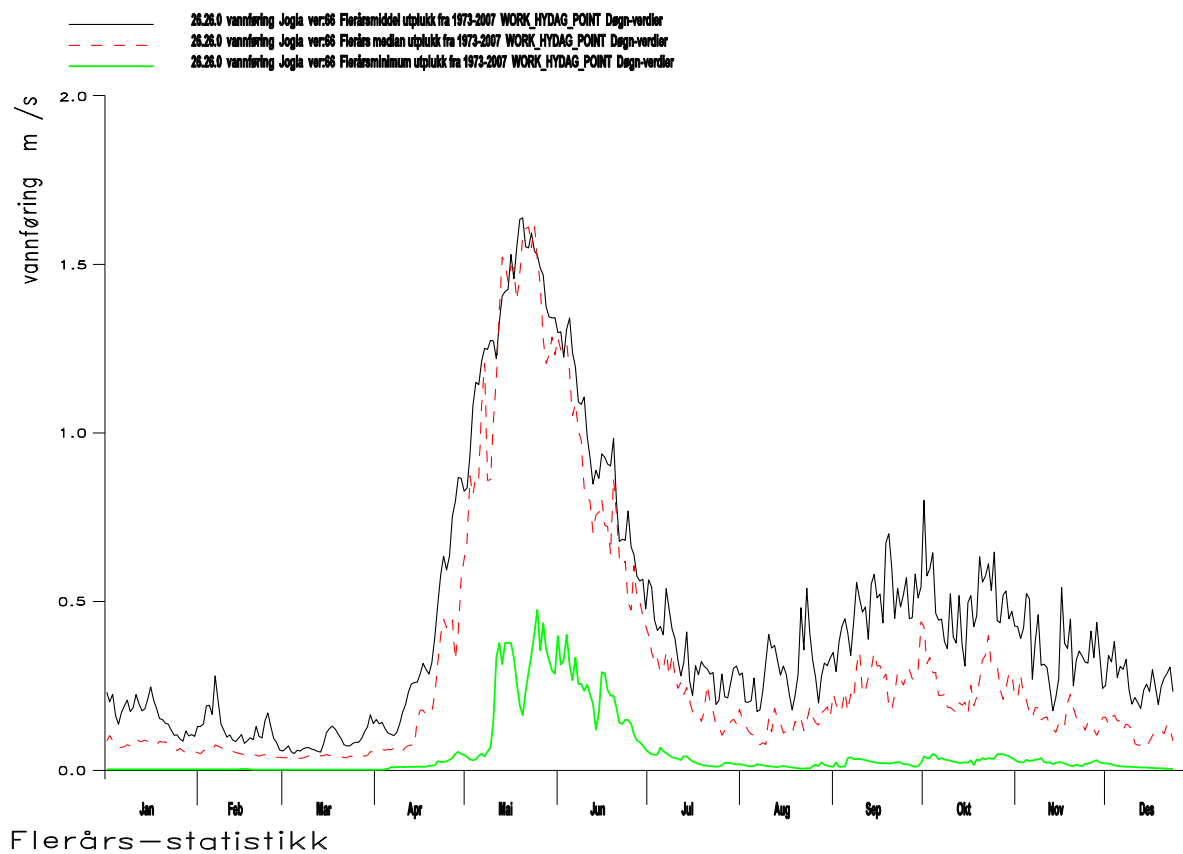
1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	5,79		31,1	
Høyeste og laveste kote (moh)	881	483	1196	612
Effektiv sjøprosent ⁷	1,0		0,0	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	92		92	
Hydrologisk regime ⁹	Vårflom/vinterlavvann		Vårflom/vinterlavvann	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,44 m ³ /s		2,18 m ³ /s	
	77 l/s km ²		70 l/s km ²	
	14,0 mill m ³		68,65mill m ³	
Middelavrenning (1973– 2006) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	-----		2,04 m ³ /s	65,6 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Valgt på bakgrunn av feltegenskaper, og datakvalitet			

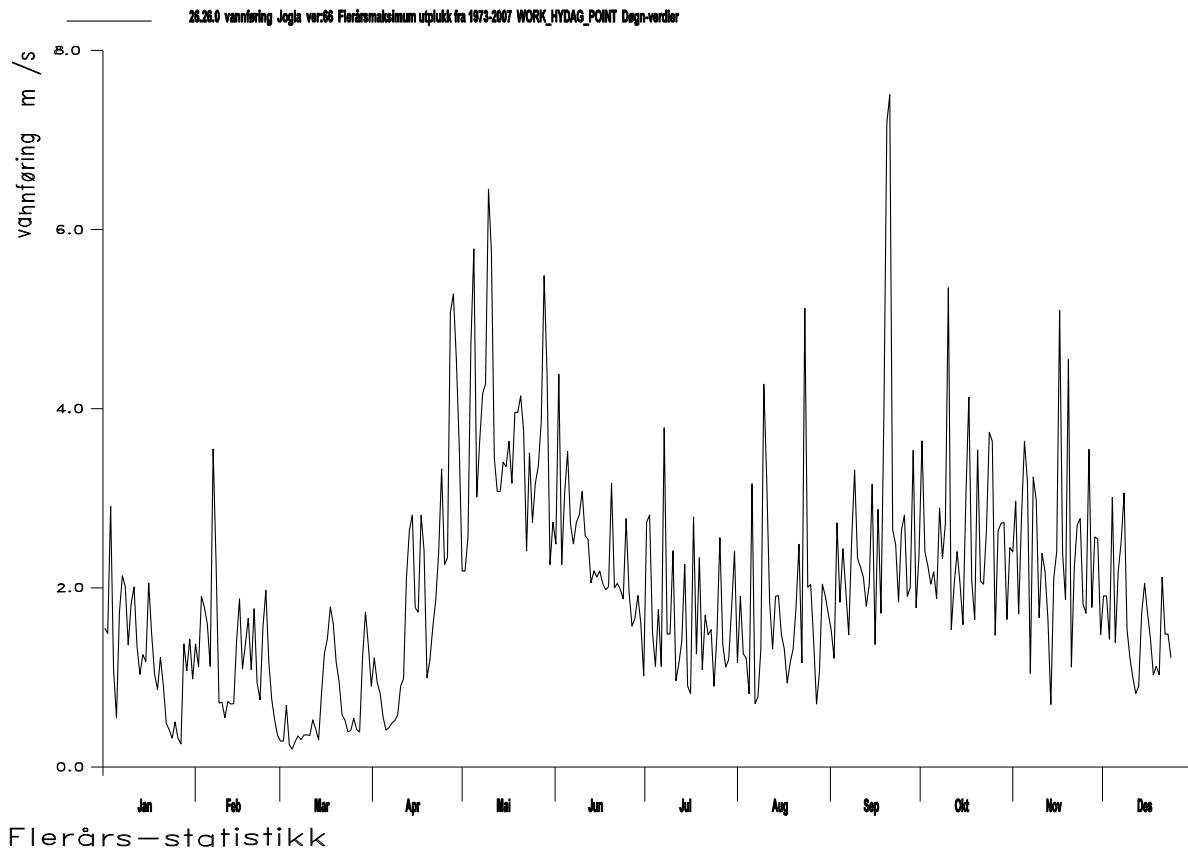


Figur 2. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Breilobekken.

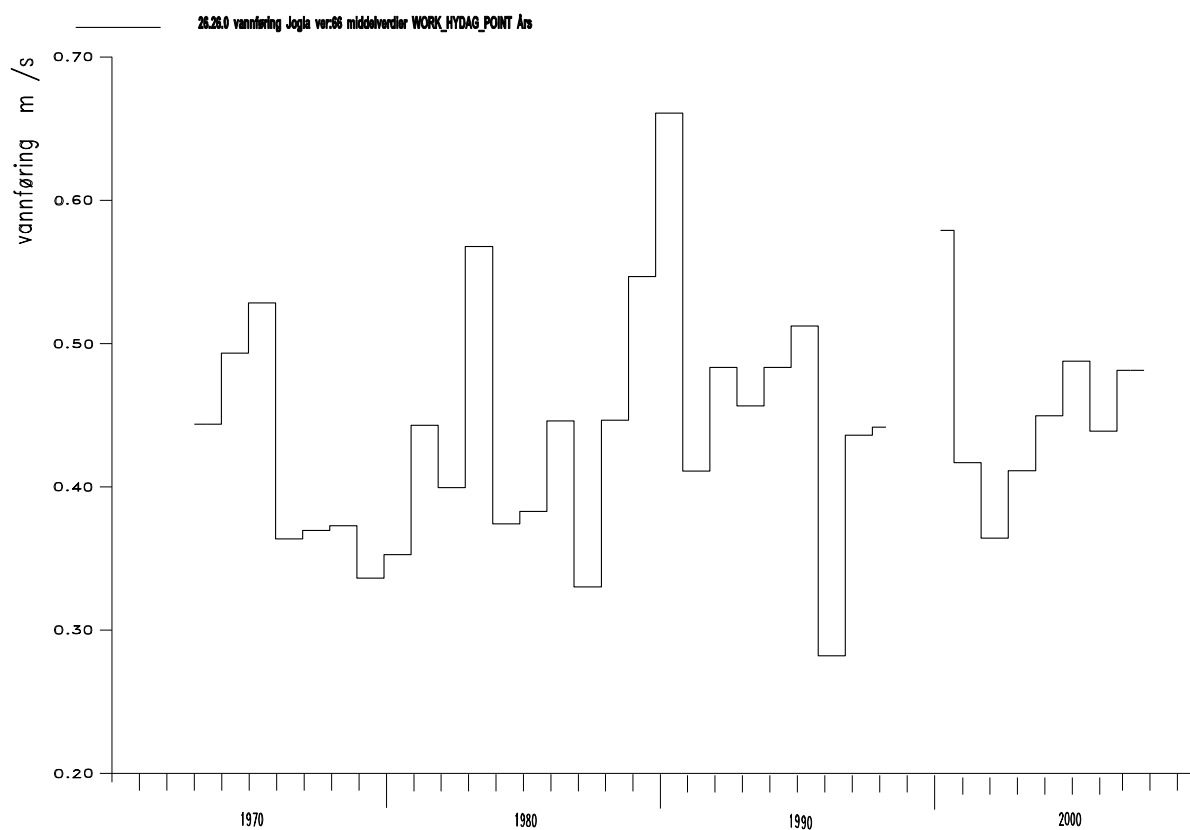
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging



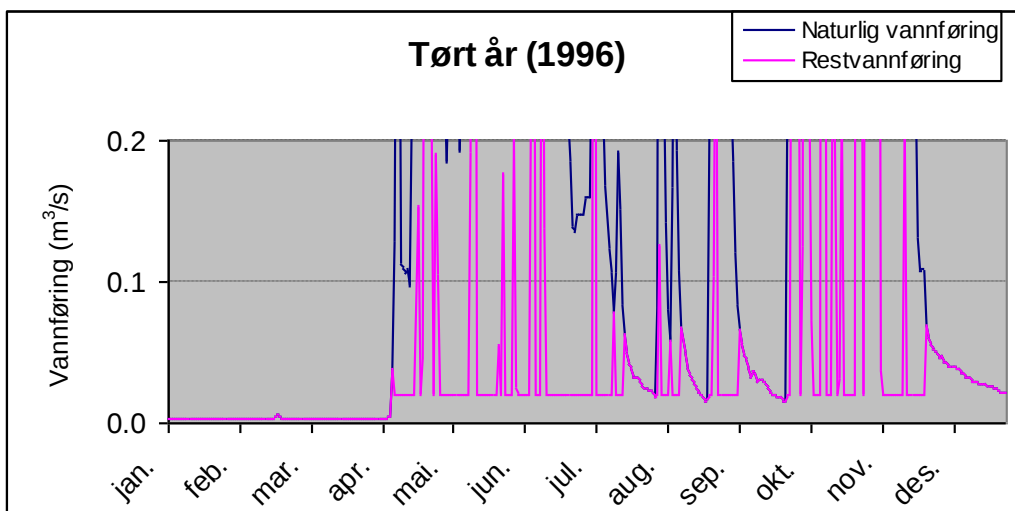
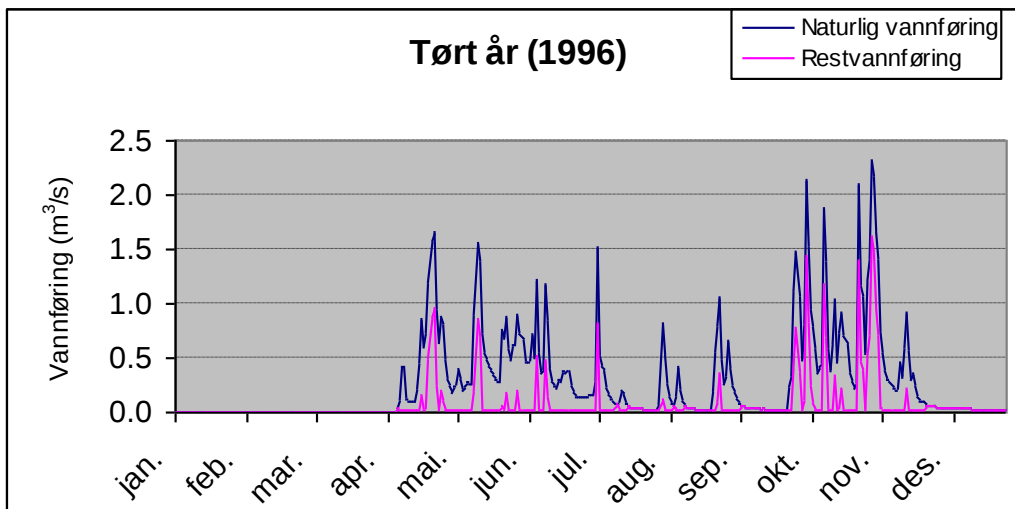
Figur 3. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Breilobekken basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Jogla.



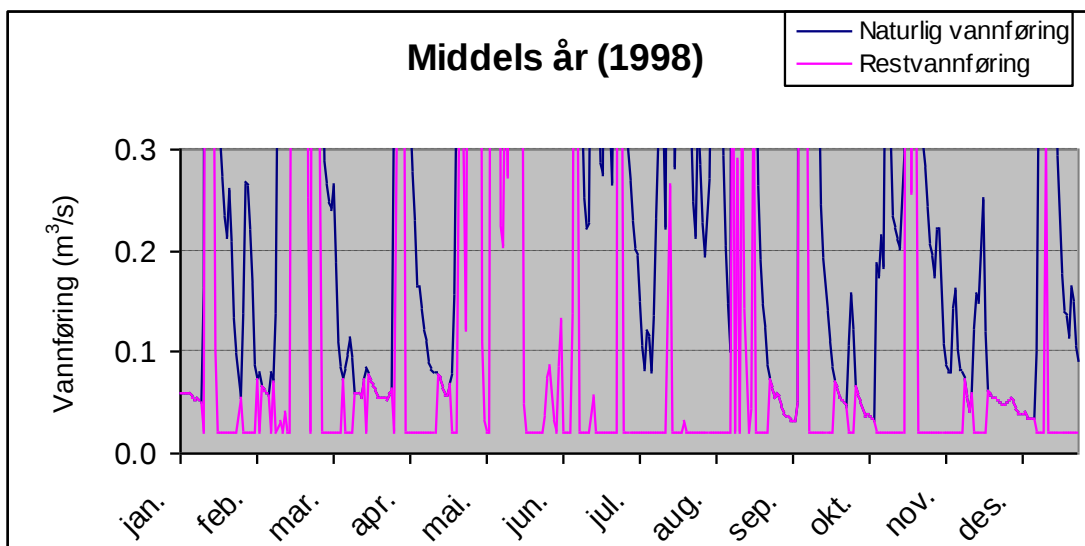
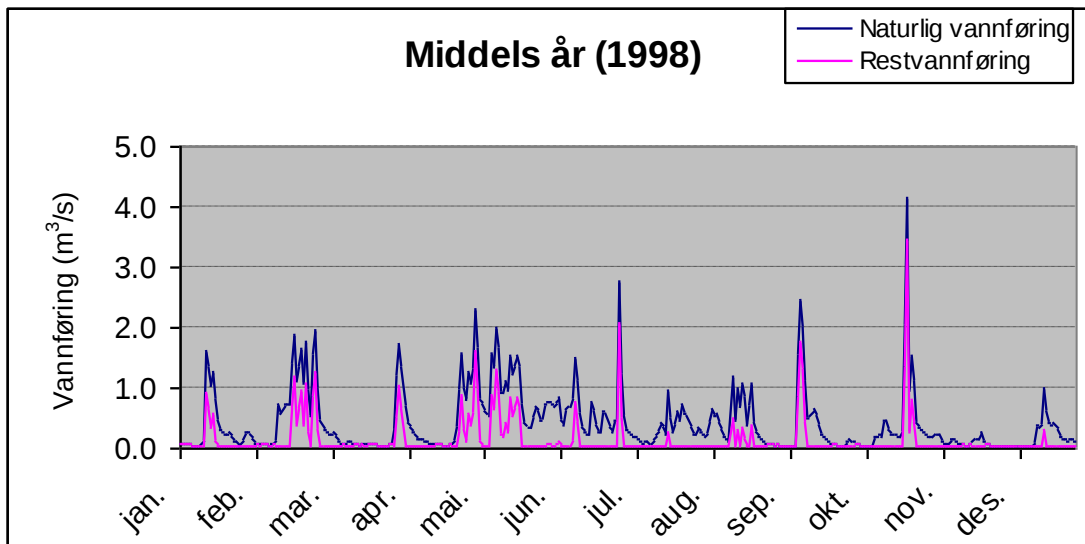
Figur 4. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Breilobekken.



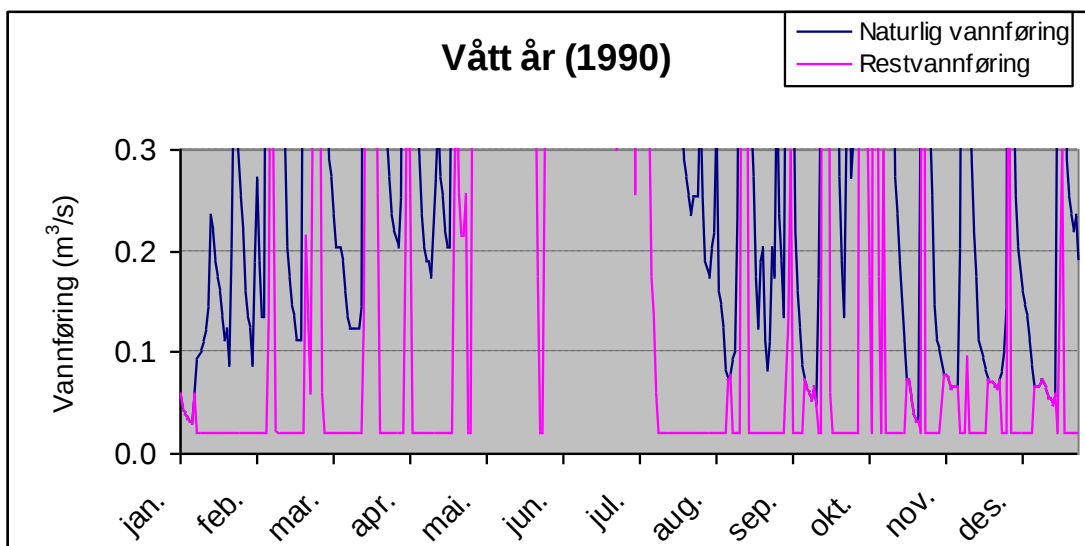
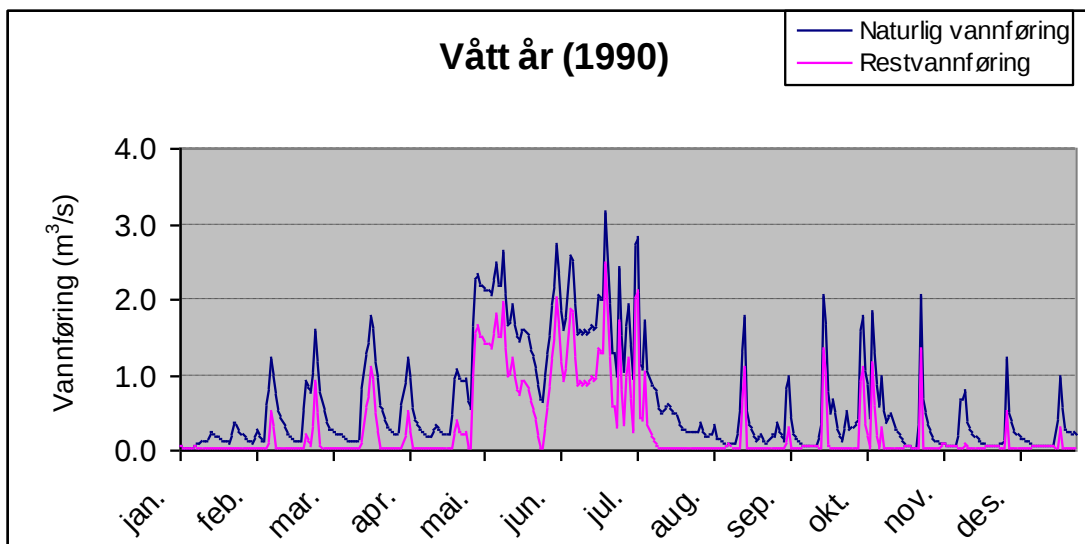
Figur 5. Variasjon i avrenningen fra år til år i Breilobekken.



Figur 3. Restvannføringen i Breilobekkeni et tørt år (1996) med en årsavrenning på $0.28 \text{ m}^3/\text{s}$. I 183 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0.06 \text{ m}^3/\text{s}$). I 48 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0.70 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 4. Restvannføringen i Breilobekken i et middels år (1998) med en årsavrenning på $0.44 \text{ m}^3/\text{s}$. I 88 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0.06 \text{ m}^3/\text{s}$). I 80 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0.70 \text{ m}^3/\text{s}$).

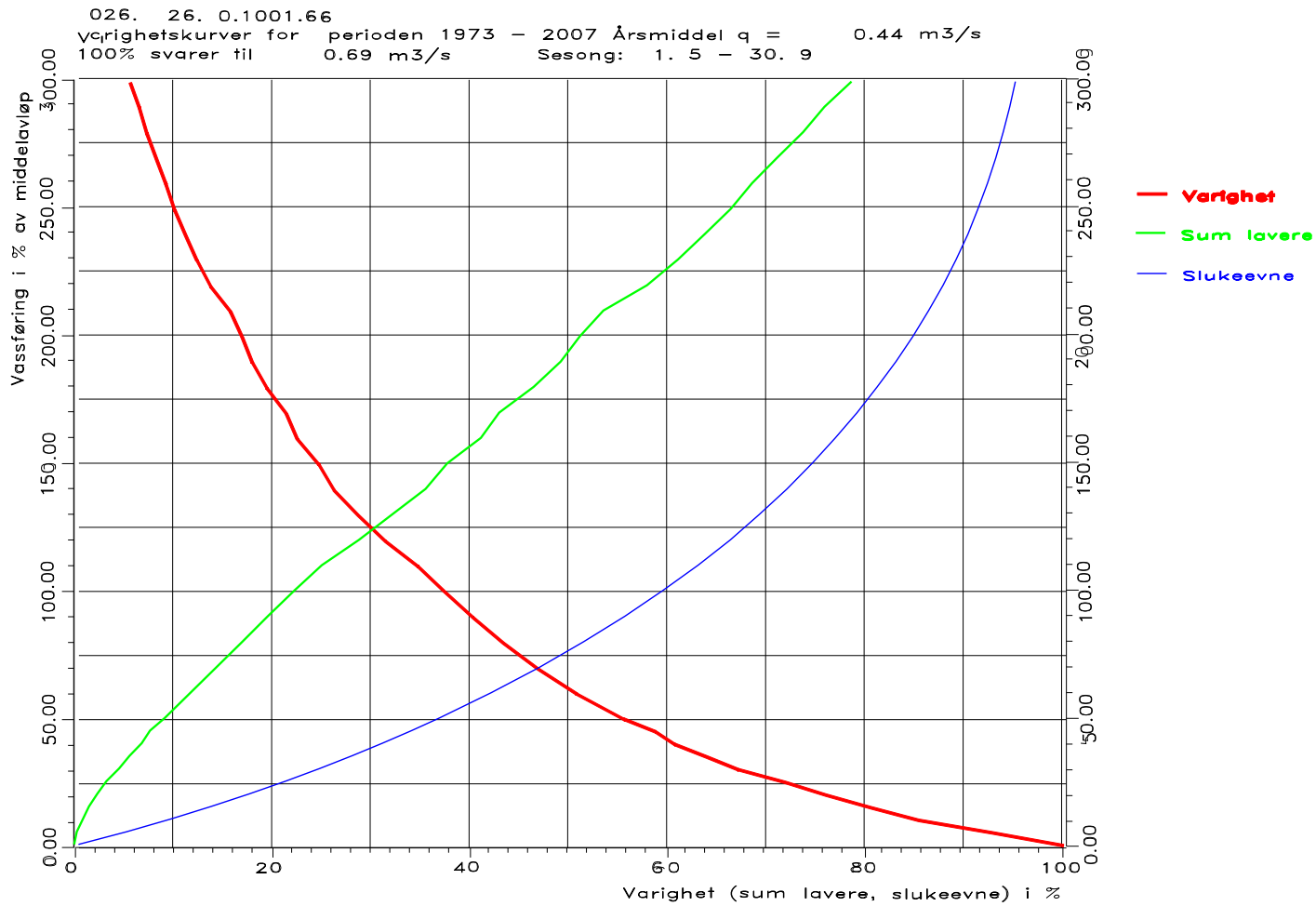


Figur 5. Restvannføringen i Breilobekken i et vått år (1990) med en årsavrenning på $0.66 \text{ m}^3/\text{s}$. I 44 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0.06 \text{ m}^3/\text{s}$). I 119 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0.70 \text{ m}^3/\text{s}$).

1.3 Varighetskurve og beregning av nyttbar vannmengde

Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

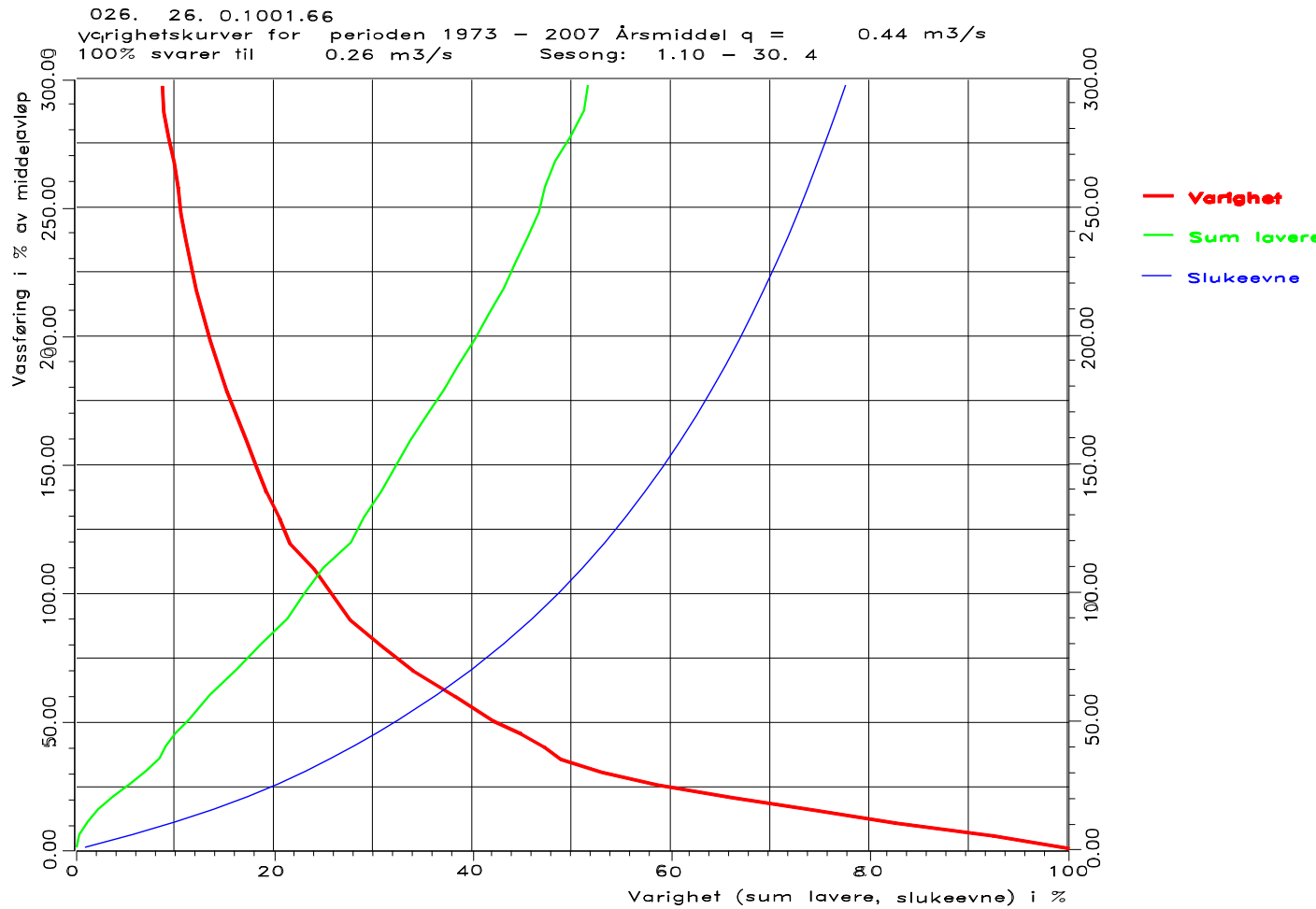
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Jogla. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes.



Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9).

Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4)

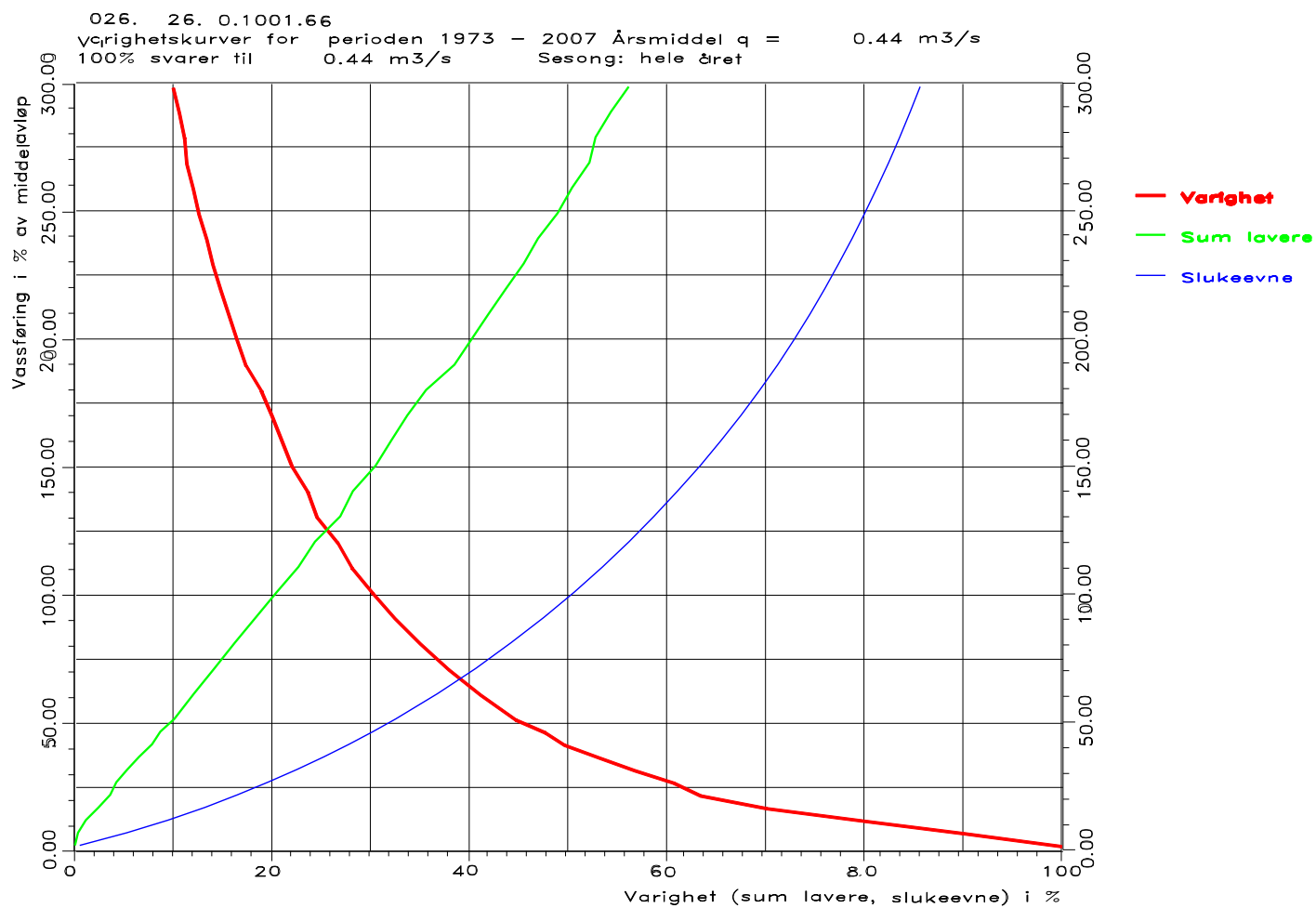
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Jogla. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes.



Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4).

Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Jogla.



Figur 6. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

1.3.1 Kraftverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	0,7	0,06

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	48	80	119
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	183	88	44

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

Tilgjengelig vannmengde ¹²	13,87 mill m ³
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	34%
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	2%
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	1%
Nyttbar vannmengde til produksjon	8,25 mill m ³

1.4 Restfeltet

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	483	250
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ¹³ (m)	900	
Restfeltets areal	0,21 km ²	
Tilsig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,01	

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)	0,02	-----	-----
5-persentil ¹⁴ (m ³ /s)		0,026	0,012
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0,02	0,02

¹ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ I hht NVEs stasjonsnett.

⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøer beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er 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.

⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrukket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer hhv flom og lavvann?

¹⁰ Middellavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹² Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

¹³ Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.

¹⁴ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.



Klassifisering av trykkør

i ht forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.
Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.

Det skal fylles ut ett skjema for hvert rør. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3

Anleggseier	Navn Skeie Småkraft v/Jostein Bjordal		Org.nr.:	
	Postadresse Sølvbekken, 4440 Tonstad		E-post	
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på kraftverk Breilobekken kraftverk			
	Fylke Vest Agder	Kommune Sirdal	Planlagt ferdig år/byggeår: 2010	
Rørfundament	Grøft i fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Grøft i løsmasser <input checked="" type="checkbox"/>	Frittliggende (på konsoller) <input type="checkbox"/>	
Magasin	Oppdemt magasinvolym (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som kan renne ut hvis det oppstår rørbrudd 14000			
Opplysninger om rør	Materialtype: Stål	Maksimal trykk-høyde: 235 m	Lengde: 900 m	Min. og maks. diameter: 0,55/0,7 m
Bruddvannføring og kastevidder (sted for rørbrudd angis i vedlegg 5)	Bruddvannføring totalt rørbrudd (m ³ /s):	Kastevidde totalt rørbrudd (m):	Kastevidde fra mindre sprekk/hull i røret (m):	
Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Veg	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser:	
Eiers forslag til klasse	Klasse 3: <input type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input checked="" type="checkbox"/> Klasse 0: <input type="checkbox"/>			
Underskrift	Sted og dato Tonstad 14. mars 2008		Navn	

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av trykkør, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved rørbrudd
3. Målsatte skisser av inntaksdam for trykkørret (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Beregning av bruddvannføring og kastevidder fra rør.
5. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.



Klassifisering av dammer

i ht forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.
Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.

Det skal fylles ut ett skjema for hver dam. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3

Anleggseier	Navn Skeie Småkraft v/Jostein Bjordal		Org.nr.:
	Postadresse Sølvbekken, 4440 Tonstad		E-post
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam Dam Paulan		Evt. navn på tilhørende kraftverk:
	Fylke Vest Agder	Kommune Sirdal	Planlagt ferdig år/byggeår: 2010
Formål	Kraftproduksjon <input checked="" type="checkbox"/>	Vannforsyning <input type="checkbox"/>	Annet (spesifiser)
Damtype	Betongdam <input checked="" type="checkbox"/>	Fyllingsdam (jord/stein) <input type="checkbox"/>	Annen damtype (spesifiser)
Fundament	Fast fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Løsmasser <input type="checkbox"/>	
Dimensjoner	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 2	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0	Lengde damtopp (m): 20
Magasin	Oppdemt magasinvolym (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: 14000		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam (m ³ /s): 75		
Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei
Eiers forslag til klasse	Klasse 3: <input type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input type="checkbox"/> Klasse 0: <input checked="" type="checkbox"/>		
Underskrift	Sted og dato 14. mars 2008		Navn

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av dam, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved dambrudd
3. Målsatte skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Beregning av bruddvannføring fra dam
5. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.

Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

1. Krav til tiltakshavere/eiere av vassdragsanlegg

Tiltakshaver/eier er ansvarlig for sikkerheten og må vurdere konsekvenser ved eventuelt brudd på dammer (demninger), uavhengig av formål, og trykkrør (tilknyttet kraftverk). Dersom brudd kan true sikkerheten til mennesker, miljø eller eiendom skal anlegget klassifiseres i klasse 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg og underliggende forskrifter gjøres gjeldende. Dam/rør med mindre konsekvenser kan plasseres i klasse 0 (uklassifisert). Krav til sikkerhet og vedlikehold av dammer/rør i klasse 0 er gitt i lov om vassdrag og grunnvann, jf. bl.a. §§ 5, 37 og 47. Tiltakshaver/-eier forelegger forslag til klasse for NVE til godkjenning.

Det er krav om bruk av godkjent rådgiver ved prosjektering og revurdering av dammer/rør i klasse 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivere innen forskjellige fagområder finnes på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket fåes også på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Regelverk, eller ved å kontakte NVE på telefon 22 95 95 95 eller via e-post: nve@nve.no.

2. Beregning av bruddvannføringer og kastevidder

Ved tvil om riktig klasse kan NVE kreve at det utføres dambruddsbølgeberegninger med dambruddskart i henhold til NVEs retningslinje for dambruddsbølgeberegninger. Dette vil normalt bare være aktuelt for større dammer og må i så fall utføres av NVE-godkjente rådgivere. For små dammer/inntaksdammer, blant annet i forbindelse med utbygging av småkraftverk, kan følgende formel for bruddvannføring benyttes:

$$Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L \quad (Q = \text{bruddvannføring, } H = \text{største høyde for dammen, } L = \text{lengden av bruddåpning})$$

Kapittel 5 i retningslinje for dambruddsbølgeberegninger angir beregningsmessige bruddåpninger (L) for ulike damtyper. For små inntaksdammer regnes normalt L = lengden av dammen.

Det skal beregnes bruddvannføring og kastevidde fra trykkrør for totalt rørbrudd og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Bruddvannføringen skal beregnes med anerkjente formler/metoder under forutsetning av stasjonære strømningsforhold i røret med energilinjene parallelt med rørhelningen. Kastevidden kan beregnes med formelen $S = 0,08 \times v^2$ (S=kastevidden, v=hastigheten i bruddåpningen i røret).

Det skal også beregnes kastevidde fra mindre sprekke eller hull i røret og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Denne kastevidden kan beregnes med formelen $S = 0,5 \times h$ (h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og lekkasjestedet). Bruddvannføring og kastevidder for vannstråler beregnes for det stedet langs rørtraseen der skadepotensialet er størst. Alternativt beregnes for brudd/lekkasje umiddelbart foran kraftstasjon.

3. Vurdering av bruddkonsekvenser og klasse

Bruddkonsekvenser vurderes ut fra kart, beregnede bruddvannføringer og kastevidder (for rør) og befaring av områder som kan tenkes å bli berørt.

For dammer vurderes bruddvannføring og oversvømte områder, gjerne sammenlignet med tidligere observerte skadeflokker i vassdraget, for elvestrekningen mellom dam og nærmeste samløp med større elv eller innløp i større vann/sjø.

For rørgater vurderes skade pga. bruddvannføring og vanntrykk/nedslagsområde for vannstråle fra totalt rørbrudd og vanntrykk/nedslagsområde for mindre bruddåpning.

I tabell 4.1 i klassifiseringsforskriften fokuseres det på berørte boliger (der mennesker kan rammes direkte). I et vedlegg til klassifiseringsforskriften er det angitt hvordan man kan regne om hytter, skoler, pleieinstitusjoner, bedrifter mv. til boligekvivalenter. Tabellen under utdyper kriteriene i forskriften.

Skadetype	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 0
Boliger/bolig-ekvivalenter (ant berørte)	>20	1-20	0 boliger, evt. midlertidige oppholdssteder <1 boligekvivalent	
Infrastruktur ¹		Sterkt trafikkerte veier, jernbane i drift eller annen infrastruktur av stor betydning for liv og helse	Middels trafikkerte veier, eller annen infrastruktur av betydning for liv og helse	Lokale veier med begrenset trafikk eller annen lokal infrastruktur
Tap av vann, produksjon og produksjonsmidler ¹			Tap av samfunnsmessig betydning	Tap med konsekvenser for egen bedrift/eiendom
Eiendom ¹				Mindre skade eller skade på egen eiendom (inklusive fare for egne ansatte) ²
Miljø ¹			Stor skade på kulturminner, verneområder, truede arter, forurensning eller terrengskader med følgeskader	Mindre skader eller terrengskader uten følgeskader

¹ Dersom summen av bruddkonsekvenser blir store, kan det medføre høyere klasse enn angitt i tabellen.

² Skade/fare for egne ansatte ivaretas av arbeidsmiljøloven