

REGULERING AV DJUPAVATNET

-

SØKNAD OM KONSESJON



UTARBEIDET AV



2011

04.10.2011

Søknad om konsesjon for regulering av Djupavatnet

Brekkestøl kraftverk ønsker å regulere Djupavatnet i Gjesdal kommune, Rogaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

– å regulere Djupavatnet mellom LRV på kote 431,1 og HRV på kote 433.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning. Vi ber om en snarlig behandling av søknaden

Mvh

Ståle D. Gilje

Brekkestøl kraftverk
v/ Ståle Gilje

Kontaktinformasjon:

Ståle Gilje
Giljagarden 39
4335 Dirdal

e-post: stale.gilje1@lyse.net
telefon: 90970425

Rapportnavn:	Regulering av Djupavatnet - Søknad om konsesjon		
Rapport nr:			
Oppdragsgiver:	Brekkestøl kraftverk		
Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent	Dato:
Henning Tjørhom	Håvard Moi	Henning Tjørhom	04.10.2011

SAMMENDRAG

Brekkestøl kraftverk ønsker å redusere flomtap ved å regulere Djupavatnet. Vannet ligger ca 1 km oppstrøms inntaket til kraftverket. Kraftverket har i dag et flomtap på 36 % av middelvannføringen.

Djupavatnet vil bli regulert med 1,9 m. Det vil øke produksjonen i Brekkestøl kraftverk med 2,35 GWh til en utbyggingskostnad på 0,30 kr/kWh. Det er en gammel stem i utløpet, og denne vil bli rehabilitert. Feltet har dårlig selvregulering og rask avrenning. Naturlig vannstandsvariasjon i Djupavatnet er 1-1,2 m.

Antall naurhestekrefter for bestemmende år er beregnet til 412.

I utløpet blir det et lite lukehus. Det blir sluppet vann fra Djupavatnet tilsvarende kraftverkets slukeevne. Når kraftverket ikke er i drift vil lukeåpningen være på et minimum. Det blir da sluppet vann tilsvarende alminnelig lavvannføring. Det blir ikke mulig å stenge utløpet, luka vil ikke gå ned til bunnen. Det vil bli gjort på denne måten for ikke å skape vandringshinder for fisk.

Det er ørret i Djupavatnet. Da det ikke skapes vandringshinder er det ikke trolig at fisk skal bli særlig påvirket av reguleringen.

Det er ellers ikke noe biologisk mangfold som vil bli særlig påvirket. Vegetasjon som blir berørt i anleggsperioden vil revegeteres naturlig.

Tiltaket er ansett som lite konfliktfylt.

Fylke:	Kommune:	Vassdrag:		Elv:	
Rogaland	Gjesdal	Giljavassdraget		Brekkebekken	
Nedbørsfelt: (Djupavatnet)	Fallhøyde:	Vannvei lengde:		Vannvei diameter:	
[km ²]	[m]	grøft [m]	tunnel [m]	grøft [mm]	tunnel[mm]
4,57					
Slukeevne maks:	Slukeevne min:	Alminnelig lavvannføring:		Minstevannføring:	
[l/s]	[l/s]	[l/s]		sommer [l/s]	vinter [l/s]
		23		115	115
Naturhestekrefter:	Produksjon pr år:	Utbygningspris:		Utbygningskostnad:	
[nat.hk]	[GWh]	[mill.nok]		[kr/kWh]	
412	2,35	0,07		0,30	

Henning Tjørhom

INNHold

SAMMENDRAG	IV
INNHold	VI
FIGURLISTE	VIII
TABELL-LISTE	IX
1. INNLEDNING	11
1.1. OM SØKEREN	11
1.2. BEGRUNNELSE FOR TILTAKET.....	11
1.3. GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET.....	11
1.4. DAGENS SITUASJON OG EKSISTERENDE INNGREP	12
1.5. SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG	13
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	15
2.1. HOVEDDATA.....	15
2.2. TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV	16
HYDROLOGI OG TILSIG.....	16
TERSKEL	19
VEIBYGGING OG TRANSPORTANLEGG	21
MASSETAK OG DEPONI.....	21
2.3. KOSTNADSOVERSLAG	22
2.4. FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	22
FORDELER	22
ULEMPER.....	22
2.5. AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	22
2.6. FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER	23
KOMMUNEPLAN.....	23
SAMLET PLAN FOR VASSDRAG (SP)	23
VERNEPLAN FOR VASSDRAG.....	23
NASJONALE LAKSEVASSDRAG.....	23
ANDRE PLANER.....	23
INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)	23
2.7. ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	24
3. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	26
3.1. HYDROLOGI	26
DAGENS SITUASJON	26
BEREGNET VANNFØRING	26
RESTVANNFØRING.....	26
FRAMTIDIG SITUASJON.....	27
3.2. VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	27
3.3. GRUNNVANN, FLOM OG EROSJON.....	27
GRUNNVANN.....	27
FLOM.....	27
EROSJON	28
3.4. BIOLOGISK MANGFOLD.....	28
3.5. FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI.....	29

3.6.	FLORA OG FAUNA	29
	<i>FLORA.....</i>	29
	<i>FAUNA</i>	29
3.7.	LANDSKAP.....	29
3.8.	KULTURMINNER	30
3.9.	LANDBRUK	30
3.10.	VANNKVALITET, VANNFORSYnings- OG RESIPIENTINTERESSER	30
3.11.	BRUKERINTERESSER	30
3.12.	SAMISKE INTERESSER	30
3.13.	REINDRIFT	30
3.14.	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER.....	30
3.15.	KONSEKVENSER AV KRAFTLINJER.....	30
3.16.	KONSEKVENSER VED BRUDD	31
3.17.	KONSEKVENSER AV ALTERNATIV UTBYGGINGSLØSNING	31
4.	AVBØTENDE TILTAK	32
5.	REFERANSER	33
6.	VEDLEGG TIL SØKNADEN	34
	VEDLEGG 1 - KART OVER TILTAKSOMRÅDET	35
	VEDLEGG 2 - HYDROLOGISKE DATA	39
	<i>VARIGHETSKURVER.....</i>	39
	<i>KAPASITETSKURVE.....</i>	41
	<i>RESTVANNSFØRINGSKURVER OG MAGASINKURVER</i>	42
	VEDLEGG 3 - BILDER	48
	VEDLEGG 4 - OVERSIKT OVER BERØRTE GRUNNEIERE OG AVTALE MED BREKKESTØL	
	KRAFTVERK	54
	VEDLEGG 5 - KRAFTGRUNNLAG FOR BREKKESTØL KRAFTVERK.....	55
	VEDLEGG 6 - BIOLOGISK MANGFOLDSRAPPORT	57

FIGURLISTE

FIGUR 1: OVERSIKTSKART SOM VISER PROSJEKTOMRÅDET.	12
FIGUR 2: OVERSIKT OVER TILTAKSOMRÅDET MED INNTEGNET NEDBØRFELT OG RESTFELT.	13
FIGUR 3: OVERSIKTSKART SOM VISER UTBYGDE OG PLANLAGTE ANLEGG. VANN MED MØRK BLÅ FARGE ER REGULERT. SVARTE STREKER MELLOM MAGASISNENE ER TUNNELER. GULT FELT ER NEDBØRFELTET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK (REF: NVE-ATLAS)	14
FIGUR 4: OVERSIKT OVER TILTAKSOMRÅDET OG RESTFELT.	16
FIGUR 5: ÅR TIL ÅR VARIASJON I MIDDELAVLØPET FOR BREKKEBEKKEN.	17
FIGUR 6: FIGUR SOM VISER VANNFØRING GJENNOM BREKKESTØL KRAFTVERK FOR 2006, 2007 OG 2008.	18
FIGUR 7: KURVEN VISER SESONGVARIASJONEN I VANNFØRINGEN I M³/S BASERT PÅ FLERÅRS DØGNVERDIER. FLERÅRSMIDDEL, FLERÅRSMEDIAN OG FLERÅRSMINIMUM ER PRESENTERT. SESONGVARIASJONENE ER ANTATT Å SAMSVARE NOENLUNDE MED NEDBØRFELTET TIL MÅLESTASJON BYRKJEDAL.	18
FIGUR 8: LUKEHUSET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK. TILSVARENDE KONSTRUKSJON VIL BLI SATT OPP I UTLØPET AV DJUPAVATNET, MEN I NOE MINDE SKALA.	20
FIGUR 9: OVERSIKT OVER UTLØPET FRA DJUPAVATNET. DEN GAMLE STEMMEEN KAN SEES TIL VENSTRE I BILDET. TIL HØYRE ER BROA OVER UTLØPET. LUKEHUSET VIL BLI PLASSERT OMTRENT DER BROA ER.	20
FIGUR 10: DEN GAMLE STEMMEEN. HØYDEN PÅ DET MARKERTE OMRÅDET ER CA 1 M. HØYDEN ER AVTAGENDE MOT VENSTRE. OMRÅDET NEDSTRØMS STEMMEEN TYDER PÅ LEKASJE OG OVERLØP.	21
FIGUR 11: INON-KART OVER TILTAKSOMRÅDET.	24
FIGUR 12: MAKSIMALE FLOMMER.	28
FIGUR 13: VARIGHETSKURVE FOR SOMMERSESONGEN (1/5 – 30/9).	39
FIGUR 14: VARIGHETSKURVE FOR VINTERSESONGEN (1/10 – 30/4).	40
FIGUR 15: VARIGHETSKURVE FOR HELE ÅRET.	40
FIGUR 16: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ET TØRT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING ETER REGULERING. GRØNN KURVE ER DAGENS RESTVANNFØRING NEDSTRØMS INNTAKET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK.	42
FIGUR 17: MAGASINKURVER FOR DJUPAVATNET ET TØRT ÅR.	43
FIGUR 18: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ET MIDDELS ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING ETER REGULERING. GRØNN KURVE ER DAGENS RESTVANNFØRING NEDSTRØMS INNTAKET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK.	44
FIGUR 19: MAGASINKURVE FOR DJUPAVATNET ET MIDDELS ÅR.	45
FIGUR 20: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ET VÅTT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING ETER REGULERING. GRØNN KURVE ER DAGENS RESTVANNFØRING NEDSTRØMS INNTAKET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK.	46

FIGUR 21: MAGASINKURVE FOR DJUPAVATNET ET VÅTT ÅR.	47
FIGUR 22: DET ER DEN TYRKISE KURVEN (BESTEMMENDE ÅR) SOM VISER REGULERT VANNFØRING ETTER VASSDRAGSREGULERINGSLOVEN.....	56

TABELL-LISTE

TABELL 1: KRAFTVERKSDATA FOR BREKKESTØL KRAFTVERK.	15
TABELL 2: OVERSIKT OVER KOSTNADER VED REGULERING AV DJUPAVATNET.....	22
TABELL 3: ENDRET PRODUKSJON OG FLOMTAP SOM FØLGE AV ULIKE REGULERINGSHØYDER I DJUPAVATNET.....	24
TABELL 4: OVERSIKT OVER ANTALL DAGER MED FLOMLØP OG ANTALL DAGER MED MINSTEVANNFØRING TILLAGT MINSTE SLUKEEVNE.....	26

1. INNLEDNING

1.1. OM SØKEREN

Tiltakshaver er Brekkestøl kraftverk AS.

Brekkestøl kraftverk er eid av grunneiere og fallrettshavere på Gilja. Kraftverket ble vurdert konsesjonsfritt i 1997. Kraftverket utnytter fallet til Brekkebekken og har en slukeevne på 600 l/s og en installert effekt på 1,4 MW (1499 kVA). Inntaket er i Brekkestølsvatnet på kote 409 og stasjonen på kote 100. Brekkestølsvatnet er regulert mellom kote 408 og 409.

Kontaktinformasjon:

Brekkestøl kraftverk as
v/ Ståle D Gilje
Giljagarden 39
4335 Dirdal

e-post: stale.gilje1@lyse.net
telefon: 90970425

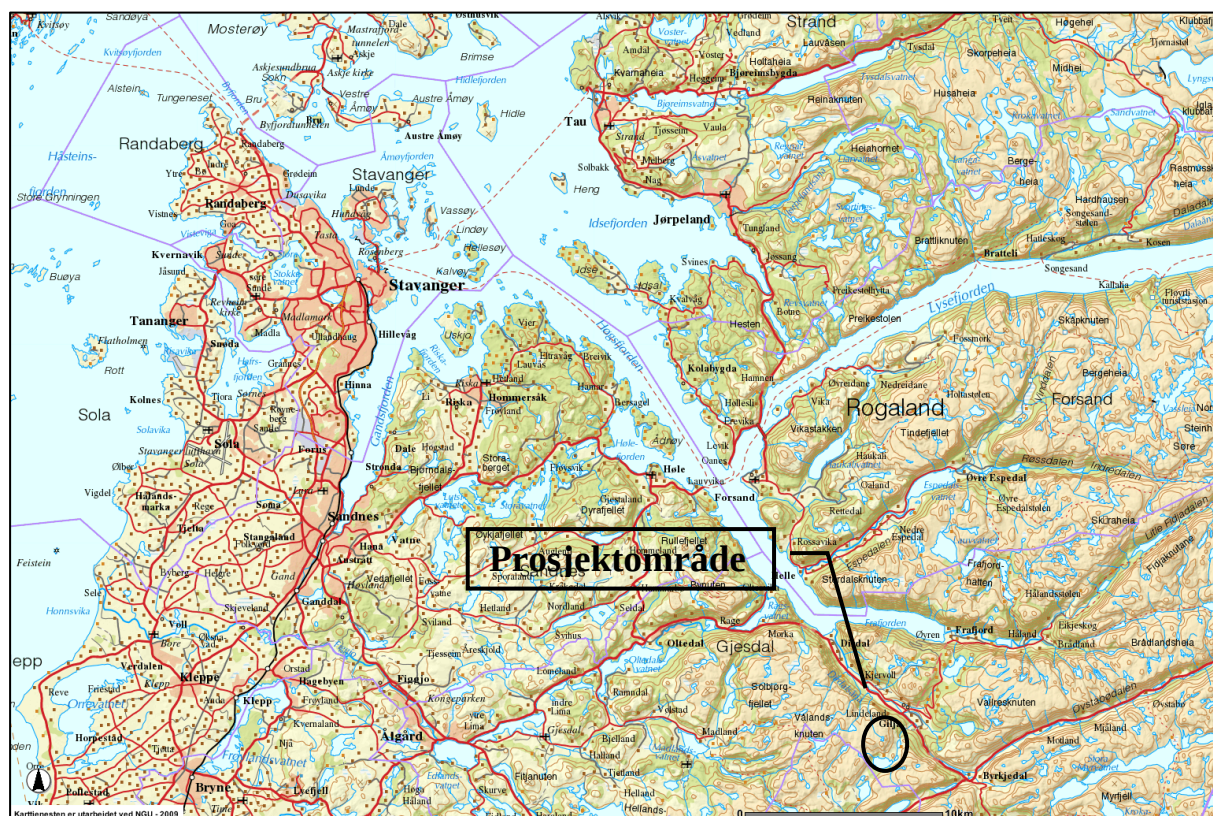
1.2. BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

Det ønskes bedre utnyttelse av kraftverket. Kraftverket ble dimensjonert i henhold til skatteregler som gjaldt i 1998. Slukeevnen er på 128 % av middelvannføringen. Kraftverket har et flomtap på 36 %, og dette ønskes redusert. Derfor ønskes en regulering i Djupavatnet på 1,9 m.

1.3. GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET

Djupavatnet ligger i Gjesdal kommune, Rogaland Fylke. Brekkestøl kraftverk ligger på Gilja, ca 6 mil sørøst for Stavanger. Vassdragsnummer er 030.2A3B. Djupavatnet og Brekkebekken tilhører Dirdalsvassdraget.

For oversiktskart, se Figur 1. Detaljerte kart er vedlagt (Vedlegg 1).



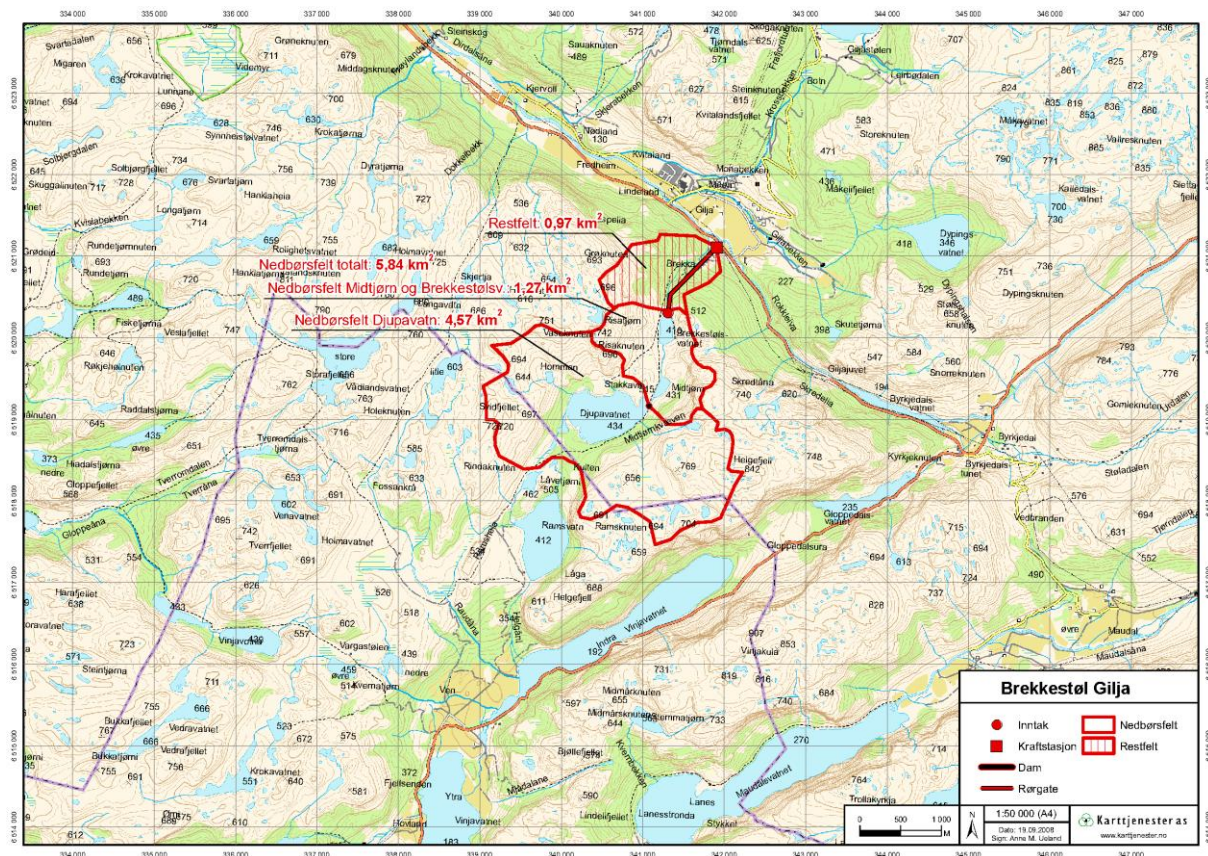
FIGUR 1: OVERSIKTSKART SOM VISER PROSJEKTOMRÅDET.

1.4. DAGENS SITUASJON OG EKSISTERENDE INNGREP

Det er i dag kraftverk i Brekkebekken med inntak i Brekkestølsvatnet. Kraftverket var ferdig i 2000. Det er traktorvei fra kraftstasjonen og til inntaket. Oppstrøms inntaket er det ikke vei. Det er ikke pålegg om minstevannføring forbi inntaket. Brekkestøl kraftverk ble i vedtak av 17. februar 1997 vurdert som ikke konsesjonspliktig. Kraftverket har inntak i Brekkestølsvatnet på kote 409 og stasjon på kote 100. Installert effekt er 1,4 MW.

De høyereliggende områdene består av snaufjell og berg i dagen. Dette resulterer i rask avrenning i vassdraget. Fjellsidene og dalene er dominert av bjørkeskog.

I utløpet av Djupavatnet er det rester av en gammel stem. Denne vil bli oppgradert i forbindelse med reguleringen. Rask avrenning kombinert med gammel stem gjør at vannstandsvariasjonen i Djupavatnet er mellom 1-1,2 m. Det er tydelige reguleringssoner langs vannkanten.

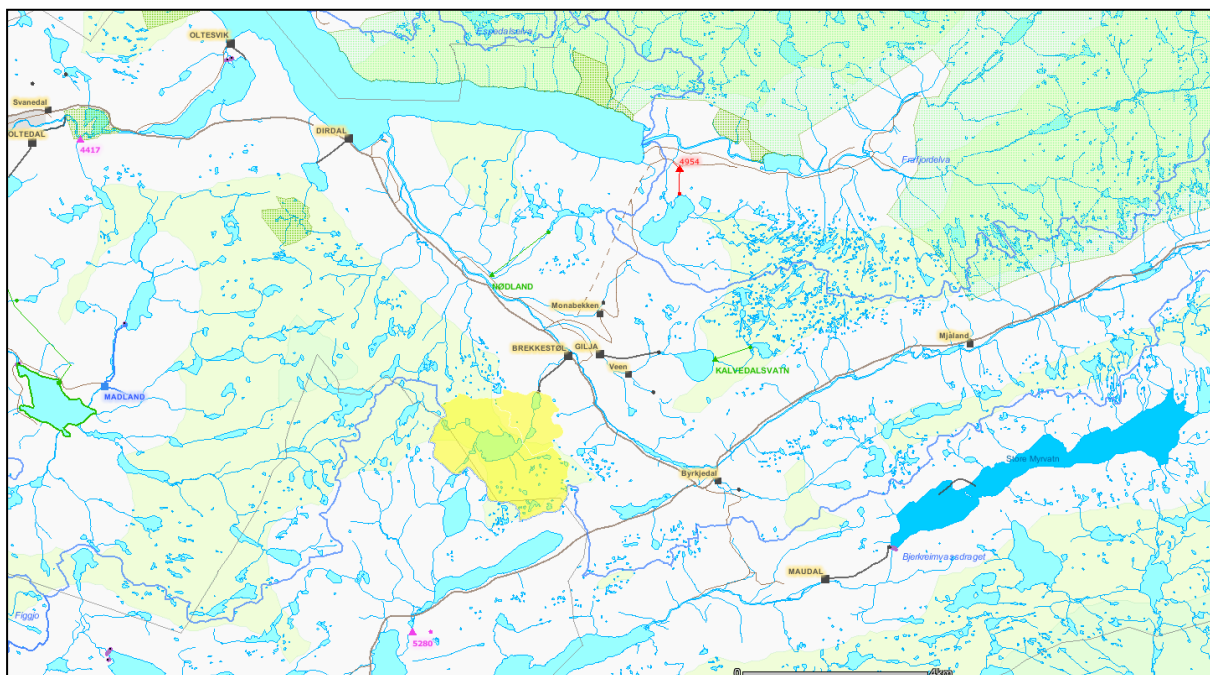


FIGUR 2: OVERSIKT OVER TILTAKSOMRÅDET MED INNTEGNET NEDBØRFELT OG RESTFELT.

1.5. SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG

Vassdragene i området er preget av rask avrenning. Dette skyldes at store deler av nedbørfeltene består av snaufjell. Det er enkelte mindre vann og tjern i vassdragene, men generelt er det lav innsjøandel. Det er et kystnært område, slik at det er en jevn fordeling av nedbør og avrenning gjennom hele året. Med unntak av de høyeste fjellpartiene, er det kun i kortere perioder om vinteren snøen legger seg og dermed barmark gjennom store deler av året. Nedbørfeltene er ofte små, og avrenningen går ned relativt bratte fjellsider til hovedvassdraget. Nedbørfeltet til Djupavatnet framstår som vanlig for distriktet. Nedbørfeltet til Djupavatnet består av to fjellparti som skråner bratt ned mot vannet. Fjellpartiet har mye berg i dagen og snaufjell.

Av kraftverk i området så er Brekkestøl kraftverk nærmest. Av eksisterende stasjoner kan det nevnes Glja kraftverk, Veen kraftverk og Monabekken kraftverk. Alle disse har sammen med Brekkestøl kraftverk kraftstasjon i området rundt Gilja. Figur 3 viser kart med inntegnede kraftverk.



FIGUR 3: OVERSIKTSKART SOM VISER UTBYGDE OG PLANLAGTE ANLEGG. VANN MED MØRK BLÅ FARGE ER REGULERT. SVARTE STREKER MELLOM MAGASINENE ER TUNNELER. GULT FELT ER NEDBØRFELTET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK (REF: NVE-ATLAS).

2. BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1. HOVEDDATA

Hoveddata for Brekkestøl kraftverk etter regulering går fram av Tabell 1. Endring fra eksisterende situasjon består i magasin og økt produksjon. Dagens produksjon er på 6,8 GWh, mens ny blir på 9,05 GWh. Antall naturhestekrefter etter regulering vil bli 412 (se vedlegg 4).

TABELL 1: KRAFTVERKSDATA FOR BREKKESTØL KRAFTVERK.

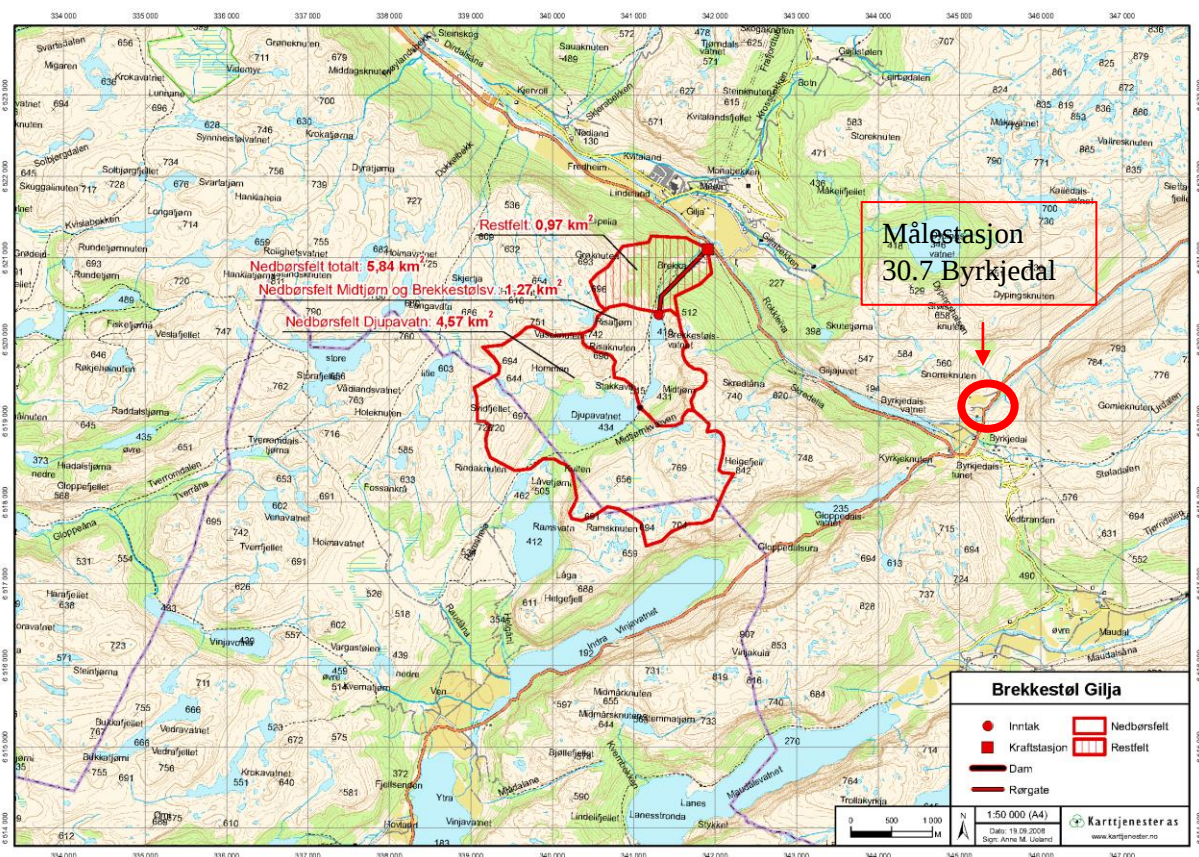
Regulering av Djupavatnet		
Hoveddata		
TILSIG (kraftverk)		Hovedalternativ
Nedbørfelt	km ²	5,67
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	14,81
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	82,9
Middelvannføring	l/s	470
Alminnelig lavvannføring	l/s	28,0
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	33,5
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	26,8
KRAFTVERK (Eksisterende)		
Inntak	moh.	409,0
Avløp	moh.	100,0
Lengde på berørt elvestrekning	m	800
Brutto fallhøyde	m	309,0
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,71
Slukeevne, maks	l/s	586
Slukeevne, min	l/s	29
Tilløpsrør, diameter	mm	600
Tunnel, tverrsnitt	m ²	0,00
Tilløpsrør, lengde	m	1050
Tunnel, lengde	m	0
Vannvei, lengde	m	1050
Installert effekt, maks	MW	1,49
Brukstid	timer	6037
MAGASIN (Nytt)		
Magasinvolum	mill. m ³	0,83
HRV	moh.	433,00
LRV	moh.	431,10
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	5,72
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	3,33
Produksjon, årlig middel	GWh	9,05
Produksjon, eksisterende	GWh	6,8
Produksjon, økning	GWh	2,35
ØKONOMI FOR REGULERING		
Utbyggingskostnad	mill.kr	0,70
Utbyggingspris	kr/kWh	0,30

2.2. TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV

HYDROLOGI OG TILSIG

Dette avsnittet sier noe om grunnlaget for dimensjoneringen av kraftverket.

I forbindelse med dimensjonering av Brekkestøl kraftverk, ble det benyttet data fra målestasjon 30.7 Byrkjedal. Målestasjonen tilhører Sira Kvina. Etter samråd med ansvarlig hydrolog i Sira Kvina har også målestasjonen blitt benyttet i forbindelse med beregninger knyttet til regulering av Djupavatnet.



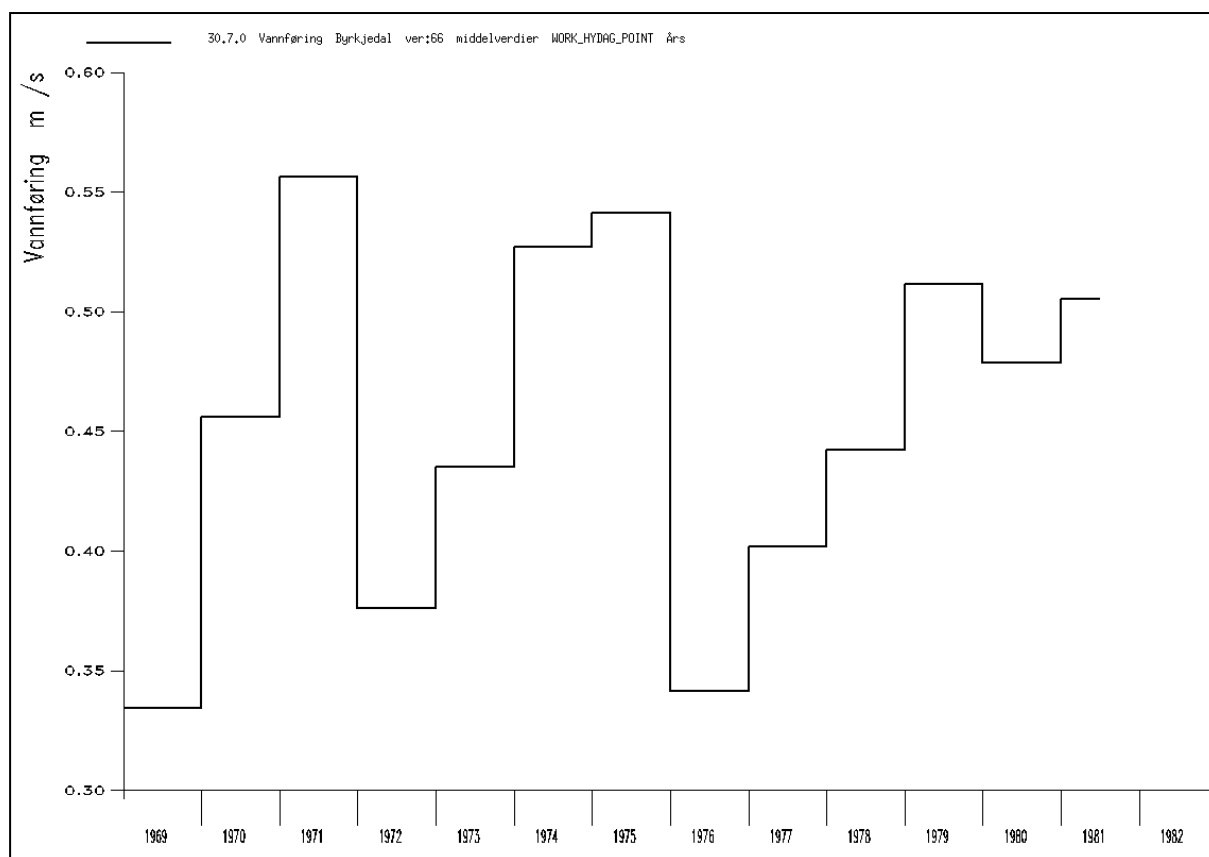
FIGUR 4: OVERSIKT OVER TILTAKSOMRÅDET OG RESTFELT.

Normalavløpet er funnet å være $85 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ som svarer til et årlig middelavløp på 380 l/s for nedbørfeltet til Djupavatnet. I sommerhalvåret er middelavløpet funnet å være 335 l/s mens middelavløpet i vinterhalvåret er 400 l/s . Det gir en avløpsfordeling for nedbørfeltet oppstrøms Djupavatnet på 37 % av avrenningen i sommerhalvåret og 63 % i vinterhalvåret.

Videre er sesongvariasjonene¹ for Brekkestøl kraftverk beregnet. Tilsvarende er maksimum² vannføring fordelt over året beregnet. Det er her snakk om middelerverdier for et døgn;

¹ Sesongvariasjoner er her middelvannføring (flerårsmiddel), medianvannføring (flerårsmedian) og minimumsvannføring (flerårsminimum), de er beregnet på grunnlag av middelerverdier i det aktuelle tidsrommet.

døgnmiddelverdi³. Dette er vist grafisk i Figur 7. År til år variasjonene for middelavløpet varierer mellom 330 l/s og 550 l/s. Middelvannføringen for kraftverket er 470 l/s.



FIGUR 5: ÅR TIL ÅR VARIASJON I MIDDELAVLØPET FOR BREKKEBEKKEN.

Den skalerte dataserien er brukt til å plote varighetskurve, slukeevne og sum lavere i det samme diagrammet (vedlegg 2). Det er laget et plott som tar for seg hele året, et som tar for seg vintersesongen (1. oktober – 30. april) og et som tar for seg sommersesongen (1. mai – 30. september).

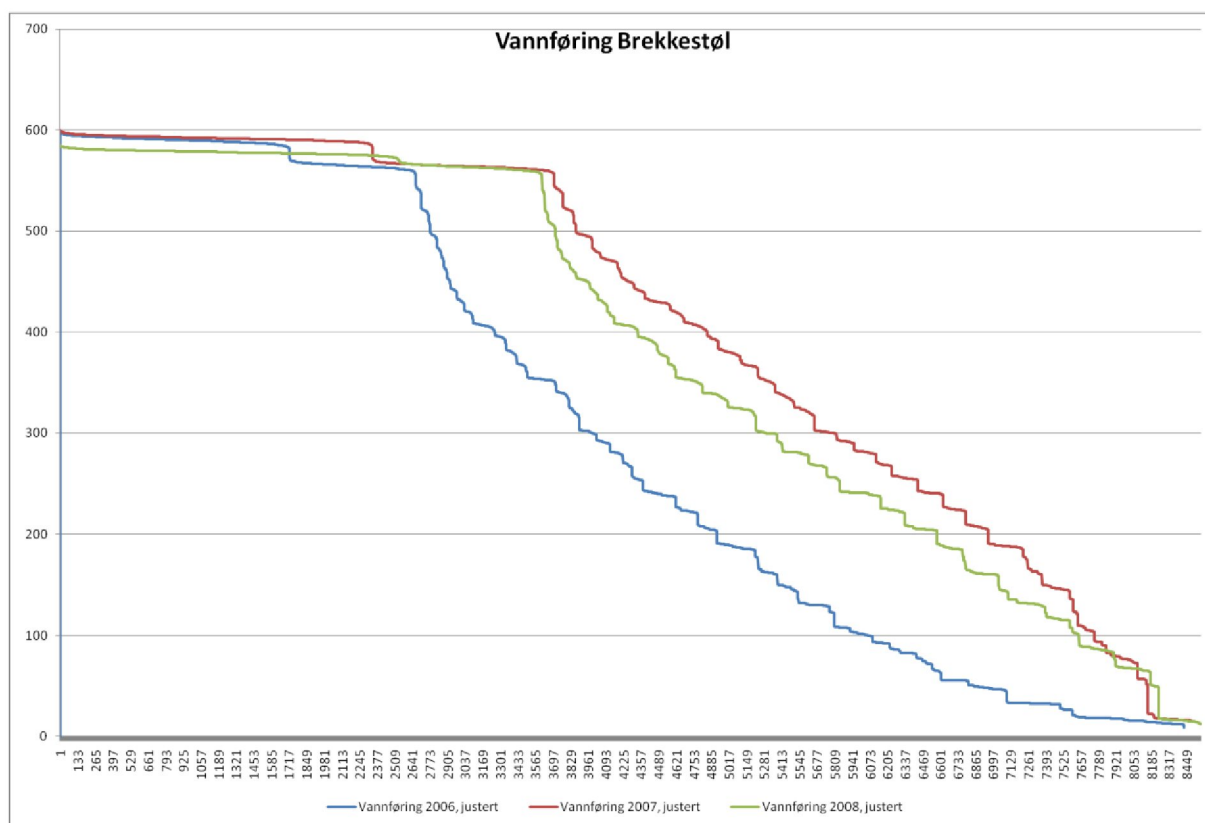
Store deler av nedbørfeltet er snaufjell. Dette resulterer i et nedbørfelt med raske variasjoner og lite naturlig demping. Dette er også bakgrunnen for at det ønskes regulering av Djupavatnet. Kraftverket har en slukeevne på 128 % av middelvannføringen. Dette resulterer i et flomtap på 36 %. Vannføring gjennom kraftverket går fram av Figur 6. En ser at det er flomløp omtrent 30 % av tiden kraftverket var i drift.

Reguleringen gir en kraftøkning på 412 naturhestekrefter for Brekkestøl kraftverk (Vedlegg 5).

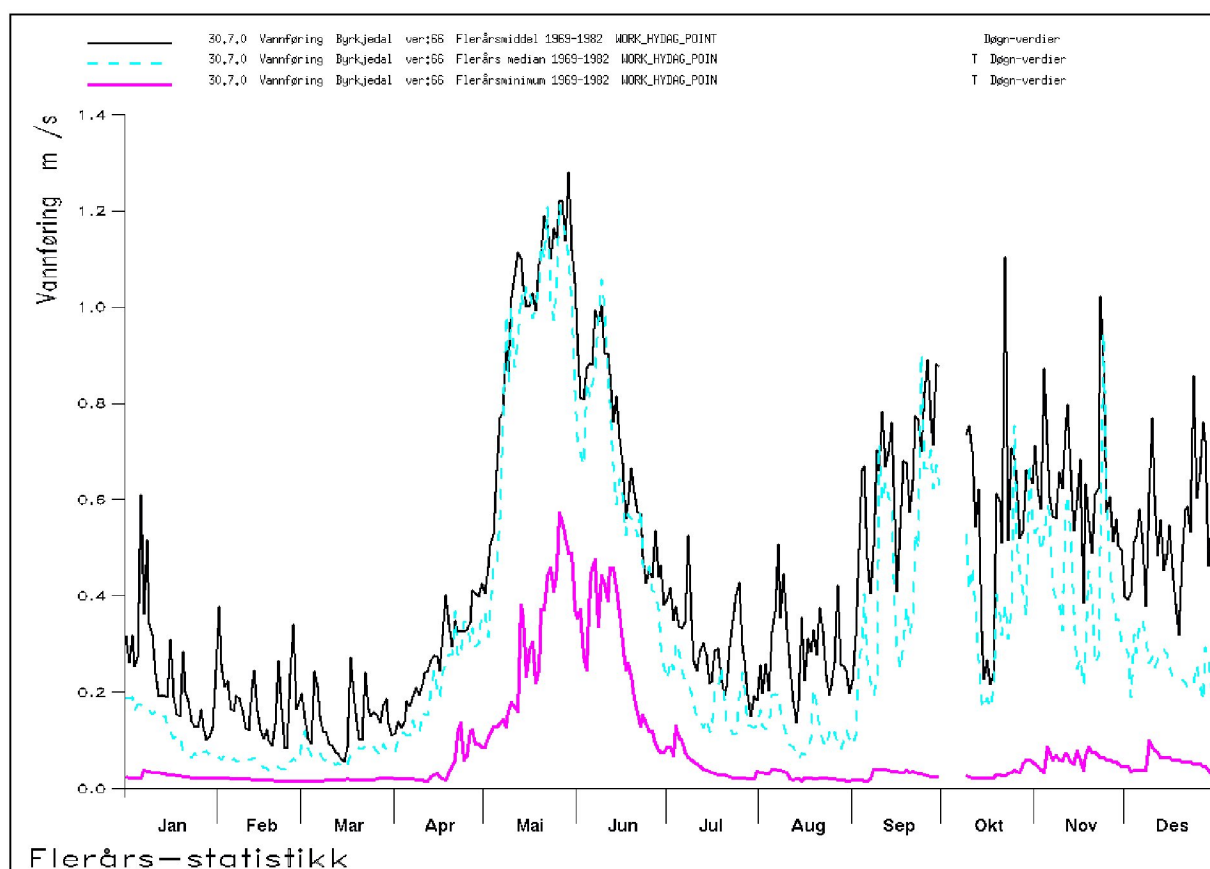
Fyllingskurver, kapasitetskurver, varighetskurver, reguleringskurve og restvannsføringskurver er vedlagt (Vedlegg 3).

² Den høyeste verdien som er registrert i det aktuelle tidsrommet for et bestemt døgn.

³ Døgnmiddelverdi er her gjennomsnittelig vannføring et gitt døgn.



FIGUR 6: FIGUR SOM VISER VANNFØRING GJENNOM BREKKESTØL KRAFTVERK FOR 2006, 2007 OG 2008.



FIGUR 7: KURVEN VISER SESONGVARIASJONEN I VANNFØRINGEN I M³/S BASERT PÅ FLERÅRS DØGNVERDIER. FLERÅRSMIDDEL, FLERÅRSMEDIAN OG FLERÅRSMINIMUM ER PRESENTERT. SESONGVARIASJONENE ER ANTATT Å SAMSVARE NOENLUNDE MED NEDBØRFELTET TIL MÅLESTASJON BYRKJEDAL.

TERSKEL

Djupadalsvatnet blir regulert med 1,9 m mellom kote 433 (HRV) og 431,1 (LRV). Normalvannstand er vurdert til kote 433. Kotehøyder er fastsatt med bakgrunn i FKB kartdata. Djupedalsvatnet blir ikke regulert opp, kun ned. Det er i dag omkring 3200 m² reguleingssone rundt Djupdalsvatnet som følge av naturlige vannstandsvariasjoner. Arealet til reguleringssonen vil økes med 2500 m² som følge senking av Djupdalsvatn. Ingen arealer blir neddemt.

Vannstandsvariasjonene i Djupdalsvatnet vil følge naturlige variasjoner, med mindre avvik. I nedbørsintensive perioder vil vannstanden øke noe raskere. Ved høy vannstand vil vannstanden senkes treger enn i dag, mens ved lav vannstand blir senkningen noe raskere. Det skyldes at i nedbørfattige perioder vil avrenningen øke noe, mens den i nedbørsintensive perioder minker.

Ved maksimal avrenning (0,6 m³/s) fra Djupavatnet vil det ta 120 min å senke vannstanden med 1 cm, forutsatt at det ikke er tilsig. Det vil da ta 100 timer å senke vannet med 0,5 m. Ved flom (4 m³/s) vil det ta 18 min å øke vannstanden med 1 cm når avrenningen tilsvarer minstevannføring. En vannstandsøkning på 0,5 m vil da ta 15 timer.

I utløpet av Djupavatnet er det en gammel stem av stein. Denne vil bli rehabilitert slik at den får utforming som en ca 1 m høy terskeldam med betongkjerne. Det vil bli benyttet stedlig masse, i hovedsak stein. Helningen på terskelen blir trolig 1:8 på nedstrøms side. På oppstrøms side blir helningen trolig 1:2. Damtopp blir på 3-4 m. Spuntvegg av tre vil trolig bli benyttet til tetting. Flomløp vil kunne gå over terskelen. I tillegg vil utløpet bli senket med inntil 1 m. Den totale høyden mellom bunn i utløpet topp terskel vil ikke overstige 1,9 m.

Dagens stem i utløpet er ca 1 m på det høyeste, men høyden er avtagende. Lengden er ca 15 m. Det er kun et parti på ca 3 m av stemmen som er 1 m høy, ellers er den mellom 20-40 cm høy. Det går en sti med en liten bro over utløpet. Stemmen blir benyttet som sti ved høy vannstand i Djupavatnet.

Det blir luke og lukehus ved utløpet. Lukehuset blir utformet likt som lukehuset til Brekkestøl kraftverk, bare i mindre dimensjoner. Luka vil bli rektangulær og ikke gå helt ned til bunn av utløpet. Dette for ikke å skape vandringshinder for fisk. Det vil ikke bli mulig å stenge utløpet i Djupavatnet.

Det vil bli sluppet vann fra Djupavatnet tilsvarende slukeevnen til Brekkestøl kraftverk. Når kraftverket stopper vil det renne vann under luka. Det vil alltid være en avrenning på 115 l/s.



FIGUR 8: LUKEHUSET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK. TILSVARENDE KONSTRUKSJON VIL BLI SATT OPP I UTLØPET AV DJUPAVATNET, MEN I NOE MINDE SKALA.



FIGUR 9: OVERSIKT OVER UTLØPET FRA DJUPAVATNET. DEN GAMLE STEMMEN KAN SEES TIL VENSTRE I BILDET. TIL HØYRE ER BROA OVER UTLØPET. LUKEHUSET VIL BLI Plassert omtrent der broa er.



FIGUR 10: DEN GAMLE STEMMEN. HØYDEN PÅ DET MARKERTE OMRÅDET ER CA 1 M. HØYDEN ER AVTAGENDE MOT VENSTRE. OMRÅDET NEDSTRØMS STEMMEN TYDER PÅ LEKASJE OG OVERLØP.

VEIBYGGING OG TRANSPORTANLEGG

Det blir ingen nye, permanente veier i tilknytning til reguleringen. En gravemaskin vil bli beltet inn til utløpet av Djupavatnet. Det vil trolig bli en 3-5-tonns minigraver. Enkelte større steiner må trolig flyttes og noe skog må hugges for å få maskinen fram. Berørte områder vil bli tilbakeført i ettertid. Annet utstyr vil bli fløyet inn med helikopter.

Strekningen som gravemaskinene beltes inn er ca 1,3 km. Området er grunnlendt og med fjell i dagen. Noe spredt bjørkeskog forekommer. Løsmassekart med beskrivelse er vedlagt. Eventuelle kjøreskader i terrenget vil revegeteres naturlig. Alle spor blir midlertidige.

MASSETAK OG DEPONI

Det blir ikke behov for massetak og deponi. Masse frigjort ved senking av utløp vil bli benyttet til dam. Ved behov vil masse bli fraktet inn.

2.3. KOSTNADSOVERSLAG

TABELL 2: OVERSIKT OVER KOSTNADER VED REGULERING AV DJUPAVATNET.

Djupavatnet	mill. NOK
Reguleringsanlegg	0,5
Overføringsanlegg	0
Inntak/dam	0
Driftsvannveier	0
Kraftstasjon, bygg	0
Kraftstasjon, maskin og elektro	0
Kraftlinje	0
Transportanlegg	0,12
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	0
Uforutsett	0,05
Planlegging/administrasjon.	0,1
Finansieringsutgifter og avrunding	0
Sum utbyggingskostnader	0,725

2.4. FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET

FORDELER

Det vil bli produsert grønn kraft til billig utbyggingspris. Tiltaket vil gi en produksjonsøkning i eksisterende anlegg på 2,35 GWh til en utbyggingspris på 0,30 kr/kWh. Kraftverket vil gi økte skatteinntekter til kommunen. Det vil gi en lokal sysselsettingsgevinst og lokal verdiskapning.

ULEMPER

På kort sikt vil det bli noe spor etter anleggsvirksomhet. Det blir i enkelte perioder noe lavere vannstand i Djupavatnet.

2.5. AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD

I forbindelse med lukehus og terskel vil det bli brukt et areal i størrelsesorden 100 m². Regulering av Djupavatnet vil resultere i ca 2 500 m² tørrlagt areal i tørre perioder av året. Eierne av Brekkestøl kraftverk er også eiere rundt Djupavatnet. Kraftverket har inngått avtale med grunneierne. Oversikt over berørte grunneiere og avtale med Brekkestøl kraftverk er vedlagt (Vedlegg 4).

Minigravere på 3 – 5 tonn har en bredde på 1,5 – 2 m. Et areal på 1800 m² blir berørt i anleggsfasen. Det er anslått at eventuelle kjøreskader i anleggsperioden kan komme opp i 60-70 m², forutsatt at en utfører arbeidet i de våteste høsmånedene. Hvis arbeidet utføres i tørre perioder om vinter eller sommer er det ikke forventet kjøreskader. Det blir ingen varige arealbeslag. Får å belte minigraveren inn til Djupavatnet vil det trolig bli nødvendig å felle 20-30 bjørkeetrær. Ingen annen rydding anses nødvendig.

2.6. FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER

KOMMUNEPLAN

Tiltaksområdet er i henhold til kommuneplanens arealdel definert som LNF-område.

SAMLET PLAN FOR VASSDRAG (SP)

Tiltaket er ikke tidligere behandlet i samlet plan.

VERNEPLAN FOR VASSDRAG

Tiltaket er ikke berørt av Verneplan for vassdrag.

NASJONALE LAKSEVASSDRAG

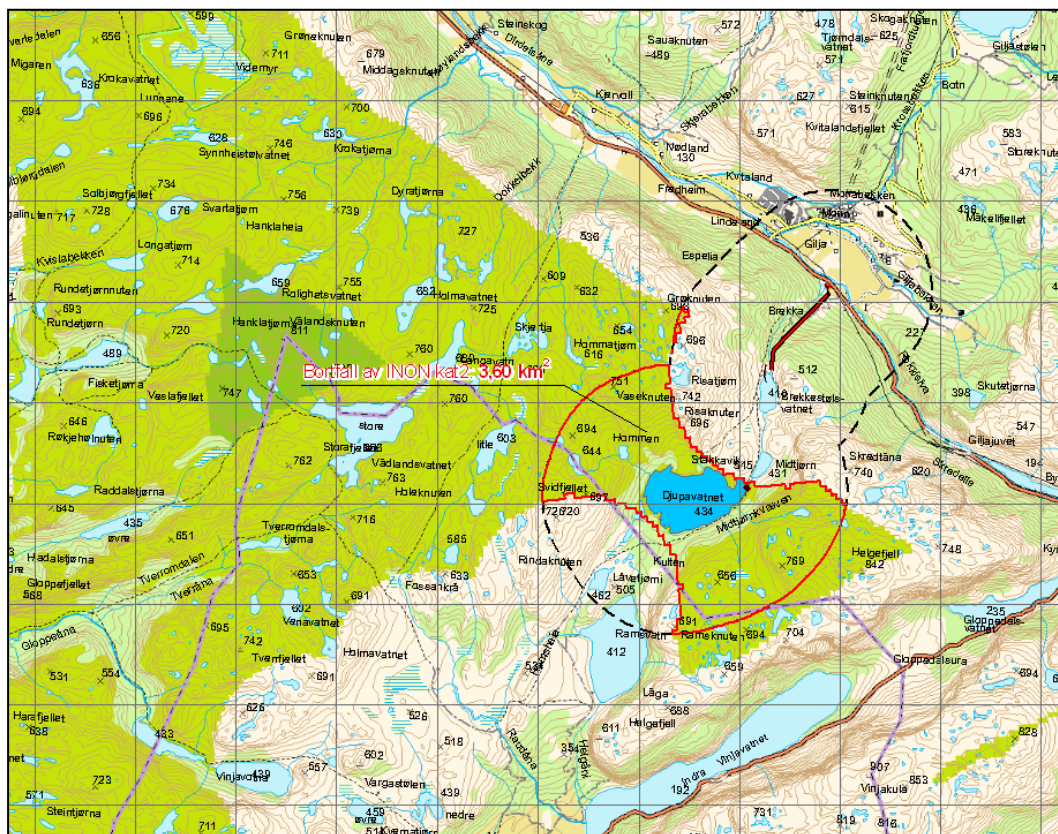
Tiltaket er ikke en del av Nasjonale laksevassdrag.

ANDRE PLANER

Tiltaket berører ikke andre kjente planer.

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Tiltaket vil redusere INON-sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep) med 3,6 km². INON-sone 1 (3-5 km fra tyngre) og villmarkspregede områder blir ikke berørt (se Figur 11).



FIGUR 11: INON-KART OVER TILTAKSOMRÅDET.

2.7. ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Det har blitt vurdert ulike reguleringshøyder i Djupavatnet. Oversikt kan sees Tabell 3.

TABELL 3: ENDRET PRODUKSJON OG FLOMTAP SOM FØLGE AV ULIKE REGULERINGSHØYDER I DJUPAVATNET.

Regulering (m)	Magasinprosent	Flomtap	Redusert flomtap	Produksjon (kWh)	Økt produksjon (kWh)	Steg (kwh)
0	0	36	0	6 783 673	0	
1	3	20	16	8 480 083	1 696 410	1 696 410
1,1	3,3	19	17	8 586 084	1 802 411	106 001
1,2	3,5	18,25	17,75	8 665 585	1 881 912	79 501
1,3	3,8	17,5	18,5	8 745 086	1 961 413	79 501
1,4	4,2	16,25	19,5	8 851 087	2 067 414	106 001
1,6	4,7	15,25	20,75	8 983 588	2 199 915	132 501
1,8	5,3	14	22	9 116 089	2 332 416	132 501
2	5,9	13	23	9 222 090	2 438 417	106 001
2,25	6,7	11	25	9 434 093	2 650 419	212 002
2,5	7,4	10	26	9 540 094	2 756 420	106 001
2,75	8,1	9	27	9 646 095	2 862 421	106 001
3	8,9	8	28	9 752 096	2 968 422	106 001

En regulering på 1,9 m ble vurdert som det totalt sett beste alternativet. For høyere reguleringer vil det være lavere produksjonsøkning pr regulerte centimeter, og det er usikkert om høyere regulering vil gi økonomisk gevinst for kraftverket. Lavere reguleringen vil gi lavere produksjonsøkning, men uten særlige endringer i kostnader eller inngrepets størrelse. Det er ikke ansett å være særlige miljømessige forskjeller mellom alternativene.

Høyere regulering vil kreve at Djupavatnet reguleres både opp og ned. 1,9 m ned er det som er ansett som forsvalig i dagen utløp uten å lage en lang kanal nedover elveløpet. Høyere regulering vil også kunne påvirke klassifisering og tekniske krav til dam. Dette vil i seg selv øke kostnaden ved tiltaket, samtidig som det vil bli behov for en større inngrep som følge av mer omfattende damanlegg.

3. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

3.1. HYDROLOGI⁴

DAGENS SITUASJON

Om vinteren (januar-mars) kommer nedbøren som snø i de høyreliggende områdene, mens det i de lavere områdene veksler mellom snø og regn. Resten av året kommer nedbøren som regn. I april og mai er det noe snøsmelting som gir økt avrenning. Det er et nedbørfelt med rask avrenning, noe som i hovedsak skyldes stor andel snaufjell med berg i dagen. Fjellene er også bratte. Dette gir lav selvreguleringsevne.

Den gamle stemmen kombinert med rask avrenning i feltet gjør at Djupavatnet har en vannstandsvariasjon på 1-1,2 m.

BEREGNET VANNFØRING

Dagens vannføringsforhold er beregnet på grunnlag av estimerte verdier fra målestasjon 30.7 Byrkjedal. Alminnelig lavvannføring er funnet å være $5,0 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$, som tilsvarer 23 l/s. For sommersesongen er 5-persentilen 29 l/s og for vintersesongen er den 22 l/s. Det vil bli minstevannføring tilsvarende 115 l/s gjennom hele året fra Djupavatnet.

RESTVANNFØRING

Det vil ikke bli bortledet noe vann, men avrenningen fra Djupavatnet vil bli noe endret. Det er utarbeidet restvannføringskurver for Brekkestøl kraftverk for å vise endringene i flomløp som følge av reguleringen. Kurvene er vedlagt (Vedlegg 2).

TABELL 4: OVERSIKT OVER ANTALL DAGER MED FLOMLØP OG ANTALL DAGER MED MINSTEVANNFØRING TILLAGT MINSTE SLUKEEVNE.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med overløp	0	16	34
Antall dager med minstevannføring + minste slukeevne	166	135	97

Tabell 4 viser antall dager med flomløp, samt hvor mange dager det slippes kun minstevannføring tillagt minste slukeevne fra Djupavatnet. I praksis betyr dette at det i hovedsak blir flomløp i perioder hvor det er store nedbørsmengder over en noe lenger periode, dvs. sammenhengende regn i noen dager. I nedbørsintensive perioder som er over i løpet av noen timer vil det ikke bli flomløp, selv om det er svært høy avrenning i feltet.

I dag er det flomløp når vannføringen overstiger 600 l/s, dvs. 128 % av middelvannføringen.

⁴ Hvis ikke annet er nevnt er alle tall middelverdier.

Vannstanden i Djupavatnet vil variere i de samme periodene som nå, men vannstanden vil gå noe lenger ned i de tørre periodene.

FRAMTIDIG SITUASJON

Reguleringen vil gi en endret avrenningsmønster fra Djupavatnet. Avrenningen vil bli jevnere. Vannstandsvariasjonene vil følge naturlig mønster, men vannstanden vil øke raskere og senkes senere.

3.2. VANNTEMPÉRATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA

Tiltaket antas ikke å påvirke vanntemperatur eller lokalklima i vesentlig grad.

Det er normalt ikke ferdssesikker is på vannet. Årlig middeltemperatur ligger mellom 4 – 6 °C, og middeltemperatur i vintermåneden ligger omkring 0 °C. For desember og mars er middeltemperaturen 0 – 1 °C, mens for januar og februar er den 0 – -1 °C. Dermed er det kun i kalde vintre kan det være Djupavatnet være islagt, mens det i normale vintre ikke er ferdssesikker is på vannet.

Tiltaket vil ha en begrenset innvirkning på isforholdene. Vannstandsvariasjonene i Djupdalsvatnet vil følge naturlige variasjoner, med mindre avvik. I nedbørsintensive perioder vil vannstanden øke noe raskere. Ved høy vannstand vil vannstanden senkes treger enn i dag, mens ved lav vannstand noe raskere. Det skyldes at i nedbørfattige perioder vil avrenningen øke noe, mens den i nedbørsintensive perioder minker.

Ved maksimal avrenning (0,6 m³/s) fra Djupavatnet vil det ta 120 min å senke vannstanden med 1 cm, forutsatt at det ikke er tilsig. Det vil da ta 100 timer å senke vannet med 0,5 m. Ved flom (4 m³/s) vil det ta 18 min å øke vannstanden med 1 cm når avrenningen tilsvarer minstevannføring. En vannstandsøkning på 0,5 m vil da ta 15 timer.

Det kan bli noe svekkede isforhold ved utløpet, men det er normalt ikke sikker is i dette området. For resten av vannflaten er det ikke forventet endringer. Siden vannstandsvariasjonene er langsomme vil det trolig ikke bli særlig endrede isforhold langs strandsonen.

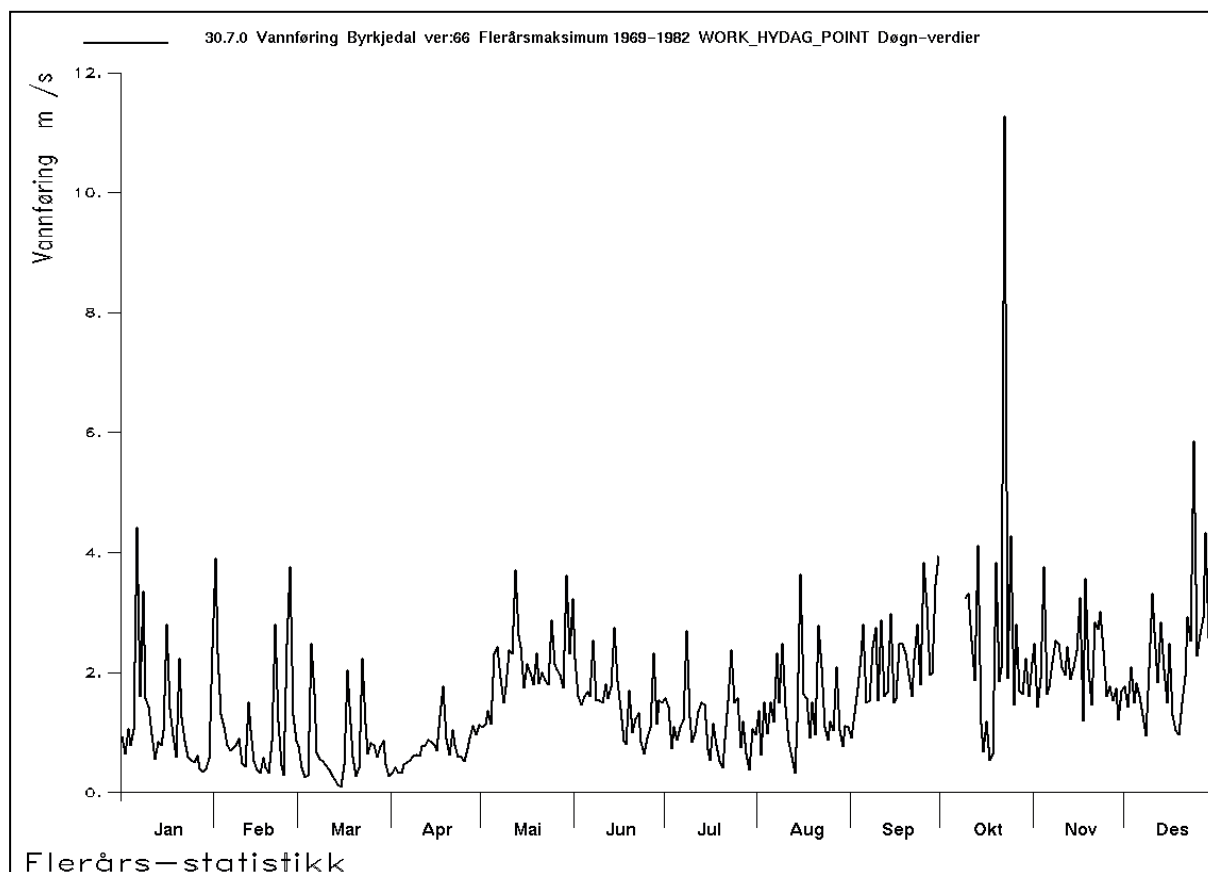
3.3. GRUNNVANN, FLOM OG EROSJON

GRUNNVANN

Det er ingen kjente grunnvannsforekomster. Det har ikke blitt utført grunnvannsundersøkelser i området.

FLOM

Det er ikke registrert noen flomskred i området. Maksimale flommer er vist i Figur 12.



FIGUR 12: MAKSIMALE FLOMMER.

Flommer kan forekomme hele året. Det er forventet noe jevnere avrenning og reduserte flommer.

EROSJON

Det er ikke forventet særlig endrede erosjonsforhold da vannet senkes. Store deler av området består fjell og større stein.

3.4. BIOLOGISK MANGFOLD

Dette avsnittet tar utgangspunkt i biologisk mangfoldsrapport (Vedlegg 6).

Djupavatnet har en bestand ørret. Langs vannkanten er det mindre partier med myr og fuktige områder. Ellers er det partier med fjell og stein, samt et tynt vegetasjonsdekke. Bjørkeskogen vokser helt ned til vannkanten. Mose- og lavarter langs vannkanten domineres av vanlige arter.

Tiltaket er ikke antatt å påvirke biologisk mangfold i nevneverdig grad.

3.5. FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

Djupavatnet har en bestand ørret. Denne kan i dag vandre mellom Djupavatnet og inntaket til Brekkestøl kraftverk i Brekkestølsvatnet. For ikke å skape vandringshinder for fisk vil ikke luka gå ned til bunnen av utløpet. Det er derfor ikke antatt at tiltaket vil føre til nevneverdige konsekvenser for fisk.

Det er ikke funnet kjente ferskvannsmiljø innenfor influensområdet.

Tiltaket er antatt å ha ubetydelig effekt på fisk og ferskvannsbiologi.

3.6. FLORA OG FAUNA

FLORA

Området består av bjørkeskog med innslag av einer. Enkelte mindre myrpartier og fuktige områder forekommer.

Mose- og lavfloraen domineres av vanlige arter.

Det er ikke forventet negative konsekvenser på floraen som følge av tiltaket.

I områder hvor det vil foregå anleggsvirksomhet vil floraen bli påvirket. Stedlig vekstlag vil bli tilbakeført og områdene vil bli revegetert. Det er ikke antatt å bli noen særlige, langsiktige konsekvenser for floraen som følge anleggsvirksomhet.

FAUNA

Det er rådyr, elg og hjort i området. Det er ikke forventet at reguleringen vil påvirke disse.

3.7. LANDSKAP

Det blir et lukehus ved utløpet av Djupavatnet. Lukehuset vil stå ved siden av en fjellknaus og ikke bli særlig synlig i landskapet. Rehabilitering av stemmen er ikke forventet å gi særlig endrede forhold for landskapet. Det vil kunne bli spor etter anleggsvirksomhet, men dette vil over tid revegeteres naturlig. Stedlig masse vil bli tilbakeført berørte områder.

Området er grunnlendt og det er ved belting inn til Djupavatnet kun ventet sporadisk synlige kjørespor. Kjøresporende vil revegeteres naturlig over tid og regnes som midlertidige. Hvis steiner må flyttes, blir de flyttet permanent, men dette. Det er enkelte bjørketrær i området, og det kan bli aktuelt å sage ned par av disse.

3.8. KULTURMINNER

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet. Kulturminner vil ikke bli påvirket.

3.9. LANDBRUK

Fjellområdene er beiteområde for sau. Det blir trolig tatt ut noe skog til privat bruk.

Tiltaket antas ikke å påvirke verken jordbruk eller uttak av skog negativt.

3.10. VANNKVALITET, VANNFORSYnings- OG RESIPIENTINTERESSER

Det er ingen registrerte vannforsyningsinteresser i området. Ingen brønner eller grunnvannsforekomster er registrert. Det er ingen resipientinteresser i området.

3.11. BRUKERINTERESSER

Området blir brukt som beite for sau. Det går en sti forbi utløpet av Djupavatnet. Stien er i begrenset grad benyttet til rekreasjonsformål.

Det er ikke antatt at tiltaket vil påvirke brukerinteressene i noen vesentlig grad, verken i anleggs- eller driftsfasen.

3.12. SAMISKE INTERESSER

Det er ingen samiske interesser i området.

3.13. REINDRIFT

Det er ikke reindrift i området.

3.14. SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

Tiltaket vil føre til økte skatteinntekter for kommunen. Lokale entreprenører vil kunne bli sysselsatt i anleggsfasen.

3.15. KONSEKVENSER AV KRAFTLINJER

Ingen nye kraftlinjer vil bli etablert.

3.16. KONSEKVENSER VED BRUDD

Det er ikke forventet særlige konsekvenser ved brudd på terskel. Et brudd vil trolig føre til overløp ved inntaket tilkraftverket. Konsekvensene vil være av begrenset karakter.

Ved brudd på dam i Djupavatn er beregnet bruddvannføring $14 \text{ m}^3/\text{s}$, noe som må forventes å forekomme naturlig ved inntaket til Brekkestøl kraftverk. Nedstrøms Brekkestøl kraftverk er det ikke forventet konsekvenser av bruddvannføring. Brekkebekken har samløp med Dirdalsåna omkring kote 90. Middelvannføringen i Dirdalsåna er på omkring $10 \text{ m}^3/\text{s}$, og det er dermed ikke forventet konsekvenser av dambrudd i Dirdalsåna.

3.17. KONSEKVENSN AV ALTERNATIV UTBYGGINGSLØSNING

Alternative reguleringshøyder ville resultert i noenlunde like konsekvenser. Ved en høyere regulering ville tørrlagt areal blitt noe større.

4. AVBØTENDE TILTAK

Det kan være aktuelt å legge ut gytegrus i utløpet av Djupavatnet, og i enkelte av tilløpsbekkene til Djupavatnet.

Det vil bli etablert permanent åpning i utløpet av Djupavatnet. Dermed vil ikke tiltaket bli vandringshinder for fisk.

Det blir slipp av minstevannføring fra Djupavatnet. Minstevannføring når luka er stengt vil bli 115 l/s.

Det er ikke ansett behov for ytterligere avbøtende tiltak.

5. REFERANSER

1. ”Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (opptil 10 000 kW)”, NVE, 2005
2. NVE atlas, <http://www.nve.no>
3. AREALIS, <http://www.ngu.no/kart/arealis/>
4. Riksantikvaren, <http://www.asketadden.ra.no>

6. VEDLEGG TIL SØKNADEN

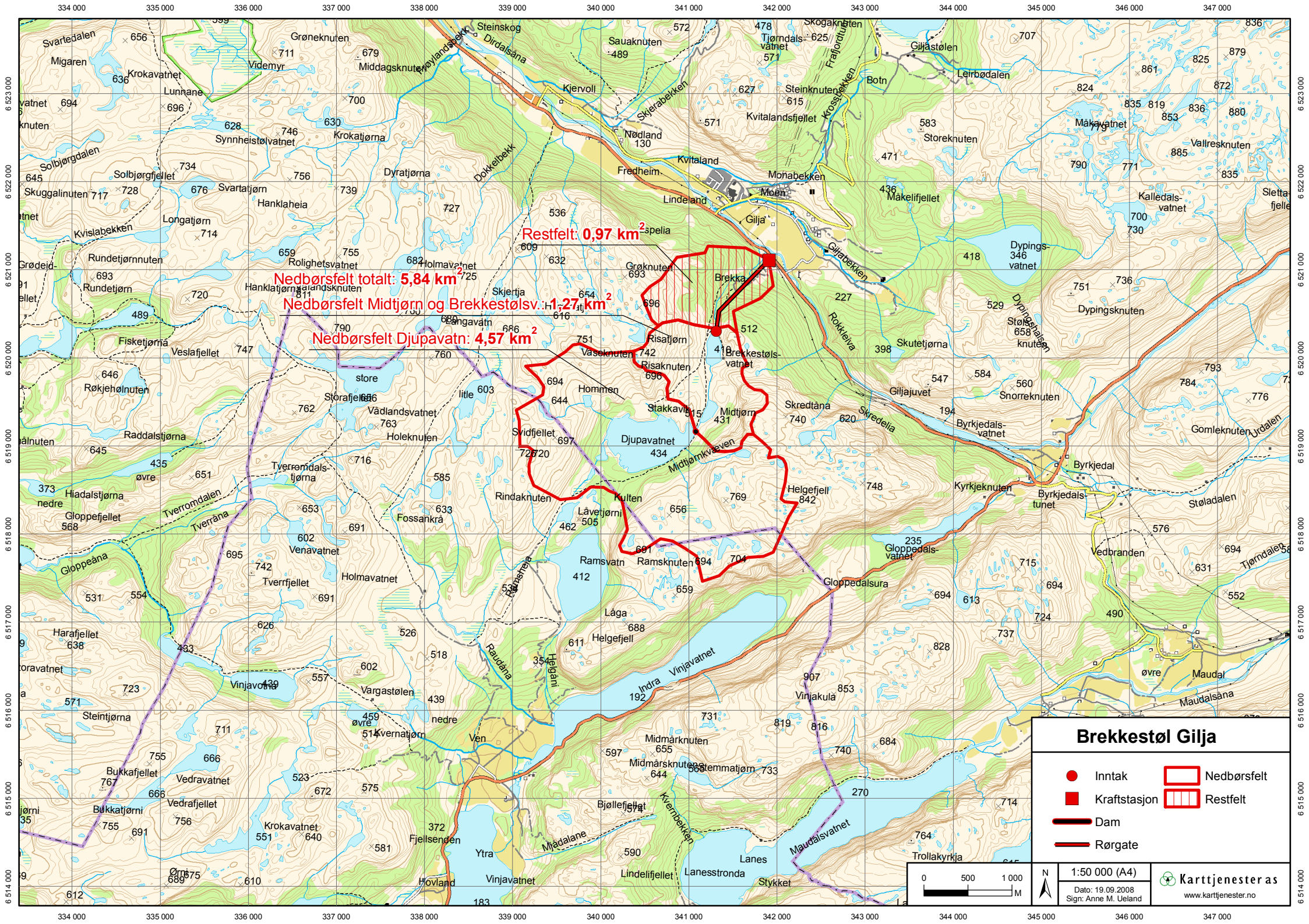
1. Kart
 - Oversiktskart - Kart over utbyggingsområdet 1:50 000 med inntegnet nedbørfelt og omsøkt prosjekt.
 - Detaljert kart - Kart over utbyggingsområdet 1:5 000.
 - Løsmassekart
2. Hydrologiske data – Diagram med plot av varighetskurve, sum lavere og slukeevne. Restvannsføringskurver for tørt, middels og vått år.
3. Bilder av tiltaksområdet.
4. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere samt avtale.
5. Kraftgrunnlag
6. Biologisk mangfoldsrapport.

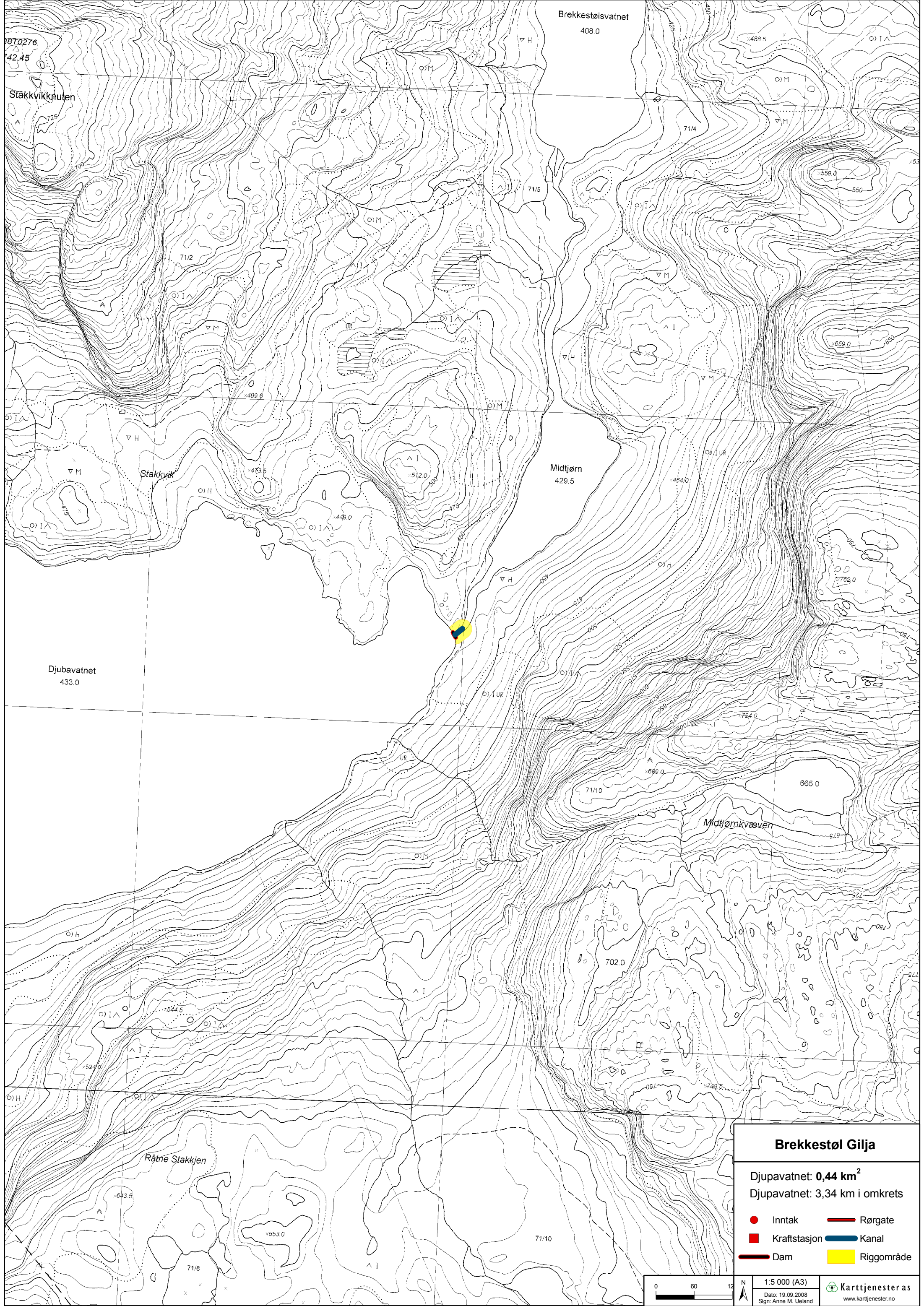
VEDLEGG 1 - KART OVER TILTAKSOMRÅDET

Kart over utbyggingsområdet 1:50 000 med inntegnet nedbørfelt og omsøkt prosjekt.

Detaljert kart - Kart over utbyggingsområdet 1:5 000.

Løsmassekart 1:7 500





Brekkestøl Gilja

Djubavatnet: **0,44 km²**
Djubavatnet: 3,34 km i omkrets

Inntak	Rørgate
Kraftstasjon	Kanal
Dam	Riggområde

0 60 120

N

1:5 000 (A3)

Dato: 19.09.2008
Sign: Anne M. Ueland

Karttjenester as
www.karttjenester.no

Bart fjell - områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen.

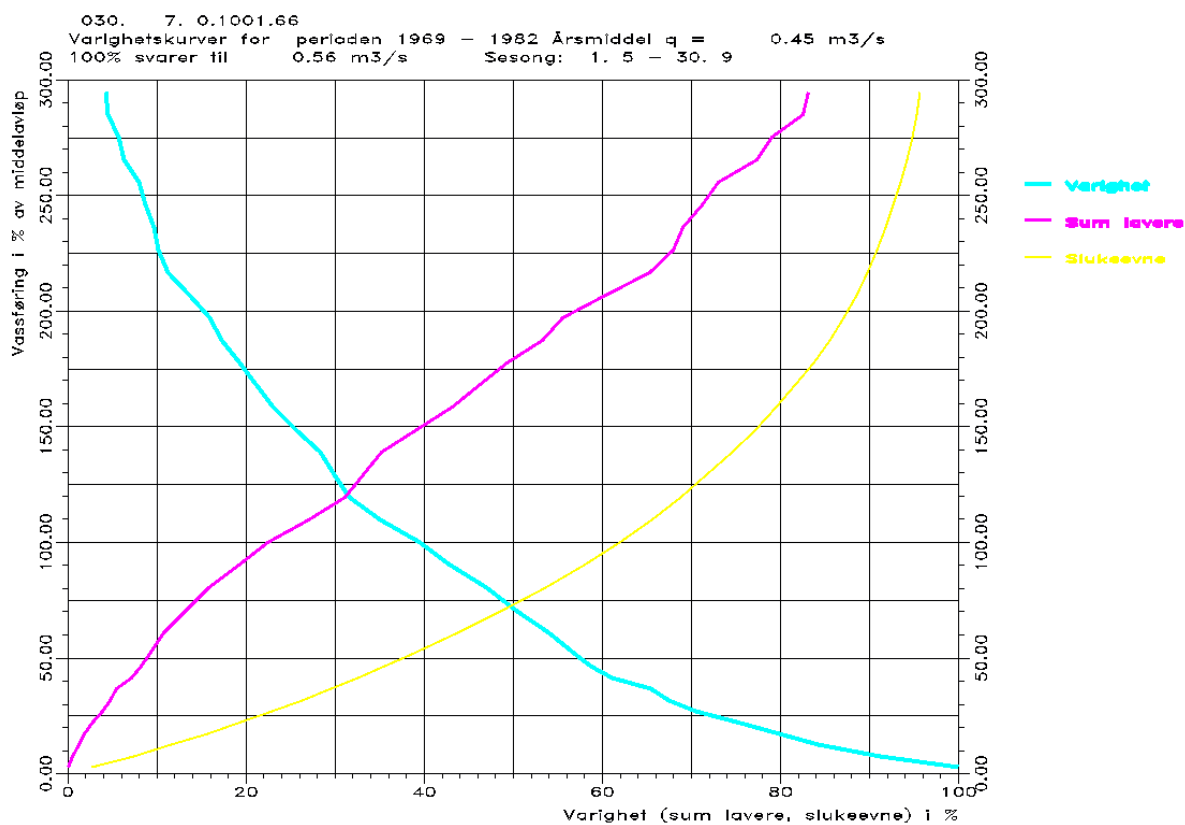
Trase for belting av gravemaskin

M:7 500

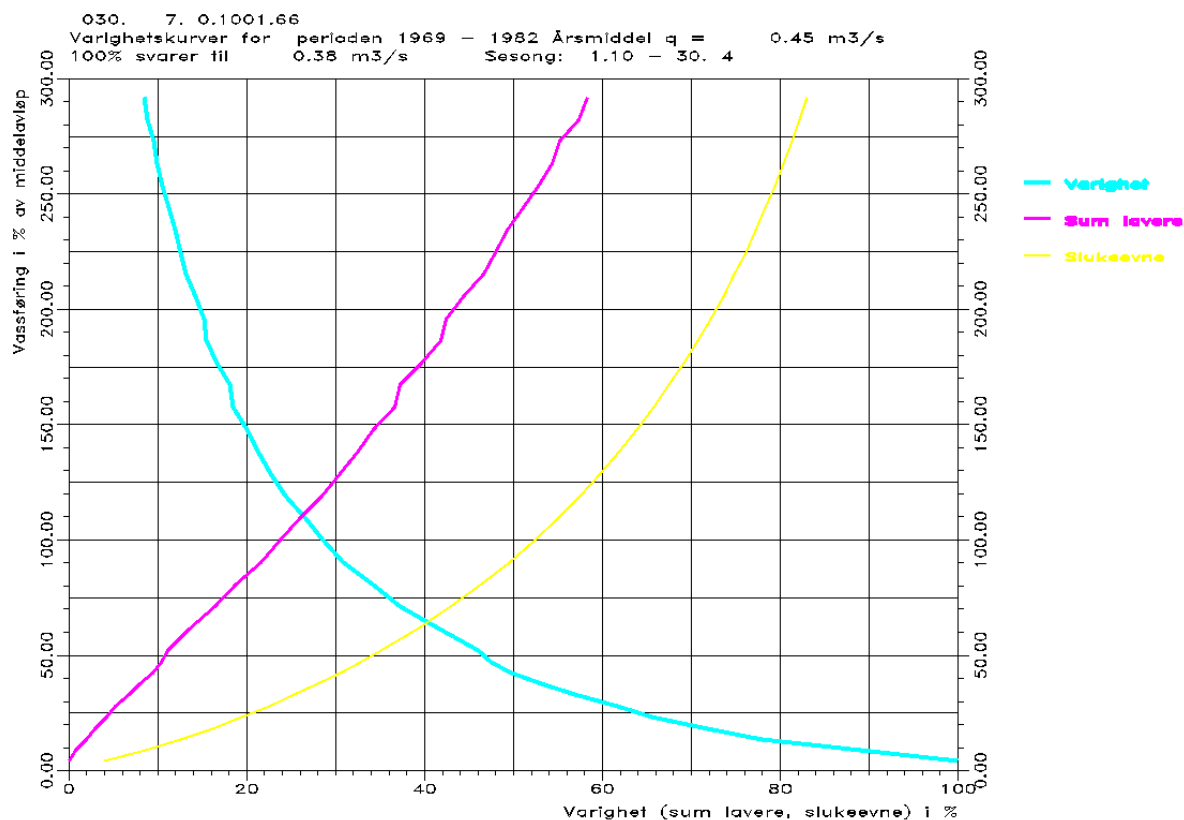
VEDLEGG 2 - HYDROLOGISKE DATA

Hydrologiske data – Diagram med plot av varighetskurve, sum lavere og slukeevne. Restvannsføringskurver for tørt, middels og vått år. Magasinkurver (fyllingskurver) for tørt, middels og vått år.

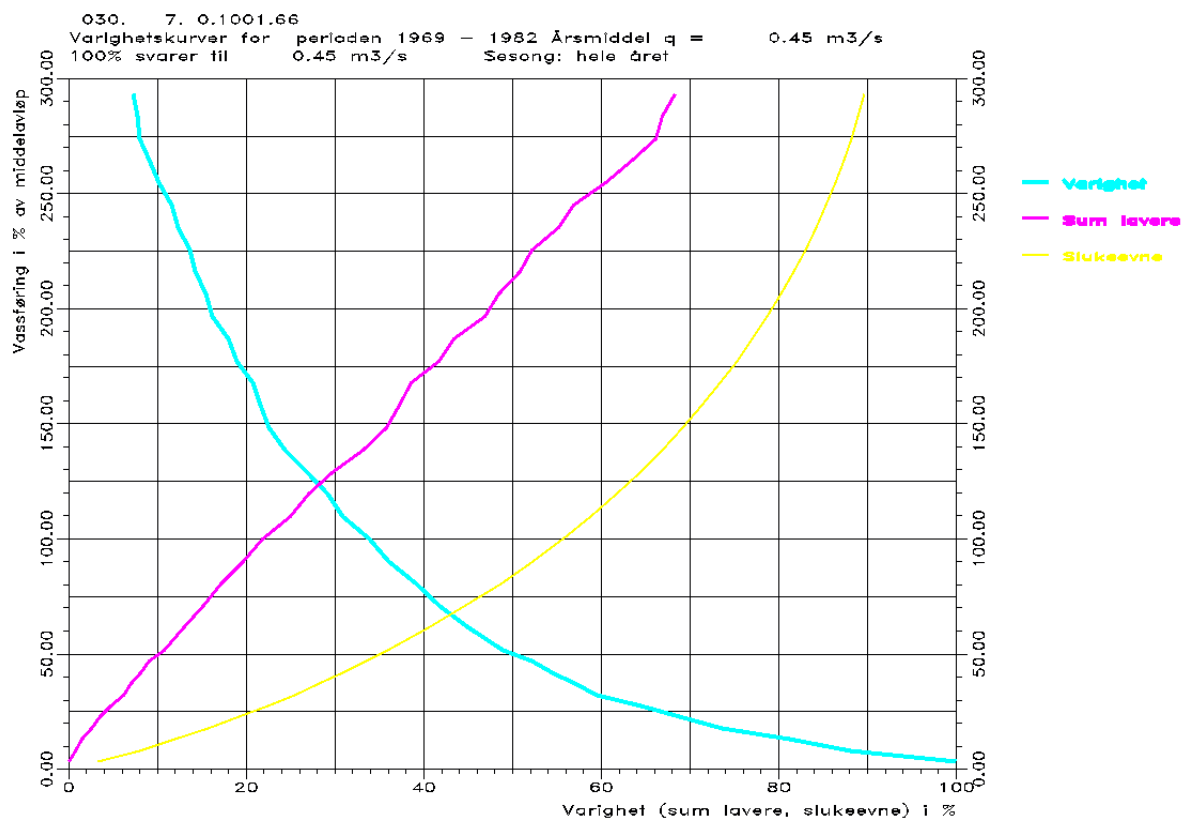
VARIGHETSKURVER



FIGUR 13: VARIGHETSKURVE FOR SOMMERSESONGEN (1/5 – 30/9).

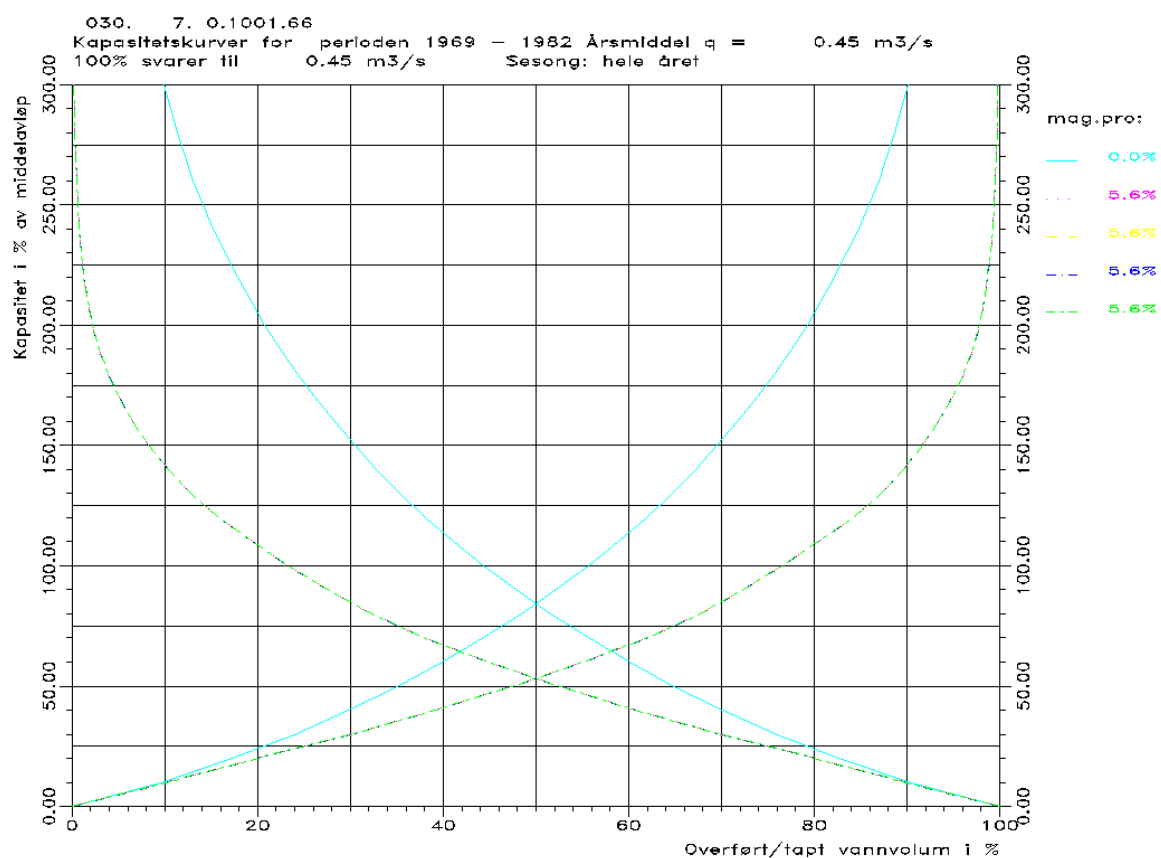


FIGUR 14: VARIGHETSKURVE FOR VINTERSEONGEN (1/10 – 30/4).

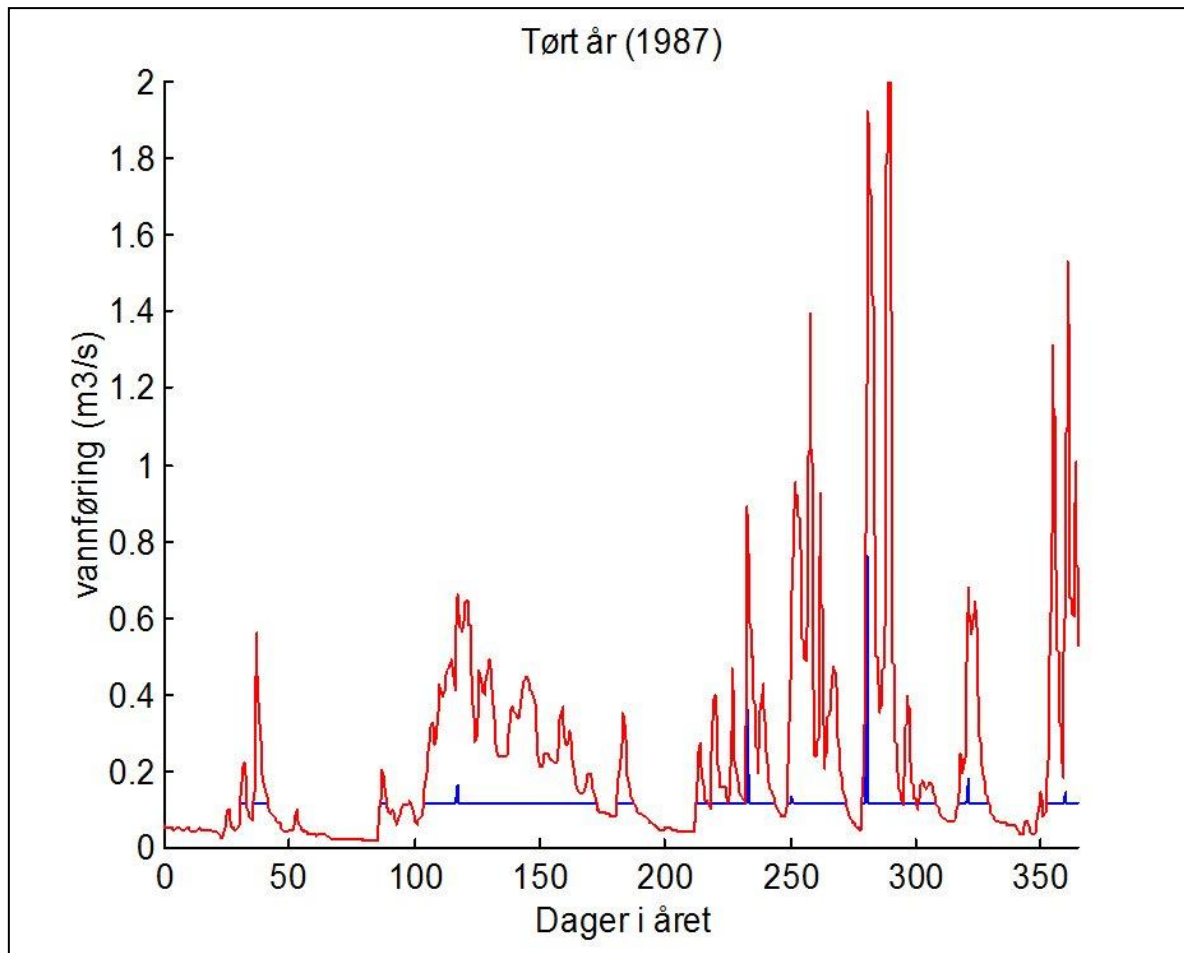


FIGUR 15: VARIGHETSKURVE FOR HELE ÅRET.

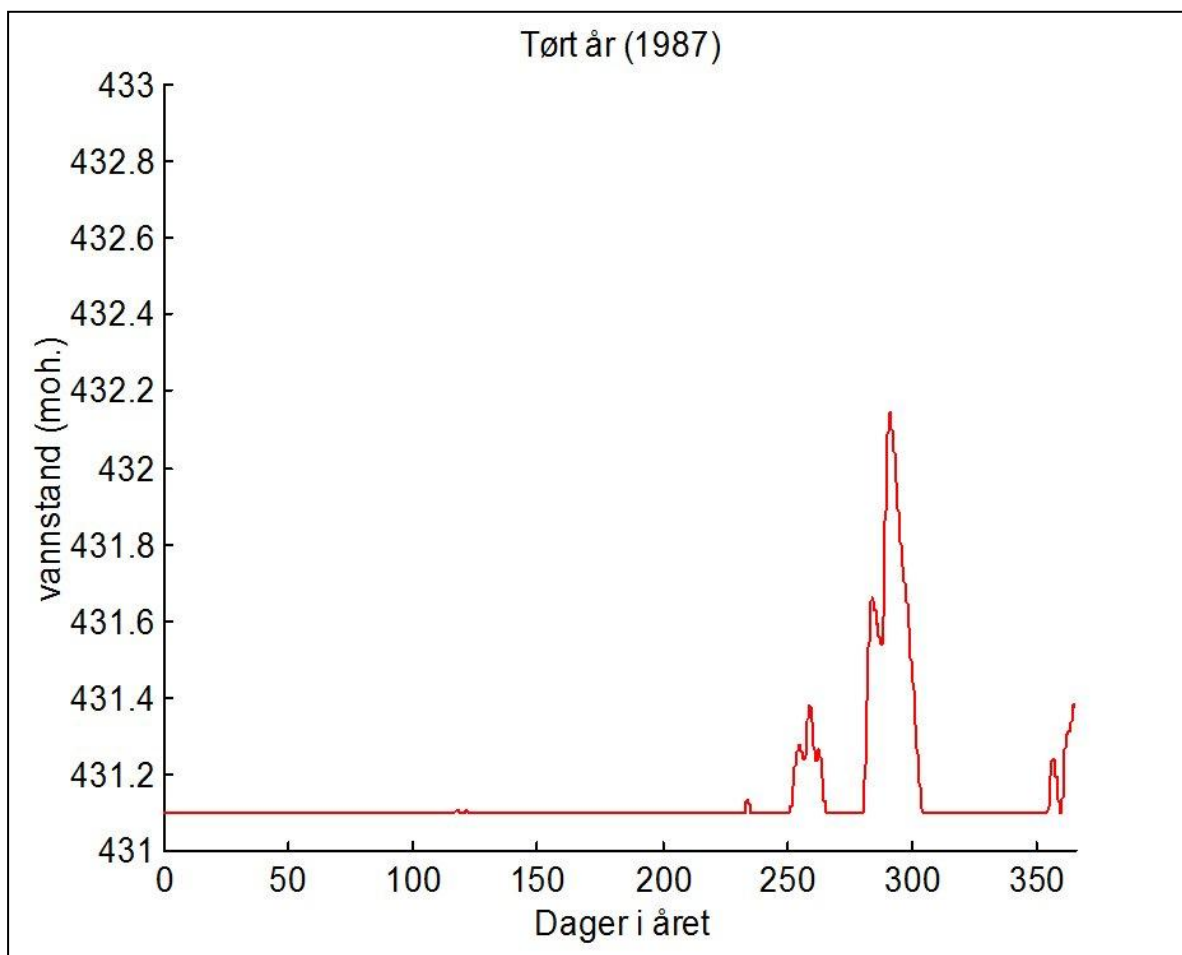
KAPASITETSKURVE



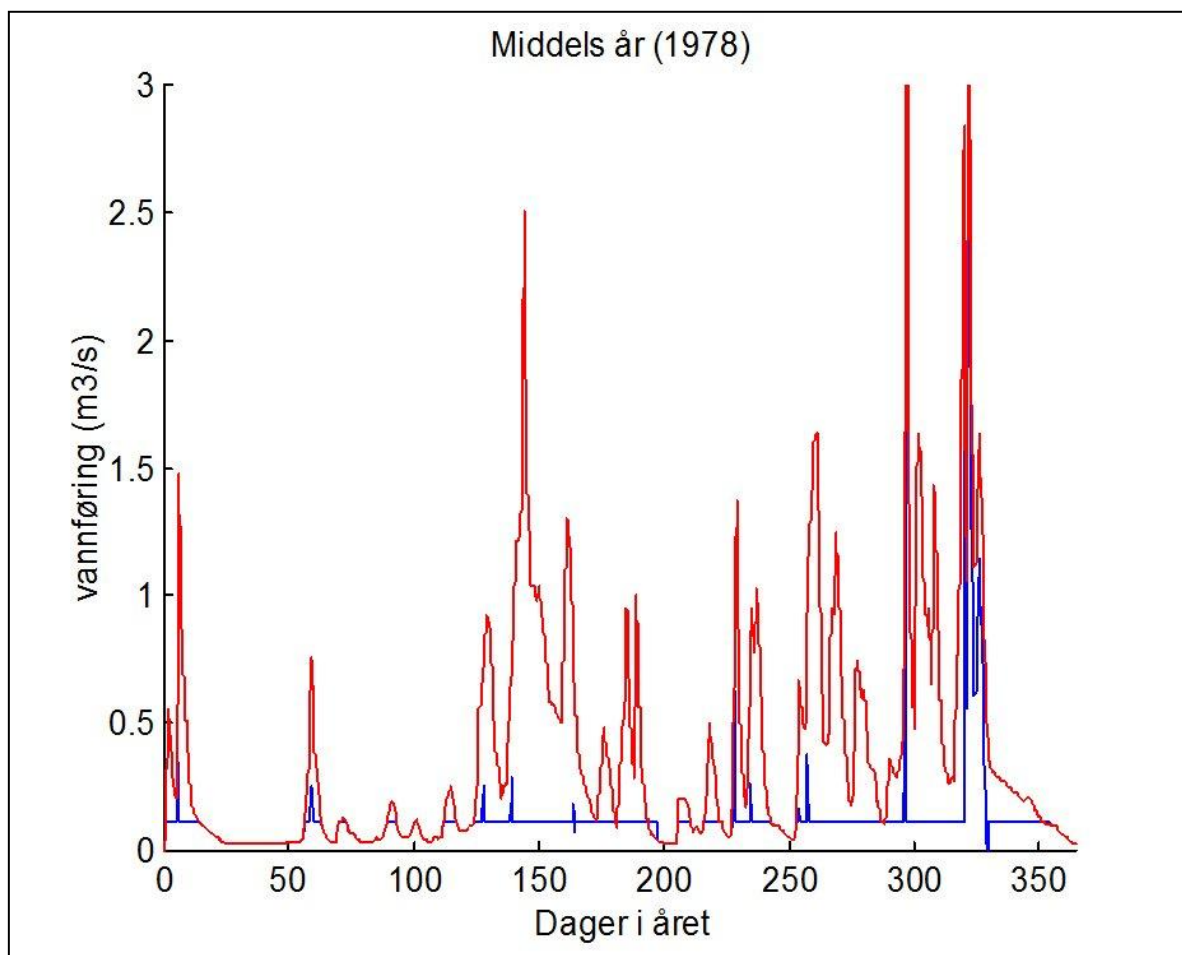
RESTVANNSFØRINGSKURVER OG MAGASINKURVER



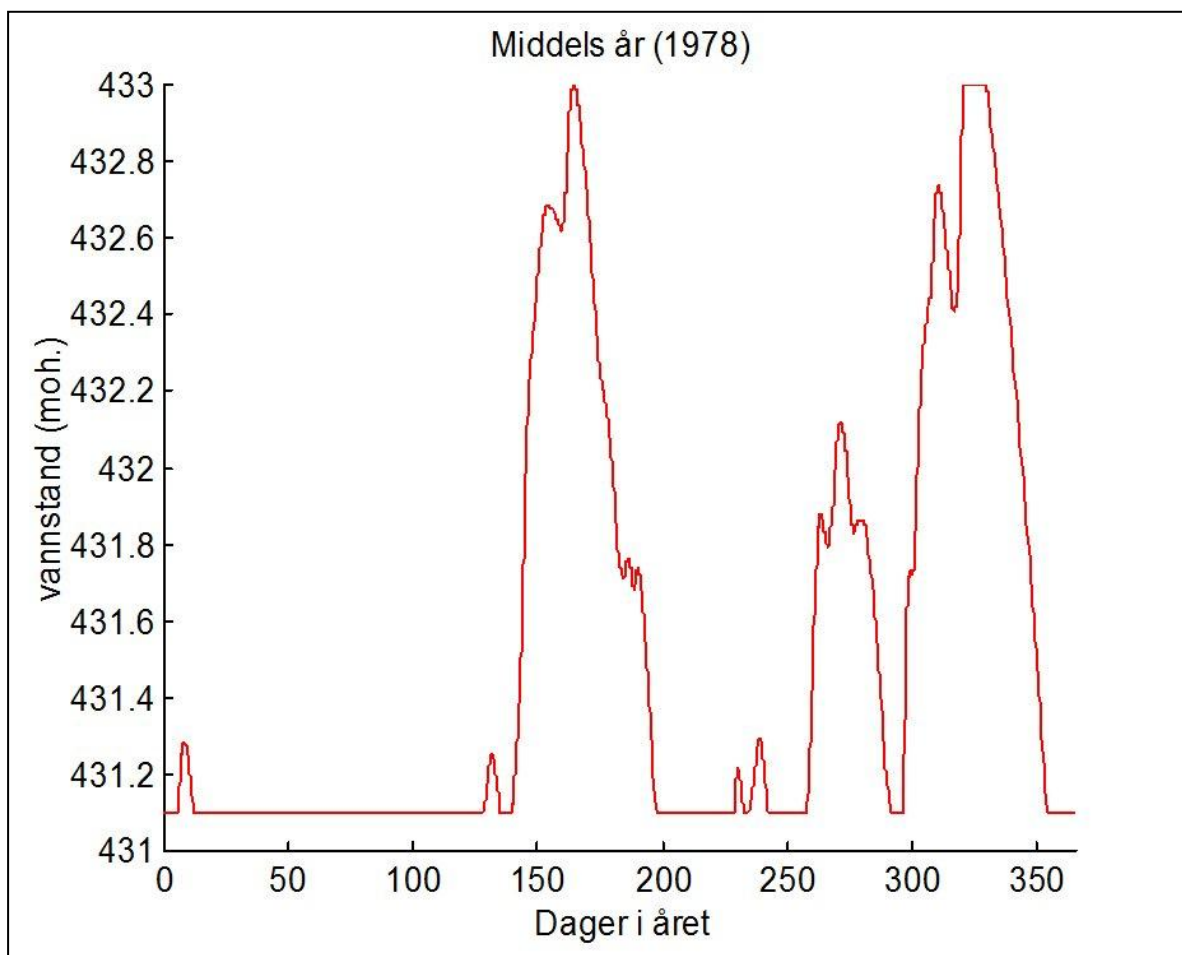
FIGUR 16: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ET TØRT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNSFØRING ETTER REGULERING. GRØNN KURVE ER DAGENS RESTVANNSFØRING NEDSTRØMS INNTAKET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK.



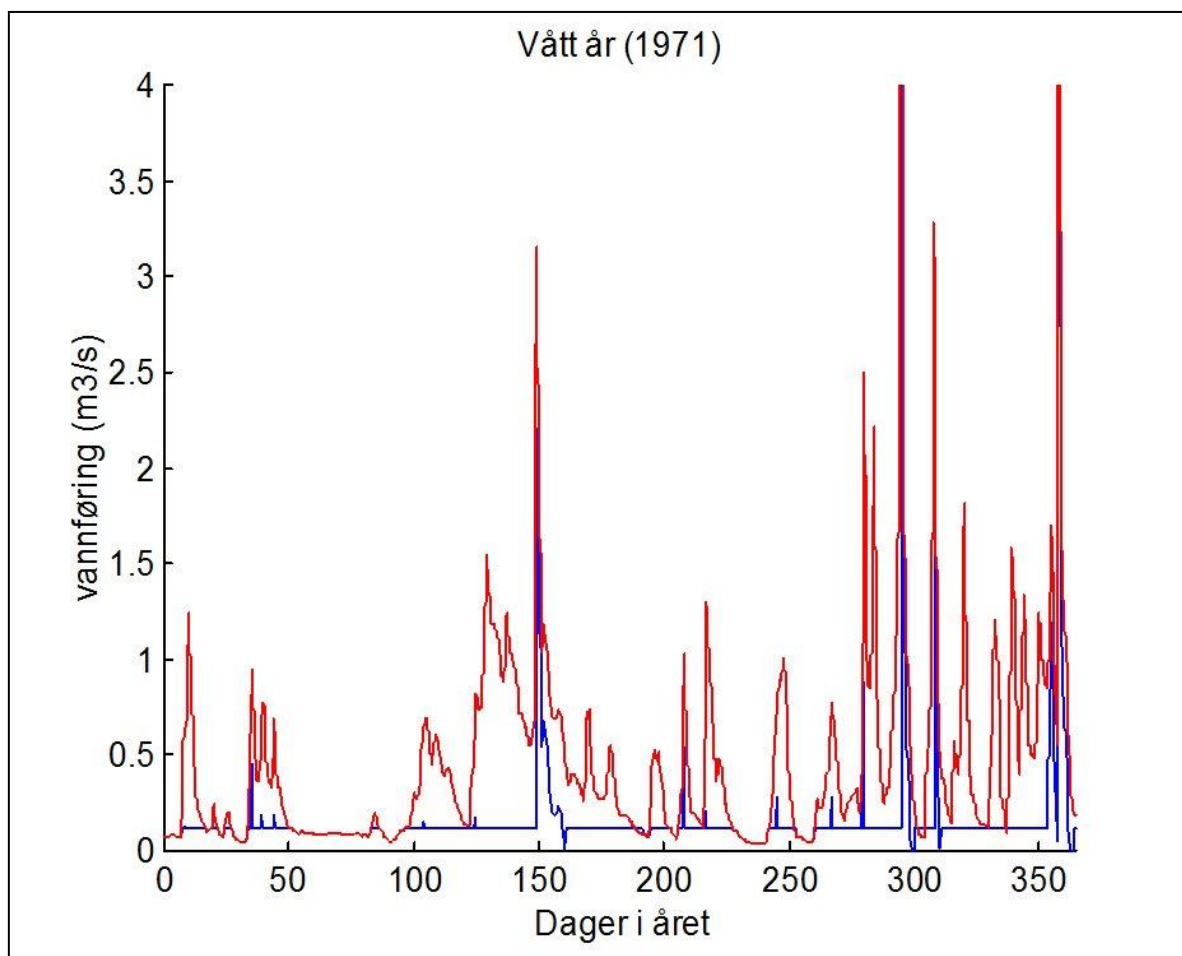
FIGUR 17: MAGASINKURVER FOR DJUPAVATNET ET TØRT ÅR.



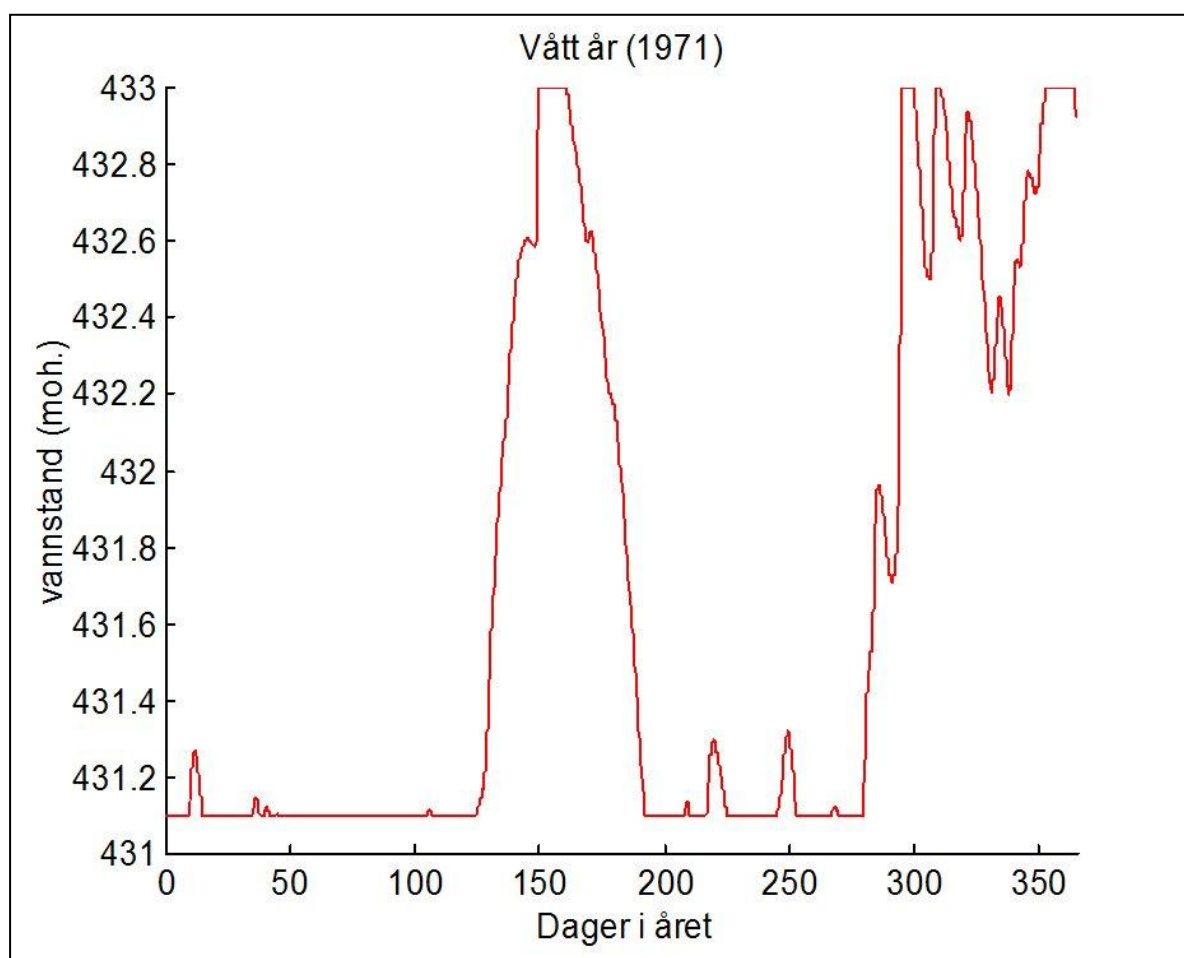
FIGUR 18: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ET MIDDELS ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNSFØRING ETTER REGULERING. GRØNN KURVE ER DAGENS RESTVANNSFØRING NEDSTRØMS INNTAKET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK.



FIGUR 19: MAGASINKURVE FOR DJUPAVATNET ET MIDDELS ÅR.



FIGUR 20: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ET VÅTT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING ETTER REGULERING. GRØNN KURVE ER DAGENS RESTVANNFØRING NEDSTRØMS INNTAKET TIL BREKKESTØL KRAFTVERK.



FIGUR 21: MAGASINKURVE FOR DJUPAVATNET ET VÅTT ÅR.

VEDLEGG 3 - BILDER

Bilder tatt av Djupavatnet og utløpet 29.5.2008 av Småkraftkonsult.













**VEDLEGG 4 - OVERSIKT OVER BERØRTE GRUNNEIERE OG AVTALE MED BREKKESTØL
KRAFTVERK**

Brekkestøl kraftverk har inngått avtale med grunneierne om regulering av Djupavatnet.

Grunneiere	gnr	brn
Svein Gilje	71	1
Knut Arne Gilje og Torbjørn Gilje	71	2
Oddbjørg Gilje	71	3
Magnar Gilje	71	4
	69	2
Torgeir Gilje	71	5
Eldor Otto Gilje	71	8
	71	10
Ivan Veen	71	9

VEDLEGG 5 - KRAFTGRUNNLAG FOR BREKKESTØL KRAFTVERK

Areal: 5,67 km²

Tilsig: 0,471 m³/s eller 14,8412 mill. m³

Magasin: 0,8337 mill. m³ eller 5,62 % av årlig tilsig.

Fallhøyde: Brekkestølvannet er regulert mellom kote 408 og kote 409, stasjon er på kote 100.
Fallhøyde blir 308,67 m.

Alminnelig lavvannføring: 0,028 m³/s

Minstevannføring: 0,115 m³/s

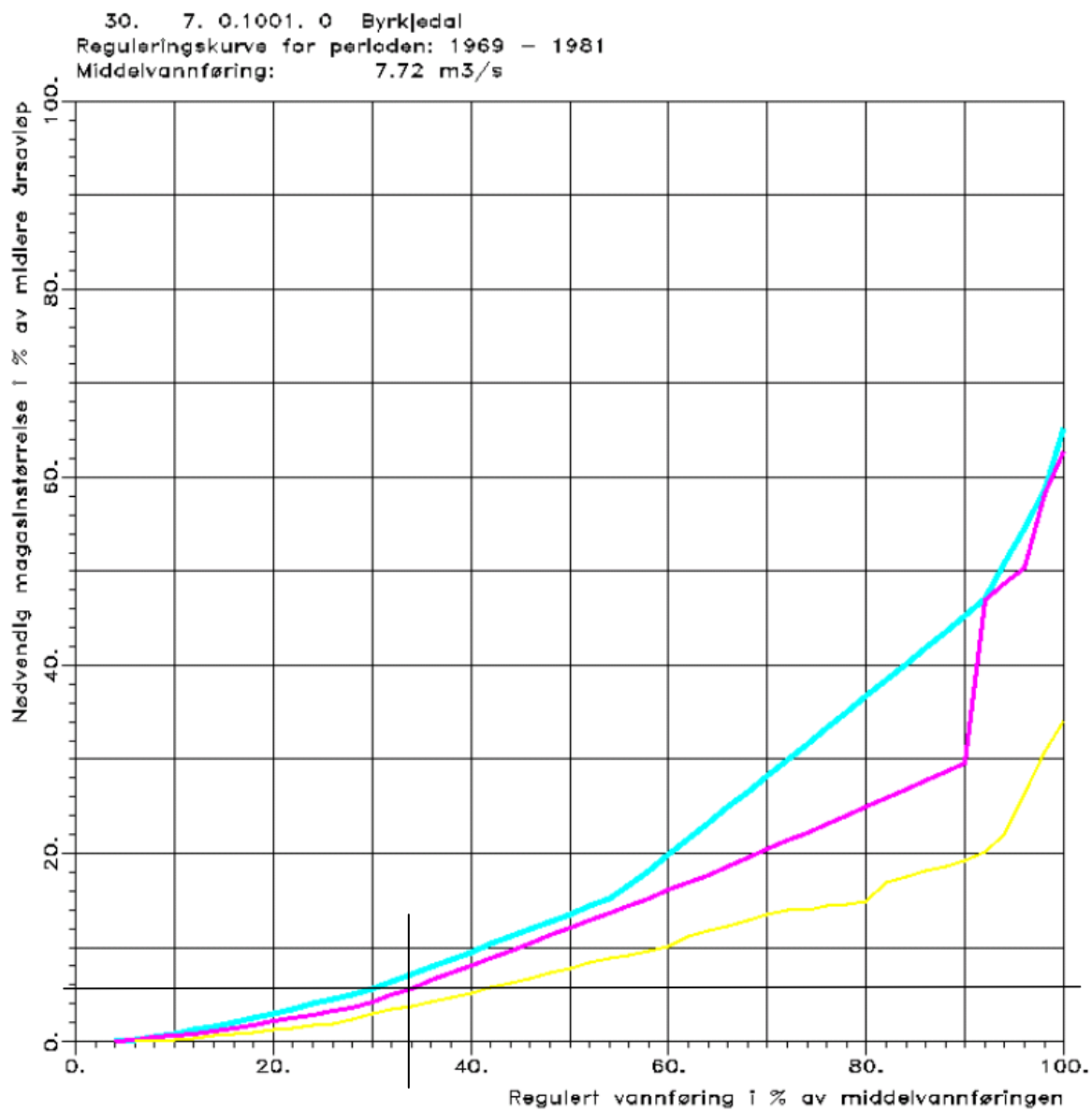
Reguleringskurve: 30.7 Byrkjedal

Regulert vannføring: 36 % av (0,471-0,115=) 0,355 m³/s = **0,12816 m³/s**

Vannføringsøkning: 0,12816 – 0,028 = **0,10016 m³/s**

Antall naturhestekrefter: 13,33 * 308,67 * 0,10016 = **412 nat.hk.**

Antall naturhestekrefter for bestemmende år etter vassdragsreguleringsloven er 412 og det skal da søkes konsesjon etter vannressursloven.



FIGUR 22: DET ER DEN LILLA KURVEN (BESTEMMENDE ÅR) SOM VISER REGULERT VANNFØRING ETTER VASSDRAGSREGULERINGSLOVEN.

VEDLEGG 6 - BIOLOGISK MANGFOLDSRAPPORT

Brekkestøl kraftverk

**Konsekvenser for biologisk mangfold ved regulering
av Djupavatnet, Gjesdal kommune.**

Karttjenester as - 2009

Dato: 13.03.09, rev 29.07.2011



Karttjenester as

Forord

På oppdrag fra Småkraftkonsult AS har Karttjenester AS gjort en vurdering av konsekvenser for biologisk mangfold ved en regulering av Djupavatnet oppstrøms Brekkestøl kraftverk i Brekka i Gjesdal kommune, Rogaland fylke. Tiltakshaver er Brekkestøl kraftverk AS.

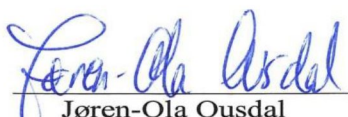
Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Henning Tjørhom. Ivar Aarstad har vært ansvarlig for prosjektet hos Karttjenester AS. Kartarbeidet er utført av Anne Marie Ueland og Jan Audun Bjørkestøl. Gudrun Kristensen i Gjesdal kommune og Per Terje Haaland/John Inge Johnsen hos Fylkesmannen i Rogaland har bidratt med informasjon om eksisterende registreringer fra området.

Agder naturmuseum og botaniske hage (v/Tore Torjesen) har bidratt med artsbestemmelser og vurdering av kryptogamer (lav og moser).

Ovennevnte personer takkes for sine bidrag.

Rapporten er revidert i juli 2011 i tilknytning til NVE's gjennomgang av saken, herunder er den bl.a. oppdatert basert på ny informasjon fra bekkekløftprosjektet. Egne registreringer er sjekket ut mot ny rødliste (2010).

Tonstad, mars 2009 / juli 2011


Jøren-Ola Ousdal
Daglig leder



Ivar Aarstad

Prosjektansvarlig

Bildene i rapporten er tatt av Ivar Aarstad 23.09.08.

Referanse:

Aarstad, I. og Ousdal, J. O. 2009. Brekkestøl kraftverk. Konsekvenser for biologisk mangfold ved regulering av Djupavatnet, Gjesdal kommune. Rapport, Karttjenester AS, rev 29.07.2011. 30 s.

Sammendrag

Generell beskrivelse av situasjon og kvaliteter	Vurdering av verdi
Djupavatnet (434 m.o.h.) har sitt nedbørsfelt på heiene vest for Gilja i Gjesdal kommune. Berggrunnen er dominert av gneis, granittisk gneis og migmatitt. Sør for Djupavatnet finnes også kvartsmonzonitt. Området har bart fjell eller tynt løsmassedekke med tynn morene i sør og nordvest. Dominerende vegetasjonstype er blåbærskog med innslag av fuktig lynghei og fattigmyr. Mose- og lavfloraen langs vannstrengen synes i store trekk å bestå av ordinære og vanlige arter for området. Innsamlende arter er opplistet. Etter vannkraftutbygging har vassdraget trolig liten verdi som hekkelokalitet for fossefall. Hvis det likevel finnes fossefall i vassdraget, vil strekningen mellom Djupavatnet og Brekkestølsvatnet trolig ha størst verdi som overvintringsplass. Det legges til grunn at vassdraget har en lokal bestand av aure som avhengig av vannføring kan vandre mellom Djupavatnet og Brekkestølsvatnet. På den nedre delen av fallstrekningen er det registrert en Bekkekløft med verdi regionalt viktig (B). Djupavatnet er inkludert i et større inngrepsfritt område (1 – 3 km fra nærmeste tyngre inngrep). Vassdraget inngår ikke i noe vassdragsvernområde eller andre områder vernet etter naturvernloven.	Samlet verdivurdering: Middels Liten Middels Stor ----- ----- ----- ▲
Datagrunnlag: Gjennomgang av tilgjengelig litteratur og databaser. Informasjon mottatt fra Gjesdal kommune og Fylkesmannen i Rogaland (eksisterende registreringer). Egen befaring september 2008.	Middels/godt
Beskrivelse av omfang / virkning ved en utbygging	
Det planlegges etablering av dam ved utløpet av Djupavatnet og kanal nedstrøms denne. Planene innebærer senkning av utløpet fra Djupavatnet med ca. 1 m og en reguleringshøyde i Djupavatnet på 1,9 m. Hensikten er å redusere flomtap og få en bedre utnyttelse av eksisterende Brekkestøl kraftverk. Tiltaket vil ikke medføre reduksjon i vannføringen ovenfor inntaket til Brekkestøl kraftverk, men avrenningsmønsteret vil endres. På fallstrekningen nedenfor Brekkestølsvatnet vil vannføringen (flomtapet) reduseres. Det foreligger ikke krav om minstevannføring på denne strekningen i gjeldende tillatelse og bmf-verdiene vil ved en ny reduksjon i vannføring på denne strekningen ytterligere svekkes. Vassdraget mellom ny dam i Djupavatnet og inntak i Brekkestølsvatnet skal ikke fraføres vann og livsgrunnlaget for moser og lav i og i umiddelbar nærhet av vannstrengen vil trolig svekkes i beskjeden grad. Ny dam vil representere et vandringshinder for lokal bestand av aure. Hjordtevlbestandene anses i begrenset grad å bli påvirket av tiltaket og tiltaket skaper ikke barriereeffekter for disse artene. Tap av INON i tilknytning til reguleringen av Djupavatnet vil bli ca. 3,6 km² (kategori 2).	
Omfang av eventuell utbygging: Middels negativt Stort negativt Middels negativt Lite eller intet Middels positivt Stort positivt ----- ----- ----- ----- ----- ▲	
Samlet konsekvens ved en utbygging	
Konsekvens av eventuell utbygging: Liten / middels negativ Meget stor positiv (++++), Stor positiv (+++), Middels positiv (++), Liten positiv (+), Ubetydelig (0), Liten negativ (-), Middels negativ (- -), Stor negativ (- - -), Meget stor negativ (- - - -) ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ▲	

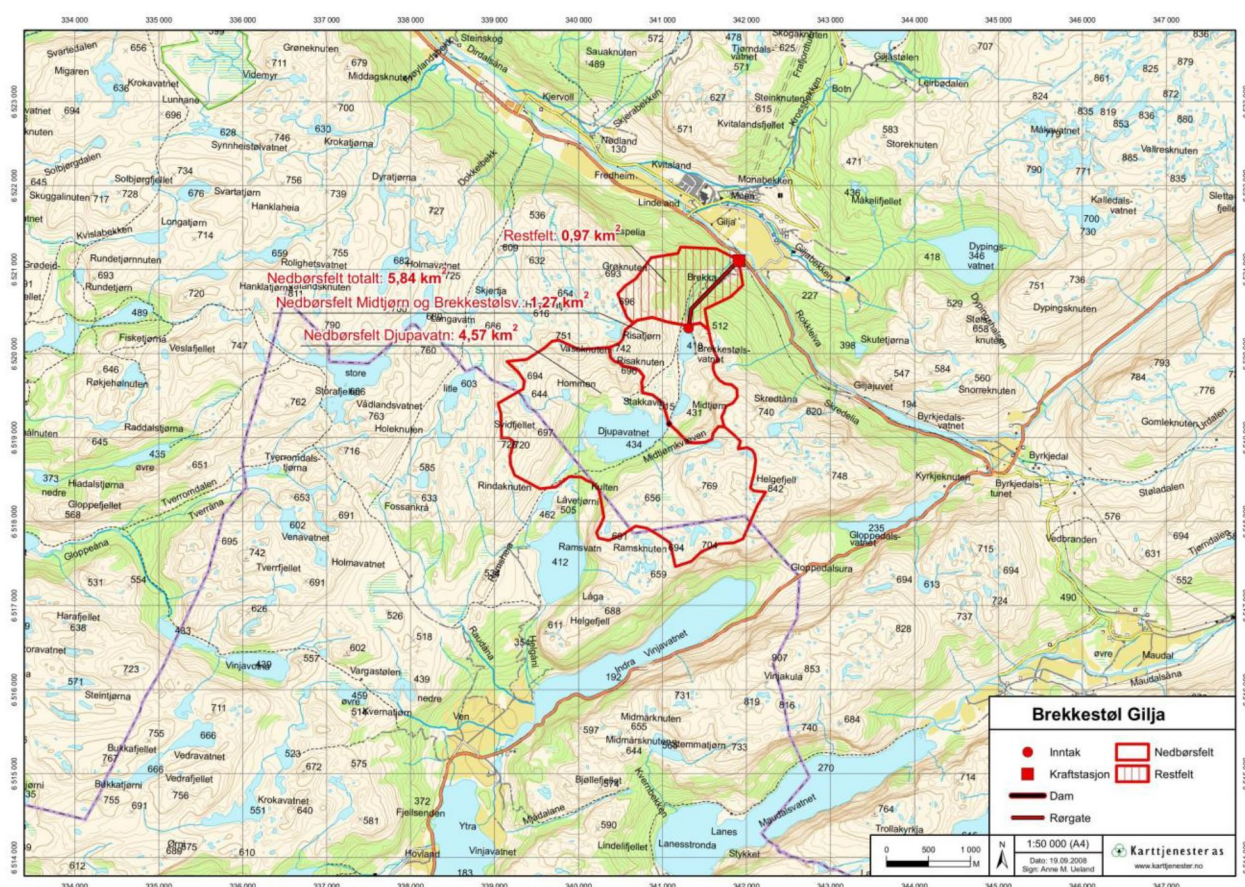
Innhold

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
INNHOLD	4
1 INNLEDNING	5
2 UTBYGGINGSPLANENE	5
3 METODE	8
3.1 DATAGRUNNLAG	8
3.2 AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET	8
3.3 VURDERTE TEMA	8
3.3.1 Naturtyper	8
3.3.2 Vegetasjon og flora	9
3.3.3 Vilt	9
3.3.4 Rødlistearter	9
3.3.5 Ferskvannsmiljø	10
3.3.6 Inngrepsstatus	10
3.3.7 Planstatus	10
3.4 KONSEKVENSVURDERING	11
3.4.1 Verdi	11
3.4.2 Omfang	13
3.4.3 Konsekvens	14
4 STATUS OG VERDI	15
4.1 KUNNSKAPSSTATUS	15
4.2 NATURGRUNNLAGET	15
4.3 BIOLOGISK MANGFOLD I INFLUENSOMRÅDET	16
4.3.1 Naturtyper og vegetasjon	16
4.3.2 Vilt	23
4.3.3 Ferskvannsmiljø	23
4.3.4 Rødlistearter	24
4.4 INNGREPSSTATUS	24
4.5 PLANSTATUS	25
4.6 OPPSUMMERING OG VERDISSETTING	25
5 VIRKNINGER AV TILTAKET	26
5.1 OMFANG	26
5.2 KONSEKVENNS	28
5.3 SAMMENLIGNING MED ØVRIGE VASSDRAG I REGIONEN	28
5.4 AVBØTENDE TILTAK	28
5.5 PROGRAM FOR VIDERE UNDERSØKELSER	29
6 REFERANSER	29

1 Innledning

Brekkestøl kraftverk AS planlegger regulering (senking) av Djupavatnet oppstrøms vanninntaket til Brekkestøl kraftverk i Brekkebekken, en sidegren til Dirdalsåna Gjesdal kommune (figur 1). I forbindelse med søknad om konsesjon for tiltaket, foreligger krav om gjennomføring av en enkel, faglig undersøkelse av biologisk mangfold. Formålet med dette er (ref. NVE-veileder 3/2007) å:

- Gi en kort beskrivelse av naturverdiene i området
- Vurdere konsekvenser av tiltaket for biologisk mangfold på bakgrunn av kjente forhold og egen undersøkelse i felt
- Vurdere behov for og virkning av avbøtende tiltak



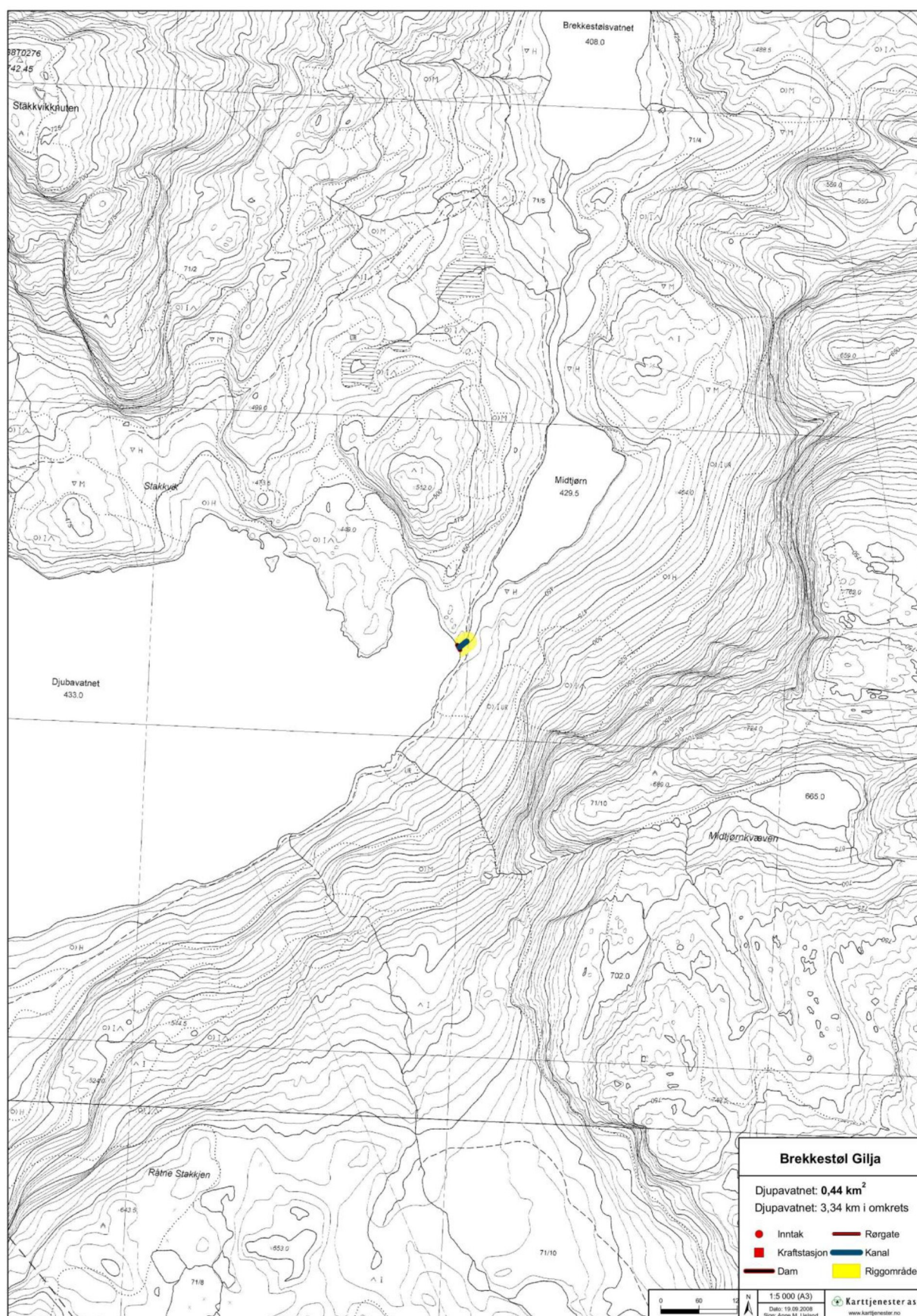
Figur 1. Kartutsnitt over prosjektlokaliseringen.

2 Utbyggingsplanene

Inntak, vannvei, kraftstasjon, nettilknytning mm

Planene innebærer en forbedret utnyttning av fallet i Brekkebekken knyttet til eksisterende kraftverk. Dette vil skje ved regulering av Djupavatnet ved å bygge en dam ved utløpet av dette, en kanal nedstrøms dammen og senke utløpet fra vannet med ca. 1 meter. Reguleringshøyden i Djupavatnet vil bli på 1,9 m og innebære en senking av dette vannet. Ved å styre avrenningen fra Djupavatnet kan produksjonen i Brekkestøl kraftverk økes, blant annet ved redusert flomtap.

De foreskrevne planer er vist i figur 2.



Figur 2. Kartutsnitt over tiltaksområdet.

Nedbørfelt, hydrologi mm

Nedbørfeltet for Djupavatnet har et areal på ca. 4,57 km² (beregnet av Karttjenester AS). Nedbørfeltet for Brekkestøl kraftverk er beregnet til 5,84 km². Feltet omfatter arealer som ligger mellom 410 moh (Brekkestølvatnet) og 842 moh (Helgefjell). Ved eksisterende vanninntak i utløpet fra Brekkestølsvatnet er spesifikk avrenning 81 l/s pr km² og middelvannføringen ved planlagt inntak er 460 l/s. Ved planlagt dam ved utløpet av Djupavatnet er spesifikk avrenning 85 l/s pr km² og middelvannføringen 375 l/s.

Regulering

Dam etableres ved utløpet av Djupavatnet (434 moh) som vil bli regulert med 1,9 m. Reguleringen innebærer en senkning i forhold til dagens situasjon og det vil bli etablert en dam med høyde ca. 1,5 meter og bredde ca. 25 meter ved utløpet av Djupavatnet og en kanal med lengde ca. 30 meter nedstrøms denne. Utløpet fra Djupavatnet vil bli senket med ca. 1 meter. Det vil bli en ventil i dammen som styrer vannmengden ut i kanalen.

Minstevannsføring, avrenningsmønster

Det er jf. opplysninger fra Småkraftkonsult AS ikke satt krav om minstevannsføring for eksisterende kraftverk i vassdraget. Dette innebærer at vannføring i Brekkebekken nedstrøms vanninntaket til kraftverket er knyttet til flomtap og avrenning fra restfeltet. Avrenningsmønsteret vil endres som følge av en regulering av Djupavatnet. Følgende opplysninger/beregninger fra Småkraftkonsult AS belyser dette:

"I et tørt år blir antall dager med flomløp forbi inntaket redusert fra 69 dager til 7 dager pga magasin.

I et middels år blir antall dager med flomløp forbi inntaket redusert fra 111 dager til 34 dager pga magasin.

I et vått år blir antall dager med flomløp forbi inntaket redusert fra 119 dager til 44 dager pga magasin.

I praksis betyr dette at det i hovedsak blir flomløp i perioder hvor det er store nedbørsmengder over en noe lenger periode, dvs. sammenhengende regn i noen dager. I nedbørsintensive perioder som er over i løpet av noen timer vil det ikke bli flomløp, selv om det er svært høy avrenning i feltet.

I dag er det flomløp når vannføringen overstiger 600 l/s, dvs 140 % av middelvannføringen.

Vannstanden i Djupavatnet vil variere i de samme periodene som nå, men vannstanden vil gå noe lenger ned i de tørre periodene."

I restfeltet på 0,97 km² nedenfor inntaket til kraftverket er det ikke større bekker/vann som bidrar til restvannføringen. Området er imidlertid nedbørrikt og det vil være et tilsig til Brekkebekken fra terrenget rundt.

Slukeevne, installasjon, produksjon og brukstid

Eksisterende kraftverk har en slukeevne på 600 l/s. Installasjonen er på 1499 MVA og vil forbli uendret. Produksjonen i et normalår er beregnet til 6,8 GWh og vil økes til 9,2 GWh. Omregnet til full drift vil brukstiden øke med 70 dager fra 175 i dag til 245 dager pr. år etter regulering av Djupavatnet.

3 Metode

NVE-Veileder Nr. 3/2007 - "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)" er benyttet som basisgrunnlag for metodisk tilnærming (Norges vassdrags- og energidirektorat 2007). Denne metodikken baserer seg på vegvesenets håndbok 140 for konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006), og presenteres nærmere i kap 3.4. I tillegg er nyutviklet metodikk rettet mot fossefall benyttet (Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A. K. og Øigarden, T. 2007). Vurdering av tiltakets konsekvenser i forhold til landskap, friluftsliv, kulturminner med mer inngår ikke i undersøkelsen.

3.1 Datagrunnlag

Beskrivelse av utbyggingsplanene er mottatt fra Småkraftkonsult as. Vurdering av status for det biologiske mangfoldet i området er gjort på bakgrunn av gjennomgang av litteratur og tilgjengelige databaser¹, samt egen befaring 23.09.08.

Agder naturmuseum v/ Tore Torjesen har bistått med artsbestemmelser og vurdering av kryptogamer.

3.2 Avgrensning av influensområdet

Influensområdet for biologisk mangfold omfatter de områder som vil bli direkte og (antatt) indirekte berørt av tiltakene. Dette omfatter følgende områder:

- **Direkte berørt:** Vannstrengen mellom inntak og avløp (kraftstasjon), arealer der det planlegges etablert inntaksdam, rørgate, kraftstasjon, anleggsveg og grøft for strømkabel, eventuelt masseuttak/-deponi og reguleringsmagasin.
- **Indirekte berørt:** Områder som vil kunne bli indirekte berørt gjennom forstyrrelse, inngrep og endret fuktighetsregime. Dette omfatter arealer som ligger nær utbyggingsområdene og arealer som grenser til vannstrengen. Områdene som antas å kunne bli indirekte berørt vurderes skjønnsmessig, med utgangspunkt i en ca 100 meter bred sone rundt områdene som vil bli direkte berørt.

3.3 Vurderte tema

Biologisk mangfold omfatter variasjonen hos levende organismer av alt opphav og deres livsmiljø. I denne fagrapporten beskrives det biologiske mangfoldet gjennom en inndeling i naturtyper, vegetasjon/flora, vilt, ferskvannsmiljø og rødlistearter. Laverestående dyr, deriblant bunndyr i elva, er ikke undersøkt. I tillegg gis en beskrivelse av inngrepsstatus (INON) og planstatus i området.

3.3.1 Naturtyper

En **naturtype** er en "ensartet, avgrenset enhet i naturen som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorene" (Direktoratet for naturforvaltning 2006a).

I norsk forvaltning brukes begrepet både om områder som er lite påvirket av menneskelig aktivitet, så vel som kulturbetingede naturtyper og grønnstrukturer i byer. Naturtypene har elementer både av flora, fauna, geologi og landformer.

Kommunene er pålagt å kartlegge sine naturtyper for å fremskaffe et sikrere grunnlag for en bærekraftig arealforvaltning. Kartleggingen er basert på DN-håndbok 13 2. utgave (Direktoratet for naturforvaltning 2006a). Håndboka beskriver 56 naturtyper (tabell 1) som er vurdert å være spesielt viktig for det biologiske mangfoldet. I tillegg til de 56 naturtypene som fremgår av tabellen, gis kommunene mulighet til å inkludere en 57. naturtype - "Andre viktige forekomster".

¹ Tilgjengelige databaser: DN's Naturbase, Norsk hekkefuglatlas, Norsk Mosedatabase, Norsk Lavdatabase, Norsk soppdatabase, Norsk Karplantedatabase.

Tabell 1. Viktige (prioriterte) naturtyper (Direktoratet for naturforvaltning 2006a)

Myr	Rasmark, berg og kantkratt	Fjell	Kulturlandskap	Ferskvann / våtmark	Skog	Kyst og havstrand
Lavlandsmyr i innlandet	Sørvendt berg og rasmark	Kalkrike områder i fjellet	Slåttemark	Deltaområde	Rik edellauvskog	Undervannseng
Kystmyr	Kantkratt		Slåtte- og beitemyr	Evjer, bukter og vikar	Gammel edellauvskog	Sandstrand
Palsmyr			Artsrik veikant	Mudderbanker	Kalkskog	Strandeng og strandsump
Rikmyr	Nordvendt kystberg og blokkmark		Naturbeitemark	Kroksjø, flomdam og meandrerende elveparti	Bjørkeskog med høgstauder	Tangvoll
Kilde og Kildebekk i lavlandet	Ultrabasisk og tungmetallrikt berg i lavlandet		Hagemark		Gråor-heggeskog	Brakkvannsdelta
			Lauveng	Stor elveør	Rik sumpskog	Rikt strandberg
			Høstingsskog	Fossesprøytsone	Gammel lauvskog	
	Grotter/gruver		Beiteskog	Viktig bekkedrag	Rik blandingsskog i lavlandet	
			Kystlynghei	Kalksjø	Gammel barskog	
			Småbiotoper	Rik kulturlandskapssjø	Bekkekløft	
			Store gamle trær	Dam	Brannfelt	
			Parklandskap	Naturlig Fisketomme Innsjøer og tjern	Kystgranskog	
			Erstatningsbiotoper		Kystfuruskog	
			Skrotemark	Ikke forsuret restområder		

3.3.2 Vegetasjon og flora

Vegetasjon er plantelivet innen et område. **Flora** omfatter planteartene, som utgjør vegetasjonen. Begrepet **vegetasjonstype** henspiller på karakteriseringen av plantesamfunn basert på artssammensetning og mengdefordeling mellom planteartene.

"Vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad 1997) og "Truede vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad og Moen 2001) er lagt til grunn for karakteriseringen av vegetasjonen i området.

3.3.3 Vilt

Vilt omfatter alle arter **pattedyr, fugl, amfibier og krypdyr** (Direktoratet for naturforvaltning 2000a).

Kommunene er pålagt å gjennomføre viltkartlegging, der informasjon om viktige viltforekomster og leveområder samles inn og kartfestes. Arbeidet gjennomføres iht. DN-håndbok 11-2000 "Viltkartlegging" (Direktoratet for naturforvaltning 2000a). Fossekall er en art som i mange tilfeller vil påvirkes ved småkraftutbygging, og er valgt skilt ut som eget tema (se tabell 3).

3.3.4 Rødlistearter

Rødlistearter er arter som står oppført i Nasjonal rødliste for truede arter i Norge (Kålås m.fl 2006).

Rødlista gir en oversikt over plante- og dyrearter som på en eller annen måte er truet av utryddelse. Alle arter på rødlista omtales som "rødlistearter", mens arter i kategoriene "Kritisk truet" (CR), "Sterkt truet" (EN) og "Sårbar" (VU) i tillegg gjerne omtales som "truede arter".

Tabellen nedenfor gir en oversikt over inndelingen som brukes for å kategorisere rødlistede arter i den nye utgaven av rødlista.

Tabell 2. Rødlistekategorier.

Kategori	Kode	Forklaring
Lokalt utryddet (Regionally extinct)	RE	Arter som tidligere har reprodusert i Norge, men som nå er utryddet (gjelder ikke arter utryddet før år 1800).
Kritisk truet (Critically Endangered)	CR	Arter som i følge kriteriene har ekstrem høy risiko for utdøing (50% sannsynlighet for utdøing innen 10 år)
Sterkt truet (Endangered)	EN	Arter som i følge kriteriene har svært høy risiko for utdøing (20% sannsynlighet for utdøing innen 20 år)
Sårbar (Vulnerable)	VU	Arter som i følge kriteriene har høy risiko for utdøing (10% sannsynlighet for utdøing innen 100 år)
Nær truet (Near threatened)	NT	Arter som i følge kriteriene ligger tett opp til å kvalifisere for de tre ovennevnte kategoriene for truethet, eller som trolig vil være truet i nær fremtid (5% sannsynlighet for utdøing innen 100 år)
Datamangel (Data deficient)	DD	Arter der man mangler gradert kunnskap til å plassere arten i en enkel rødlistekategori, men der det på bakgrunn av en vurdering av eksisterende kunnskap er stor sannsynlighet for at arten er truet i henhold til kategoriene over

3.3.5 Ferskvannsmiljø

Ferskvannsforekomster er vurdert etter DN-håndbok 15-2000 "Kartlegging av ferskvannslokaliteter" (Direktoratet for naturforvaltning 2000b). Håndboka opererer med tre prioriterte lokaliteter som er vurdert i denne rapporten:

- Lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsorganismer.
- Lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk.
- Lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn.

I tillegg er det valgt å vurdere og verdisette forhold for fisk (forekomst, gyte- og oppvekstområder) for seg (tabell 3).

3.3.6 Inngrepsstatus

Inngrepsfrie naturområder (INON) er definert som områder som ligger mer enn én km fra tyngre tekniske inngrep. Områdene er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

Inngrepsfri sone 2: 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep
 Inngrepsfri sone 1: 3-5 km fra tyngre tekniske inngrep
 Villmarkspregede områder: > 5 km fra tyngre tekniske inngrep

Områder som ligger mindre enn en km fra tyngre tekniske inngrep betegnes gjerne som inngrepsnære. Følgende tiltak og anlegg er definert som tyngre tekniske inngrep (Direktoratet for naturforvaltning 2006b):

- Offentlige veier og jernbanelinjer med lengde over 50 meter, unntatt tunneler.
- Skogsbilveier
- Traktorveier, landbruksveier, anleggs- og seterveier med lengde over 50 meter.
- Gamle ferdsselsveier rustet opp for bruk av traktor og / eller terrenggående kjøretøy.
- Godkjente barmarksløyper (Finnmark).
- Kraftlinjer med spenning på 33 kV eller mer.
- Magasiner (hele vannkonturen ved høyeste regulerte vannstand), regulerte elver og bekker.
- Kraftstasjoner, rørgater, kanaler, forbygninger og flomverk.

3.3.7 Planstatus

Her gis en beskrivelse av status for eventuelle verneplanarbeider, med spesielt fokus på vassdragsvern.

3.4 Konsekvensvurdering

Som metodegrunnlag for å vurdere virkninger / konsekvenser for biologisk mangfold ved en eventuell utbygging, er det tatt utgangspunkt i metodikk som er utarbeidet av Statens vegvesen. Metoden er beskrevet i håndbok 140 ("Håndbok for konsekvensutredninger", kapittel 6 "Ikke prissatte konsekvenser", revidert utgave)(Statens vegvesen 2006). Det er også denne metodikken som anbefales brukt i NVE-veileder 1-2004 "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk".

Metoden bygger på en "standardisert" og systematisk 3-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Tre sentrale begreper

I metoden opereres det med tre sentrale begreper; *verdi*, *omfang* og *konsekvens*. Disse begrepene tillegges i denne sammenheng følgende betydning:

Verdi

En vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål og føringer innenfor det enkelte fagtema.

Omfang

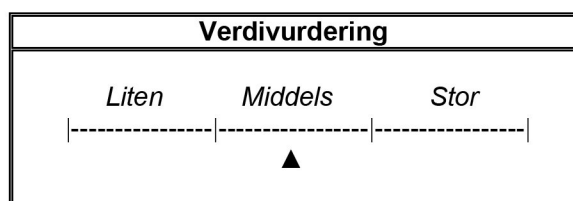
En vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen.

Konsekvens

Fastsettes ved å sammenholde verdi og omfang.

3.4.1 Verdi

På bakgrunn av innsamlede data gjøres en vurdering av *verdien* av et miljø eller område. Verdien angis på en tre-delt skala: liten-middels-stor (figur 3).



Figur 3. Verdiskala

Liten verdi, vil typisk gjenspeile ordinære områder / miljøer som er vanlig forekommende. Et område vil ikke kunne tildeles *ingen verdi*. *Stor verdi* vil typisk knyttes til områder / miljøer som har verdi i nasjonal målestokk, men kan også knyttes til områder som anses særlig verdifulle lokalt.

Verdien fastsettes på grunnlag av kriteriene gitt i tabell 3 på neste side. Kriteriene er basert på vegvesenets håndbok 140, fagtema naturmiljø (Statens vegvesen 2006), etter Gaarder (2003) samt kriterier utviklet gjennom et kommuneplanprosjekt for helhetlig planlegging av småkraftutbygging i Sirdal kommune (Ousdal og Slotta 2006).

Tabell 3. Kriterier for verdisetting av biologisk mangfold (Etter statens vegvesen 2006, Gaarder 2003 og Ousdal og Slotta 2006).

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Naturtypeområder/ vegetasjonsområder.	- Naturområder med biologisk mangfold som er representativ for distriktet.	- Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori B eller C for biologisk mangfold.	- Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori A for biologisk mangfold.
Områder med arts- og individmangfold.	- Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet. - Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 1.	- Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk. - Leveområder for arter i kategoriene "hensynskrevende" eller "bør overvåkes". - Leveområder for arter som står oppført på den fylkesvise rødlista ² . - Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3. - Prioriterte ferskvannslokaliteter i verdikategori B eller C for biologisk mangfold.	- Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk. - Leveområder for arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden". Områder med forekomst av flere rødlistearter i lavere kategorier. - Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5. - Prioriterte ferskvannslokaliteter i verdikategori A for biologisk mangfold.
Fossefall	- Lokaliteter med 4-5 poeng iht. Fossefall_Metodikk ³	- Lokaliteter med 6-9 poeng iht. Fossefall_Metodikk	- Lokaliteter med 10-12 poeng iht. Fossefall_Metodikk
Gyte- og oppvekstområder for fisk.	- Fiskeførende lokalitet med marginalt egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av mindre betydning for bestanden lokalt og/eller i evt. hovedvassdrag.	- Fiskeførende lokalitet med noe egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av betydning for bestanden lokalt og / eller i evt. hovedvassdrag.	- Fiskeførende lokalitet med noe egnet / mye egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av vesentlig betydning for bestanden lokalt og / eller i evt. hovedvassdrag.
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskapsøkologiske sammenhenger.	- Områder med ordinær landskapsøkologisk betydning.	- Inngrepsfrie områder over 1 km fra nærmeste tyngre inngrep ⁴ . - Sammenhengende områder over 3 km ² med urørt preg. - Enkeltområder eller system av områder med lokal eller regional landskapsøkologisk betydning ⁵	- Inngrepsfrie områder over 3 km fra nærmeste tyngre inngrep. - Enkeltområder eller system av områder med nasjonal landskapsøkologisk betydning.

² En del fylker har utarbeidet regionale rødlistar. Arter som står oppført på denne lista gir grunnlag for verdien middels viktig, hvis de ikke kvalifiserer til høyere verdi på den nasjonale rødlista.

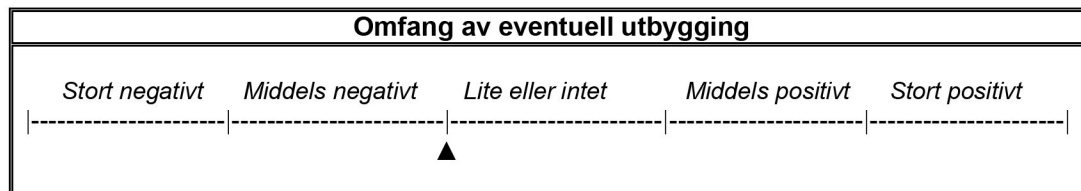
³ Fossefall_Metodikk: Metodikk utviklet i samarbeid med Jerstad Viltforvaltning for å verdisette en bekkelokalitets egnethet for fossefall. Metoden hensyntar verdi for hekking, myting og overvintring (Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A. K. og Øigarden, T. 2007).

⁴ Veger, jernbane, kraftlinjer, vassdragsutbygginger etc. Inkluderer buffersonen mellom inngrepet og grensen for det inngrepsfrie området.

⁵ Verdivurderingen baseres på forekomst av utvalgte arter og naturtyper, naturtypeområdenes størrelse og beliggenhet i landskapet og arters mulighet til spredning mellom disse.

3.4.2 Omfang

Neste skritt er å gjøre en vurdering av hvilket *omfang* (endring) tiltaket antas å ville medføre for det enkelte miljø eller område. Omfang angis på en fem-delt skala: stort negativt-middels negativt-lite/intet-middels positivt-stort positivt (figur 4).



Figur 4. Omfangsskala.

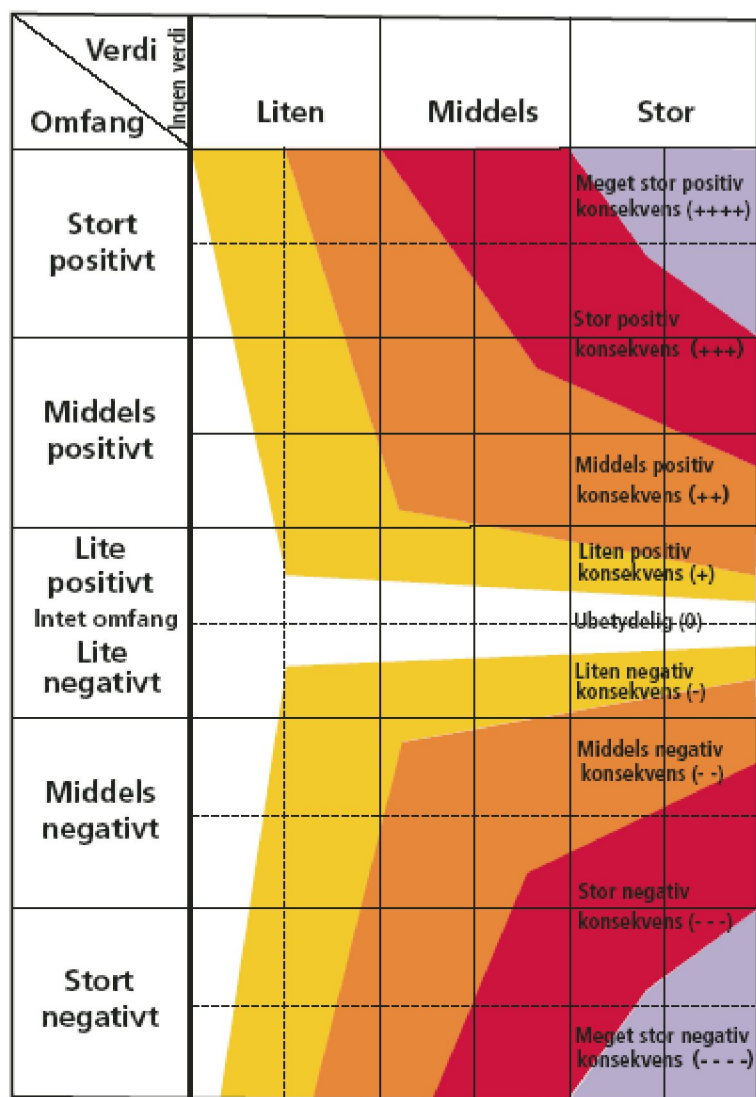
Både for verdi og omfang gis en skriftlig begrunnelse som logisk bygger opp under kriteriebruken. I de tilfeller det er behov for å nyansere verdi- og / eller omfangsvurderingene, flyttes pilen mellom kategoriene. Følgende kriterier er benyttet som ledd i omfangsvurderingen:

Tabell 4. Omfangskriterier (delvis etter Statens vegvesen 2006).

Under-tema	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Litet/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Viktige sammenhenger mellom naturområder.	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske/ Landskaps-økologiske sammenhenger.	Tiltaket vil styrke viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil svekke viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil bryte viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.
Arter (dyr og planter)	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår.

3.4.3 Konsekvens

Konsekvensen for hvert miljø eller område fastsettes ved å sammenholde miljøets eller områdets verdi med omfanget av tiltaket. Konsekvensen fastsettes ved bruk av matrisen ("Konsekvensvifte") vist i figuren nedenfor. Det benyttes her en 9-delt skala, fra meget stor negativ (- - -) til meget stor positiv konsekvens (+ + + +). Midt på figuren er en strek som angir intet omfang og ubetydelig / ingen konsekvens.



Figur 5. Konsekvensvifte (Statens vegvesen 2006).

4 Status og verdi

4.1 Kunnskapsstatus

Det er gjennomført en del tidligere registreringsarbeid i kommunen (naturtypekartlegging og viltkartlegging) som danner del av kunnskapsgrunnlaget om de lokale naturverdier. Ved søk i Naturbasen til Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Temakart-Rogaland (Fylkesmannen i Rogaland) fremkommer en del opplysninger om dette området knyttet til landskap, naturtyper og viltregistreringer.

Kontakt med Gjesdal kommune og Fylkesmannen i Rogaland har ikke avdekket informasjon utover det som kommer fram i basene som er tilgjengelige på internett. I følge Fylkesmannen i Rogaland er det igangsatt en kartlegging av bekkekløfter der Brekkebekken er inkludert. Resultatene fra denne kartleggingen er ennå ikke klare (Rådgivende biologer AS v/Per Ihlen, pers. medd.).

Egen befaring ble foretatt i september og vil ikke gi samme uttelling som befaring gjort i beste feltsesong. Befaringen ble konsentrert til området rundt Djupavatnet og elvestrekningen nedstrøms dette med bakgrunn i eksisterende Brekkestøl kraftverk. Pågående kartlegging av bekkekløfter i Rogaland (jf. Fylkesmannene i Rogaland) vil dessuten kunne gi økt/fornytt kunnskap om selve fallstrekningen.

Sammen med øvrig tilgjengelig kunnskap om området, er det likevel etablert forholdsvis god kunnskap om naturforholdene i området.

I tilknytning til revisjon av rapporten i juli 2011 foreligger også rapport fra Bekkekløftprosjektet (Ihlen og Bratli 2009) som del av vurderingsgrunnlaget.

4.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn og løsmasser

Området er en del av det sør-norske grunnfjellsområdet. Dominerende bergart i området er gneis, granittisk gneis og migmatitt (Kilde: NGU, berggrunnskart på internett). Disse bergartene er tungt forvitrelige og gir normalt bare opphav til relativt nøysom og artsfattig vegetasjon. Sør for Djupavatnet finnes også et område med kvartsmonzonitt.

På sørsiden av Djupavatnet samt på vannets nordvestre side er det tynn morene. I de øvrige deler av tiltaksområdet er det bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke. (NGU, løsmassekart på internett).

Topografi og landskap

Landskapsrommet rundt Djupavatnet avgrenses av flere heiområder. I sørøst og øst ligger Helgefjell (842 m.o.h.) og Skredtona (740 m.o.h.), i nord og nordvest Risaknuten (742 m.o.h.) og Vaseknuten (751 m.o.h.). På motsatt side av vannskillet mot sørvest ligger Ramsvatnet og i nordøst renner vassdraget nedover mot Gilja, først gjennom Midtjørn og deretter gjennom Brekkestølsvatnet og utfor lia ned mot Gilja. Landskapet knyttet til det lille dalføret må kunne sies å være representativt for regionen. Det ligger høyere og er ikke så dramatisk som hoveddalføret i sør og øst med Gloppedalen og Giljajuvet som er landskap av fylkesinteresse i Rogaland (Hettervik, G. K. 1996).

Bilde 1 viser Djupavatnet og landskapet rundt.



Bilde 1. Djupavatnet sett mot vest.

Klima

Følgende data er registrert for området (NVE, Meteorologisk institutt, Statens kartverk, Høykom 2007):

Normal årsmiddelnedbør 1961-90 ligger på 3000-4000 med et parti i sørvestre deler av vannet på 2000-3000 mm. Normal årsmiddeltemperatur 1961-90 er 4-6 °C med et parti på sørsiden av vannet på 2-4 °C.

Menneskelig påvirkning

Menneskelig påvirkning i området er i hovedsak knyttet til tradisjonelt jord- og skogbruk. Et fåtall hytter ligger ved den nordøstre delen av vannet. En sti går innover dalen og på sørsiden av Djupavatnet.

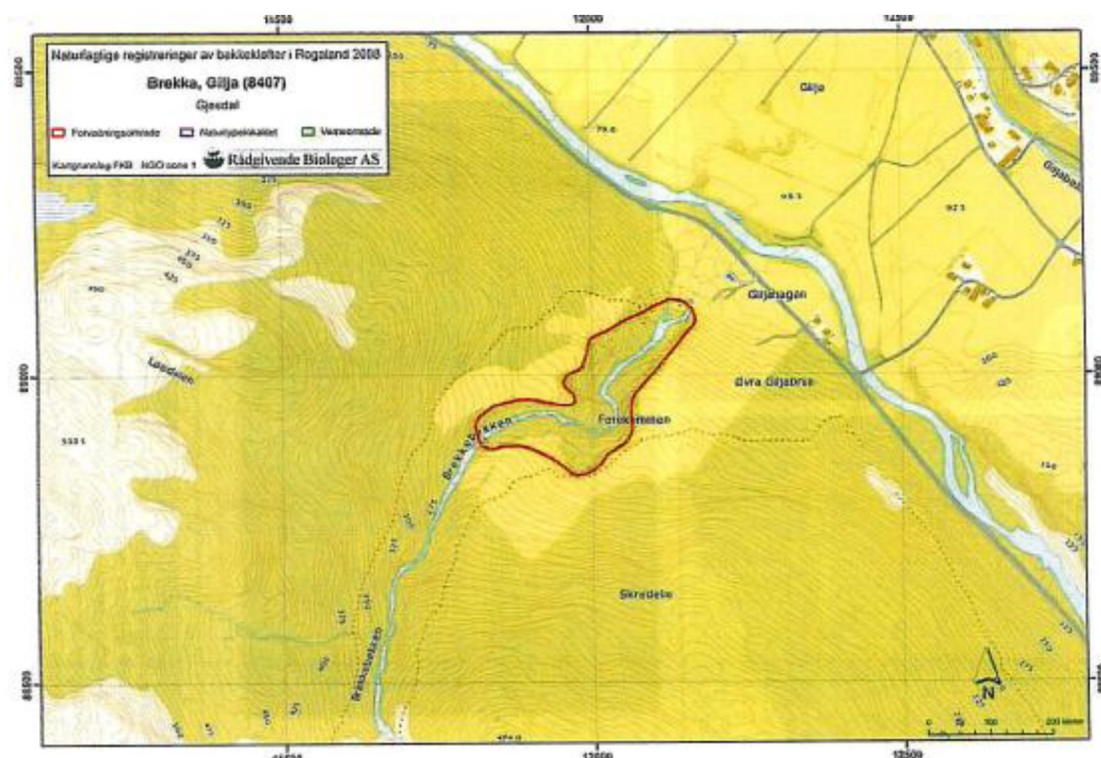
4.3 Biologisk mangfold i influensområdet

4.3.1 Naturtyper og vegetasjon

Dalføret mellom Dirdal og Byrkjedal og dalsidene oppover til ca. 300 m.o.h tilhører sørboreal vegetasjonssone, klart oseanisk seksjon (Sb-O2), mens høyereliggende områder vest for dette dalføret (opp til ca. 600 m.o.h.) tilhører mellomboreal vegetasjonssone, sterkt oseanisk seksjon (Mb-O3) (Moen, A. 1998). Det er ikke angitt viktige naturtyper fra tiltaksområdet i DN's Naturbase.

Ved revisjon av rapporten i juli 2011 foreligger ny informasjon fra kartlegging i regi av bekkekløftprosjektet (Ihlen og Bratli 2009). I tilknytning til dette prosjektet ble juvet på fallstrekningen befart og strekningen mellom 90 og 220 moh er vurdert som viktig naturtype Bekkekløft med verdi regionalt viktig (B). Lokaliteten er gitt betegnelsen Brekka, Gilja (8407). Avgrensningen er vist på kartet på neste side.

For nærmere beskrivelse av verdiene i bekkekløfta siteres følgende fra Ihlen og Bratli (2009): ”Lokaliteten har stor variasjon i topografi, mens berggrunnen er mindre variert. Den markerte kløfta gir



Lokalisering og avgrensning av viktig naturtype bekkekløft i juvet på fallstrekningen ovenfor kraftstasjonen (fra Ihlen og Bratli 2009).

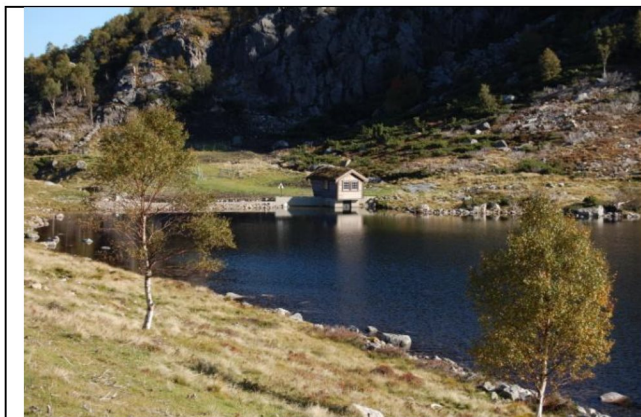
rikelig med store blokker, sildreflater og høye bergvegger. Flere fosser finnes. Kløfta gjør noen svinger slik at bergveggen blir eksponert i ulike himmelretninger og følgelig er det stor variasjon i lysforhold og lokalklima. Det er ingen tekniske inngrep i selve forvaltningsområdet og arronderingen er god. Vegetasjoner er av typen frisk fattigeng i nedre del og beitepåvirket blåbærskog med bjørk, gran og rogn i tresjiktet. I den bratte kløfta er vegetasjonen preget av mose- og lavvegetasjon på bergvegger, sildreflater og blokker. Skogen kan karakteriseres som en type blåbærskog og småbregneskog. Beitepåvirket blåbærskog overtar i øvre del. Her er bjørk ganske vanlig i tresjiktet. Ellers inngår eik, lind, rogn og osp i tresjiktet. Trærne er gjennomgående unge, men noen større trær finnes. Karplantefloraen er forholdsvis vanlig, med innslag av noen mer kravfulle arter. Mest interessant var funn av hinnebregne (*Hymenophyllum wilsonii*) som finnes på bergveggene flere steder langs hele strekningen.

De mest interessante artsfunnene var av moser på berg og steinblokker. Arter som gullhårmose (*Breutelia chrysocama*), pelssåtemose (*Campylopus atrovirens*), raspljåmose (*Dicranodontium asperulum*), fleinljåmose (*Dicranodontium denudatum*), bergljåmose (*Dicranodontium uncinatum*), *Isoetecium myosuroides* var. *Brachythecioides* og kaursvamose (*Trichostomum tenuirostre*) ble funnet. Ingen rødlistearter ble funnet, men potensialet er opplagt tilstede med rikelig substrat og egnet klima for oseaniske arter.”

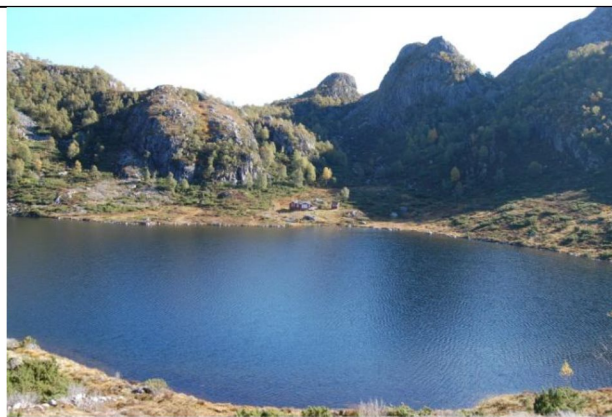
Ved Djupavatn

Rundt Djupavatnet er det kun mindre områder med myr og fuktige partier ned mot vannet. Blokkrik mark med tynt og humusrikt jordsmonn dominerer.

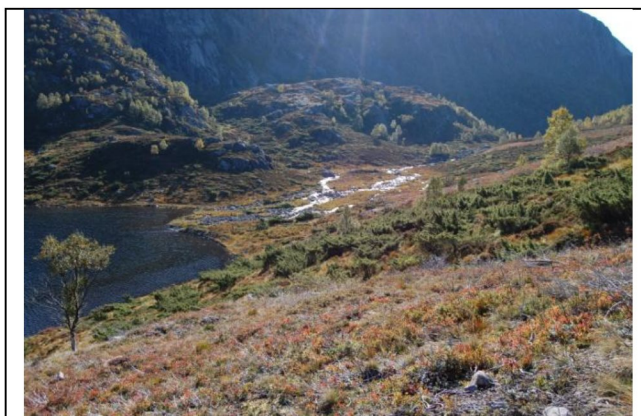
Bjørkeskog dominerer langs vassdraget og rundt Djupavatnet, spesielt i lavereliggende områder og forsenkninger i terrenget. Det finnes ganske mye eier i busksjiktet og i feltsjiktet finnes arter som blåbær, blokkebær, krekling, røsslyng, smyle m. fl. Dominerende vegetasjonstype er blåbærskog A4 (humid utforming) (Fremstad, E. 1997). Det er innslag av mindre arealer med fattigmyr, K2-K3, og fuktig lynghei, H3.



Bilde 2 viser vanninntak for Brekkestøl kraftverk.



Bilde 3 Brekkestølsvatnet mot sør.



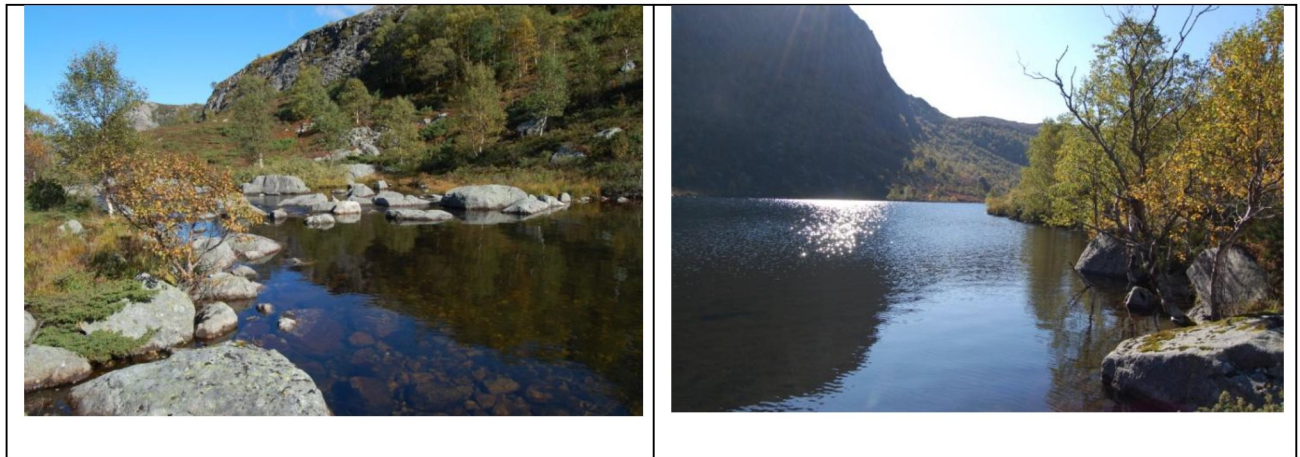
Bilde 4 viser innløpet i Brekkestølsvatnet.



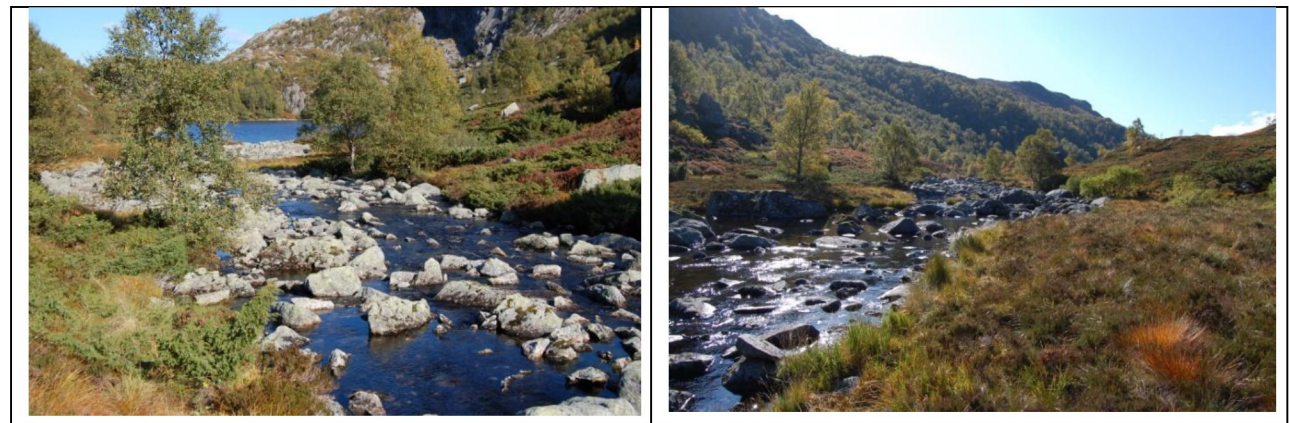
Bilde 5 Brekkestølsvatnet sett mot øst.



Bilde 6 og 7 viser partier fra strekningen mellom Brekkestølsvatnet og Midtjørn.



Bilde 8 - 9 viser partier fra Midtjørn, utløpet til venstre.



Bilde 10 viser parti nedover mot Midtjørn.

Bilde 11 viser partier fra strekningen oppover mot Djupavatnet.



Bilde 12 Utløpet fra Djupavatnet. Her planlegges ny dam og kanal nedstrøms denne.



Bilde 13 - 14 viser partier fra østsiden av Djupavatnet.



Bilde 15 og 16 viser partier fra østsiden av Djupavatnet.



Bilde 17 Parti fra Vommå på vestsiden av Djupavatnet. Bilde 18 Utløpet av Vommå i Djupavatnet.



Bilde 19 og 20 viser partier fra vestsiden av Djupavatnet med åpen bjørkeskog på blokkrik mark.



Bilde 21 Steinete bunn i strandkanten på sørsiden av Djupavatnet.



Bilde 22 Nedover fra utløpet av Djupavatnet. Her planlegges ny dam og kanal. Utløpet senkes ca. 1 meter.

Lav og moser langs vannstrengen

Det finnes en del registreringer av lav og moser i Gjesdal kommune (Norsk Mosedatabase og Norsk Lavdatabase, 2009), men ikke fra området rundt Djupavatnet. På bakgrunn av den enkle undersøkelsen som ble foretatt under egen befaring synes mose- og lavfloraen langs vannkanten i stor grad å domineres av vanlige arter for området. Følgende utvalg er bestemt:

Lav

Latinsk navn	Norsk navn
<i>Cladonia bellidiflora</i>	Blomsterlav
<i>Cladonia digitata</i>	Fingerbeger
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	Skjoldsaltlav
<i>Umbilicaria cylindrica</i>	Frynseskjold

Moser

Latinsk navn	Norsk navn
<i>Amphidium mougeotii</i>	Bergpolstermose
<i>Aulacomnium palustre</i>	Myrfiltmose
<i>Dicranum scoparium</i>	Ribbesigd
<i>Diplophyllum albicans</i>	Stripefoldmose
<i>Mnium hornum</i>	Kysttornemose
<i>Nardia compressa</i>	Elvetrappemose
<i>Plagiothecium undulatum</i>	Kystjamnmose
<i>Racomitrium aquaticum</i>	Bekkegråmose
<i>Racomitrium fasciculare</i>	Knippegråmose
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	Kystkransmose
<i>Scapania undulata</i>	Bekketvebladmose
<i>Sphagnum fallax</i>	Broddtorvmose
<i>Sphagnum imbricatum</i>	Gulltorvmose
<i>Sphagnum papillosum</i>	Vortetorvmose
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Spriketorvmose
<i>Sphagnum subsecundum</i>	Kroktorvmose
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	Rosetorvmose

Det ble under egen befarings ikke foretatt registrering av moser og lav i direkte tilknytning til fallstrekningen i Brekkebekken da det her er gitt konsesjon uten krav til minstevannføring.

Viktige lokaliteter

Det er ikke registrert viktige naturtyper i tilknytning til tiltaksområdet.

4.3.2 Vilt**Generell beskrivelse**

Det må legges til grunn at området brukes av hjortevilt, primært rådyr og elg, men også hjort. Områdets verdi for disse artene anses som ordinær.

I DN's Naturbase (2009) på internett finnes dessuten opplysninger om leveområde for hare, orrfugl og lirype knyttet til områdene rundt Djupavatnet.

Viktige lokaliteter

Det er ikke registrert viktige viltlokaliteter i direkte tilknytning til vassdraget.

4.3.3 Ferskvannsmiljø**Fisk**

Det er i følge Temakart-Rogaland (internett) angitt at Djupavatnet har en bestand av aure. Det antas at auren i Djupavatnet også benytter elvestrekningen nedover i vassdraget til Brekkestølvatnet samt innløpsbekkene til Djupavatnet som gyte- og oppvekstområder.

Viktige lokaliteter

En kjenner ikke til at influensområdet innehar forekomster av prioriterte ferskvannslokaliteter.

4.3.4 Rødlistearter

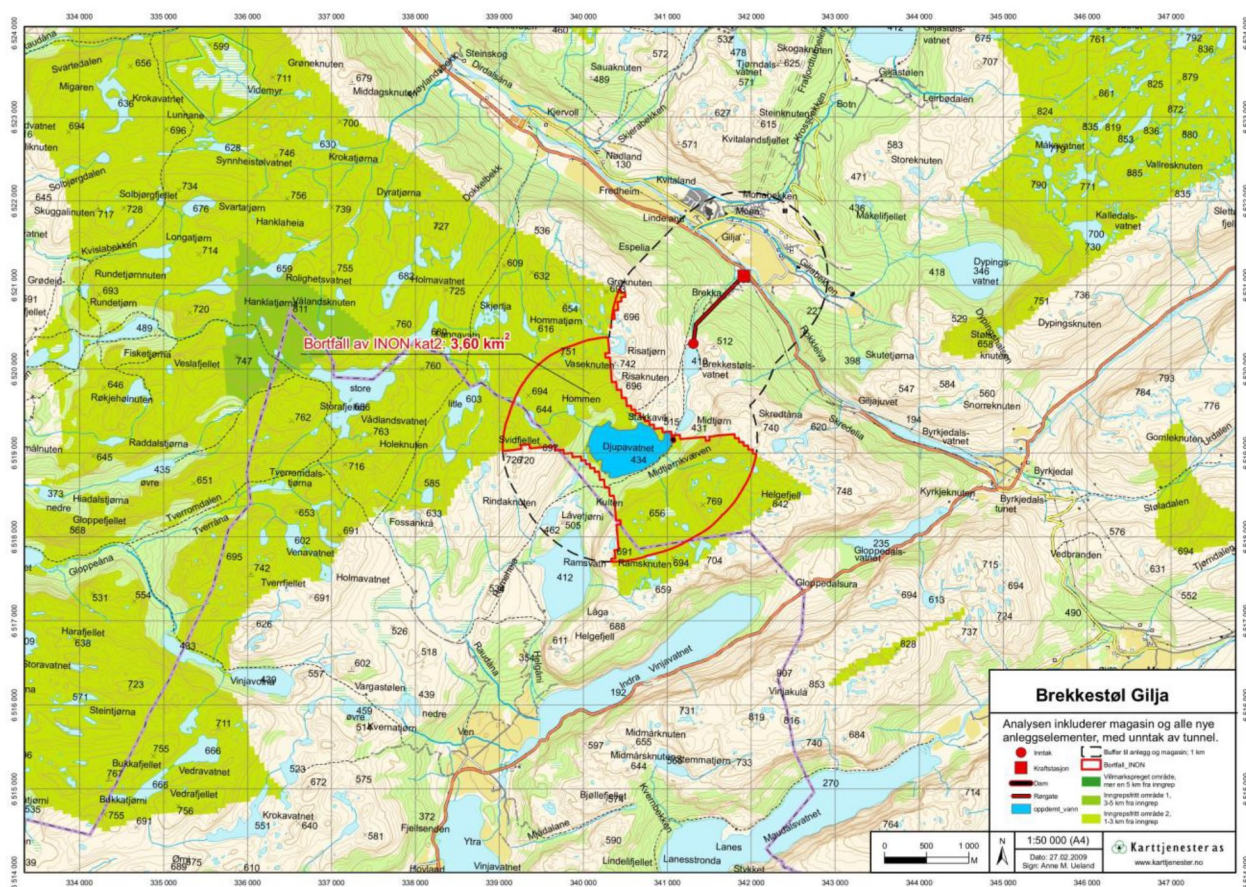
Det ble under egen befaring ikke registrert rødlistearter i tilknytning til Djupavatnet. Registrerte moser og lav fra befaringen er ved revisjon av rapporten i juli 2011 sjekket ut mot ny rødliste (2010). Ingen av de registrerte arter er oppgitt i rødlista.

Det foreligger ikke registreringer av rødlistede mose- eller lavarter innenfor influensområdet i Norsk Mosedatabase eller Norsk Lavdatabase. Det foreligger heller ikke registreringer av rødlistede sopparter fra området i Norsk Soppdatabase eller karplanter i Norsk Karplantedatabase.

Sannsynligheten for at det finnes mer sjeldne og rødlistede kryptogamer i området vurderes som begrenset. Fallstrekningen nedenfor Brekkestølvatnet har imidlertid nordøstlig eksposisjon og kan ha et visst potensiale for funn av fuktighetskrevede kryptogamer. Eksisterende kraftverk uten krav til minstevannføring reduserer sannsynligheten for funn med direkte tilknytning til vannstrengen. Resultatene fra miljøvernmyndighetenes oppstartede undersøkelse av bekkekløfter bør trekkes inn vurderingen av søknaden fra det tidspunkt disse foreligger.

4.4 Inngrepsstatus

Anleggselementene (dam og kanal) er lokalisert innenfor inngrepsfrie områder i kategori 2 (1 -3 km fra inngrep) (figur 6).



Figur 6. INON i prosjektområdet (versjon 01.03).

4.5 Planstatus

I kommuneplan for Gjesdal 2008 (Temakart-Rogaland) er området angitt som LNF-område.

Tiltaksområdet inngår ikke i noe vassdragsvernområde eller andre typer områder vernet etter naturvernloven.

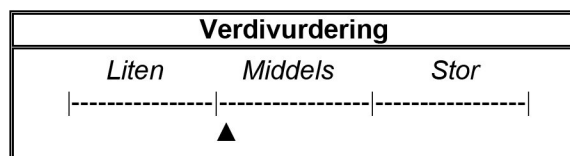
4.6 Oppsummering og verdisetting

I tabellen nedenfor gis en oppsummering av influensområdets verdier.

Tabell 5. Sammenstilling av influensområdets verdier.

Tema	Beskrivelse	Verdi / kriterium
Naturtypeområder/ vegetasjonsområder	Dominerende vegetasjonstyper er blåbærskog med innslag av fuktig lynghei og fattigmyr. Det er ikke registrert viktige naturtyper ved Djupavatnet. Det er registrert viktig naturtype Bekkekløft med regional verdi (B) i juvet ovenfor kraftstasjonen.	Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori B eller C for biologisk mangfold (Middels)
Områder med arts- og individmangfold	Det foreligger ikke spesielle registreringer eller observasjoner (rødlistede arter) fra området. Områder for lirype, orrfugl og hare.	Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet. (Liten)
Fossekall	Brekkebekken trolig svært redusert som fossekallbekk etter kraftverksutbygging uten krav til minstevannføring. Lav verdi som hekkelokalitet og mytelokalitet, middels verdi som overvintrings-lokalitet.	Lokaliteter med 4-5 poeng iht. Fossekall_Metodikk. (Liten)
Gyte- og oppvekstområder for fisk (området mellom inntak og kraftstasjon).	Både innløpsbekkene og utløpsbekken til Djupavatnet kan fungere som gyte- og oppvekst-område for fisk.	Fiskeførende lokalitet med marginalt egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av mindre betydning for bestanden lokalt og/eller i evt. hovedvassdrag (Liten).
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskaps-økologiske sammenhenger	Djupavatnet er inkludert i inngrepsfritt område i kategori 2.	Inngrepsfrie områder 1- 3 km fra nærmeste tyngre inngrep (Middels).

Samlet verdivurdering: Middels



5 Virkninger av tiltaket

5.1 Omfang

Endret avrenningsmønster

En senkning av Djupavatnet vil kunne gi nye gruntvannsområder med annet og finere bunnsubstrat. Dette vil kunne gi tilbakegang for enkelte organismer og oppblomstring av andre. Forholdene knyttet til bekkeos vil bli endret og kan få betydning for fiskebestanden i vannet. I gyteperioden om høsten vil det sannsynligvis likevel være mye vann og tilgang til eventuelle gyteområder i bekkene.

Tiltaket vil medføre en endring i avrenningsmønsteret fra Djupavatnet og nedover vassdraget til Brekkestølsvatnet. Dette vil kunne gi endret livsgrunnlag for arter i og i umiddelbar nærhet av vannstrengen. For enkelte arter vil dette kunne føre til en tilbakegang, mens det for andre kan gi en oppblomstring. Vann skal ikke fraføres vassdraget på denne strekningen noe som trolig vil bidra til at forekomster ikke utgår. Det er ingen sidebekker av betydning som kommer inn på strekningen.

En bedre utnyttelse av det eksisterende kraftverket vil medføre at flomtapet blir mindre. Dette kan ha negative effekter nedstrøms vanninntaket. Fraføring av vann på denne strekningen er allerede akseptert / gjennom den eksisterende utbyggingen og omfangsvurderingen skal gjøres i forhold til dagens situasjon.

Registreringen som danner grunnlaget for vurderingen av juvet ovenfor kraftstasjonen som viktig naturtype Bekkekløft er gjort 8-10 år etter at den aktuelle strekningen ble bygget ut for kraftproduksjon. Det foreligger ikke tilsvarende registrering fra perioden før utbyggingen. Det er derfor ikke grunnlag for å trekke konklusjoner mht effekter av dagens regulering som kunne vært til nytte for vurderingen, dvs i hvilken grad den eksisterende reduksjonen i vannføring har påvirket BMF-verdiene på strekningen i den aktuelle tidsperioden. Samtidig innebærer verdivurderingen for bekkekløfta en indikasjon på at 8-10 år med redusert vannføring på strekningen ikke i vesentlig grad har redusert grunnlaget for verdifastsettelsen.

Avrenningsmønsteret etter en eventuell regulering vil etter det som er opplyst endre seg ved at i ett middels nedbørrikt år vil antall dager med flomløp ned juvet reduseres fra 111 til 34 dager. I ett tørt år vil endringen være fra 69 til 7 dager og for ett vått år fra 119 til 44 dager. Betydningen av dette for BMF-verdiene i Bekkekløfta er vanskelig å vurdere. En reduksjon av antall dager med flomløp vil imidlertid påvirke fuktighetsforholdene i kløfta ytterligere i negativ retning. Restfeltet bidrar med noe, men likevel begrenset vann gjennom bekkekløfta. Om ikke tapt flomløp kompenseres med minstevannføring på den aktuelle strekningen er det grunn til å tro at BMF-verdiene som er knyttet til fuktighetsforholdene på strekningen vil kunne forringes.

Endret avrenningsmønster for fisk på elvestrekningene mellom Brekkestølsvatnet og Djupavatnet. En jevnere fordelt avrenning vil trolig ikke ha negativ effekt på fiskebestanden.

Den planlagte reguleringen av Djupavatnet vil sannsynligvis ikke direkte berøre hekkelokaliteter for fossefall. Fallstrekningen nedenfor Brekkestølsvatnet har trolig hatt hekkelokaliteter for fossefall før vannkraftutbyggingen fant sted. Da det ikke er satt krav om minstevannføring vil en eventuell fortsatt hekking trolig ha sammenheng med et betydelig flomtap i hekkeperioden. Flomtapet vil med reguleringen av Djupavatnet bli redusert. Dersom vassdraget blir benyttet av fossefall, vil trolig strekningen fra Brekkestølsvatnet til Djupavatnet ha størst verdi som overvintringsplass. Verdien som overvintringsplass vil trolig bare bli ubetydelig redusert ved endret avrenningsmønster.

Endret avrenningsmønster antas i liten grad å påvirke viltforekomstene i området.

Dam, kanal, adkomst mv.

Ny dam ved utløpet av Djupavatnet vil representere et vandringshinder for fisk. Elvestrekningen opp mot dammen kan likevel benyttes som gyte- og oppvekstområde for fisk på strekningen oppstrøms utløpet av Brekkestølsvatnet. Fiskebestanden i Djupavatnet vil miste tilgangen til utløpsbekken, men i den grad innløpsbekkene fungerer som gytebekker vil trolig disse bli beholdt da det forutsettes en forholdsvis høy vannstand i Djupavatnet i gyteperioden om høsten.

Det er ikke angitt veiadkomst fram til dammen ved utløpet av Djupavatnet. Adkomst til tiltaksområdet forutsettes lagt via anleggsvei/traktorvei til inntaket ved utløpet av Brekkestølsvatnet og derfra i terrenget langs vassdraget. Det må dermed påregnes kjøreskader i terrenget. Mindre riggplasser kan bli aktuelt i forbindelse med bygging av damkonstruksjonene.

Inngrepsfrie områder

En overlayanalyse i ArcGis viser at utbyggingen vil medføre en reduksjon av inngrepsfrie områder (1 -3 km fra inngrep) rundt Djupavatnet (figur 6). Tap av INON i kategori 2 er beregnet til 3,60 km².

Øket aktivitet i driftsfase

Ferdsl knyttet til drift av anlegget vil i liten grad representere en forstyrrelse av viltforekomster i området. Økt ferdsel knyttet til jord- og skogbruk samt friluftsliv som følger tiltaket vurderes som begrenset.

Anleggsfasen

Arbeidet i anleggsfasen vil gi forstyrrelser av viltbestandene i området som kan forventes å trekke vekk i den aktuelle perioden. Omfanget av dette anses imidlertid å være av begrenset negativ betydning for naturmiljøet dersom eksisterende traktorveier benyttes. Gravearbeid i forbindelse med etablering av dam og kanal vil medføre kortere perioder med transport av finpartikler og tilslamming. Det vil imidlertid skje en utspyling av dette i nedbørsperioder og den negative effekten anses som begrenset og kortvarig. Anlegget medfører også en viss fare for forurensninger, f. eks. i form av olje- eller dieselutslipp som kan påvirke biologisk mangfold og naturmiljø.

I tabell 6 gis en samlet oppstilling av omfanget av en utbygging for de vurderte tema.

Tabell 6. Sammenstilling av omfang.

Tema	Beskrivelse	Omfang / kriterium
Naturtypeområder/ vegetasjonsområder	Tiltaket knyttet til etablering av dam og kanal berører ikke viktige naturtyper. Skånsom utførelse vil kunne minimalisere negative virkninger. Tiltaket vil uten minstevannføring ytterligere redusere vannføringen på fallstrekningen. Dette vil kunne påvirke fuktighets-avhengige verdier i bekkekløfta negativt.	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår. (Middels neg.)
Områder med arts- og individmangfold	Vannvegetasjon / kryptogamer langs vannstrengen vil bli berørt, men siden vann ikke skal fraføres vassdraget, vil virkningene trolig ikke bli store. Viltbestandene anses i begrenset grad å bli påvirket av en utbygging.	Tiltaket vil stort sett ikke endre arts- mangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår. (Lite / intet neg.)
Fossekall	Fallstrekningen i Brekkebekken har trolig hatt betydning som hekkelokalitet før kraftverket ble bygget ut. Det må antas at verdien er blitt betydelig redusert eller ødelagt uten slipp av minstevannføring. Reduksjon av flomtap vil bidra til å forsterke dette dersom det fremdeles hekker fossekall i bekken enkelte år.	Tiltaket vil stort sett ikke endre arts- mangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår. (Lite/intet neg)
Gyte- og oppvekst- områder for fisk	Tiltaket vil redusere livsvilkårene for fisk ved at ny dam blir et vandringshinder.	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår. (Middels neg.)
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskaps- økologiske sammenhenger	Tiltaket vil redusere INON-områder (1- 3 km fra nærmeste tyngre inngrep) med 3,6 km ² ved regulering av Djupavatnet. Tiltaket skaper vandringshinder for fisk.	Tiltaket vil svekke viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger. (Middels neg.)

Samlet omfangsvurdering: Middels negativt



5.2 Konsekvens

Konsekvensen fastsettes ved å sammenholde verdi og omfang. Samlet verdi, basert på gjennomgang av biologiske kvaliteter, inngreps- og vernestatus, er vurdert å være middels. Videre er det vurderte virkningsområdet av en utbygging samlet sett vurdert å være middels negativt. Samlet konsekvens av en utbygging vil være liten / middels negativ. I tabellen under gis en oppstilling av konsekvensen for hvert tema og samlet.

Tabell 7. Konsekvens for hvert tema og samlet.

Tema	Konsekvens
Naturtypeområder / vegetasjonsområder	-- (Middels negativ)
Områder med arts- og individmangfold	- (Liten negativ)
Fossekall	0 (Ubetydelig)
Gyte- og oppvekstområder for fisk	- (Liten negativ)
Inngrepsfrie (INON) og sammenhengende naturområder mv.	-- (Middels negativ)

Samlet konsekvens: Liten / middels negativ								
Konsekvens av eventuell utbygging								
Meget stor positiv (++++)	Stor positiv (+++)	Middels positiv (++)	Liten positiv (+)	Ubetydelig (0)	Liten negativ (-)	Middels negativ (--)	Stor negativ (---)	Meget stor negativ (----)

5.3 Sammenligning med øvrige vassdrag i regionen

Konsekvensen må ses i sammenheng med forekomst av tilsvarende kvaliteter utenfor prosjektområdet.

Naturkvalitetene i prosjektområdet generelt anses å være relativt godt dekket opp av miljøvariasjonen som finnes ellers i fylket / regionen. Vassdraget er allerede regulert. Forekomsten av ei Bekkekløft av regional verdi representerer en spesiell verdi i dette vassdraget.

5.4 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak kan dreie seg om generelle tiltak som gjøres for å redusere negativ konsekvens i et langsiktig / permanent perspektiv, eller tiltak som er myntet på mer kortsiktig forekommende negative effekter, eksempelvis under anleggsfasen av en utbygging.

Avbøtende tiltak i anleggsfasen

Etablering av damkonstruksjon og kanal nedenfor denne samt evt. massetransport og deponering vil medføre en del anleggsarbeider. Disse bør fortrinnsvis legges utenom de mest sårbare perioder for viltet (hekke- og yngleperioder). Arealbruk bør begrenses i størst mulig grad.

Langsiktige avbøtende tiltak

Slipp av minstevannføring vil ha en positiv effekt på vanntilknyttede arter generelt og anbefales. I dette tilfelle vil dette gjelde strekningen fra ny dam ved Djupavatnet og ned til Midtjørn. Rapporten legger til grunn at det er minstevannføring på denne strekningen slik at en ikke får periodevis tørlegging av denne. Det fremstår også som relevant å vurdere ett minstevannsføringskrav på strekningen som allerede er regulert for å dempe negative effekter at redusert flomløp.

Etter nærmere vurdering kan det tenkes å være aktuelt å etablere enkelte mindre terskler på strekningen mellom Brekkestølsvatnet og Djupavatnet.

Dam ved utløpet av Djupavatnet kan etableres slik at den ikke representerer vandringshinder for fisk mellom vannet og vassdraget nedenfor. Fisketrapp ved utløpet av Djupavatnet vil eksempelvis kunne bidra til å sikre vandring av fisk mellom Djupavatnet og vassdraget lenger ned (til Brekkestølvatnet).

Jerstad (2006b) gir generelle beskrivelser av avbøtende tiltak i forhold til fossefall. Slike tiltak kan dreie seg om sikring av reirplasser ved å lage hulrom i inntaksdammen like under overløpet, bygge kunstige reirplasser i tilknytning til kraftstasjonen eller å redusere strekningen som blir fraført vann.

Selv ved den planlagte utbyggingen vil de viktigste næringsområdene for fossefallet i hekketiden være noenlunde intakte. Ved å etablere en trygg reirplass for fossefall i form av rugekasse eller betonghylle ved dammen/kanalen i utløpet av Djupavatnet og sikre vannføring over denne i hekkeperioden, kan det gi mulighet for hekking av fossefall i vassdraget enkelte år.

5.5 Program for videre undersøkelser

Det er ikke gjort undersøkelser knyttet til eventuelle massedeponier i området. I den grad dette blir aktuelt og nærmere lokalisert kan det bli behov for videre undersøkelser.

Miljøvernmyndighetenes kartlegging av bekkekløfter vil trolig bidra med informasjon om vassdraget.

Utover dette anses ikke behov for ytterligere undersøkelser i området.

6 Referanser

Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. 106 s.

Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Biologisk mangfold. Kartlegging av ferskvannslokalteter. DN-Håndbok 15-2000.

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

Direktoratet for naturforvaltning 2006b. Definisjoner - INON. Internett:
<http://www.dirnat.no/wbch3.exe?p=3233>

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA temahefte 12. 279 s.

Fremstad, E. og Moen, A. 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie 4-2001

Fylkesmannen i Rogaland. 2009. Temakart-Rogaland. Internett: <http://kart.fmro.no/arealis42/index.jsp>

Gaarder, G. 2003. Trandal kraftverk. Virkninger på biologisk mangfold. Miljøfaglig utredning. Rapport 2003:37. 20 s.

Hettervik, G. K., 1996. Vakre landskap i Rogaland. Rogaland fylkeskommune. Rapport fra landskapsprosjekt. 197 s.

Ihlen, P. G. og Bratli, H. 2009. Bekkekløftprosjektet – Naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Gjesdal kommune. Rapport 1231, Rådgivende Biologer AS. 33s.

Jerstad, K. 2006b. Avbøtende tiltak for fossefall ved utbygging av småkraftverk. Notat. 2 s.

Kalås, J.A., Viken, Å., og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.

Miljøverndepartementet 1996. Forskrift om konsekvensutredninger av 13. desember 1996. T-1169. 36s.

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

Naturbasen 2009. Internett: <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>

Norges vassdrags- og energidirektorat 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Revidert utgave av veileder 1-2004. Veileder nr. 3-2007. 17 s.

Norsk Lavdatabase 2009. Internett: <http://www.toyen.uio.no/botanisk/bot-mus/lav/soklavhb.htm>

Norsk Mosedatabase 2009. Internett: www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/mose/nmd_b.htm

Norsk Soppdatabase 2008. Internett: http://www.toyen.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm

Norsk Karplantedatabase 2009. Internett: http://www.toyen.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm

NVE, Meteorologisk institutt, Statens kartverk, Høykom 2009. SeNorge. Internett: <http://senorge.no/>

Ousdal, J. O. og Slotta, S. 2006. Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal. Fagrapport Natur og Samfunn. Karttjenester AS. 163 s.

Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok 140. Kapittel 6 - Ikke prissatte konsekvenser.

Steel, C., Bengtson, R., Jerstad, K., Narmo, A. K. og Øigarden, T. 2007. Små kraftverk og fossefall. Norsk Ornitologisk Forening. NOF-rapport nr. 3 2007. 30 s. (+ vedlegg).