

**SØKNAD OM REGULERING FOR
OFTEDAL KRAFTVERK I og II**
VASSDRAGSNUMMER 026.D1A2B



Sirdal kommune, Vest-Agder

07.04.2011

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

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

11. april 2011

SØKNAD OM REGULERING FOR OFTEDAL I OG II KRAFTVERK, SIRDAL KOMMUNE, VEST-AGDER FYLKE

Småkraft AS ønsker å regulere Kleivevatn, Røysevattn og Botnavattn for å samle flomvann til strømproduksjon, og søker herved om følgende tillatelser:

1. Etter vassdragsreguleringsloven, om tillatelse til:

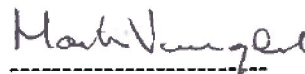
- regulere Kleivvatn med samlet 1,5 m, Røysevattn med 0,8 m og Botnevattn med 0,4 m

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagt utredning.

Med hilsen
Småkraft AS



Rein Husebø
Adm. dir



Martin Vangdal
Prosjektleder konsesjoner
55 12 73 46/988 30 458
martin.vangdal@smaakraft.no

Vedlegg



Sammendrag

Oftedal I og II kraftverk fikk konsesjon 14. mars 2005. Kraftverkene er bygget og har vært i drift siden 2007. Oftedal I har inntaket i Kleivevatn. Overløpet i Kleivvatn ligger på kote 448,0 moh.

Oftedal I og II kraftverk ønsker å regulere Kleivvatn med til sammen 1,5 m, dette gjøres ved å senke vannstanden med 1,0 m til LRV = kote 447,0 moh og heve vannstanden til med 0,5 m til HRV = kote 448,5 moh, dvs samlet regulering 1,5 m.

Regulering av Kleivvatn vil også medføre regulering av innsjøene Røysevatn (vil variere mellom kote 447,7 moh til HRV, dvs 0,8 m) og Botnevatn (vil variere mellom kote 448,1 moh til HRV, dvs 0,4 m).

Reguleringen vil medføre en økt produksjon i Oftedal I på 2,22 GWh/år og en økt produksjon på 1,04 GWh/år i Oftedal II, dvs samlet produksjonsøkning på 3,26 GWh/år.

Med en utbyggingskostnad på 3,0 millioner kroner gir dette en utbyggingspris på 0,9 kr/kWh.

Det eneste fysiske inngrepet som kommer, er en heving av eksisterende dam med 0,5 m.

Tiltaket vil ikke medføre en reduksjon i INON.

Det forutsettes slipp av minstevannføring på 100 l/s hele året, dette i samsvar med konsesjonsvilkårene for Oftedal I.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Om søkeren	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	5
1.4	Dagens situasjon og eksisterende inngrep	5
1.5	Sammenligning med øvrige nedbørfelt / nærliggende vassdrag	6
2	Beskrivelse av tiltaket.....	7
2.1	Hoveddata.....	7
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	8
2.3	Kostnadsoverslag.....	11
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	12
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold	12
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.....	13
2.7	Alternative utbyggingsløsninger	13
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	14
3.1	Hydrologi (virkninger av utbyggingen)	14
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	14
3.3	Grunnvann, flom og erosjon.....	14
3.4	Biologisk mangfold	14
3.5	Fisk og ferskvannsbiologi	15
3.6	Flora og fauna.....	16
3.7	Landskap	16
3.8	INON	17
3.9	Kulturminner	17
3.10	Landbruk.....	17
3.11	Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	17
3.12	Brukerinteresser	17
3.13	Samiske interesser	17
3.14	Reindrif.....	17
3.15	Samfunnsmessige virkninger.....	18
3.16	Konsekvenser av kraftlinjer	18
3.17	Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør.....	18
3.18	Konsekvenser av alternative utbyggingsløsninger	18
4	Avbøtende tiltak	19
5	Referanser og grunnlagsdata.....	20
6	Vedlegg til søknaden.....	21

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver: Småkraft AS, Postboks 7050, 5020 BERGEN

Kontaktperson: Magne Eide, telefon 55127347 / 90682313

Prosjektets navn: Oftedal I og II kraftverk, regulering Kleivvatn, Røysevatt og Botnevatt

Småkraft AS er et produksjonsselskap etablert i 2002. Det eies av 4 selskap i Statkraftalliansen: Skagerak Energi AS, Agder Energi AS, BKK AS og Statkraft SF. Småkraft AS er etablert for å finansiere, bygge ut og drive små kraftverk på inntil 10 MW sammen med grunneiere. Grunneierne vil beholde eiendomsretten til fallet. Målet til Småkraft AS er å bygge ut en samlet produksjonskapasitet på 2,5 TWh/år innen 10 år.

Tiltakshaver har inngått avtale med samtlige berørte grunneiere rundt innsjøene Kleivvatn, Røysevatt og Botnavatt, se punkt 2.5 for en oversikt over berørte grunneiere.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Grunneierne ønsker å regulere Kleivvatn samlet med 1,5 m fra LRV = kote 447,0 moh til HRV = kote 448,5 moh for å kunne benytte 12,2 % (som utgjør 3,73 mill m³) mer av det årlige tilsiget til kraftproduksjon. Gjennomsnittlig årlig ekstra strømproduksjon i begge kraftverkene, som følge av reguleringen, er om lag 3,26 GWh ren og fornybar energi som utgjør strømbehovet til 160 husstander. Strømproduksjonen er vurdert som positiv for området.

Hovedgrunnen for at det søkes om en planendring for å regulere Kleivvatn, er at en ønsker å utnytte den lokale ressursen som ligger i reguleringen. En regulering vil også redusere de store flomvannføringene i elva, samtidig som reguleringen medfører svært små inngrep.

Utbyggingen vil også gi et positivt bidrag til å redusere underdekningen i landets kraftforsyning.

Utbyggingen vil gi inntekter til eierne av Oftedal I og II. For grunneierne vil reguleringen bidra til å opprettholde lokal bosetting og erstatte eventuelt bortfall av andre inntekter.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket er lokalisert på Oftedal, Sirdal kommune, Vest-Agder fylke. Oftedal ligger om lag 14 km sør for Tonstad langs fylkesveg 42. Kleivvatnet er i dag vannkilden til Oftedal I, og en del av vannkilden til Oftedal II. Se vedlegg 2 og 3.

Vassdraget har benevnelsen 026.D1A2B.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Det er gitt Vassdragskonsesjon til å bygge Oftedal I kraftverk, alternativ A og Oftedal II, alternativ A, den 14. mars 2005.

Begge kraftverkene er bygget ut i henhold til konsesjonskravene og ble ferdigstilt i 2007.

Eksisterende inntak til Oftedal I og II plassert ved utløpet av Kleivvatn, med topp overløp på kote 448,0 moh. Kraftverkene kjører bare på tilsig.

Kleivvatnet har vært regulert i alle år, og det ble den 13. juni 1946 fastsatt ved kongelig resolusjon vedtatt at Kleivvatnet blant annet kan demmes opp 1 m over den gamle stemme, tilsvarende 1,5 m over sommervannstanden. Reguleringsretten gikk ut etter 30 år (1976), og vannstanden i Kleivvatnet ble fastlagt til kote 448 moh i forbindelse med konsesjonen som ble gitt 14. mars 2005 til Oftedal I og II.

Damkronen er i dag 13,5 m fra vange inntak til naturlig terreng som er fjell. Dammen er utført som plasstøpt platedam.

Rundt innsjøene er det 4 hytter som er målt inn med gulvnivå, og de blir ikke berørt på annen måte enn at vannstanden i perioder vil være inntil 0,5 m høyere enn den er i dag.

I perioder med flomvannføring, vil vannstanden etter regulering øke mindre over overløpstærskel, årsaken er at kapasiteten på det planlagte overløpet er større samt at det vurderes å montere en flomluke.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt / nærliggende vassdrag

For å simulere tilsiget, er det benyttet skalert vannmerke 26.21 Sandvatn. Dette er et vannmerke som ligger rett syd for 026.D1A2B og det vurderes at det er god korrelasjon mellom nedbørfeltene.

Det er samme vannmerket som ble benyttet i konsesjonssøknaden for Oftedal I og II.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Innledningsvis vil det presiseres at det omsøkte tiltaket kun gjelder regulering av innsjøene Kleivvatn, Røysevåtn og Botnavatn.

Kraftverkene Oftedal I og II skal bestå slik de gjør i dag med tekniske installasjoner, rørgater og inngrep ellers. Ingen endringer for det elektriske anlegget.

Tabell A: REGULERING

MAGASIN			
Magasinvolum (HRV – LRV)	mill. m ³	0,935	
HRV	moh	448,5	
LRV	moh	447,0	
Magasinvolum 448,0 – 448,5 moh	mill. m ³	0,422	
Magasinvolum 447,0 – 448,0 moh	mill. m ³	100	
Neddemt areal 447,0 moh	mill m ²	0,821	
Neddemt areal 448,0 moh	mill m ²	0,779	
Neddemt areal 448,5 moh	mill m ²	0,927	
PRODUKSJON		Oftedal I	Oftedal II
Produksjon, magasin	GWh	2,22	1,04
Produksjon, magasin total	GWh	3,26	
ØKONOMI			
Utbyggingskostnad	mill.kr	3,0	
Utbyggingspris	kr/kWh	0,9	

Tabell B: TILSIG OG KRAFTVERK

TILSIG		Oftedal I	Oftedal II
Nedbørfelt	km ²	14,3	72,0
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	30,6	139,4
Spesifikk avrenning	l/s*(km ²) ⁻²	67	61,4
Middelvannføring	l/s	960	4420
Minstevannføring, 1/5-30/9	l/s	100	2000
Minstevannføring, 1/10-30/4	l/s	100	1000
Alminnelig lavvannføring	l/s	60	300
KRAFTVERK (uten regulering)			
Inntak	moh	448,0	182,0
Avløp	moh	184,3	52,0
Brutto fallhøyde	m	263,7	130,0
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,62	0,31
Slukeevne, maks	l/s	1400	4822
Slukeevne, min	l/s	70	150
Installert effekt, maks	MW	3,0	5,5
Brukstid	Timer	3997	3435

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Hydrologi og tilsig

For å beregne strømprøduksjonen ved Oftedal I og II ved omsøkt regulering, er det valgt et representativt vannmerke for å simulere tilsiget til Oftedal I.

Det er benyttet vannmerke 26.21 Sandvatn for å utarbeide magasinkurver ved de ulike reguleringshøydene. Dette er samme vannmerke som er benyttet ved konsesjonssøknaden, og vi finner at dette vannmerket er representativt.

Vi har fått oppgitt fra NVE spesifikk avrenning på 67 l/s*km^2 og et areal på $14,3 \text{ km}^2$ som er benyttet i beregningene av magasin.

Produksjonsberegninger

Det er benyttet vannmerke 26.21 Sandvatn for å utarbeide magasinkurver for reguleringen.

Alle innsjøene er målt opp av landmålingsfirma, og det er beregnet areal og volum ved noen vannstander, og så interpolert mellom kjente areal / vannstand, se vedlegg 4A. Resultatene er gitt i tabell 1, 2 og 3 og sammenstilt i tabell 4.

Tabell 1: Volum Kleivvatn

Vannstand moh	Areal m^2	d(volum) m^3	Volum, akkumulert m^3	Merknad
HRV = 448,5	554 067	216 768	765 142	
448,0	523 700	154 590	495 700	
LRV = 447,0	467 700	0	0	

Tabell 2: Volum Røysevatn

Vannstand moh	Areal m^2	d(volum) m^3	Volum, akkumulert m^3	Merknad
HRV = 448,5	66 778	25 973	50 471	
448,0	62 167	18 235	18 235	
LRV = 447,7	59 400	0	0	

LRV = innmålt høyde på bunn/terskel i utløpselven fra Røysevatn inn i Kleivvatn

Tabell 3: Volum Botnevatn

Vannstand moh	Areal m ²	d(volum) m ³	Volum, akkumulert m ³	Merknad
HRV = 448,5	306 429	119 966	119 966	
LRV = 448,1	293 400	0	0	

LRV = innmålt høyde på bunn/terskel i utløpselven fra Botnevatn inn i Røysevatn

Tabell 4: Volum, magasin- % av total avrenning, Kleivvatn, Røysevatn og Botnevatn

Vannstand moh	Volum, akkumulert m ³	Magasin- %	Magasin- % av total avrenning	Endring i magasin- %
HRV = 448,5	935 578	3,06	84,0	3,0
448,1	572 871	1,87	81,0	0,2
448,0	513 935	1,68	80,8	2,0
447,7	341 110	1,12	78,8	7,0
LRV = 447,0	0	0	71,8	0

Som det fremgår av tabellen over, medfører reguleringen at en i gjennomsnitt reduserer flomtaptet med 84,0 % – 71,8 % = 12,2 % som kan brukes til produksjon i Oftedal I og II. Dette forutsetter at kraftverkene kjører på full last når det er vann tilgjengelig. For beregning av magasin- %, se vedlegg 9.

Produksjon i Oftedal I

Forutsetninger

Vannstand inntak	varierer, se tabell under
Turbin	kote 184,3 moh
Falltap ved Q = 1,4 m ³ /s	20,6 mVS
Årlig avrenning	28 382 400 m ³ /år
Virkningsgrad, turbin	0,90

Tabell 5: Produksjon ved Oftedal I av tilgjengelig magasin vann

Vannstand moh	Fallhøyde mVS	Magasinendring (av årlig avrenning) %	Vannvolum m ³	Produksjon GWh/år	Akkumulert Produksjon GWh/år
HRV = 448,5	243,6	3,0	917 698	0,55	2,22
448,1	243,2	0,2	61 180	0,04	1,68
448,0	243,1	2,0	611 798	0,36	1,64
447,7	242,8	7,0	2 141 294	1,28	1,28
LRV = 447,0	242,1	0	0	0	0

I et middelår er naturlig tilsig < 100 l/s bare 4 dager i året. Dette innebærer at ikke noe av det regulerte vannet vil gå med til å opprettholde minstevannføringen, det innebærer at en kan benytte alt regulert vann til strømproduksjon.

Produksjon i Oftedal II

Forutsetninger

Høyde overløp dam	kote 182,0 moh
Turbin	kote 52,0 moh
Falltap ved Q = 4,82 m ³ /s	6,9 mVS
Årlig avrenning	28 382 400 m ³ /år
Virkningsgrad, turbin	0,92

Tabell 6: Produksjon ved Oftedal II uten reduksjon for tapt magasin vann til minste vannføring

Vannstand Inntak Oftedal II moh	Fallhøyde mVS	Magasinendring (av årlig avrenning) %	Vannvolum m ³	Produksjon GWh/år	Akkumulert Produksjon GWh/år
182,0	123,1	3,0	917 698	0,28	1,15
182,0	123,1	0,2	61 180	0,02	0,87
182,0	123,1	2,0	611 798	0,19	0,85
182,0	123,1	7,0	2 141 294	0,66	0,66
182,0	123,1	0	0	0	0

Reduksjon av vannvolum

I et middelår er det 83 døgn med tilsig < minste vannføring (s / v = 2000 l/s / 1000 l/s). Dette innebærer at noe av det regulerte vannet fra Oftedal I, vil gå med til å dekke minste vannføringen.

En kan planlegge når en bruker det regulerte vannet slik at en for eksempel ikke tapper av magasinet i perioder med tilsig < kravet til minste vannføring (da vil noe / alt av det regulerte volum gå med til å opprettholde kravet til minste vannføring og ikke til strømproduksjon ved Oftedal II).

For å kunne beregne strømproduksjonen ved Oftedal II, gjøres en forutsetning at tapping av regulert vann gjøres slik at en taper regulert vann i bare 36 døgn, dvs 10 % av året.

En forutsetter videre at en taper 10 % av det regulerte vannet.

Tabell 7: Produksjon ved Oftedal II med reduksjon av magasin vann til minste vannføring

Vannstand inntak Oftedal II moh	Vannvolum m ³	Produksjon GWh/år	Redusert produksjon GWh/år	Akkumulert redusert produksjon GWh/år
182,0	917 698	0,28	0,26	1,04
182,0	61 180	0,02	0,02	0,78
182,0	611 798	0,19	0,17	0,76
182,0	2 141 294	0,66	0,59	0,59
182,0	0	0	0	0

Inntak og reguleringsmagasin

Eksisterende dam ved utløpet av Kleivvatn er vist i vedlegg 6. Dammen er plasstøpt med en damkrone på 13,5 m. Ved heving av dammen med 0,5 m, medfører det en forlengelse av damkrone med om lag 4,0 m, dvs ny damkrone blir 17,5 m.

Det er ikke konkludert hvordan heving av dammen byggeteknisk skal skje. Siden tiltaket er en heving av eksisterende dam med 0,5 m, er sannsynligvis en påstøp løsningen. Fotomontasjen viser en påstøp på 0,5 m, se vedlegg 5. Den nye dammen skal prosjekteres og dimensjoneres etter hvilken bruddkonsekvensklasse den blir plassert i.

Inntaket er utformet slik at en senking til LRV = 447,0 moh ikke medfører problemer med drift at turbinledningene. Flomledningsveggen rundt inntaket må også heves med 0,5 m.

Rørgate

Eksisterende rørgate $\varnothing 700$ skal ikke endres.

Tunnel

Det er ikke tunnel i dette prosjektet.

Kraftstasjonen

Eksisterende kraftstasjon skal ikke endres.

Veibygging

Det er allerede bygget anleggsvei opp til inntaket, slik at det skal ikke bygges nye veier.

Nettilknytning (kraftlinjer / kabler)

Det er nettkapasitet for å få ut strømlasten for både Oftedal I og II.

Massetak og deponi

Det vil ikke være behov for permanent massetak/deponi.

Kjøremønster og drift av kraftverket

I simuleringene er det forutsatt at Kleivvatnet ligger høyt >95 % fylling frem til uke 14. Deretter tappes magasinet hurtig ned for så igjen holde minst 95 % fra uke 20 til uke 35. Da tappes magasinet ned for å være tomt når høstflommene starter. Magasinet fylles da raskt opp igjen til 95 % magasinifylling, og skal prøve å holde denne høyden i hele vintersesongen.

2.3 Kostnadsoverslag

Regulering Kleivvatn, Oftedal	mill. NOK
Rigg og drift	0,4
Inntak og dam	1,6
Uforutsett	0,4
Planlegging, administrasjon	0,5
Finansieringsutgifter	0,1
Sum utbyggingskostnader	3,0

Kostnadene er basert på 2010 priser.

Det er i kostnadsoverslaget tatt høyde for å senke turbinrøret noe ut fra inntaket.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Kraftproduksjon

Tiltaket vil produsere om lag 3,26 GWh ren og fornybar energi, dette er positivt for energiforsyningen i området.

Arbeidsplasser

Prosjektet vil styrke næringsgrunnlaget for grunneiere og fallrettshavere. I anleggsperioden vil tiltaket skape 1-2 årsverk.

Distriktpolitikk

Styrket næringsgrunnlag for grunneiere vil kunne bidra til fortsatt lokal bosetting og utvikling.

Ulemper

Tiltaket vil føre til en reguleringszone på inntil 1,5 m langs Kleivvatn, inntil 0,8 m langs Røysevattn og inntil 0,4 m langs Botnevattn. Selv om det har vært tidligere har vært regulering av innsjøene, vil nok den moderate reguleringen likevel merkes, og spesielt i Kleivvatnet.

Innsjøene blir i noen grad benyttet som tilkomst til hytter på den andre siden av innsjøene, og reguleringen kan i noen grad gjøre bruk av isen mer usikker ved at isen sprekker opp langs land. Nå er det helst Botnevattnet som benyttes som tilkomst, og her det bare 0,4 m regulering som trolig ikke medfører at isen skades mye.

I anleggsperioden vil ikke uberørte områder tas i bruk, det skal benyttes samme anleggsveien som ved bygging av eksisterende dam og samme riggområde. Det vil bli 2-3 måneder med anleggsvirksomhet.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Tiltak	Areal, daa	Beskrivelse
Neddemt areal rundt Kleivvatn	30,4	Areal mellom kote 448,0 og 448,5 moh
Nytt eksponert areal rundt Kleivvatn	56,7	Areal mellom kote 447,0 og 448,0 moh
Neddemt areal rundt Røysevattn	4,6	Areal mellom kote 448,0 og 448,5 moh
Nytt eksponert areal rundt Røysevattn	2,8	Areal mellom kote 447,7 og 448,0 moh
Neddemt areal rundt Botnevattn	13,0	Areal mellom kote 448,1 og 448,5 moh

Permanent berørt areal mellom LRV = 447,0 og dagens overløp 448,0 moh, er $56,7 + 2,8 = 59,5$ daa.

Permanent berørt areal mellom dagens overløp = 448,0 og HRV = 448,5 moh, er $30,4 + 4,6 + 13,0 = 48,0$ daa.

Dette innebærer samlet berørt areal mellom LRV = 477,0 moh og HRV = 448,5 moh = 107,5 daa.

Permanent berørt areal (inkludert riggområde) til ny dam anslås til 1,0-2,0 daa.

Eiendomsforhold

Grunneierne er angitt i tabellen nedenfor. Til sammen har disse grunneiere alle rettigheter til berørt grunn. Småkraft AS har inngått avtale med alle berørte grunneiere.

Navn	Gnr/bnr	Eier
Frode Ovedal	53/13, 18	Grunneier
Sven Tveit	54/1, 53/17	Grunneier
Svein T Oftedal	53/14	Grunneier
Kristian Oftedal	53/3	Grunneier
Randi Schreiner	55/19	Grunneier
Jøel Reinertsen	55/33	Grunneier
Siri Kydland	55/4	Grunneier
Anne Bjørg Ravnevang	53/34	Grunneier
Tor Inge Skibelid	55/9, 16	Grunneier

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan – Tiltaket berører LNF-områder (oppdemming)

Samlet plan for vassdrag (SP) - Vassdraget er ikke behandlet i samlet plan. Stortinget vedtok 18.01.2005 å heve grensen for behandling i samlet plan til 10 MW installert effekt / årsproduksjon på 50 GWh.

Verneplan for vassdrag – Vassdraget er ikke vernet

Nasjonale laksevassdrag – Vassdraget er ikke blant foreslåtte eller vedtatte laksevassdrag

Eventuelle andre planer eller beskyttede områder – Vassdraget er ikke omfattet eller vernet i medhold av andre planer

Inngrepsfrie naturområder (INON) – Tiltaket vil, i henhold til DN sitt kartgrunnlag, ikke vil føre til tap av areal i inngrepsfrie soner

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

Det har i prosessen med grunneiere rundt innsjøene, vært vurdert større reguleringshøyde enn hva det nå søkes om.

Siden det er den omsøkte reguleringshøyden som berørte grunneiere rundt alle innsjøene kan godta med minnelige avtaler, er det i konsesjonssøknaden ikke utredet andre reguleringshøyder.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Virkninger av utbyggingen på hydrologien er utredet i konsesjonssøknaden for Oftedal I og II. Det er ikke utført nye beregninger på alminnelig lavvannføring, 5 persentiler da det ikke er foreslått tiltak som endrer på disse verdiene.

Det vil bli en lavere restvannføring i elven mellom inntaket i Kleivvatnet og Oftedal I, beregnet til samlet 3,73 mill m³ per år som tilsvarer et gjennomsnitt tap av restvannføring på 118 l/s. Kravet til minstevannføring er uforandret, slik at det som skjer er at tiden med kun minstevannføring øker i forhold til hva det er i dag.

Kurver og informasjon for magasinifilling, tapping og overløp fremgår av vedlegg 11.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Det er forventet ubetydelige endringer i is, vanntemperatur og frostrøyk da det er forholdsvis liten regulering.

Det legger seg normalt is på innsjøene, og med variasjon i vannstandene gjennom vinteren, er det mer fare for utrygg is i overgangen land / vann.

Da det er noe turisttrafikk rundt og over innsjøene, må det skiltes tydelig at innsjøene er regulert og derved usikre isforhold.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Reguleringen vil medføre ubetydelig mer variasjon i grunnvannstanden rundt innsjøene enn hva det er i dag, årsaken er at den gamle reguleringsretten har delvis vært brukt i den senere som har medført den variasjonen som er.

Flommene vil i fremtiden bli dempet da en planlegger i kjøre ned magasinet i forkant av årstiden med mye nedbør. I tillegg vurderes det tappeluke for å holde flomvannstanden så lav som mulig i perioder med langvarig nedbør slik at en ikke klarer å tappe ned magasinet gjennom turbinledningen.

Erosjon er helt ubetydelig da reguleringen er liten og det har vært mer eller mindre regulering i 50-60 år i henhold til den reguleringen som det er gitt tillatelse til, se vedlegg 7.

3.4 Biologisk mangfold

Naturtyper

Det er en viktig naturtype ved Oftedal, yngleområde for fugl med viltvekt 3, men ingen truede vegetasjonstyper. Floraen og faunaen er ellers vanlige og anses som representative for distriktet.

Virkningene av vannstandsendingene på vegetasjonen rundt Botnevatn blir ubetydelig, rundt Røysevatn og Kleivvatnet er reguleringssonen noe større. Den nedre delen av den nye reguleringssonen vil ha lengst sammenhengende perioder under vann. Den øvre delen av reguleringssonen vil bare være under vann i relativt korte perioder og trolig bli lite påvirket, mens det på sikt sannsynligvis vil bli noe utvasking av den nedre delen. Stabil vannstand gjennom sommersesongen vil gi en årlig rekolonisering i den nye reguleringssonen.

Heving av vannstanden i perioden 10. mai til 10. juni kan føre til redusert hekkesuksess for ande- og måkefugler.

•*Vurdering: Middels til liten verdi, liten til middels negativ virkning og liten negativ konsekvens (-).*

Rødlistede arter

Det er registrert sju rødlistearter i influensområdet, myrhauk har rødlistekategori sårbar (VU), mens de andre artene er nær truet (NT). Alle artene er registrert i område ved Oftedal, mens svartand også er registrert i Kleivvatnet. For svartand kan tiltaket gi redusert hekkesuksess enkelt år, for de andre artene er det ikke ventet at tiltaket vil få noen virkning.

•*Vurdering: Middels verdi og liten virkning gir liten konsekvens for rødlistearter (-)*

3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Det er i dag felles selvrekrutterende aurebestand av fin kvalitet i de tre innsjøene. Dette er en bestand som er etablert nylig etter utsettinger. Auren gyter i to av innløpsbekkene i sørøstre delen av Botnevatnet. En periodevis heving av vannstanden på 0,4 meter i Botnevatnet vil ikke påvirke gytemulighetene i innløpsbekkene. Vannstandsvariasjonen på opptil 1,5 meter i Kleivvatnet vil etter regulering ligge innenfor nåværende vannstandsvariasjon, og også innenfor det som er vanlig i mange uregulerte innsjøer. Vannlevende organismer som oppholder seg i strandsonen er tilpasset variasjon i vannstanden, og reguleringen vil derfor ikke påvirke forekomst og produksjon av akvatiske organismer og dermed heller ikke næringstilgangen for auren i innsjøene. I følge Direktoratgruppas veileder 01:2009 (Vanddirektivet) vil reguleringshøyder mellom 1 og 3 meter klassifisere til god økologisk status, og innsjøer med reguleringshøyde inntil 3 meter vil dermed ikke være kandidater til å vurderes som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF).

I Heiåni vil perioden med minstevannføring bli noe kortere, men det vil bli en lenger periode med vannføring ned mot minstevannføring. Antall dager med vannføring under minstevannføring vil reduseres med ca 3 dager per år ved en eventuell regulering. Det er i stor grad de store flommene og den spesielt lave vannføringen som begrenser den biologiske produksjonen i elven, og disse perioden vil bli tilnærmet uendret og det er ikke ventet negativ virkning på fisk og ferskvannsbiologien i elven.

Vurdering: Liten verdi og ingen negativ virkning gir ubetydelig konsekvens for fisk og ferskvannsbiologi (0)

3.6 Flora og fauna

Vegetasjon og flora

I områdene nærmest Kleivvatnet, Røysevattn og Botnavatn dominerer fattig tuemyr, røsslyng-kysthei-utforming. Vegetasjonstypen finnes i en sone mellom vannene og skogen lenger oppe i terrenget. Myra ligger ikke som en sammenhengende sone rundt vannene, men er ofte avbrutt av skog på skrinne mark. De skogdekte arealene går helt ned til vannene mange steder og består dels av områder som inntil nylig har vært åpne kystlyngheier, men som nå viser tydelige tegn til gjengroing med kortvokste arter som furu og bjørk. I tillegg finnes skog i senere suksesjonsfaser med tydelige tre- og busksjikt. Mye av vegetasjonen i området bærer preg av menneskelig påvirkning. Dette gjelder spesielt grøftingen av myrene og alle granplantefeltene rundt vannene. Områdene nedstrøms inntaket til kraftverket er også preget av påvirkning, spesielt grusveien og områdene rundt denne bærer preg av det. Denne delen av tiltaksområdet har et lite sammenhengende vegetasjonsdekke med arter som einer og blåtopp. I tillegg er bergene langs elva blankskurte og uten vegetasjon. Floraen består av vanlige arter og får derfor liten verdi.

Heiåni har allerede redusert vannføring på grunn av eksisterende kraftutbygging, tiltaket vil redusere vannføringen med 12 % i forhold til dagens situasjon. Det er spesielt de små flomtoppene som uteblir eller reduseres i mengde, mens de store flomtoppene vil være omtrent som før, og det er det ikke ventet noen tilgroing av elvekantene.

Vurdering: Liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens for vegetasjon og flora (-)

Fugl og pattedyr

Alle de tre berørte vannene innenfor påviste yngleområder for ande-, vade- og måkefugler, områdene ble gitt viltvekt 3 (Naturbasen.no), og altså middels verdi (Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11). Hele området er også gjengitt i DNs viltkart som viser at influensområdet ligger innenfor et beiteområde for elg. I Artsdatabankens Artskart er det følgende fugleregistreringer fra Botnevatnet: svarttrost, måltrost, ringtrost, svartand, torsanger, løvsanger, bjørkefink, bokfink og jernspurv. Det er sannsynlig at både stokkand og krikkan også hekker her samt fiskemåke og eventuelt svartbak.

Rundt Botnevatnet er det tydelige spor etter bever og beveren er til tider observert i og nær innsjøen, men beverhytten er lokalisert i tjernet sør for Botnevatnet. Faunaen består av vanlige arter, men området med viltvekt 3 trekker verdien opp, og får middels verdi.

Vurdering: Middels til liten verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens for terrestrisk miljø (-)

3.7 Landskap

Landskapet i tiltaksområdet er typisk med normale kvaliteter, middels mangfold og inntryksstyrke, enkelte iøynefallende inngrep, og vurderes i klasse B2, dvs. et typisk landskap med noe lavere mangfold og enkelte uheldige inngrep (Melby & Gaarder 2005). En liten økning i vannstanden i perioder med mye nedbør vil på sikt føre til noe utvasking i den nedre delen av den nye reguleringssonen, men dette er en prosess som kan ta mange år. Stabil vannstand gjennom vekstsesongen vil gi en årlig rekolonisering i denne sonen i partier med egnet substrat, og gjøre reguleringssonen mindre synlig. Redusert flomvannføring i Heiåna vil ytterligere redusere dette som et landskapselement.

Vurdering: Under middels verdi, liten negativ virkning og liten negativ konsekvens (-).

3.8 INON

Siden prosjektets influensområde allerede ligger i et inngrepsnært område vil ikke tiltaket medføre ytterligere reduksjoner i INON-soner.

Vurdering: Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens for inngrepsfrie naturområder (0)

3.9 Kulturminner

Databasen for kulturminner, Askeladden, er sjekket for funn av kulturminner. Det er ingen registreringer innenfor eller i nærheten av influensområdet. Det ble heller ikke gjort noen observasjoner under feltbefaring av området. Det har ikke vært kontakt med Fylkeskommunen i forbindelse med denne søknaden.

3.10 Landbruk

Utbyggingen berører ikke områder benyttet til landbruk.

3.11 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Tiltaket vil ikke komme i konflikt med verken private eller offentlig vannforsyning.

I anleggsperioden vil ikke tiltaket medføre noen forurensning, da alt arbeid foregår i rene masser.

Tiltaket vil ikke medføre noen endring i vannkvalitet etter det er satt i drift.

3.12 Brukerinteresser

Friluftsjinteresser

Området er brukt til friluftsliv hele året. Det ligger flere hytter rundt innsjøene. Regulering av innsjøene kan gjøre ferdsel på isen noe mer usikker.

Jakt og fiske

Det jaktes på elg i området. En ser ikke noen negative konsekvenser for jakt og fiske som følge av reguleringen.

3.13 Samiske interesser

Det er ikke samiske interesser i området.

3.14 Reindrift

Vil ikke komme i konflikt med verken tamrein eller villrein. Oftedal ligger om lag 14 km vest for Setesdal-Ryfylke villreinområde.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

I anleggsperioden som vil strekke seg over om lag 4-6 måneder, vil det bli utført 1-2 årsverk som i størst mulig grad ønskes utført av lokale entreprenører og håndverkere. Noe av investeringen vil dermed også tilfalle Sirdal kommune gjennom ordinære skatteinntekter.

3.16 Konsekvenser av kraftlinjer

Det skal ikke bygges nye kraftlinjer.

3.17 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Er avklart i konsesjonsbehandlingen for Oftedal I og II. Det er ikke skjedd endringer som tilsier ny bruddkonsekvensklasse på dammen.

3.18 Konsekvenser av alternative utbyggingsløsninger

Det er i prosessen med reguleringen vurdert andre reguleringshøyder. I samarbeid med grunneiere rundt innsjøene, er en kommet til at omsøkt regulering er den som er akseptabel for alle parter for både grunneiere rundt innsjøene og kraftverket.

Det er derfor ikke omtalt andre løsninger.

4 Avbøtende tiltak

Minstevannføring

Kravet til minstevannføring skal opprettholdes.

Vegetasjon/landskapspleie

Inngrepet blir kun ved eksisterende dam og inntak. Dette er allerede berørt område, slik at det blir ikke nye inngrep. Vedrørende landskapspleie, tilstrebes det å få utført dammen slik at den går naturlig inn terrenget, se bildemontasjer i vedlegg 5.

Flomdemping

Det er vurdert å montere en flomluke i dammen som vil redusere flomvannstanden.

Anleggstekniske innretninger

Som nevnt tidligere, blir inngrepene kun ved eksisterende dam og derfor svært små.

Det vil bli anvist riggområde slik at anleggsaktiviteten ikke utnytter et større område enn nødvendig.

Avfall og forurensing

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. Bygging av dammen kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til 1) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 2) sanitæravløp fra brakkerigg.

5 Referanser og grunnlagsdata

FKB-data fra Statens kartverk

Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN Håndbok nr 11. www.dirnat.no

Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann, 165 sider.

Muntlige opplysninger fra grunneiere

Melby, M. W. & Gaarder, G. 2005. Rauma kommune. Miljøverdier i nedbørfelt uten vern. Grunnlagsrapport til kommunal temaplan småkraftverk. Miljøfaglig Utredning rapport 2005:23.

NVE-atlas

Skalerte vannmålingsdata fra NVE sin database

Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.

6 Vedlegg til søknaden

- 1 Virkninger på biologisk mangfold, fisk og landskap. Rådgivende Biologer AS
- 2 Oversiktskart
- 3A Kart over planområdet
- 3B Arealbruksplan Oftedal I og II
- 4A Areal innsjøer
- 4B Ortofoto
- 5 Bilder av hevet dam
- 6 Bilder
- 7 Manuvreringsreglement
- 8 Avtale
- 9 Magasinkurver
- 10 Diagram produksjon
- 11 Notat regulering
- 12 Notat dager med flom_minstevannføring før / etter regulering

Regulering av Kleivvatn, Røysevatn
og Botnevatn.
Oftedal kraftverk,
Sirdal kommune, Vest-Agder



Konsekvensvurdering
for biologisk mangfold,
fisk og landskap

Rådgivende Biologer AS

**R
A
P
P
O
R
T**



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Regulering av Kleivvatn, Røysevattn og Botnevattn. Oftedal kraftverk, Sirdal kommune, Vest-Agder.
Konsekvensvurdering for biologisk mangfold, fisk og landskap.

FORFATTERE:

Harald Sægrov, Per G. Ihlen & Bjart Are Hellen

OPPDRAKSGIVER:

Småkraft AS

OPPDRAGET GITT:

24.08.2009

ARBEIDET UTFØRT:

September 2009- juli 2010

RAPPORT DATO:

20. juli 2010

RAPPORT NR:

ANTALL SIDER:

ISBN NR:

37

ISBN 978-82-7658-xxx-x

EMNEORD:

- Konsekvensvurdering
- Små kraftverk
- Naturtyper
- Vegetasjon

- Landskap
- Fisk
- Vannkraft

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

Forsiden: Eksisterende dam i utløpet av Kleivvatnet som ble bygget ved etableringen av Oftedal kraftverk.

FORORD

Småkraft AS planlegger å regulere Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet i Sirdal kommune, Vest-Agder. Dette er en utvidelse av eksisterende Oftedal kraftverk for å redusere flomtapet. Utvidelsen er planlagt ved å øke høyden på eksisterende dam med 0,5 meter og regulere Kleivvatnet med 1 m nedtapping og 0,5 meter oppdemming, dvs. en samlet regulering på 1,5 meter. Oppdemmingen vil også berøre de ovenforliggende Røysevatnet og Botnevatnet.

På oppdrag fra Småkraft AS har Rådgivende Biologer AS gjennomført en konsekvensvurdering for biologisk mangfold, fisk og landskap knyttet til en eventuell utbygging.

Harald Sægrov er cand. real i zoologisk økologi med fiskebiologi som spesialfelt, Per Gerhard Ihlen er dr. scient. i botanikk med spesialisering på kryptogamer (lav og moser). Rådgivende Biologer AS har selvstendig eller sammen med andre konsulenter utarbeidet over 100 konsekvensutredninger for tilsvarende prosjekter. Rapporten bygger på en befaring til influensområdet og fiskeundersøkelser i Kleivvatnet og Botnevatnet med tilhørende gyteområder som ble gjennomført av Harald Sægrov og Kurt Urdal den 6. - 7. september 2009, samt skriftlige og muntlige kilder.

Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til dokumentasjon av biologisk mangfold og vurdering av konsekvenser ved bygging av småkraftverk.

Rapporten ble avlevert til oppdragsgiver 20. juli 2010, klargjort for vurdering hos NVE. Etter tilbakemelding fra NVE våren 2011 er rapporten oppdatert i forhold til den nye rødlisten 4. april 2011. Rapporten vil bli endelig nummerert i vår rapportserie når tilbakemelding fra NVE er gitt, og eventuelle endringer utført.

Rådgivende Biologer AS takker Småkraft AS for oppdraget.

Bergen, 4. april 2011

INNHold

Forord	4
Innhold	4
Sammendrag	5
Regulering av Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet - utbyggingsplaner	7
datagrunnlag og metode	8
avgrensning av tiltaks- og influensområdet	13
Områdebeskrivelse	14
verdivurdering	16
virkning og konsekvenser av tiltaket	32
Avbøtende tiltak	36
Om usikkerhet	36
Oppfølgende undersøkelser	37
Referanser	38
Vedlegg	41

SAMMENDRAG

Sægrov, H., P. G. Ihlen & B. A. Hellen 2010. Regulering av Kleivvatn, Røysevatn og Botnevatn. Oftedal kraftverk, Sirdal kommune, Vest-Agder. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold, fisk og landskap. Rådgivende Biologer AS, rapport, 37 sider.

På oppdrag fra Småkraft AS har Rådgivende Biologer AS gjennomført en konsekvensutredning for temaene naturverninteresser, inngrepsfrie naturområder, biologisk mangfold, flora og fauna, fisk og ferskvannsbiologi og landskap for den planlagte økningen av høyden på eksisterende dam i utløpet av Kleivvatnet i Sirdal kommune i Vest-Agder fylke.

Utvidelsen er planlagt ved å øke høyden på eksisterende dam med 0,5 meter og regulere Kleivvatnet med 1 m nedtapping og 0,5 meter oppdemming, dvs. en samlet regulering på 1,5 meter. Oppdemmingen vil også berøre de ovenforliggende Røysevatnet og Botnevatnet. Tiltaket vil redusere vannføringen i Heiåni 12 % og antall dager med overløp vil reduseres med hhv. 12 % og 10 % i vått og middels år, mens det vil være uendret i tørre år. Lavvannføringen og de store flommene vil bli tilnærmet uendret.

Naturverninteresser

Verneinteresser berøres ikke av tiltaket. *Vurdering: Ingen verdi, ingen virkning og ubetydelig konsekvens (0).*

Landskap

Landskapet i tiltaksområdet er typisk med normale kvaliteter, middels mangfold og inntryksstyrke, enkelte iøynefallende inngrep, og vurderes i klasse B2. En liten økning i vannstanden i perioder med mye nedbør vil på sikt føre til noe utvasking i den nedre delen av den nye reguleringssonen, men dette er en prosess som kan ta mange år. Stabil vannstand gjennom vekstsesongen vil gi en årlig rekolonisering i denne sonen i partier med egnet substrat, og gjøre reguleringssonen mindre synlig. Redusert flomvannføring i Heiåni vil ytterligere redusere dette som et landskapselement. *Vurdering: Under middels verdi, liten negativ virkning og liten negativ konsekvens (-).*

Inngrepsfrie områder (INON)

Ingen virkning på INON-soner. *Vurdering: ingen verdi, ingen virkning og ubetydelig konsekvens (0).*

Biologisk mangfold

Røddlistearter

Det er registrert sju røddlistearter i influensområdet, myrhauk har røddlistekategori sårbar (VU), mens de andre artene er nær truet (NT). Alle artene er registrert i område ved Oftedal, mens svartand også er registrert i Kleivvatnet. For svartand kan tiltaket gi redusert hekkesuksess enkelt år, for de andre artene er det ikke ventet at tiltaket vil få noen virkning.

- *Vurdering: Middels verdi og liten virkning gir liten konsekvens for røddlistearter (-)*

Terrestrisk miljø

Det er en viktig naturtype ved Oftedal, yngleområde for fugl med viltvekt 3, men ingen truede vegetasjonstyper. Floraen og faunaen er ellers vanlige og anses som representative for distriktet.

Virkningene av vannstandsendingene på vegetasjonen rundt Botnevatn blir ubetydelig, rundt Røysevatn og Kleivvatnet er reguleringssonen noe større. Den nedre delen av den nye reguleringssonen vil ha lengst sammenhengende perioder under vann. Den øvre delen av reguleringssonen vil bare være under vann i relativt korte perioder og trolig bli lite påvirket, mens det på sikt sannsynligvis vil bli noe utvasking av den nedre delen. Stabil vannstand gjennom

sommersesongen vil gi en årlig rekolonisering i den nye reguleringssonen. Heving av vannstanden i perioden 10. mai til 10. juni kan føre til redusert hekkesuksess for ande- og måkefugler.

Heiåni har allerede redusert vannføring på grunn av eksisterende kraftutbygging, tiltaket vil redusere vannføringen med 12 % i forhold til dagens situasjon. Det er spesielt de små flomtoppene som uteblir eller reduseres i mengde, mens de store flomtoppene vil være omtrent som før, og det er det ikke ventet noen tilgroing av elvekantene.

- *Vurdering: Middels til liten verdi, liten til middels negativ virkning og liten negativ konsekvens (-).*

Akvatisk miljø

Det er i dag en felles selvrekutterende aurebestand av fin kvalitet i de tre innsjøene og auren gyter i to av innløpsbekkene i sørøstre del av Botnevatnet. Dette er en bestand som er etablert nylig etter utsetninger. Den planlagte reguleringen med periodevis 0,4 meter heving av vannstanden i Botnevatnet vil ikke medføre endringer i gytemulighetene for auren i innløpselvene til Botnevatnet. Vannstandsvariasjonen på opptil 1,5 meter i Kleivvatnet vil etter regulering ligge innenfor nåværende vannstandsvariasjon, og også innenfor det som er vanlig i mange uregulerte innsjøer. Vannlevende organismer som oppholder seg i strandsonen er tilpasset variasjon i vannstand og reguleringen vil derfor ikke påvirke forekomst og produksjon av akvatiske organismer og dermed heller ikke næringstilgangen for auren i innsjøene. I følge Direktoratgruppas veileder 01:2009 (Vanndirektivet) vil reguleringshøyder mellom 1-3 meter klassifisere til god økologisk status.

I Heiåni vil minstevannføringen bli som før, de store flommen som i stor grad former elven vil også bli som før og det er ikke ventet negativ virkning på fisk og ferskvannsbiologi i elven.

- *Liten verdi og ingen negativ virkning gir ubetydelig konsekvens for fisk og ferskvannsbiologi (0).*

Avbøtende tiltak

Det er størst konsekvens knyttet reguleringssonen i spesielt Kleivvatnet og Røysevatnet. Det er planlagt å holde vannspeilet på et mest mulig stabilt nivå gjennom store deler av vinteren og sommeren. For å redusere virkningen av neddemming på planter i strandsonen vil det være gunstig å kjøre kraftverket med størst mulig last i perioder med høy vannstand, slik at vannivået i innsjøen raskt kommer ned til et stabilt nivå, og perioden med neddemming reduseres.

For å redusere negative virkninger på fugl som hekker i reguleringssonen vil det være gunstig å ikke heve vannstanden i perioden primo mai til medio juni.

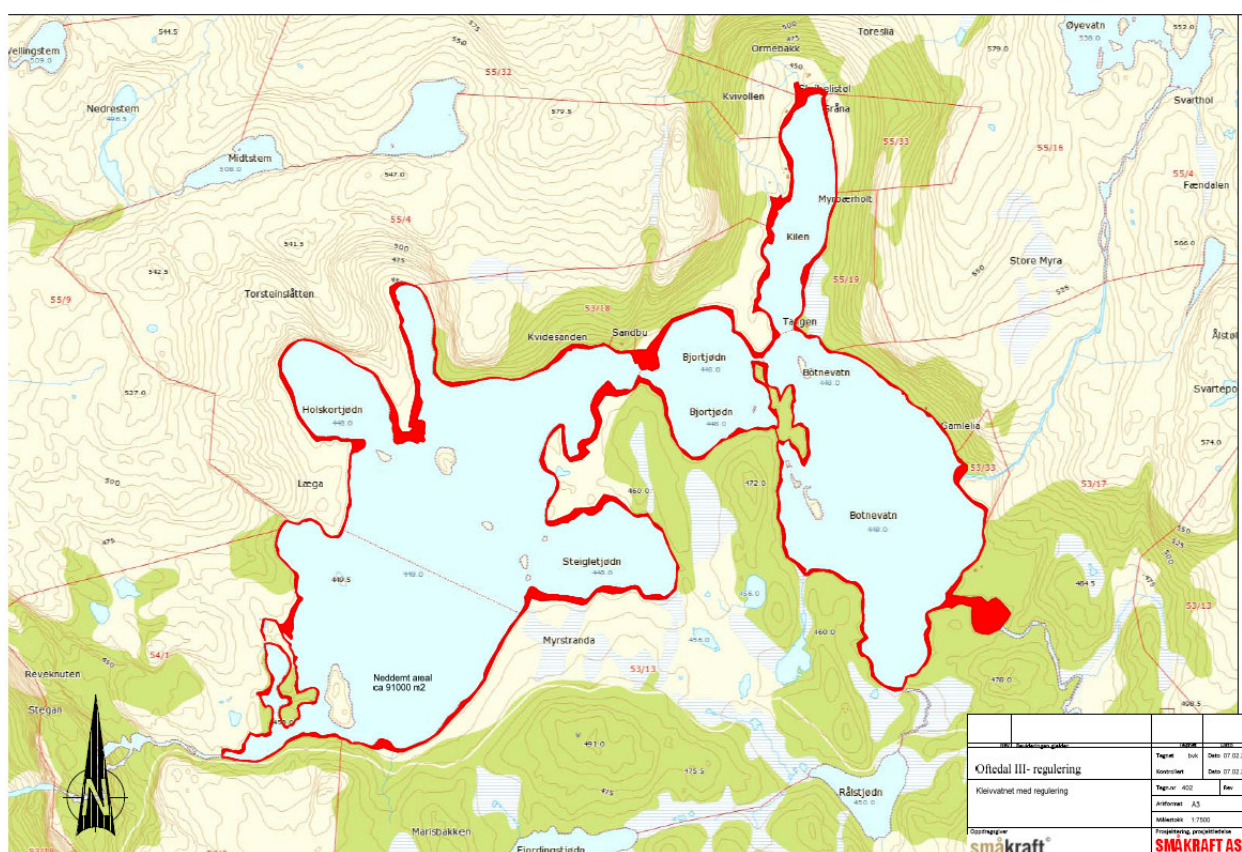
Tabell 1. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en videre utbygging av Oftedal I kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturverninteresser	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)
Landskap	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Inngrepsfrie naturområder	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	▲	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)
Biologisk mangfold	----- -----	----- -----	----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----		----- -----	----- -----	
<i>Rødlistearter</i>		▲				▲			Liten negativ (-)
<i>Terrestrisk miljø</i>		▲				▲			Liten negativ (-)
<i>Akvatisk miljø</i>	▲					▲			Ubetydelig (0)

REGULERING AV KLEIVVATNET, RØYSEVATNET OG BOTNEVATNET - UTBYGGINGSPLANER

Småkraft AS planlegger å regulere Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet i Sirdal kommune, Vest-Agder. Dette er en utvidelse av eksisterende Oftedal I kraftverk for å redusere flomtaptet. Utvidelsen er planlagt ved å øke høyden på eksisterende dam med 0,5 meter og regulere Kleivvatnet med 1 m nedtapping og 0,5 meter oppdemming, dvs. en samlet regulering på 1,5 meter. Oppdemmingen vil også berøre de ovenforliggende Røysevatnet og Botnevatnet.

Det går vei opp til eksisterende dam ved i utløpet av Kleivvatnet og videre til Botnevatnet. Det eneste fysiske arbeidet i forbindelse med utbyggingen er påbygging av eksisterende dam i utløpet av Kleivvatnet.



Figur 1. Kleivvatnet med regulert areal, mellom kote 447 og 448,5, markert med rødt.

DATAGRUNNLAG OG METODE

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Grunnlaget for verdi- og konsekvensvurderingen er basert på befaring og fiskeundersøkelser i området 6. - 7. september 2009. Det er videre funnet informasjon fra konsekvensutredningen for utbyggingen av Oftedal I kraftverk, ved søk i nasjonale databaser og nettbaserte karttjenester og ved muntlig og skriftlig kontakt med forvaltning og lokale aktører. En liste over litteratur, databaser og informanter finnes under referanser til slutt i rapporten. Det er også vurdert hvor gode grunnlagsdataene er, noe som gir et mål på usikkerheten i vurderingene. Dette følger skalaen som er gitt i Brodtkorb & Selboe (2007):

På en skala fra 0 (ingen data) til 3 (godt datagrunnlag) vurderes grunnlaget her som 3, godt datagrunnlag for fisk og middels godt for terrestrisk miljø (jf. **tabell 2**).

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tretrinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

Det var overskyet og lett regn da feltarbeidet ble utført. Det er også sammenstilt resultater fra foreliggende litteratur, gjort søk i nasjonale databaser og tatt direkte kontakt med forvaltning og lokale aktører. Det er presentert en liste over referanser og muntlige kilder bakerst i rapporten.

Tabell 2. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

1)	Klasse	Beskrivelse
0		Ingen data
1		Mangelfullt datagrunnlag
2		Middels datagrunnlag
3		Godt datagrunnlag

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	
▲ Eksempel		

Trinn 2: Tiltakets virkning

Med virkning (også kalt omfang eller påvirkning) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stort positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
Stor neg.	Middels neg.	Liten / ingen	Middels pos.	Stor pos.
▲ Eksempel				

Trinn 3: Samlet konsekvensvurdering

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en midelt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se **figur 2**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåking.

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

Figur 2. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens Vegvesen 2006).

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Urørt natur er forsøkt entydig definert under begrepet *inngrepsfrie naturområder* (DN 1995 og INON-innsyn DN, versjonsnummer INON 01.03). I definisjonen inngår alle områder som ligger mer enn en kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep (bebyggelse, høyspentlinjer, veger, dammer mm.). Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep og defineres på følgende måte:

Tabell 3. Definisjon av de ulike INON sonene.

2) INON-soner	Avstand fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsnære områder	< 1 km
INON-sone 2	1-3 km
INON-sone 1	3-5 km
Villmarkspregede områder	> 5 km

LANDSKAP

Vurderingen av landskapskvaliteter vil alltid være subjektiv, og dette gjør både verdsetting og vurdering av konsekvenser vanskelig. Vi følger en tilnærming beskrevet av Melby & Gaarder (2005), som har tatt utgangspunkt i "Visual Management System" (US Forest Service, 1974), videreutviklet og tilpasset norske forhold (Nordisk Ministerråd 1987:3, del I). Her er begrepene *mangfold*, *inntrykksstyrke* og *helhet* sentrale:

- **Mangfold:** Er et landskap satt sammen av mange ulike elementer med stort mangfold i form, farge og tekstur, øker dette opplevelsespotensialet til landskapet sammenliknet med andre landskap med et lavere mangfold.
- **Inntrykksstyrke:** Store kontraster i markante komposisjoner skaper dramatik og spenning. Sterke inntrykk gir større og mer varige opplevelser enn svakere inntrykk.
- **Helhet:** Landskap der de ulike elementene står i et balansert forhold til hverandre (harmoni), og hvor strukturene ikke er brutt av inngrep eller manglende kontinuitet, øker landskapets opplevelsesverdi.

På bakgrunn av dette tilordnes landskapsområdene en klasse med grunnlag i deres totalinntrykk, der det deles inn i tre ulike klasser etter opplevelsesverdi:

- **Klasse A:** Landskapsområde der landskapskomponentene samlet sett har kvaliteter som gjør det enestående og særlig opplevelserikt. Landskapet er helhetlig med stort mangfold og høy inntrykksstyrke. Klasse A1 karakteriserer det ypperste og det enestående landskapet innenfor regionen. Klasse A2 karakteriserer landskap med høy inntrykksstyrke og stort mangfold.
- **Klasse B:** Det typiske landskapet i regionen. Landskapet har normalt gode kvaliteter, men er ikke enestående. Dersom et statistisk stort nok materiale foreligger, vil de fleste underregioner/landskapsområder høre til denne klassen. **Klasse B1** representerer det typiske landskapet uten inngrep innenfor regionen. **Klasse B2** representerer det typiske landskapet med noe lavere mangfold og enkelte uheldige inngrep.
- **Klasse C:** Inntrykkssvake landskap med liten formrikdom og/eller landskap med uheldige inngrep.

BIOLOGISK MANGFOLD

I malen fra NVE om konsesjonssøknad for bygging av små kraftverk (oppdatert 29.9.2007) er det skilt mellom biologisk mangfold (inkludert rødlistearter), fisk og ferskvannsbibliologi og flora og fauna. Under kapittelet om biologisk mangfold her er det henvist til NVE Veileder nr. 3-2009, Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009). Siden

inngrepstrie naturområder skal behandles som et eget punkt i konsesjonssøknaden, er denne skilt ut som eget kapittel her. Når det gjelder truede vegetasjonstyper (Fremstad & Moen 2001), var det tidligere med som et eget emne (Brodtkorb & Selboe 2007), men skal nå gi verdifull tilleggsm informasjon om naturtypene. Når det gjelder vanlige vegetasjonstyper sier den nye malen (Korbøl mfl. 2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser skal lages en ”kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold” og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Virknings- og konsekvensvurderingene av vanlig vegetasjon gjøres derfor i kapittelet om karplanter, moser og lav. Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 4**. Norske navn for artene følger Artskart på Artsdatabankens nettsider (www.artsdatabanken.no).

I følge NVE veileder 3/09 (Korbøl mfl. 2009), skal det, ved utarbeidelse av dokumentasjon av biologisk mangfold for små kraftverk, utføres en kartlegging av lav- og mosefloraen. Dette er spesielt viktig for fuktighetskrevende arter nær en elvestreng som får redusert vannføring. Siden det meste av prosjektet vurderer virkningene av regulering av innsjøer, og dette området består av fattig vegetasjon (se eget kapittel), er det ikke foretatt en kartlegging av disse organismegruppene her. Lav- og mosefloraen er heller ikke vurdert langs berørt elvestrekning, mest fordi utløpselven fra Kleivvatnet allerede har redusert vannføring i forbindelse med dagens kraftverk. Vi må derfor forvente at lav- og mosefloraen allerede er påvirket av redusert vannføring fra eksisterende kraftverk.

FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

Garnfiske

Prøvefisket ble gjennomført med seksjonerte fleromfarsgarn (oversiktsgarn). Hvert garn er 30 meter langt og 1,5 m dypt, og er sammensatt av 12 like lange seksjoner à 2,5 m med ulike maskevidder, tilfeldig plassert i garnet. Maskeviddene som blir benyttet er: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 - og 55,0 mm.

Bestandsestimat

Det fins informasjon fra prøvefiske i innsjøer der det også eksisterer anslag for antallet fisk ved at mesteparten av fisken senere er blitt oppfisket (Sægrov 2000, Sægrov upublisert). Disse resultatene tilsier at et bunngarn i praksis fanger all fisk som oppholder seg i fem meters bredde på hver side av garnet, totalt 10 meters bredde og innen et areal på 300 m². Det må også tas med i vurderingen at fisk som er mindre enn ca. 12 cm har lavere fangbarhet enn større fisk, og at aure som er mindre enn 12 cm fremdeles kan oppholde seg i bekker/elver. Det er også sannsynlig at stor fisk (> 25 cm) har et større aktivitetsområde i løpet av en beteperiode enn fisk i lengdegruppa 12-25 cm, og dette betyr at antallet større fisk kan bli beregnet for høgt. Ved beregning av total bestand er det videre antatt at gjennomsnittsfangsten pr. garnnatt er representativ for hele innsjøen.

$$\text{Total bestand} = \frac{(\text{Innsjøareal} \times \text{Total fangst})}{\text{Avfisket areal}}$$

Elektrofiske

Potensielle gytebekker ble avfisket med en gangs overfiske med elektrisk fiskeapparat, og gyteforholdene ble vurdert. Fisken ble artsbestemt og lengdemålt før den ble satt tilbake i bekken.

Prøvetaking av garnfanget fisk

All fisk ble lengdemålt til nærmeste mm fra snutespissen til ytterst på halefinnen når fisken ligger naturlig utstrakt. Vekten ble målt til nærmeste gram på elektronisk vekt. Kondisjonsfaktoren (K) er utregnet etter formelen $K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3$. Kjønn og kjønnsmodning ble bestemt. Kjøttfargen er inndelt i kategoriene hvit, lyserød og rød. Det ble tatt mageprøver fra et utvalg av fiskene, og prøvene ble konserverte på etanol. Gjennomsnittlig lengde, vekt og kondisjon for hver aldersgruppe er oppgitt med standardavvik. Til aldersbestemmelse er det brukt øresteiner og skjell.

Dyreplankton

I forbindelse med prøvefisket ble det samlet pelagiske planktonprøver med vertikale håvtrekk. Planktonhåven hadde diameter på 30 cm og maskevidde på 60 µm. Prøvene ble fiksert og konservert med etanol. Innholdet i prøvene ble artsbestemt i tellesleide under binokular lupe og talt opp. Det ble tatt delprøver dersom prøven inneholdt svært mange individ, og hele prøven ble undersøkt for arter med få individer. Tettheten er beregnet og oppgitt som dyr/m² og dyr/m³. Arter som ikke sikkert kunne artsbestemmes under lupe ble preparert med melkesyre på objektglass og bestemt under mikroskop.

Temperatur og siktedyp

Vanntemperaturen ble målt ca 20 cm under vannoverflaten i innsjøen og i hver av bekkene som ble elektrofisket. Siktedypet ble målt med secchi-skive.

Tabell 4. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
NATURVERNINTERESSER Kilder: Naturbase, NVE/DN, kommuneplaner	<ul style="list-style-type: none"> Vernet etter naturvernloven eller gjennom Verneplan for vassdrag 	<ul style="list-style-type: none"> Lokale verneområder etter plan- og bygningsloven (spesialområder) 	<ul style="list-style-type: none"> Andre områder
INNGREPSFRIE OG SAMMENHENGENDE NATUROMRÅDER Kilder: DN-rapport 1995-6, OED 2007	<ul style="list-style-type: none"> Villmarkspregede områder Sammenhengende inngrepsfritt område fra fjord til fjell Inngrepsfrie områder (uavhengig av INON-sone) i kommuner og regioner med lite rest-INON 	<ul style="list-style-type: none"> Inngrepsfrie naturområder for øvrig (INON-sone 1 og 2) 	<ul style="list-style-type: none"> Ikke inngrepsfrie områder
LANDSKAP Kilde: Melby & Gaarder 2005	Landskap i klasse A <ul style="list-style-type: none"> Helhetlig landskap med stort mangfold og høy inntryksstyrke, enestående og spesielt opplevelserikt 	Landskap i klasse B <ul style="list-style-type: none"> Typisk landskap for regionen. Landskap med normalt gode kvaliteter, men ikke enestående 	Landskap i klasse C <ul style="list-style-type: none"> Inntrykkssvakt landskap med liten formrikdom og/eller landskap dominert av uheldige inngrep
BIOLOGISK MANGFOLD			
Røddlistearter Kilde: NVE-veileder 3-2009	<ul style="list-style-type: none"> Leveområder for arter i de tre strengeste kategoriene på nasjonal rødliste: Kritisk truet (CR) og sterkt truet (EN) Områder med forekomst av flere røddlistearter Arter på Bern liste II og Bonn liste I 	<ul style="list-style-type: none"> Leveområder for arter i de laveste kategoriene på nasjonal rødliste: Sårbar (VU), nær truet, (NT) og datamangel (DD) 	<ul style="list-style-type: none"> Andre leveområder Leveområder for arter i kategorien NT på den nasjonale rødlisten, men som fremdeles er vanlige
Terrestrisk miljø <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009	<ul style="list-style-type: none"> Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk 	<ul style="list-style-type: none"> Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk 	<ul style="list-style-type: none"> Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet
<i>Fugl og pattedyr</i> Kilder: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	<ul style="list-style-type: none"> Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5 	<ul style="list-style-type: none"> Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3 	<ul style="list-style-type: none"> Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1
Akvatisk miljø <i>Verdifulle lokaliteter</i> Kilde: DN-håndbok 15	<ul style="list-style-type: none"> Ferskvannslokaliteter med verdi A (svært viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> Ferskvannslokaliteter med verdi B (viktig) 	<ul style="list-style-type: none"> Andre områder
<i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> Kilde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her.		

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jf. §3 i vannressursloven). Tiltaksområdet til dette prosjektet omfatter utvidelse av eksisterende dam.

Influensområdet omfatter også de tilstøtende områder der tiltaket kan tenkes å ha en effekt. Når det gjelder biologisk mangfold, vil områder nært opp til anleggsområdene kunne bli påvirket særlig under anleggsperioden. Hvor store områder rundt som blir påvirket, vil variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter som behandles. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra tiltaksområdet være rimelig, mens det for viltarter vil kunne dreie seg om vesentlig mer grunnet forstyrrelser i anleggsperioden. I denne sammenheng vil også neddemming og eksponering av strandsone ved Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet inngå i influensområdet, samt Heiåni som vil få noe redusert flomvannføring ved den planlagte reguleringen.

OMRÅDEBESKRIVELSE

GENERELT

Oftedalsvassdraget ligger på østsiden av Sirdalsvatnet. Kleivvatnet (448,0 moh.) er den lavestliggende innsjøen i Oftedalsvassdraget og herfra renner Heiåni nedover mot Espetveitåni og videre ned til Sirdalsvatnet (48 - 50 moh.). Fallet i Heiåni er i dag utnyttet i Oftedal I kraftverk og har en konsesjonsbetinget minstevannføring på 100 l/s. Heiåni vil få noe redusert overløp, men de store flommene vil i stor grad bli som tidligere.

Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet ligger etter hverandre i en sammenhengende rekke nedover Oftedalsvassdraget. Kleivvatnet som ligger nederst har dam over utløpet. Ved høyeste vannstand (HRV; 448,0 moh.) ligger Kleivvatnet og Røysevatnet på samme nivå, mens Botnevatnet ligger 448,1 moh. ved normal vannstand.

Kleivvatnet er den største av de tre innsjøene med et areal på 54 hektar og en strandlinje på 5 670 meter. Arealet i Røysevatnet er 6,5 hektar og strandlinjen 1 060 meter, mens Botnevatnet har et areal på 30 hektar og en strandlinje på 3 540 meter. Samlet areal for de tre innsjøene er 90,6 hektar og en samlet strandlinje på 10 300 meter.

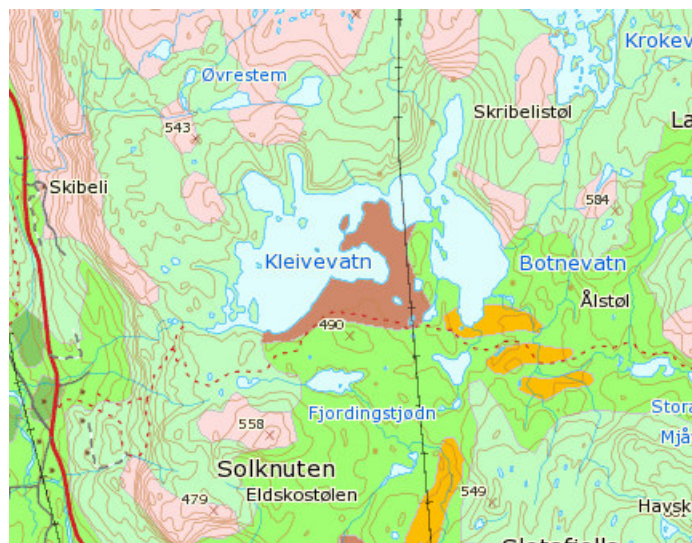
Det var aurebestander i innsjøene inntil 1960-tallet, men disse døde ut på grunn av forsurening. I seinere tid er det blitt satt ut aure i innsjøene og det fins i dag aure av fin kvalitet. Det er flere hytter ved Botnevatnet.

Området har vært preget av forsurening, og selv om den har avtatt er det fremdeles lav pH i vannet i området. Vegetasjonen ved innsjøene er fattigmyr opprinnelig dominert av furu og løvtrær, men langs sørsiden av Kleivvatnet har myrene blitt drenert i forbindelse med granplanting.

Geologi

Berggrunnen i området er dominert av harde bergarter og diorittisk til granittisk gneis og båndgneis dominerer i hele nedbørsfeltet. Rundt de tre innsjøene er det morenedekke, på nordsiden er dekket tynt, men det er tykkere på sørsiden. Rundt sørøstre del av Kleivvatnet er det et større torv og myrområde. Langs innløpsbekken fra Mjåvatnet er det flere mindre områder med breelvavsetninger.

Figur 3. Løsmasser rundt Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet. Morenedekke (grønt), torv og myr (brunt), breelvavsetninger (oransje) og rødt (bart fjell/tynt løsmassedecke).



Klima

Klimaet i influensområdet er preget av mye nedbør og mange nedbørsdager per år. Ved Tonstad var årsnedbøren mellom 1600 og 2500 mm per år i perioden 2000-2009, nedbørsmengdene ligger trolig mellom 3000 og 4000 mm i det meste av det regulerte feltet. Det er mest nedbør i perioden oktober til januar, mens det er normalt lite nedbør i perioden april til juni. Sommertemperaturene er lave og er mellom 10 og 15 grader i området rundt Kleivvatnet. Vintrene er relativt kalde med snittemperaturer normalt under 0 °C i perioden november til mars, det er normalt sammenhengende snødekke i influensområdet fra november til april/mai.

Vegetasjonssoner og -seksjoner

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye både fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner. Vegetasjonssoner gjenspeiler hovedsakelig forskjeller i temperatur, spesielt sommertemperatur, mens vegetasjonsseksjoner henger sammen med oseanitet der fuktighet og vintertemperatur er de viktigste klimafaktorene. Tiltaksområdet ligger innenfor sørboreal sone. Karakteristisk for denne sonen er at barskogen dominerer, men at den også inneholder store arealer mer oreskog og høymyr og at den inneholder flere arter som trives best med høy sommertemperatur. Hele området ligger også innefor den klart oseaniske seksjonen. Seksjonen inneholder mange vestlige arter og vegetasjonstyper, men også flere østlige arter (Moen 1998).

VERDIVURDERING

NATURVERNINTERESSER

Det er ikke verneområder eller foreslåtte verneområder i influensområdet. Det nærmeste verneområdet er Bervamyrra som ligger 3 km sør for Kleivvatnet. Bervamyrra er et av de største og best utviklede nedbørsmyrkompleksene i denne delen av landet. 4,5 km nordvest for Kleivvatnet ligger Øykeheia naturreservat, området er et stort sammenhengende furuskogområde på god mark, med høy bonitet.

- *Temaet naturverninteresser har ingen verdi.*

LANDSKAP

De regionale karaktertrekkene som skiller de ulike landsdeler og regioner fra hverandre er forårsaket av de naturgeografiske og kulturelle prosesser. Influensområdet ligger på grensen mellom de to landskapsregionene, fra Kleivvatnet og nedover hører influensområdet inn under landskapsregion 18 *Heibygdene Dalane og Jæren*, men landskapet rundt de berørte innsjøene faller inn under landskapsregion 14 *Fjellskogen i Sør-Norge*. *Heibygdene Dalane og Jæren* er i følge Puschmann (2005) karakterisert av "rotete" terreng med bergkoller og daler. De indre delene er ofte oppsplittet av U-formete sør og sørvestvendte daler, og har langstrakte innsjøer med fjordkarakter (Sirdalsvatnet). *Fjellskogen i Sør-Norge* sees ofte i Vest-Agder som storkupert hei, men området rundt de berørte innsjøene har ellers få typiske trekk fra denne landskapsregionen.

Opplevelsesverdiene i et landskap avhenger av hvilke rom man er i. I tiltaksområdet kan det defineres tre slike landskapsrom. Det største er fra planlagt dam og innover langs de berørte innsjøene der landskapet går relativt flatt innover (**figur 3**). Det andre er et lite landskapsrom nedstrøms dammen og som har direkte innsyn mot denne, og det tredje er landskapsrommet langs Heiåni, ned til samløpet med Espetveitåni (**figur 4, 7, 8 og 9**). I vannkraftsaker er det naturligvis viktig å vurdere det landskapsinntrykket som elvene og innsjøene gir. Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet ligger etter hverandre i en sammenhengende rekke. Landskapet rundt har avrundede former som skaper en diffus overgang mot storkupert hei, og gir landformene rundt en lav og stedvis monoton innramming av innsjøene. Innsjøene og spesielt det relativt store Kleivvatnet danner et oversiktlig landskapsrom, med lange siktstrekninger og en høy himmel. Iøynefallende inngrep med kraftlinje over Røysetvatnet og vei langs sørsiden av innsjøen trekker verdien ned.



Figur 4. Kleivvatnet. Sett fra nordvest i innsjøen mot øst. Kraftlinjen som passerer over Røysevatnet er et godt synlig landskapselement.



Figur 5. Flyfoto over influensområdet. Samløpet mellom Heiåni og Espetveitåni er helt til venstre i bildet.

I det lille landskapsrommet rundt den eksisterende dammen i vestenden av Kleivvatnet utgjør eksisterende vei og dam to dominerende landskapselement, og hele området er allerede sterkt preget av eksisterende inngrep. Det er bare innsyn til området fra nærområdet.

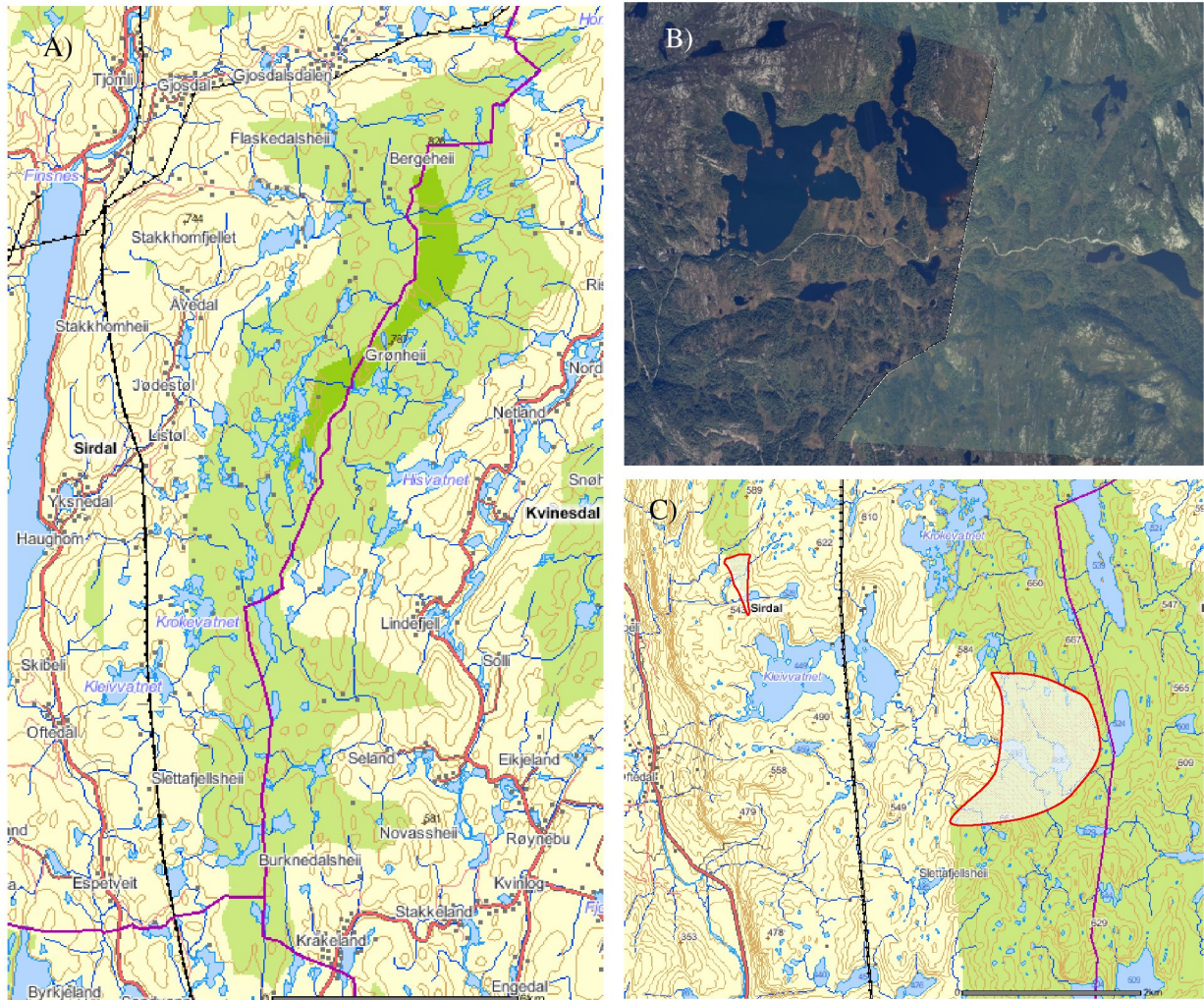
Den berørte elvestrekningen fra Kleivvatnet ned til Espetveitåni går for det meste skjult fordi mye av elven renner i en relativt tett bevokst renne, den kommer imidlertid til syne i små partier i den nedre del av det nedre landskapsrommet, men kan ikke karakteriseres som et tydelig landskapselement. De små fossene i elven er bare synlig i det nære landskapsrommet. Langs nedre del av elveløpet er det flere veier og bebyggelse som trekker verdien ned.

Landskapet i tiltaksområdet er typisk med normale kvaliteter, middels mangfold og inntryksstyrke, enkelte iøynefallende inngrep, og vurderes i klasse B2, dvs. et typisk landskap med noe lavere mangfold og enkelte uheldige inngrep (**tabell 4**).

- *Landskap vurderes til å ha under middels verdi.*

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

På grunn av allerede eksisterende tyngre tekniske inngrep som kraftlinjer og veier etc., inngår hele prosjektets influensområde i et inngrepsnært område, dvs. mindre enn 1 km fra tyngre tekniske inngrep. På eksisterende INON – kart hos DN er veien til Mjåvatnet og den eksisterende reguleringen av Kleivvatnet ikke tatt med (**figur 5 A**), justeringer for dette er vist i **figur 5 B**.



Figur 6. A) INON områder rundt Kleivvatnet, B) Ny vei til Mjåvatnet og reguleringen av Kleivvatnet er ikke tatt med i beregningen av INON områder i A) betydningen av dette er vist i C)

- Området har ingen verdi for inngrepsfrie naturområder (INON).

BIOLOGISK MANGFOLD

Kunnskapsgrunlaget

Kunnskapen om det biologiske mangfoldet i influensområdet for det planlagte vannkraftverket var fra før begrenset. Naturtypekartlegging etter DN-håndbok 13 ble utført av Haugen (2002) og resultatene fra denne undersøkelsen er også gjort tilgjengelige i DN's Naturbase. Det er også utført registreringer i såkalte "nøkkelområder" i Sirdal kommune (Grimsby 1996), der viktige områder for fugl er kartlagt. Disse registreringene er også tilgjengelige i DN's Naturbase. Videre finnes det noen registreringer av fugl fra Botnavatnet i Artsdatabankens Artskart (www.artskart.no). I følge Magnus Thomassen ved miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Vest-Agder (tlf. den 4. februar 2011), er det ikke kjent biologiske verdier fra tiltaks- og influensområdet som er unntatt offentlighet (rovfuglreir, spillplasser etc.). Data om biologisk mangfold innenfor influensområdet er illustrert på et verdikart i **vedlegg 2**.

Rødlistearter

Det er registrert sju rødlistearter (Kålås mfl. 2010) i influensområdet, seks fuglearter og en karplante (**tabell 5**). Myrhauk har rødlistekategori sårbar (VU), mens de andre artene er nær truet (NT). Alle artene er registrert i område ved Oftedal, mens svartand også er registrert i Kleivvatnet (**Vedlegg 2**). Sannsynligheten for å finne ytterligere rødlistede eller uvanlige arter vurderes som liten. Dette mest fordi det meste av vegetasjonen i området er fattig (se eget kapittel). I tillegg er det mye fjell i dagen og flere områder har sterk kulturpåvirkning (hytter, hogst, granplantefelt, grusveier, ung skog og drenering av myrer). Utløpselven fra Kleivvatnet har allerede redusert vannføring i forbindelse med eksisterende kraftverk.

Tabell 5. Rødlistearter påvist i influensområdet, Data fra Artskar.no. VU = Sårbar. NT= Nær truet
Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Art	Latinsk artsnavn	Kategori	Lokalitet
Myrhauk	Circus cyaneus	VU	Oftedal
Vipe	Vanellus vanellus	NT	Oftedal
Svartand	Melanitta nigra	NT	Oftedal & Kleivvatnet
Stær	Sturnus vulgaris	NT	Oftedal
Hønsehauk	Accipiter gentilis	NT	Oftedal
Tornskate	Lanius collurio	NT	Oftedal
Ask	Fraxinus excelsior	NT	Oftedal - Strandlinje

- *Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi*

Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

I DN's Naturbase er det i tiltaksområdets nedre del (ved Oftedal) tegnet inn et område med naturtypen "viktig bekkedrag" i et "intensivt drevet jordbrukslandskap" (**figur 6**). På tross av at det ikke er gjort noen artsregistreringer i naturtypen av Haugen (2002), ble den verdisatt som viktig (B-verdi). Bekken har mest svartorskog tett inntil og renner gjennom kulturlandskap. Mellom Oftedal og Kleivvatnet ligger det også en viktig gammel løvskog med (B-verdi), men siden den ikke påvirkes av tiltaket, behandles derfor ikke videre her.

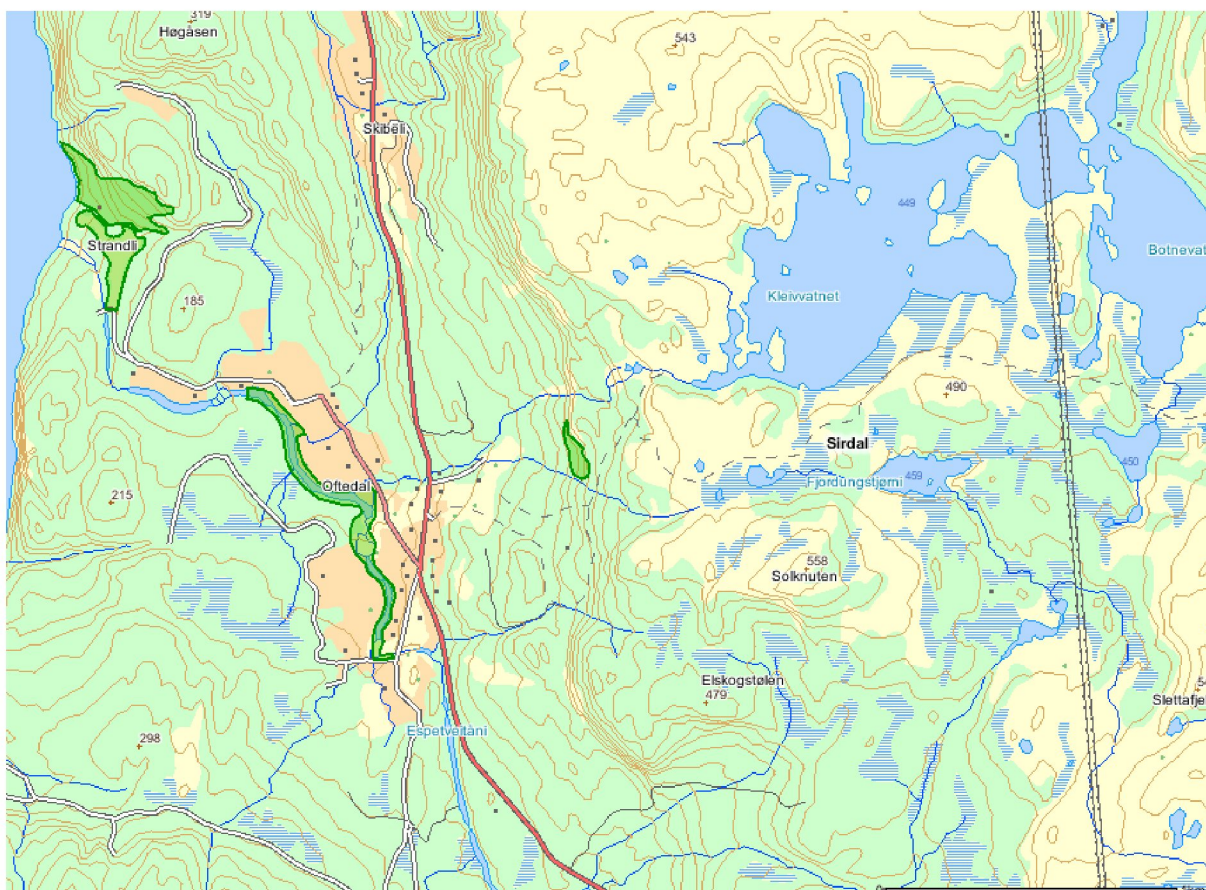
På befaringen foretatt den 9. september 2009, ble det ikke registrert ytterligere naturtyper i følge DN Håndbok 13 (2. utgave, oppdatert 2007). Mange av myrområdene er ikke intakte (grøftet og plantet med gran) og er derfor ikke klassifisert som noen av myrtypene i DN-håndbok 13 (2007). Som nevnt, ligger influensområdet innefor den klart oseaniske seksjonen (Moen 1998) og det meste av de intakte myrene som strekker seg ned til de berørte innsjøene, er kystmyr (A08). Kystmyr i DN-håndbok 13 (2008) er en vid betegnelse som dekker mange av vegetasjonstypene i Fremstad (1997). Siden

kartleggingen og vurderingene av virkningene hovedsakelig gjelder strandsonene, har vi derfor brukt inndelingen til Fremstad (1997), som gir en mer nøyaktig klassifikasjon av myrtyper. Dette er redegjort for i kapittelet nedenfor. Ingen av vegetasjonstypene omtalt i neste kapittel regnes som truede i Norge (se Fremstad & Moen 2001). Verdifulle naturtyper gir middels verdi i Korbøl mfl. (2009).

Flora

I Artsdatabankens Artskart (www.artsdatabanken.no) er det ingen botaniske registreringer fra det aktuelle influensområdet. I områdene nærmest Kleivvatnet, Røysevattn og Botnavattn dominerer fattig tuemyr, røsslyng-kysthei-utforming (K2b). Av dominerende arter her kan nevnes einer, røsslyng, klokkeløng, hvitløng, blåtopp, blokkebær, torvull, duskull, molte, øyrevier og rome. Vegetasjonstypen er utbredt i en sone mellom vannene og skogen lenger oppe i terrenget. Myra ligger ikke som en sammenhengende sone rundt vannene, men er ofte avbrutt av skog på skrinn mark. De skogdekte arealene går helt ned til vannene mange steder og består dels av områder som inntil nylig har vært åpne kystlyngheier, men som nå viser tydelige tegn til gjengroing med kortvokste arter som furu og bjørk. I tillegg finnes skog i senere suksesjonsfaser med tydelige tre- og busksjikt. Sistnevnte skogstype kan klassifiseres som røsslyng-blokkebærfuruskog, kyst-utforming (A3c), en fattig type på skrinn mark, ofte på impediment. I denne skogen vokser arter som røsslyng, blokkebær, stri kråkefot og lusegras. Innimellom, der det var litt rikere, bestod vegetasjonen av blåbærskog, blåbær-skrubbær-utforming (A4b), der furu dominerte tresjiktet. Av karplanter her kan nevnes bjønnekam, tepperot, einer, smyle og blåbær. Mye av vegetasjonen i området bærer preg av menneskelig påvirkning. Dette gjelder spesielt grøftingen av myrene og alle granplantefeltene rundt vannene.

Områdene nedstrøms inntaket til kraftverket er også preget av påvirkning, spesielt grusveien og områdene rundt denne bærer preg av det (**figur 7C, D**). Denne delen av tiltaksområdet har et lite sammenhengende vegetasjonsdekke med arter som einer og blåtopp. I tillegg er bergene langs elva blankskurte og uten vegetasjon. Floraen består av vanlige arter og får derfor liten verdi.



Figur 7. Naturtypen "viktig bekkedrag" i intensivt drevet jordbrukslandskap. Fra DNS Naturbase.

Fauna

I følge Grimsby (1996), ligger alle de tre berørte vannene innenfor påviste yngleområder (vår- og sommerstid) for ande-, vade- og måkefugler. I følge Naturbasen ble disse områdene gitt viltvekt 3. Hele området er også gjengitt i DNS viltkart som viser at influensområdet ligger innenfor et beiteområde for elg. I Artsdatabankens Artskart (www.artsdatabanken.no) er det følgende fugleregistreringer fra Botnevatnet: bjørkefink, bokfink, jernspurv, løvsanger, måltrost, ringtost, svartand, svarttost, torsanger. I Kleivvatnet er disse artene registrert: blåmeis, bokfink, granmeis, grønnsisik, gråfluesnapper, kjøttmeis, løvsanger, munk, musvåk, måltrost, nøtteskrike, ravn, rødstrupe, svartmeis, svarttost, toppmeis og trepiplerke. Det er sannsynlig at både stokkand og krikkand også hekker her samt fiskemåke og eventuelt svartbak.

Rundt Botnevatnet er det tydelige spor etter bever og beveren er til tider observert i og nær innsjøen, men beverhytten er lokalisert i tjernet sør for Botnevatnet (Frode Ovedal, pers. medd.). Faunaen består av vanlige arter, men området med viltvekt 3 trekker verdien opp, og får middels verdi.

- *Samlet sett får terrestrisk miljø middels til liten verdi.*

A:



B:



C:



Figur 8. Vegetasjonen. **A:** Fattig tuemyr ved innløpet i sørenden av Botnevatnet **B:** røsslyng-blokkbærfuruskog ved Botnevatnet. **C** Elvestrekningen nedstrøms Kleivvatnet. Foto: Kurt Urdal

AKVATISK MILJØ

Kartlegging av fiskebestandene ble gjennomført ved prøvofiske med garn i Kleivevatnet og Botnevatnet og elektrofiske i potensielle gytebekker 6.- 7. september 2009. I tillegg ble det samlet inn og analysert prøver av pelagisk dyreplankton i innsjøene.

Kleivvatnet

Tilløpsbekkene til Kleivvatnet har små nedbørfelt uten innsjøer der det blir lagret vann. Det er mye bart fjell i øvre deler av nedbørfeltet til bekkene og dette gjør at de tørker ut og/eller fryser til om vinteren. Disse bekkene er ikke egnet for gyting. Tilløpet fra Røysevatn er vann- og frostsikkert, men her er det ikke bunnsstrat som er egnet for gyting. I praksis er det dermed ikke gytemuligheter for aure i Kleivvatnet, auren der må vandre oppover i vassdraget for å finne gytemuligheter.

Den 6. september i 2009 var overflatetemperaturen i Kleivvatnet 13,2 °C og siktedypet var 2,2 meter, vannfargen var gulbrun. Om ettermiddagen denne dagen ble det satt 6 garn enkeltvis langs den sørøstre bredden. Hvert garn stod fra bredden og rett ut, og ytterste enden på de enkelte garna nådde ned til mellom 4,5 og 10 meters dyp. Det var overskyet og kraftige regnbyger om kvelden og den følgende natten. Dagen etter ble garna trukket og det ble ikke fanget en eneste fisk.

Frode Ovedal fisket med seks garn som var satt enkeltvis på samme måte og i det same området fra 4.- 5. september, altså 2 dager før prøvofisken. Tre av garna hadde maskevidde på 29 mm (22 omfar) og de tre andre 39 mm (16 omfar). Disse maskeviddene vil fange fisk i lengdeintervallet 25 – 45 cm. Han fikk 15 aurer på de seks garna (2,5 aure pr. garnatt). Aurene var røde i kjøttet og av svært fin kvalitet,

og de fleste i lengdeintervallet 30 - 40 cm.



Figur 9. Dam ved utløp og sørlige deler av Kleivvatnet, Sirdal, 7. september 2009.

Tabell 6. Tetthet av pelagisk dyreplankton (0 – 10 meters dyp) i Kleivvatnet, Sirdal, 6. september 2009.

Gruppe	Art	dyr/m ²	dyr/m ³
Vannlopper	<i>Bosmina longispina</i>	1 698	170
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	7	1
Hoppekrep	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	340	34
	<i>Heterocope saliens</i>	28	3
	Calanoide copepoditter	4 074	407
	Cyclopoide copepoditter	849	85
	Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	13072
	<i>Kellicottia longispina</i>	8 998	900
	<i>Keratella hiemalis</i>	85	8
	<i>Polyarthra remata</i>	85	8
	<i>Polyarthra major</i>	849	85
	<i>Lecane mira</i>	170	17
Totalt		30 261	3 026

Det var relativt få arter av pelagisk dyreplankton i Kleivvatnet. Lav forekomst av de svakt forsuringsfølsomme artene *Cyclops scutifer*, *Keratella hiemalis* og *Bythotrephes longimanus* indikerer relativt surt vatn med pH ned mot 5,0.

Botnevatnet

Den 6. september i 2009 var overflatetemperaturen i Botnevatnet 12,8 °C og siktedypet var 2,4 meter, vannfargen var gulbrun. Om ettermiddagen denne dagen ble det satt 5 garn enkeltvis i den sørlige og østlige delen. Hvert garn stod fra bredden og rett ut, og ytterste enden på de forskjellige garna nådde ned til mellom 2 og 10 meters dyp, men 4 av de fem nådde ned til minst 6 meters dyp. Det var overskyet og kraftige regnbyger om kvelden og den følgende natten.



Figur 10. Parti fra sørenden av Botnevatnet, Sirdal, 7. september 2009

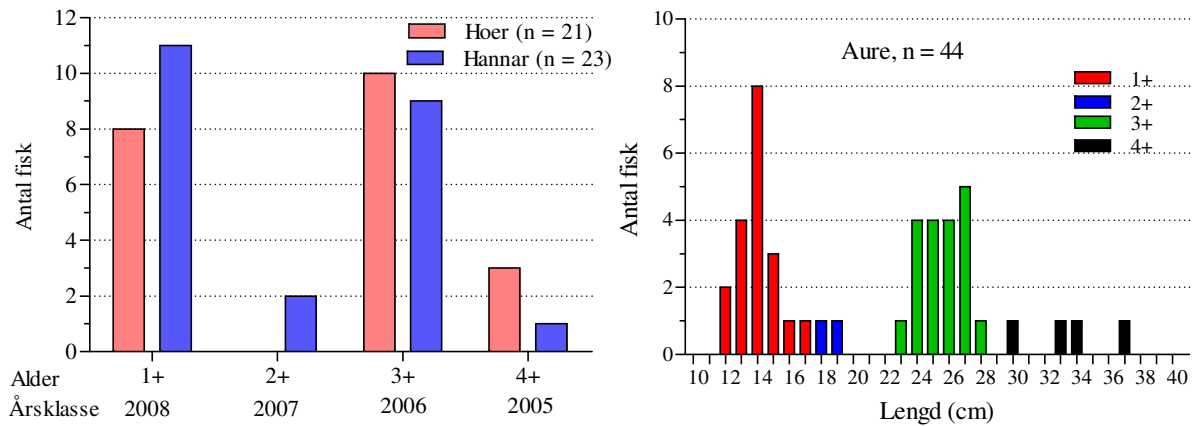
Det ble fanget totalt 44 aurer på de seks garna, fangsten på de enkelte garna var henholdsvis 0, 6, 11, 12 og 15. Gjennomsnittlig fangst pr. garn var $8,8 \pm 5,9$ (standard avvik). Fisken varierte i lengde fra 12,9 til 37,8 cm, med en gjennomsnittslengde på $21,5 \pm 6,9$ cm. Vekten varierte mellom 19 og 509 gram, gjennomsnittsvekten var 128 ± 119 gram. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var $0,97 \pm 0,07$, men var høyest for de eldste og største fiskene (**tabell 7**). Av de 44 aurene var 13 (30 %) hvite i kjøttet, de resterende 31 (70 %) hadde lyserød kjøttfarge.

Tabell 7. Gjennomsnittlig lengde, vekt og kondisjonsfaktor med standard avvik og antall hunner og hanner og andel kjønnsmodne i hver aldersgruppe av aure som ble fanget i Botnevatnet 7. september 2009.

	Alder	1+	2+	3+	4+	
	Årsklasse	2008	2007	2006	2005	Totalt
Antall		19	2	19	4	44
Lengde	snitt	14,5	19,0	26,1	34,2	21,5
	sd	1,1	0,4	1,3	2,9	6,9
Vekt	snitt	30	65	171	422	128
	sd	8	13	26	81	119
K- faktor	snitt	0,96	0,94	0,96	1,05	0,97
	sd	0,07	0,12	0,05	0,08	0,07
Hunner	antal	8	0	10	3	21
	% modne	0,0	-	80,0	100,0	52,4
Hanner	antal	11	2	9	1	23
	% modne	9,1	50,0	100,0	100,0	52,2

I aldersgruppen 3+ var 80 % av hunnene og 100 % av hannene kjønnsmodne. På grunn av lav fangst

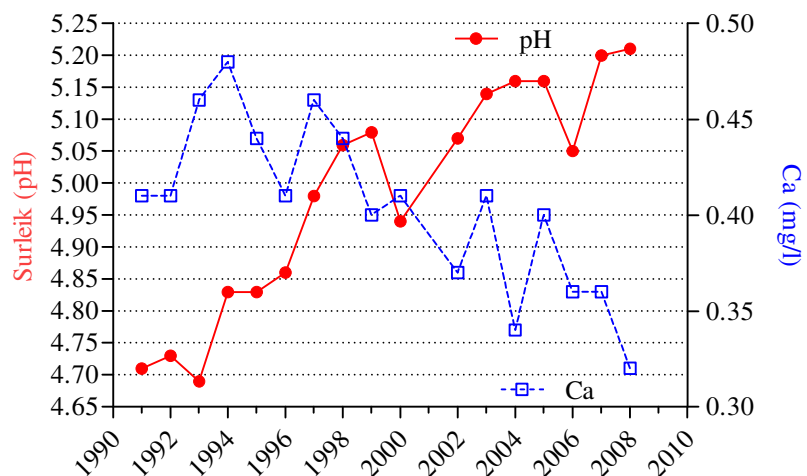
av aure i aldersgruppen 2+ er alder ved kjønnsmodning litt usikker, men resultatene indikerer at alder ved kjønnsmodning for hannene er 2 år. Av de 10 hunnene i aldersgruppe 3+ hadde 7 (70 %) gytt forrige høst, dvs. som 2-åringer, dette ble påvist ved at det låg igjen egg fra forrige gyting i bukhulen. Dette gjør det sannsynlig at alder ved kjønnsmodning er 2 år også for aurehunnene i Botnevatnet.



Figur 11. Aldersfordeling for aurehunner og aurehanner og lengdefordeling av aure som ble fanget under prøvefiske i Botnevatnet 6. - 7. september 2009.

De aller fleste av de kjønnsmodne hannene og hunnene var gyteklare, og det ble fanget/observert en del gytefisk på bekkene. Gytingen var dermed nær forestående, og det meste av gytingen skjer dermed i løpet av september. Dette er relativt tidlig, for det er mer vanlig med gyting for auren i oktober.

Figur 12. Surhet (pH) og kalsiumkonsentrasjon i Store Etlandsvatn (392 moh.) i Flekkefjord kommune i perioden 1991 til 2008. Målingene er gjort om høsten etter omrøring. Data fra SFT.



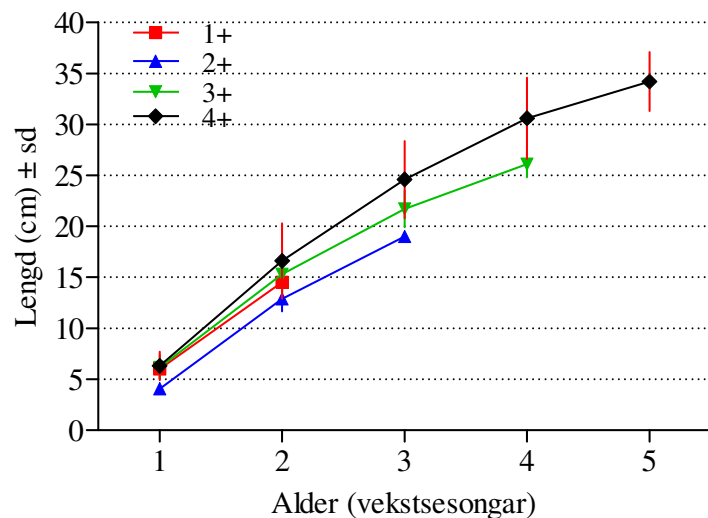
Alderfordelingen viser at det var svak rekruttering av aure i Botnevatnet i 2007. Vannprøver som ble innsamlet i Store Etlandsvatnet viser også at det var lavere pH etter høstomrøringen i 2006 enn i årene før og etter (**figur 11**). Store Etlandsvatnet ligg 392 moh. ikke så langt sør for Botnevatnet, og målingene i Store Etlandsvatnet er trolig representative for forsuringsvannkvaliteten i området, inkludert i Botnevatnet. Tidlig på 1990-tallet lå pH i Store Etlandsvatnet på rundt 4,7, men fra 1993 til 1999 økte den gradvis til nær 5,1, og har i ettertid økt til 5,2. Denne bedringen i forsuringsvannkvalitet gjelder hele Sør - Norge, og kommer av reduksjonene i svovelkonsentrasjonene i atmosfæren. I den same perioden har kalsiumkonsentrasjonen avtatt, også et typisk trekk for perioden (**figur 11**).



Figur 13. Aurefangsten i ett av garna i Botnevatnet, Sirdal, 7. september 2009. Fire aldersgrupper (1+, 2+, 3+ og 4+) er representert.

Etter det første året er aureungene om lag 6 cm. Deretter er årlig tilvekst i gjennomsnitt 8,9 cm det andre året, 6,9 cm det tredje året og 5,1 cm det fjerde året (**figur 13**). Det var aldersgruppen 4+ som hadde hatt den beste veksten, og dette kan ha sammenheng med at tettheten av aure har vært lavere enn i dag.

Figur 14. Vekstkurver basert på tilbakeregnet vekst for de ulike aldersgruppene av aure som ble fanget under prøvefiske i Botnevatnet, Sirdal, i september 2009.



De to første vekstsosongene var det liten forskjell i vekst for de ulike aldersgruppene, men de to fiskene fra 2007-årsklassen var litt mindre enn de andre etter det første året, men like god vekst som de andre det andre og tredje året. Dette kan være tilfeldig siden det bare er to fisk, men en kan heller ikke utelukke effekt av dårlig vasskvalitet høsten 2006 ved at det bare var de eggene som var gytt sist som overlevde.

Mageinnholdet til aurene var dominert av insekt fanget på overflaten (60 %). Linsekreps (*Eurycercus*

lammelatus) utgjorde 20 %, og fjærmygglarver og vårfluelarver utgjorde ca. 5 % hver. De resterende 10 % var vannloppeartene *Bythotrephes longimanus*, *Latona setifera*, *Sida crystallina* og *Alona affinis* og hoppekrepsen *Heterocope saliens*.

Bestandsestimat

Erfaringsmessig avfisker et prøvefiskegarn av typen Nordisk standard et areal på 300 m² eller i praksis all fisk som oppholder seg innen 5 meters avstand på hver side av garnet. Utfra dette kan en grovt beregne det totale antallet fisk i innsjøen basert på gjennomsnittlig fangst pr. garn og strandlinjens utstrekning. Normalt vil aure holde seg grunnere enn 1 siktedypenhet, og i dette tilfellet vil mesteparten av aurene i Botnevatnet stå grunnere enn 2 meter. Fire av de fem garna nådde ned til mer enn 6 meters dyp, mens et stod ned til 2 meter. En kan dermed anta at det ikke var mange fisk som oppholdt seg lenger fra land enn der garna stod. I dette tilfellet kan en derfor ta utgangspunkt i lengden på strandlinjen i vatnet for å beregne bestanden.

Gjennomsnittlig fangst pr. garn var 8,8 i Botnevatnet, og med en strandlinje på 3500 meter tilsier dette en total bestand på ca. 3000 aurer, fordelt på 1300 stk. 1+ og 3+, 150 stk. 2+ og 300 stk. av 4+. Gjennomsnittvekten var 128 gram og den totale biomassen var dermed 380 kg. Hvis en fordeler alle fiskene på Botnevatnet blir tettheten 100 fisk pr. hektar og fiskebiomassen 13 kg/hektar. Dette er middels til relativt høy tetthet i forhold til at det den dårlige sikten er begrensende for produksjonen.

Det er sannsynlig at fisk som er større enn ca. 20 cm også bruker Røysevatnet og Kleivvatnet som beiteområde. Hvis en regner en total årlig rekruttering på 1300 aure og fordeler disse på et areal på ca. 90 hektar blir tettheten relativt lav, med bare 14 fisk pr. hektar. Dette er såpass lav tetthet at det kan forklare den gode veksten og den fine kvaliteten selv for aure som er 0,5 kg, og fremdeles i god vekst.

Dyreplankton

Som i Kleivvatnet var det relativt få arter av pelagisk dyreplankton i Botnevatnet. I tillegg til artene som var i håvtrekket ble vannloppene *Bythotrephes longimanus*, *Latona setifera*, *Sida crystallina* og *Alona affinis* funnet i fiskemagene, de tre siste er arter som er knyttet til strandsonen. Lav forekomst av de svakt forsuringfølsomme artene *Cyclops scutifer*, *Keratella hiemalis* og *Bythotrephes longimanus* indikerer relativt surt vann med pH ned mot 5,0.

Tabell 8. Tetthet av pelagisk dyreplankton (0 – 10 meters dyp) i Botnevatnet, Sirdal, 6. september 2009.

Gruppe	Art	dyr/m ²	dyr/m ³
Vannlopper	<i>Bosmina longispina</i>	31 491	3 149
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	14	1
Hoppekreps	<i>Cyclops scutifer</i>	7	1
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	509	51
	<i>Heterocope saliens</i>	7	1
	Cyclopoide nauplier	170	17
	Calanoide copepoditter	3 820	382
	Cyclopoide copepoditter	2 377	238
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	8 403	840
	<i>Kellicottia longispina</i>	8 403	840
	<i>Keratella hiemalis</i>	424	42
	<i>Polyarthra remata</i>	170	17
	<i>Polyarthra major</i>	255	25
	<i>Euchlanis</i> sp.	85	8
Totalt		56 143	5 614

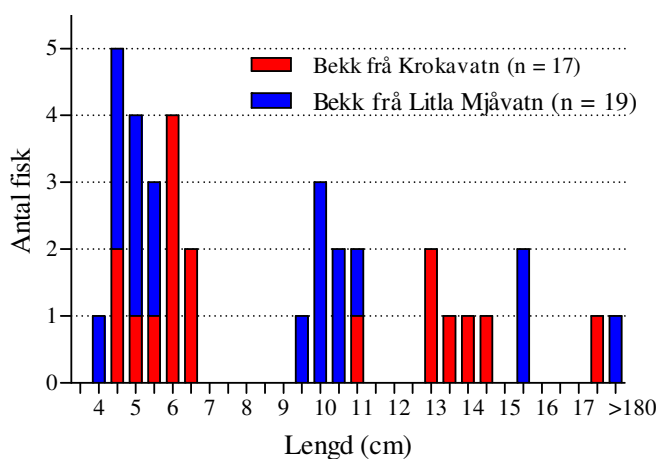
Gytebekk fra Krokavatn

Fra Botnevatnet og opp til vandringshinderet under fossen er det en strekning på ca 100 meter, men bekken renner i to løp på deler av strekningen (**figur 14, figur 16**). Bekken er fra 1 til 2 meter brei og samlet areal er om lag 250 m². Bunnsubstratet er hovedsaklig relativt grov stein, men med flekker med grus innimellom som er velegnet for gyting.



Figur 15. Gytebekk fra Krokavatn, 7. september 2009.

Den 7. september ble det overfisket et areal på ca 70 m² fra vannet og oppover med elektrisk fiskeapparat en omgang. Det var relativt stri strøm og elven var 0 - 60 cm dyp på området der det ble fisket. Det ble fanget 17 aure med lengde mellom 4,8 og 17,6 cm, i tillegg ble det fanget/observert 4 gyteaure med lengde rundt 35 cm, og 3 stk. rundt 25 cm. Alle aurene ble satt levende tilbake i elva, de minste etter lengdemåling.



Figur 16. Lengdefordeling av aure som ble fanget den 7. september i de to gytebekkene som renner inn i Botnevatnet, Sirdal.

Ungfisken (< 20 cm) som ble fanget var sannsynligvis fordelt på 10 stk. 0+ og 7 stk. 1+ (**figur 15**). Disse gruppene hadde gjennomsnittslengder på henholdsvis 5,9 cm og 14,0 cm, og dette er nær de lengdene som ble tilbakeregnet for fisk med tilsvarende alder av de som ble fanget på garn i Botnevatnet.



Figur 17. Gytebekkene for aure i sørøstre delen av Botnevatnet, Sirdal.

Gytebekk fra Litla Mjåvatn

Fra Botnevatnet og opp til fossen som er vandringshinder er det en strekning på ca 130 meter. I nedre del er elven grovsteinet, men det finnes også mindre flekker med grus. Ca 30 meter ovenfor vatnet deler elven seg i to løp. I det østre løpet renner elven rolig over flat bunn med finkornet substrat som ikke er egnet for gyting. Det vestre løpet er smalere og striere, og de øverste 60 meterne har velegnet gytesubstrat og gyteforhold, elven er her ca 2 meter bred (**figur 16, figur 17**).



Figur 18. Nedre og øvre del av gytebekken fra Litla Mjåvatn, 7. september 2009.

Den 7. september ble det overfisket en strekning på 70 meter (areal 150 m²) med elektrisk fiskeapparat en omgang i det vestre løpet. Bekken var 0 - 60 cm dyp og strømmen var relativt stri. Av ungfisk ble det fanget 18 stk., den minste var 4,1 cm og den største var 18,5 cm. I tillegg ble det fanget 10 gyteaure, en av disse var om lag 35 cm, de ni andre rundt 25 cm. Alle aurene ble satt levende tilbake i elven, de minste etter lengdemåling.

Ungfisken (< 20 cm) som ble fanget var mindre enn i den andre bekken og sannsynligvis fordelt på 10 stk. 0+, 7 stk. 1+ og 3 stk. 2+ (**figur 15**). Disse gruppene hadde gjennomsnittslengder på henholdsvis 5,0 cm, 10,5 cm og 16,5 cm. Dette er mindre enn lengdene som ble tilbakeregnet for fisk med tilsvarende alder av de som ble fanget på garn i Botnevatnet.

Heiåni

Heiåni renner relativt slakt de 200 meterne nedstrøms dammen i utløpet av Kleivvatnet, substratet er relativt grovt og det er lite begroing. Deretter renner elven utfor i en relativt brei foss som går i to elveløp over blankt berg ved høy vannføring. Nedenfor fossen renner elven igjen slakere ca 100 meter, her er det igjen noe grovt bunns substrat. Nedenfor dette partiet stuper elven igjen utfor en foss, deretter renner elven relativt raskt videre helt ned mot Espetveitåni.

Elven har svært få oppvekstområder for fisk og egnete steder for gyting er svært begrenset. Det er forventet at det sporadisk kan gå fisk over dammen i Kleivvatnet som slipper seg ned i elven, men omfanget av dette er svært begrenset. Ved fiskeundersøkelser i nedre del av Heiåni i mai 2004 ble det fanget noen større aure, men det ble antatt at det ikke foregikk gyting i elven, og at fisken som ble fanget var fisk som hadde trukket opp fra Espetveitåni.

Vurdering

Resultatet fra prøv fisket i Kleivvatnet var merkelig i lys av fangsten til Frode Ovedal to dager tidligere. Det vi kan slå fast er at det er svært få eller ingen småfisk i Kleivvatnet. Det er ikke gytemuligheter i bekker eller i utløpet av vatnet og sundene mellom de tre vatna som består av grove blokker og bart fjell som ikke gir gytemuligheter. De eneste gytebekkene for aure i de tre vatna er de to bekkene som renner inn i den sørøstlige delen av Botnevatnet. Ungfisk som kommer fra disse bekkene må vandre gjennom to sund for å komme ned til Kleivvatnet. Undersøkelser har vist at småfisk sjelden vandrer gjennom slike sund eller korte elvestrekninger, dette skjer først når de blir større enn 20 - 25 cm. Aurene som ble fanga i Kleivvatnet hadde sannsynligvis kommet fra Botnevatnet på beitevandring. Tidligere i uken før prøv fisket var det storflom i vassdraget. Alle aurene med unntak av to som vi fanget i Botnevatnet var kjønnsmodne og gyteklare, og noen hadde allerede gått opp i bekkene for å gyte. Dette tilsier at aurene som ble fanget i Kleivvatnet to dager før vi prøv fisket var kjønnsmodne og var sannsynligvis på vandring mot Botnevatnet for å gyte, trolig stimulert av regnet og den høye vannføringen i dagene før. I en slik situasjon er gytefisken svært fangbar. Vi sitter dermed igjen med forklaringen at auren i Kleivvatnet hadde vandret opp i Botnevatnet for å gyte i tilløpselvene der i dagene før vi gjennomførte prøv fisket.

Oppsummering

Det er i dag en selvrekutterende aurebestand som er felles for Botnevatnet, Røysevatnet og Kleivvatnet. Gytingen skjer i løpet av september i to tilløpsbekker søraust i Botnevatnet, og auren vandrer til Kleivvatnet etter at den er blitt relativt stor. Den totale bestanden av fisk med alder 1+ og eldre ble beregnet til ca 3000 aurer med en samlet biomasse på ca 380 kg. Fordelt på et samlet areal på 90 hektar for de tre innsjøene blir dette 33 aure og 4,2 kg fisk pr. hektar. Dette er såpass lav tetthet at det kan forklare den gode veksten og den fine kvaliteten selv for aure som er 0,5 kg, og fremdeles i god vekst. Den årlige rekrutteringen utgjør ca 1300 aurer, og hvis en fordeler disse på alle tre innsjøene utgjør dette ca 14 fisk pr. hektar.

Vannkvaliteten i området er fremdeles sur. Høsten 2006 var det lavere pH enn de to foregående og etterfølgende åra, og dette er trolig årsaken til svak rekruttering av årsklassen fra 2007.

- *Akvatisk miljø vurderes til liten verdi.*

SAMLET VURDERING AV VERDIER

En samlet verdivurdering for de ulike temaene er vist i **tabell 4** og et verdikart er gitt i eget vedlegg.

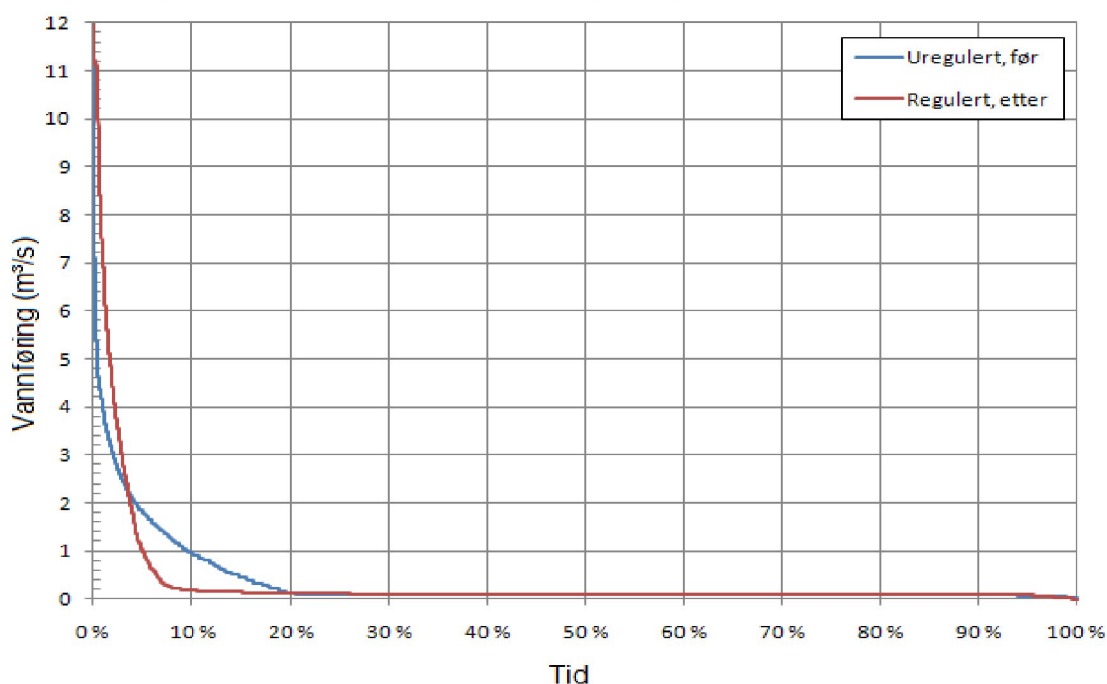
Tabell 9. Samlet vurdering av verdier i influensområdet i forbindelse med regulering av Kleivvatnet.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Naturverninteresser	Verneinteresser berøres ikke av tiltaket.	----- -----		
Landskap	Typisk landskap for regionen, med flere betydelige inngrep som reduserer verdien.	----- -----	▲	
Inngrepsfrie naturområder	Tiltaket medfører ingen endringer i INON-soner.	----- -----	▲	
Biologisk mangfold		----- -----		
<i>Rødlistearter</i>	Ingen rødlistarter påvist. Sannsynligheten for å finne rødlistede eller uvanlige arter vurderes som svært liten		▲	
<i>Terrestrisk miljø</i>	En viktig naturtype ved Oftedal, ingen truede vegetasjonstyper, yngleområde for fugl med viltvekt 3.		▲	
<i>Akvatisk miljø</i>	En selvrekutterende aurebestand med fisk av fin kvalitet som nylig er etablert ved utsettinger, opprinnelig bestand døde ut på 1960-tallet pga. forsurening. Rekrutteringen skjer i to av tilløpselvene til Botnevatnet.		▲	

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

Det er planlagt å øke høyden på eksisterende dam med 0,5 meter og regulere Kleivvatnet med 1 m nedtapping og 0,5 meter oppdemming, dvs. en samlet regulering på 1,5 meter i Kleivvatnet. Oppdemmingen vil også berøre de ovenforliggende Røysevvatnet og Botnevvatnet, og reguleringshøyden i disse innsjøene vil være hhv 0,8 m og 0,4 m,

Oppdemningen i forbindelse med det nye tiltaket vil redusere overløpet på dammen og vannføringen i Heiåni med 12 %. Antall dager med overløp vil reduseres med hhv. 12 % og 10 % i vått og middels år, mens det vil være uendret i tørre år. I følge hydrologidataene i konsesjonssøknaden er det spesielt de små flomtoppene som uteblir eller reduseres i mengde, mens de store flomtoppene vil være omtrent som før. Perioden med minstevannføringen vil reduseres med ca 5 %, mens perioden med vannføring ned mot minstevannføring vil øke med ca 10 % (**figur 19**). Dager med vannføring mindre enn minstevannføring vil reduseres med ca 1 % ved en regulering.



Figur 19. Varighetskurve før (blå) og etter (rød) regulering av Kleivvatnet. Figur fra SWECO, ved Lars Johansen.

NATURVERNINTERESSER

Det er ikke verneinteresser i influensområdet. Tiltaket har derfor ingen virkning på verneinteresser.

- *Tiltaket gir ingen virkning på naturverninteresser.*
- ***Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens for naturverninteresser***

LANDSKAP

Under anleggsarbeidet vil det bli noen mindre fysiske inngrep i forbindelse med utvidelse av dammen, området er allerede sterkt påvirket av de tekniske inngrepene og vil ikke bli særlig påvirket av dette. Økt damhøyde vil gi mulighet for en høyere vannstand, det er imidlertid planlagt å holde en relativt konstant sommervannstand på dagens nivå, og den ekstra magasinkapasiteten er bare tenkt brukt for å ta unna for større nedbørsmengder i perioder med spesielt høy vannføring, eksempelvis som i

forbindelse med vår- og høstflommer. Det er derfor forventet at den nye sonen som blir neddemt bare vil bli vasket ut i den nedre delen og at dette vil ta relativt lang tid. Stabil vannstand gjennom vekstsesongen vil også gi en årlig rekolonisering i denne sonen i partier med egnet substrat, dette vil gjøre reguleringssonen mindre synlig. Heiåni går i dag med en minstevannføring på 100 l/s, i tillegg er det til tider flomoverløp på dammen i Kleivvatnet. Minstevannføringen vil holde fram som i dag, men flomoverløpene vil bli sjeldnere og kan bli mindre. Betydningen av fossen i Heiåni har som landskapselement vil dermed bli ytterligere redusert. Store deler av vannet er imidlertid allerede i dag tatt bort, og innsynet til elven er svært begrenset, slik at det ikke vil være særlig negativ virkning av den reduserte vannføringen.

- *Tiltaket vurderes å gi liten negativ virkning på landskapet.*
- ***Under middels verdi og litens negativ virkning gir liten negativ konsekvens på landskapet (-).***

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Siden prosjektets influensområde allerede ligger i et inngrepsnært område vil ikke tiltaket medføre ytterligere reduksjoner i INON-soner.

- *Tiltaket gir ingen virkning på inngrepsfrie naturområder.*
- **Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens for inngrepsfrie naturområder (0).**

BIOLOGISK MANGFOLD

Røddlistearter

Svartand hekker normalt like etter isen har gått og ofte tett i strandlinjen. Normal hekketid og rugeperiode for andefugler i dette området er antatt å være i perioden fra primo mai til medio juni. En heving av vannstanden i denne perioden vil føre til at eggene kan bli liggende under vann, noe som vil føre til manglende hekkesuksess i slike år. For de andre artene er det ikke ventet at tiltaket vil få noen virkning.

- ***Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens for røddlistearter (-)***

Terrestrisk miljø

Det er ikke kjent røddlistearter fra influensområdet og derfor vurderes ikke dette temaet videre. Naturtypen "viktig bekkedrag" i et "intensivt drevet jordbrukslandskap" påvirkes lite av tiltaket fordi det får sin tilførsel av vann fra Espetveitåni, fra bekkene som kommer inn fra nord og lite fra elven fra Kleivvatnet. Naturtypen gammel løvskog mellom Kleivvatnet og Oftedal påvirkes ikke av tiltaket.

Berørt elvestrekning (Heiåni) har allerede redusert vannføring på grunn av eksisterende kraftutbygging og er derfor ikke detaljert undersøkt i felt (se kapittel om usikkerhet). Oppdemningen i forbindelse med det nye tiltaket vil redusere vannføringen med 12 % i Heiåni i forhold til dagens situasjon. I følge hydrologidataene i konsesjonssøknaden er det spesielt de små flomtoppene som uteblir eller reduseres i mengde. Redusert vannføring kan i utgangspunktet føre til noe mer gjengroing langs elvekantene (Andresen & Fremstad 1986), men siden de store flomtoppene vil være omtrent som før er det ikke ventet noen tilgroing av elvekantene.

I forhold til en dagens situasjon, vil tiltaket medføre at vannstanden i Kleivvatnet, Røysevatnet og Botnevatnet heves ved store flommer. Kunnskapen om virkningen av slike tiltak på botaniske forhold er sammenfattet av Andersen & Fremstad (1986). Aktuelle virkninger av tiltaket i dette prosjektet er:

- At matter av myr vil kunne løsrives og transporteres rundt i innsjøen.
- Arealer over demningsgrensa vil få noe hevet grunnvannstand, som igjen fører til forsumping.
- Trær nær magasinet får redusert tilvekst.
- Reguleringssonen blir mer erodert. Erosjonskreftene er større desto mer finkornet materialet er og desto brattere hellingen på terrenget er.

Områdene mellom HRV og LRV domineres av røsslyng-blokkebærfuruskoger og fattige tuemyrer. Virkningene av vannstandsendringene på vegetasjonen rundt Botnevatn blir noe mindre enn de rundt Røysevatn og Kleivvatn fordi reguleringssonen rundt disse blir større. Deler av de nevnte vegetasjonstypene vil bli liggende under vann og når vannstanden igjen senkes vil det bli mer forsumping i disse områdene. Det er verdt å merke seg at det i områdene rundt de berørte vannene er særdeles mye blåtopp (figur 7A, 14, 16). Dette er en art som tåler store endringer i grunnvannet (Steinnes & Hveem 1985) og vi kan derfor forvente at arten vil dominere områdene i reguleringssonen.

Den nedre delen av den nye reguleringssonen vil bli hyppigst satt under vann, sammenhengende perioder med vanddekning vil også være lengst i den nedre delen av den nye reguleringssonen. Dette vil føre til at øvre del av reguleringssonen vil bli relativt lite påvirket, mens det på sikt trolig vil bli noe utvasking av den nedre delen. I områder der furuskogen går helt ned til strandlinjen vil dette være mest markert, i områder med opprinnelig myr og sumpvegetasjon vil påvirkningen av periodisk neddemming være mindre. Stabil vannstand gjennom sommersesongen vil gi en årlig rekolonisering i den nye reguleringssonen.

Fra noe av det myrdekte arealet vil tiltaket føre til at det dannes flytetorv i innsjøen. Denne vil imidlertid etter hvert brytes ned og vasket ut av magasinet. Trærne nær innsjøene vil også få redusert tilvekst.

Andefugler, som stokkand og krikand hekker normalt like etter isen har gått og ofte tett i strandlinjen. Normal hekketid og rugeperiode for andefugler i dette området er antatt å være i perioden fra primo mai til medio juni. En heving av vannstanden i denne perioden vil føre til at eggene kan bli liggende under vann, noe som vil føre til manglende hekkesuksess i slike år.

- *Samlet sett vurderes tiltaket og gi liten til middels negativ virkning på terrestrisk miljø.*
- *Middels til liten verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens for terrestrisk miljø (-).*

AKVATISK MILJØ

Det er i dag felles selvrekutterende aurebestand av fin kvalitet i de tre innsjøene. Dette er en bestand som er etablert nylig etter utsettinger. Auren gyter i to av innløpsbekkene i sørøstre delen av Botnevatnet. En periodevis heving av vannstanden på 0,4 meter i Botnevatnet vil ikke påvirke gytemulighetene i innløpsbekkene. Vannstandsvariasjonen på opptil 1,5 meter i Kleivvatnet vil etter regulering ligge innenfor nåværende vannstandsvariasjon, og også innenfor det som er vanlig i mange uregulerte innsjøer. Vannlevende organismer som oppholder seg i strandsonen er tilpasset variasjon i vannstanden, og reguleringen vil derfor ikke påvirke forekomst og produksjon av akvatiske organismer og dermed heller ikke næringstilgangen for auren i innsjøene. I følge Direktoratgruppas veileder 01:2009 (Vanndirektivet) vil reguleringshøyder mellom 1 og 3 meter klassifisere til god økologisk status, og innsjøer med reguleringshøyde inntil 3 meter vil dermed ikke være kandidater til å vurderes som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF).

I Heiåni vil perioden med minstevannføringen bli noe kortere, men det vil bli en lenger periode med vannføring ned mot minstevannføring. Antall dager med vannføring under minstevannføring vil reduseres med ca 3 dager per år ved en eventuell regulering. Det er i stor grad de store flommene og den spesielt lave vannføringen som begrenser den biologiske produksjonen i elven, og disse perioden vil bli tilnærmet uendret og det er ikke ventet negativ virkning på fisk og ferskvannsbiologien i elven.

- *Samlet sett vurderes tiltaket ikke å ha påvirkning for ferskvannsbiologi, inkludert fisk.*
- *Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens for fisk og ferskvannsbiologi (0).*

SAMLET VURDERING FOR DE ULIKE FAGTEMA

Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for samtlige fagtema er vist i **tabell 9**.

Tabell 10. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens i forbindelse med regulering av Kleivvatnet.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Naturverninteresser	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)
Landskap	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Inngrepsfrie natur- områder	----- ----- ▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)
Biologisk mangfold	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	
Røddlistearter	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	▲	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Terrestrisk miljø	----- -----	▲	----- -----	----- -----	----- -----	▲	----- -----	----- -----	Liten negativ (-)
Akvatisk miljø	▲	----- -----	----- -----	----- -----	----- -----	▲	----- -----	----- -----	Ubetydelig (0)

AVBØTENDE TILTAK

GENERELT OM MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell økt regulering av Kleivvatnet. Anbefalingene bygger på NVE's veileder 2/2005 om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland 2005).

TILTAK I ANLEGGSPERIODEN

Anleggsarbeidet vil ha beskjedent omfang, men det er likevel viktig at det taes hensyn til økosystemene ved at utslippet av betongrester og lignende ikke slippes i vassdraget .

MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer. Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

“I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsatt av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsføremønstre. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”

Det er i dag minstevannføring på 100 l/s i elven nedstrøms Kleivvatnet. Dette vil ikke bli endret ved den planlagte utbyggingen.

For å redusere virkningen av neddemming på planter i strandsonen vil det være gunstig å kjøre kraftverket med størst mulig last i perioder med høy vannstand, slik at vannivået i innsjøen raskt kommer ned til et stabilt nivå, og perioden med neddemming reduseres.

For å redusere negative virkninger på fugl som hekker i reguleringssonen vil det være gunstig å ikke heve vannstanden i perioden primo mai til medio juni.

OM USIKKERHET

Denne konsekvensvurderingen bygger på et middels til godt datagrunnlag, med befarings i september 2009. Årsaken til at det er middels datagrunnlag for terrestrisk miljø er at Heiåni ikke ble detaljert undersøkt i felt. Dette fordi elven allerede er påvirket av kraftutbygging, og vannføringsendringene ved denne tilleggsreguleringen vil føre til svært liten forskjell i virkning i forhold til dagens situasjon (se også hydrologidata i konsesjonssøknad).

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Vurderingene i denne rapporten bygger på befaring og fiskeundersøkelser i tiltaksområdet 6.-7. september 2009 samt skriftlige og muntlige kilder. Under denne befaringen ble det ikke registrert spesielt verdifulle habitater eller naturtyper knyttet til selve elva. Potensialet for funn av rødlistearter vurderes til å være lite.

Det er ikke grunn til å anta at prosjektområdet inneholder spesielt viktige forekomster av akvatiske evertebrater. Viktige miljøparametre i denne sammenheng er vannkvalitet, vanntemperatur, vannhastighet og substrat, og prosjektområdene skiller seg neppe vesentlig fra andre innsjøer i området mht. dette.

Det kan være gunstig å kontrollere at fiskebestanden fortsetter å rekruttere i innløpsbekkene, dette kan gjøres ved en ny fiskeundersøkelse 4-5 år etter at et nytt reguleringsregime eventuelt er satt i verk.

REFERANSER

Sitert litteratur

- Andersen, K. M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. Økoforsk utredning 1986: 2. 90 sider.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN Håndbok nr 11. www.dirnat.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000. www.dirnat.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18-2001.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdsattning av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Inngrepsfrie naturområder i Norge. INON innsyn. <http://dnweb5.dirnat.no/inon>.
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann, 165 sider.
- Espen Enge og Harald Lura. 2003 Forsuringsstatus i Rogaland 2002, Ambio – rapport 10014-1, 43 s
- Enge E., 2008 Forsuringsstatus Rogaland 2007, notat
- Flatberg, K. I., Blom, H. H., Hassel, K. & Økland, R. H. 2006. Moser. Anthocerochyta, Marchantiophyta, Bryophyta. I Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.). Norsk rødliste 2006.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Grimsby, P. Ø. 1996. Biologisk mangfold i Sirdal kommune – registrering av nøkkelområder. Rapport Sirdal kommune.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115s.
- Haugen, S. 2002. Biologisk mangfold i Sirdal: kartlegging av naturtyper og verdisetting av biologisk mangfold. Hovedoppgave i Naturforvaltning - Norges landbrukshøgskole.
- Korbøl, A., Kjelleveid, D. & Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE veileder 3/2009, 23 sider.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010 Artsdatabanken, Norge.
- Melby, M. W. & Gaarder, G. 2005. Rauma kommune. Miljøverdier i nedbørfelt uten vern. Grunnlagsrapport til kommunal temaplan småkraftverk. Miljøfaglig Utredning rapport 2005:23.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordisk Ministerråd 1987. Natur- og kulturlandskapet i arealplanleggingen. Miljørapport 1987:3.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Stennes, A. & Hveem, B. 1985. Vegetasjon og flora i Kilåvassdraget, Telemark. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo, rapport 81: 1-51
- Sægrov, H. (red.) 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftverk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 421, 105 sider.

US Forest Service 1974. National Forest Landscape Management. Volume 2. The Visual Management System. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook nr. 462. USA.

Databaser og nettbaserte karttjenester

Artsdatabanken 2007. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Naturbase: www.naturbase.no

Norges geologiske undersøkelse (NGU). 2007. Karttjenester på <http://www.ngu.no/>

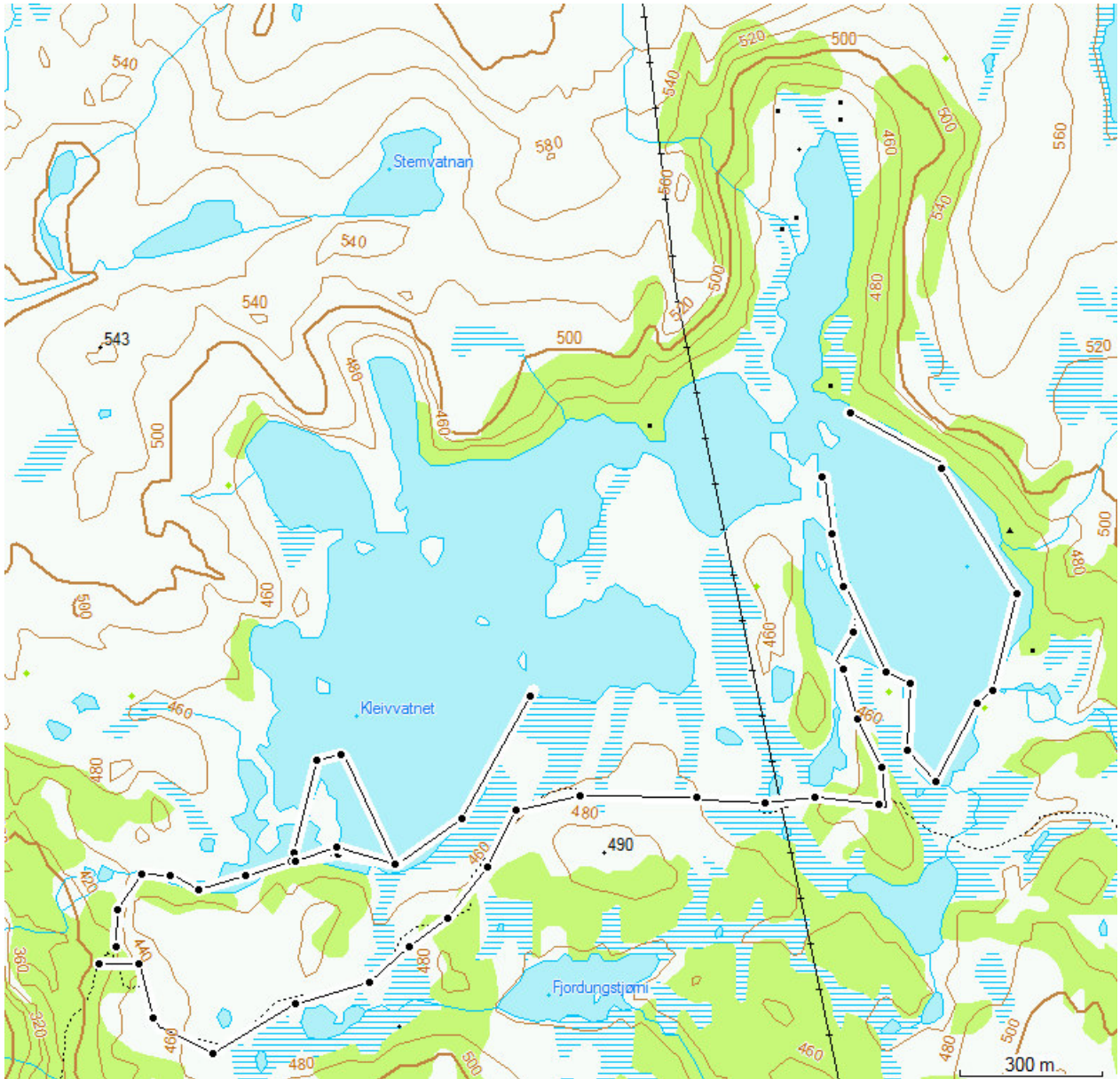
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). 2007. <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>

Muntlige kilder

Frode Ovedal Grunneier

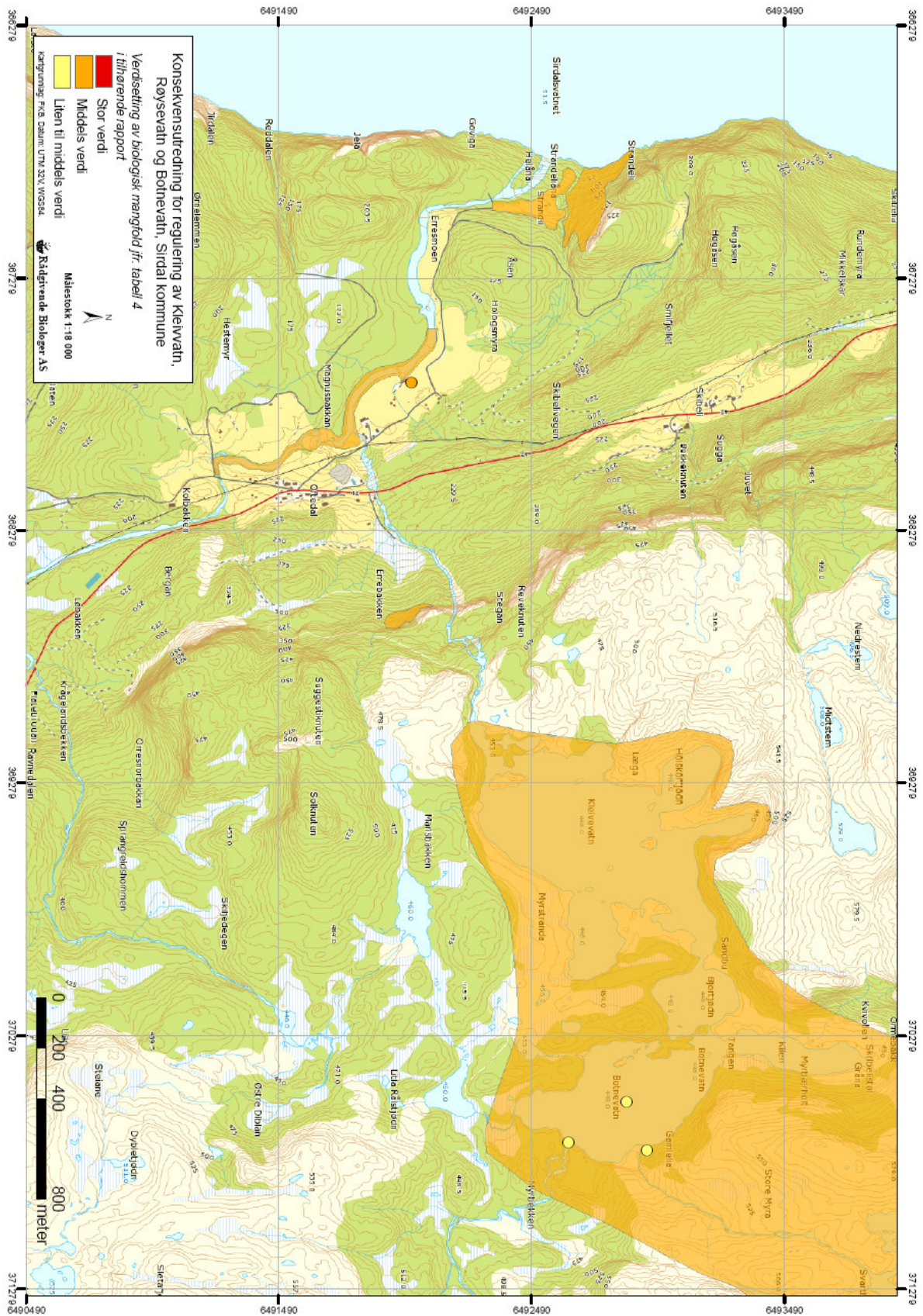
VEDLEGG

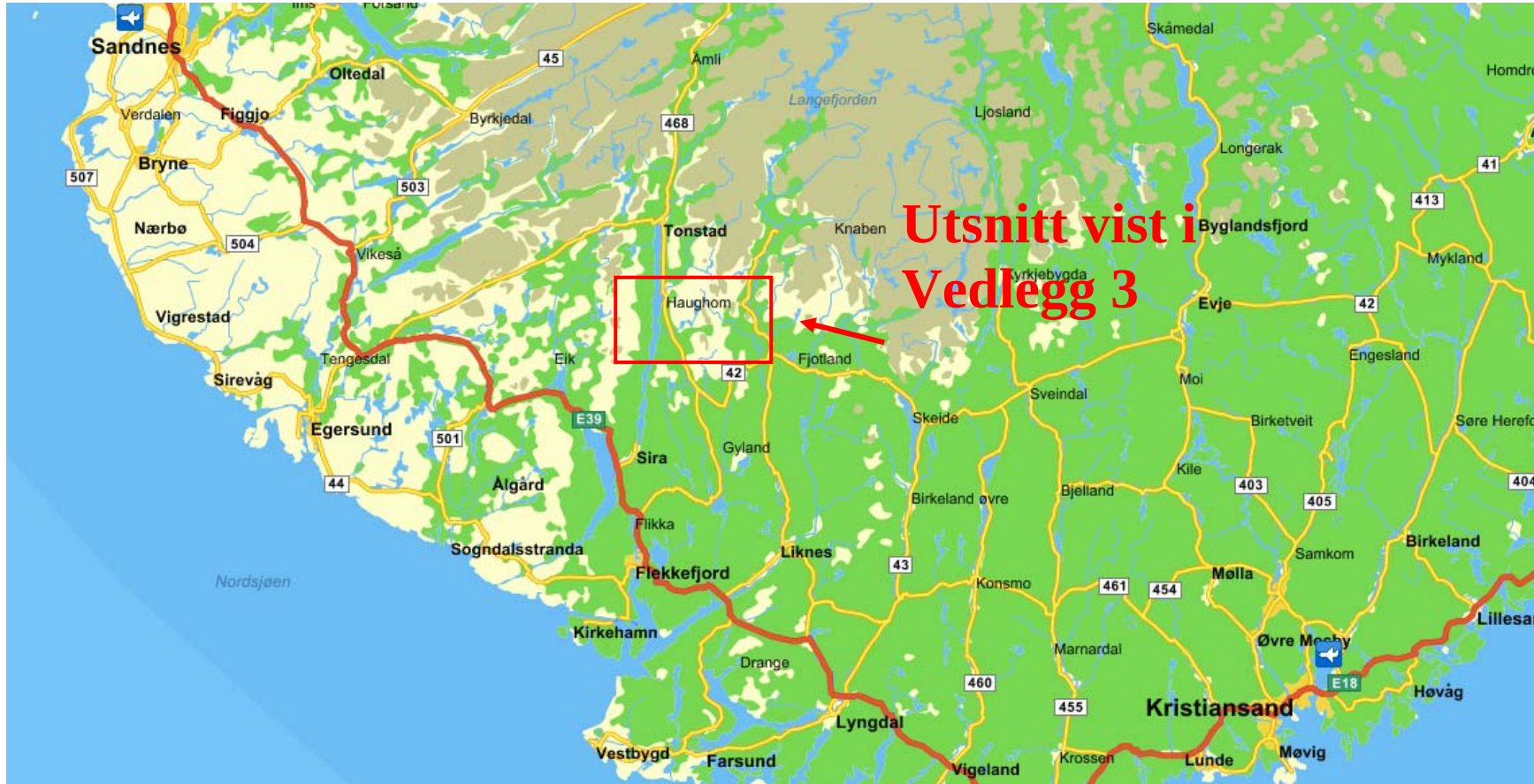
Vedlegg 1: Sporlogg

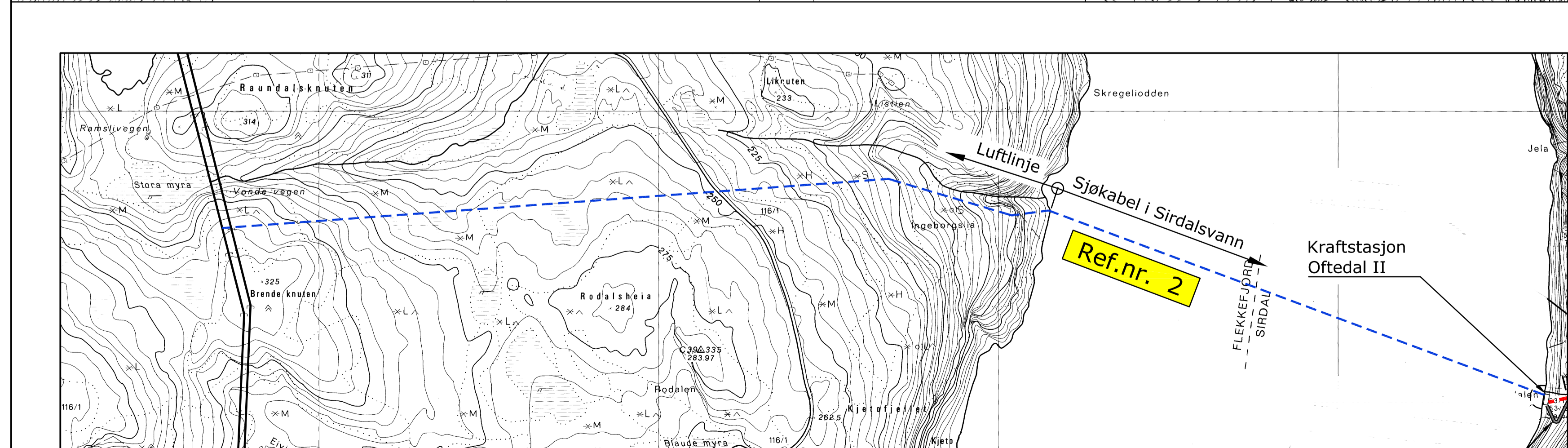
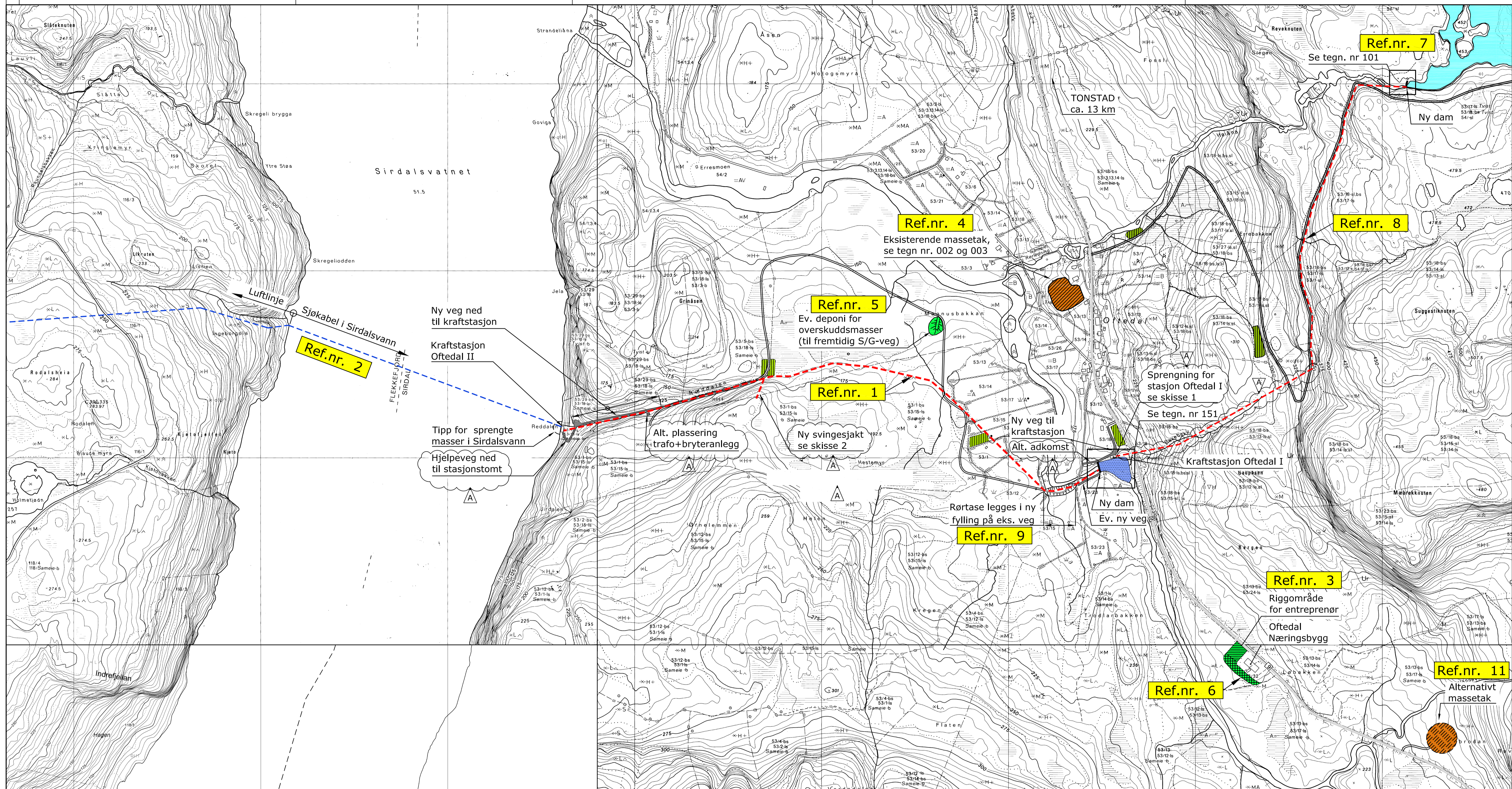


Befaringsrute ved undersøkelsen i forbindelse med Ny regulering av Kleivvatnet 6. 7. september 2009.

Vedlegg 2: Verdikart for rødlistearter, terrestrisk og akvatisk miljø.





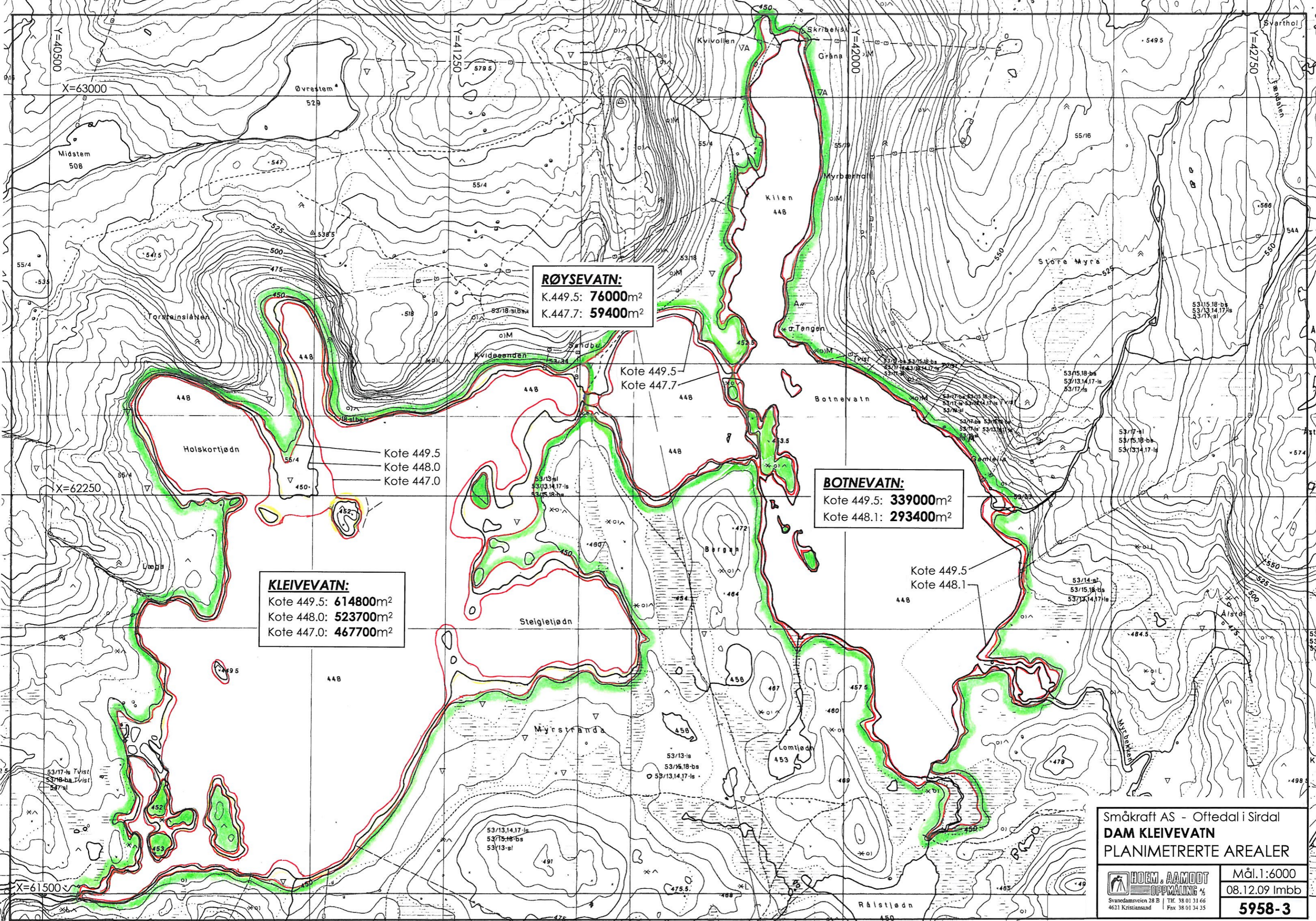


Kartutsnitt: 66kV kabel/linje

TEGNFORKLARING

- = riksveg 9
- = nye veier
- = eksisterende magasin (ingen regulering)
- = nytt inntaksmagasin
- = dam
- = massetak
- = midlertidige lagringsområder for kraftverksrør
- = tipp for ev. overskuddsmasse
- = deponi av masser
- = rørgate
- = 66kV kabel/linje

Tegningsstatus		Prosjekt nr.-tegn. nr.		Rev.
A	Tatt ut ref.nr. 10, ført inn div. endringer på plan.			24.02.06
Rev.	Endring	Tegn.	Kontr.	Ansv.
				Dato
		Målestokk	1:5000	09.06.05
		Format	A1	
UTBYGGING AV OFTEDAL KRAFTVERK I OG II AREALDISPONERINGSPLAN		Datofil:		
		Oppdragsleder:		
		Oppdragsnr.	127890	
Tegningsnr.	001	Rev.	A	



RØYSEVATT:
 K.449.5: **76000m²**
 K.447.7: **59400m²**

KLEIVEVATT:
 Kote 449.5: **614800m²**
 Kote 448.0: **523700m²**
 Kote 447.0: **467700m²**

BOTNEVATT:
 Kote 449.5: **339000m²**
 Kote 448.1: **293400m²**

Småkraft AS - Oftedal i Sirdal
DAM KLEIVEVATT
PLANIMETRERTE AREALER

HOEM & AAMODT
OPPMÅLING
 Svanedamsveien 28 B | Tlf. 38 01 31 66
 4621 Kristiansund | Fax 38 01 34 35

Mål. 1:6000
 08.12.09 Imbb
5958-3



SOM BYGGET	ARBEDSTEGNING	ANBUDESTEGNING	X FORBERGIG TEGNING 20.06.09
OFTEDAL 3		Måstokk	konstruert 20.06.09 bh-2146
DPPDEMNET AREAL VED FLOMHOYDE 450m		1:6000	Tegnet 20.06.09 bh-2146
Etablert for		kontrollert 20.06.09	me
Etablert av			
Tegning nr.		Prosjektsjon	Rev.kode.
5509		400	X
Grupper nr.		Bud nr.	
=		+	
Oppdragsgiver		Prosjektering	Prosjektleder
småkraft		SMÅKRAFT AS	
			A3



Bildene viser før (øvrste) og etter (nederste) heving av dam med 0,5 m, bildene tatt mot øst



Bildene viser før (øverste) og etter (nederste) heving av dam med 0,5 m, bildene tatt mot sydøst



Flyfoto av eksisterende dam ved utløpet av Kleivvatn, bildet er tatt mot øst.



Bilde av eksisterende dam, tatt mot sydløst



Bilde av eksisterende dam og inntak, bilde tatt mot syd



Bilde av eksisterende dam, bilde tatt mot nord



Bilde viser utløpet fra Røysevatn til Kleivvatn, bilde tatt mot syd sydvest



Bilde tatt ved oppmåling av hyttegulv, målt til kote 451,0 moh, bilde tatt mot vest



Bilde viser utløpet til Røysevavn fra Botnevavn, bilde tatt mot syd



Bildet viser bekken mellom Botnevavn og Røysevavn, bilde tatt mot vest



Bilde viser eksisterende dam og inntak til høyre, bilde tatt mot øst



Bildet viser eksisterende dam og inntak til høyre, bilde tatt mot syd

Dok.id	11004979
Reg.dat	22.07.10

VEDLEGG 7

M. Eide

Manøvreringsreglement for Kleivevatn i Oftedal, Sira/ fastsatt ved kgl.
res. 13. juni 1946

1.

Kleivevatn kan demmes opp 1 m. over den gamle stem, tilsvarende ca. 1,5 m over sommervannstanden.

Vannstanden må ikke overstige oppdemningsgrensen uten at flømløp og tappeløp er helt åpnet.

Oppdemningsgrensen skal betegnes ved et fast og tydelig vannstand-merke som det offentlige godkjenner.

2.

flom

Det skal ved manøvreringen has for øye at den tidlige vannstand i Kleivevatn og vassdragets tidligere flomvassføring såvidt mulig ikke forøkes. Heller ikke må den tidligere lågvassføring forminskes til skade for andres rettigheter.

Hvis berettigede oppsittere trenger vann til maling av sitt korn og der ikke er nok i Heieåna, kan der tappes vann fra Kleivevatn. Tappinge foretas i tilfelle av den enkelte berettigede og under fullt ansvar.

For øvrig foregår vannledningen etter Oftedal Elektrisitetsverks behov.

3.

Det skal påsees at flømløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende samt at dammen til enhver tid er i god stand.

Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander. ~~xxxxxx~~ Av denne protokoll sendes om det forlanges avskrift til Hovedstyret for Vassdrags- og Elektrisitetsvesenet.

4.

Til å forestå manøvreringen antas en norsk statsborger som godtas av vedkommende departement.

Hovedstyret for Vassdrags- og Elektrisitetsvesenet kan bestemme hvor damvokteren skal bo og om han skal ha telefon i sin bolig.

Handelsdepartementet

Oslo, den 27. juni 1946

Lars Evensen (sign)

J.S./Giverholt-Hanssen (sign)

Gjenparten bekreftes :

O.r. sakfører

AVTALE

Følgende avtale er inngått mellom

Frode Ovedal

Sven Tveit

Svein T. Oftedal

Kristian Oftedal

Randi Schreiner

Jøel Reinertsen

Siri Kydland

Anne Bjørg Ravnevang

Tor Inge Skibelid (Grunneierne)

I anledning av at Småkraft AS ønsker å søke om tillatelse til å regulere Kleivevatn, Bjortjødn og Botnevatn er grunneierne rundt disse vassdragene enig om følgende:

- 1 Grunneierne er enige om at man skal gi Småkraft AS samtykke til å søke om tillatelse til å regulere vannstanden i de ovennevnte vassdrag ned med inntil 1 meter og opp med inntil ½ meter opp slik at vannstanden kan reguleres mellom kote 447 og 448,5.
- 2 Grunneierne er enige om at den ulempeerstatning som skal utbetales dem i samsvar med tabell fra Småkraft AS vedlagt e-post fra Steinar Hansen i Småkraft AS skal fordeles med 72 % på grunneierne Frode Ovedal, Sven Tveit, Svein T. Oftedal og Kristian Oftedal og 28 % på grunneierne Randi Schreiner, Jøel Reinertsen, Siri Kydland, Anne Bjørg Ravnevang og Tor Inge Skibelid. *mm*

Bryne, Oftedal, Fredrikstad 22.06.2010

Frode Ovedal
Frode Ovedal

Sven Tveit
Sven Tveit

Svein T. Oftedal
Svein T. Oftedal

Kristian Oftedal
Kristian Oftedal

Randi Schreiner
Randi Schreiner

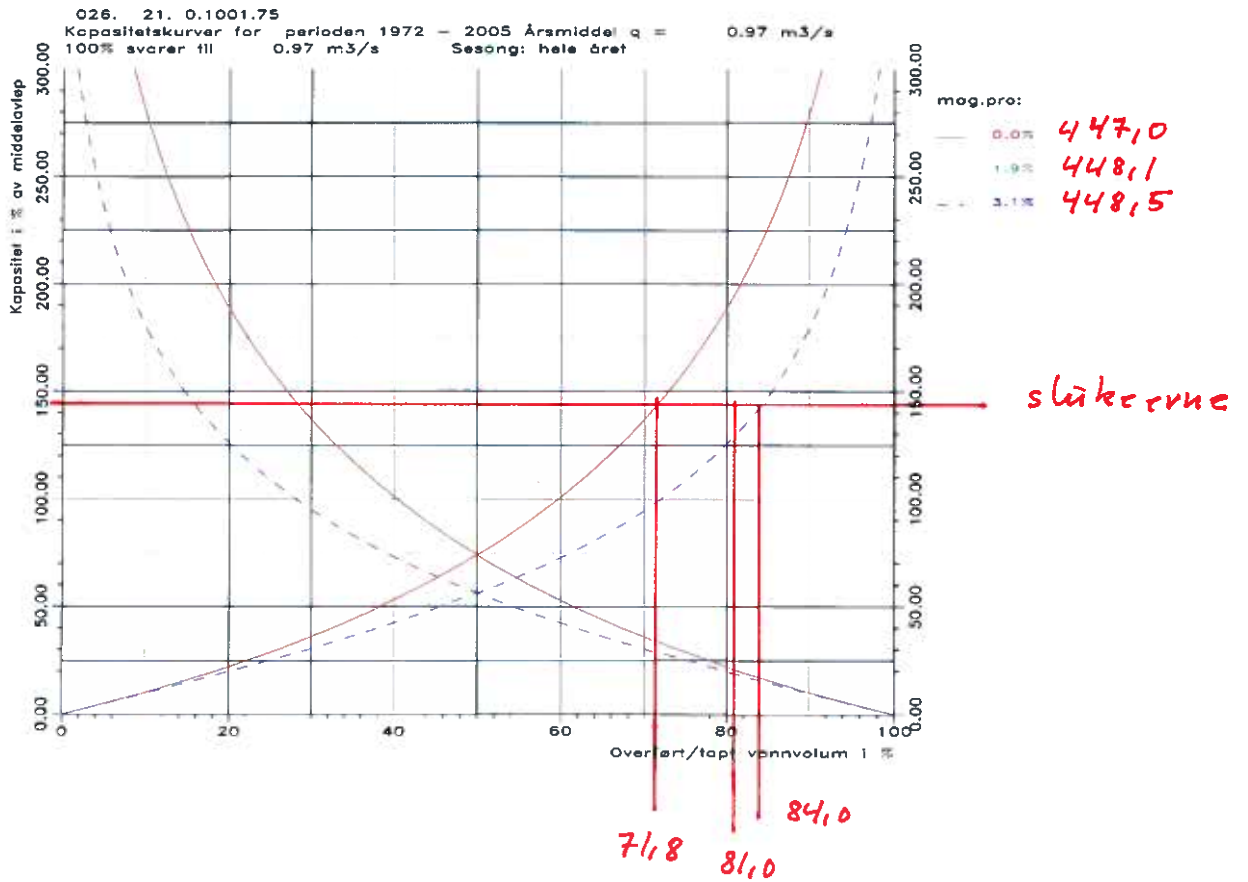
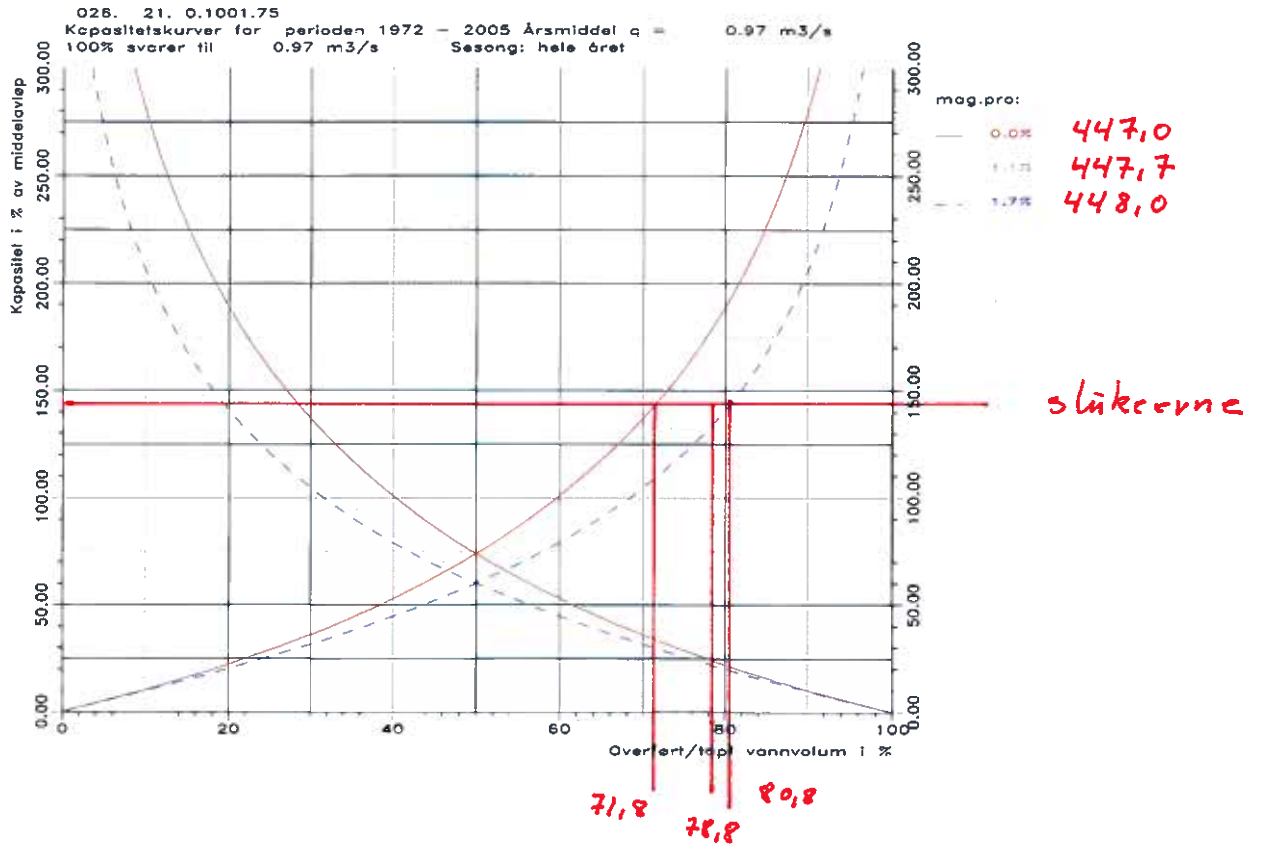
Jøel Reinertsen
Jøel Reinertsen

Siri Kydland
Siri Kydland

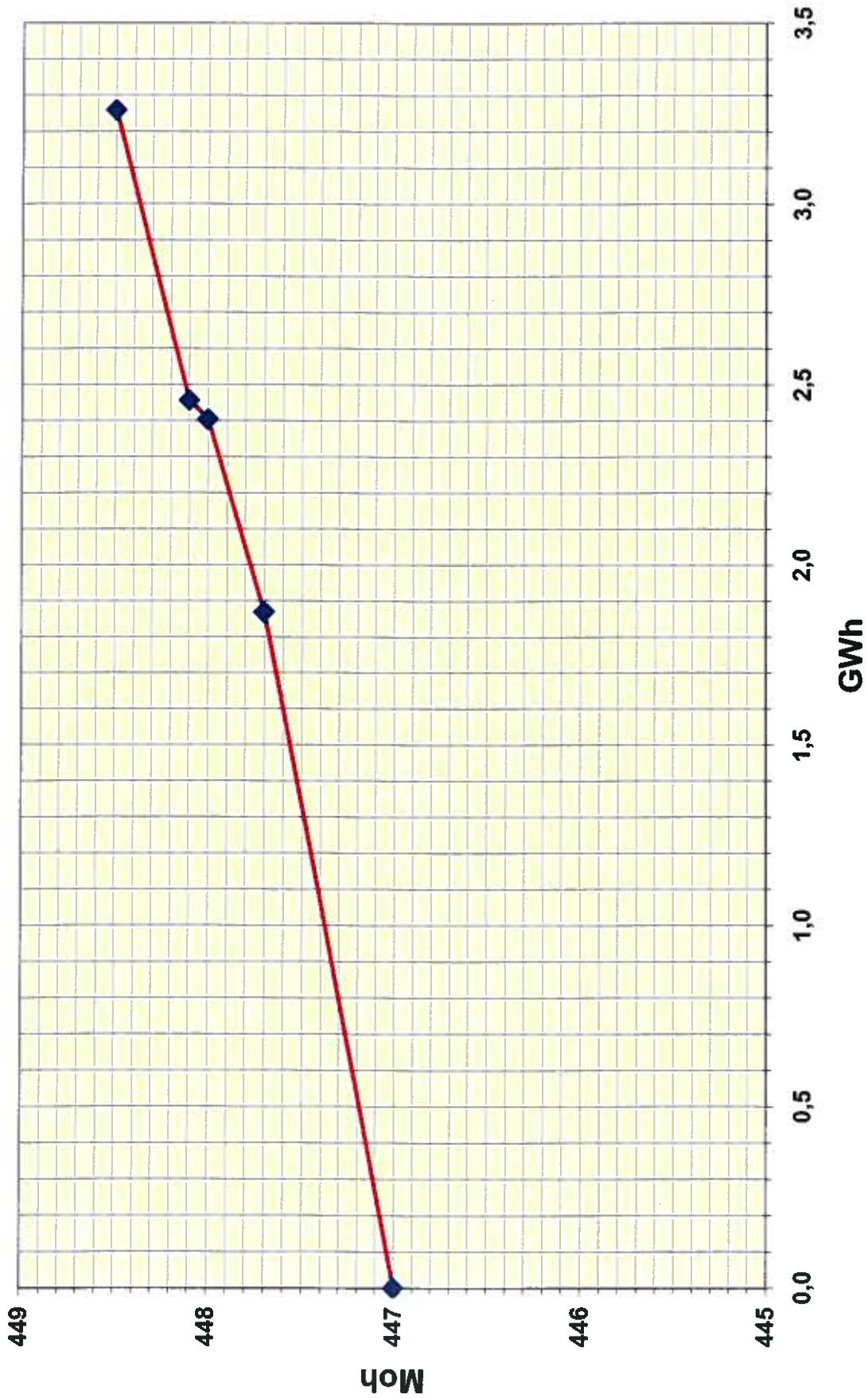
Anne Bjørg Ravnevang
Anne Bjørg Ravnevang

Tor Inge Skibelid
Tor Inge Skibelid

VEDLEGG 9



Regulering av Kleiv-, Røyse- og Botnevatn



NOTAT

Småkraft, bistand konsesjon Oftedal III regulering

Notat nr.:
1

Dato
10.3.2011

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
David Thorsen Frøystad	SWECO Norge		

Kopi til:

Fra:

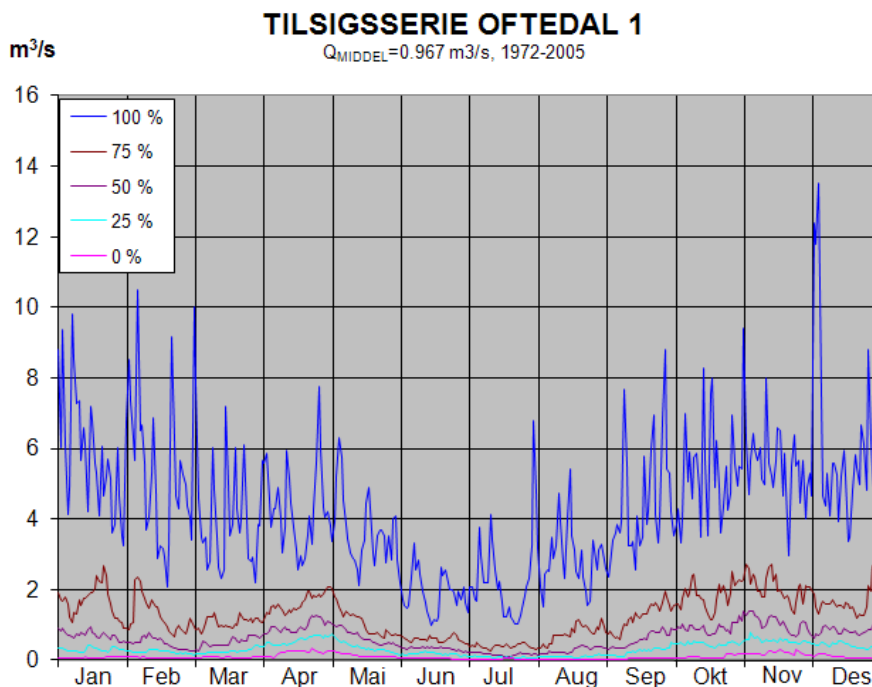
Lars Johansen	Sweco Norge AS
---------------	----------------

Fyllingskurver magasin, tappig og flom

1. Tilsig Kleivvatnet/Oftedal 1

Tilsig Kleivvatnet/Oftedal 1 er 0,958 m³/s som tilsvarer 30,1 Mill.m³/år

Vm 26.21 Sandvatn er benyttet for å beskrive tilsiget. Nedskalert serie for tilsig til Kleivvatnet som er vist i figuren under:



p10031_2008-05-16

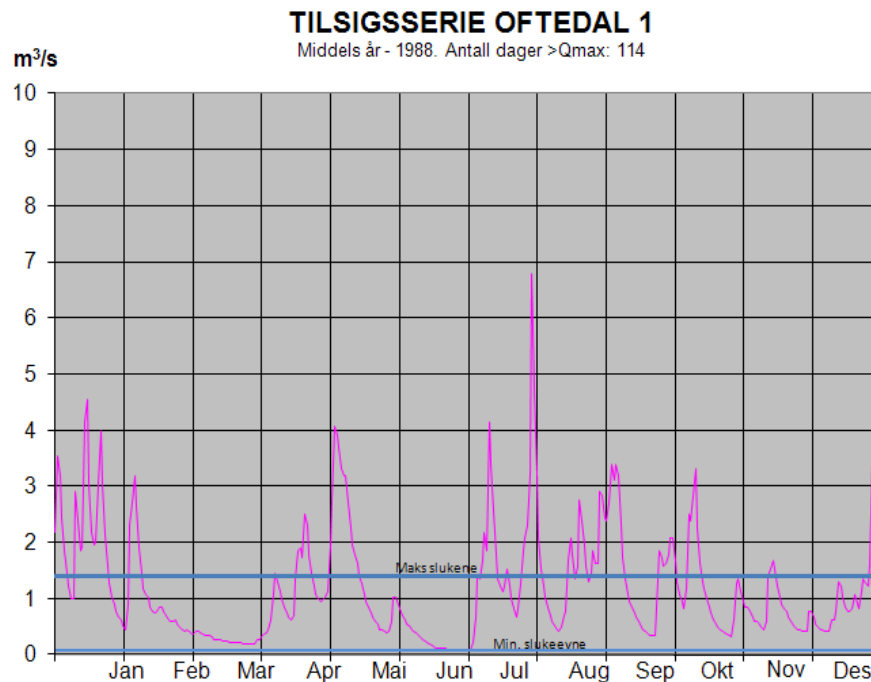
Figuren viser at avløpet er relativt jevnt fordelt over året. Men det hyppige og til dels store flommer i hele vinterhalvåret uten typiske vårflokker. Det er også et påfallende lavt tilsig i sommermånedene juni og juli.

Fra tilsigserien er 1988 valgt som et middels år, 1976 som tørt år og 1990 som vått år.

2. Tappeforløp Oftedal 1

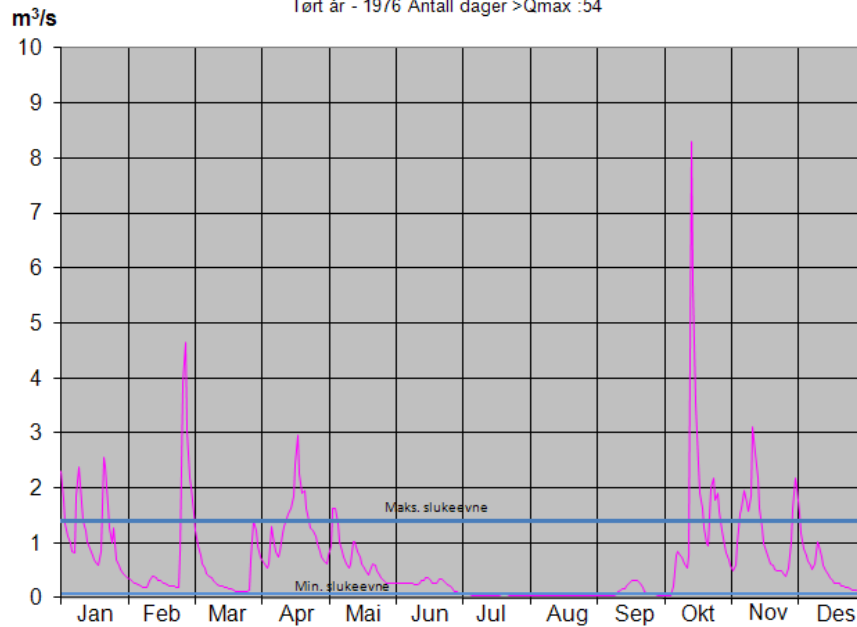
2.1 Dagens situasjon, uten regulering i Kleivvatnet

For dagens situasjon er vannføringene hentet fra den skalerte serien for vannmerket og nedre og øvre slukeevne er vist på figurene:



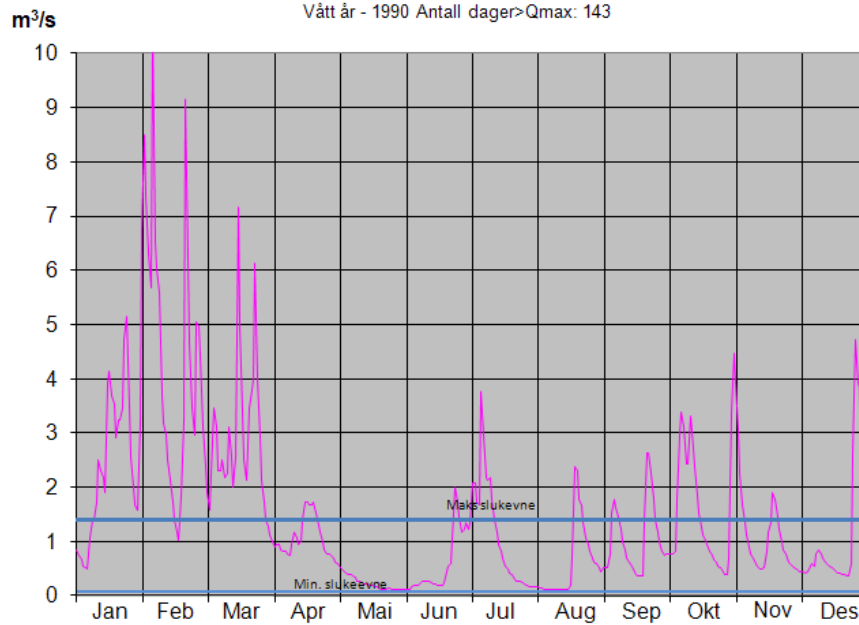
TILSIGSSERIE OFTEDAL 1

Tørt år - 1976 Antall dager >Qmax :54



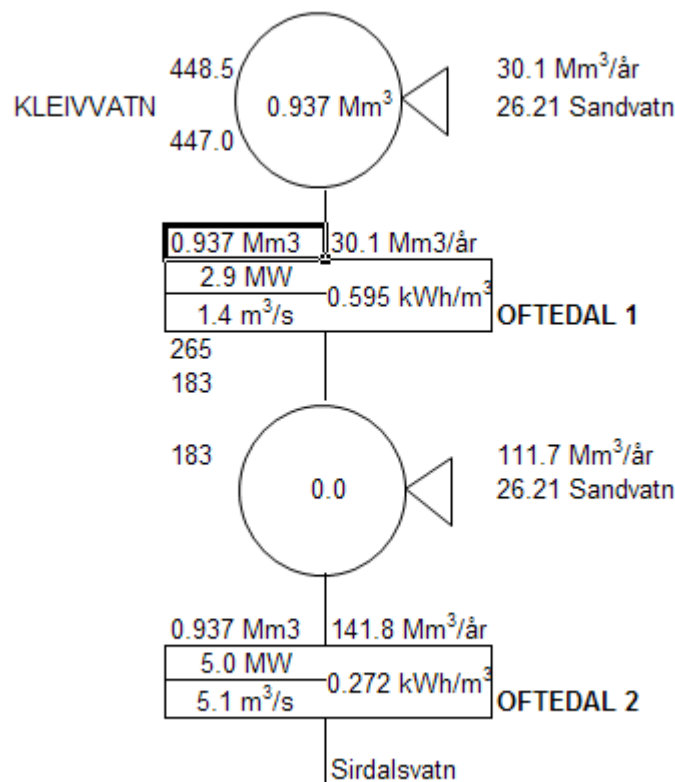
TILSIGSSERIE OFTEDAL 1

Vått år - 1990 Antall dager >Qmax :143



2.2 Med regulering Kleivvatnet

Modell:



For Oftedal 1 er det forutsatt at magasinet i Kleivvatnet benyttes aktivt til bestpunkt drift (start/stopp kjøring av aggregatet), slik at alle lavvannføringer samles opp i magasinet og kjøres ut på aggregatets bestpunkt eller høyere. Det er forutsatt ett Peltonaggregat med bestpunkt ved $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Stasjonsytelsen er da ca $1,8 \text{ MW}$. Fra inntaket i Kleivvatnet skal det slippes $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ om minstevannføring til enhver tid.

Oftedal 2 er forutsatt kjørt som elvekraftverk uten egen regulering. Det er modellert ett punkt på PQ kurven (5 MW og $5,1 \text{ m}^3/\text{s}$). Fra inntaket til Oftedal 2 skal det slippes $1 \text{ m}^3/\text{s}$ i vinterhalvåret og $2 \text{ m}^3/\text{s}$ i sommerhalvåret. Modellen er gitt mulighet til å tappe (også forbi) fra Kleivvatnet hvis det ikke er tilstrekkelig tilsig i lokalfeltet til Oftedal 2 for å oppfylle kravet til minstevannføring. Dette kan føre til at Kleivvatnet i enkelte perioder blir tømt, spesielt i sommerhalvåret når tilsiget er lavt.

I simuleringene er det forutsatt at Kleivvatnet ligger høyt $>95 \%$ fylling frem til uke 14. Deretter tappes magasinet hurtig ned for så igjen holde minst 95% fra uke 20 til uke 35. Da tappes magasinet ned for å være tomt når

høstflommene starter. Magasinet fylles da raskt opp igjen til 95 % magasinbefylling, og skal prøve å holde denne høyden i hele vintersesongen.

Denne tappestyringen er valgt da magasinet er relativt beskjedent i forhold til tilsiget og det er et betydelig tilsig fra slutten av august og ut mai måned.

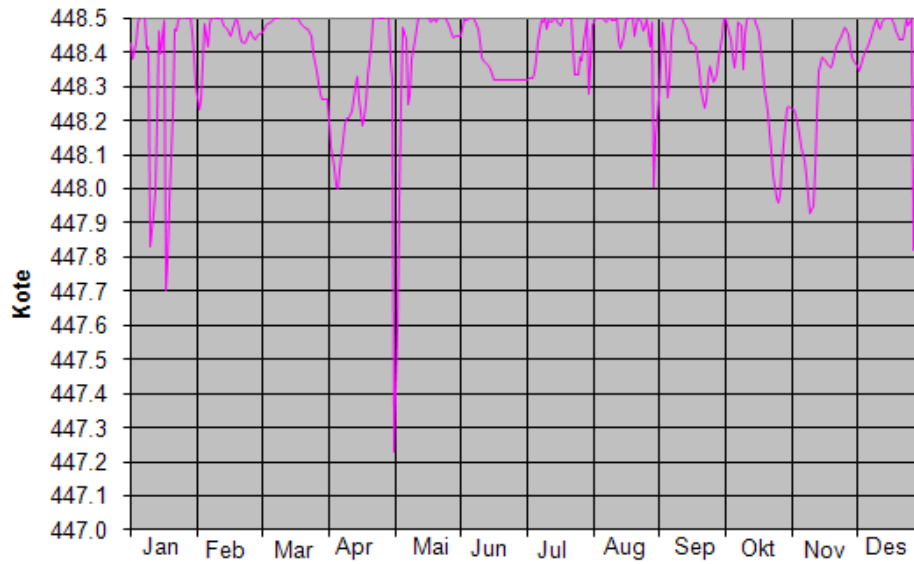
Beregnet produksjon i de to kraftverkene ble da ca 30 GWh/år og andel vinterproduksjon ble ca 74 %. Årlig midlere flomtap ble ca 26 GWh.

Vedlagt er simulerte magasinbefyllinger, tapping og flom/forbi for Oftedal 1 kraftverk for middels, tørt og vått år. Det er viktig å presisere at tappeforløpene som er vist på de neste sidene teoretiske verdier, basert på forutsetninger som beskrevet over. I praktisk drift kan forutsetningene bli endret noe som vil resultere i andre tappeforløp.

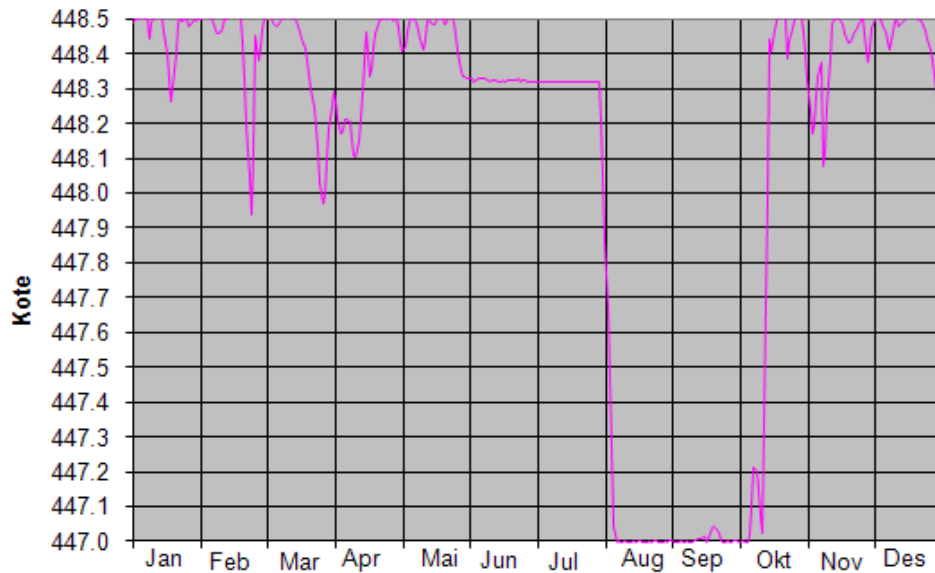
Sweco Norge AS

Lars Johansen
Senior rådgiver

Magasinutvikling Kleivvatnet
Middels år - 1988

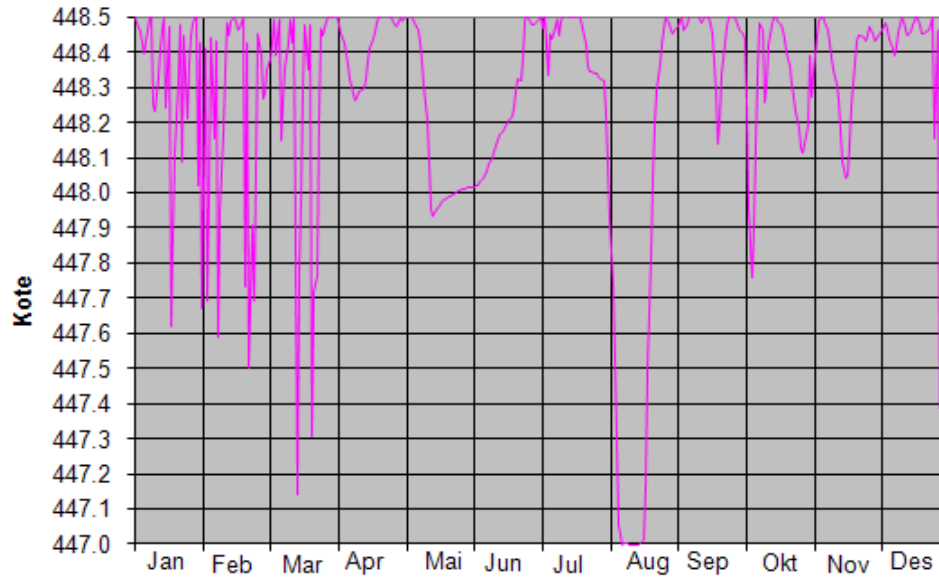


Magasinutvikling Kleivvatnet
Tørt år - 1976

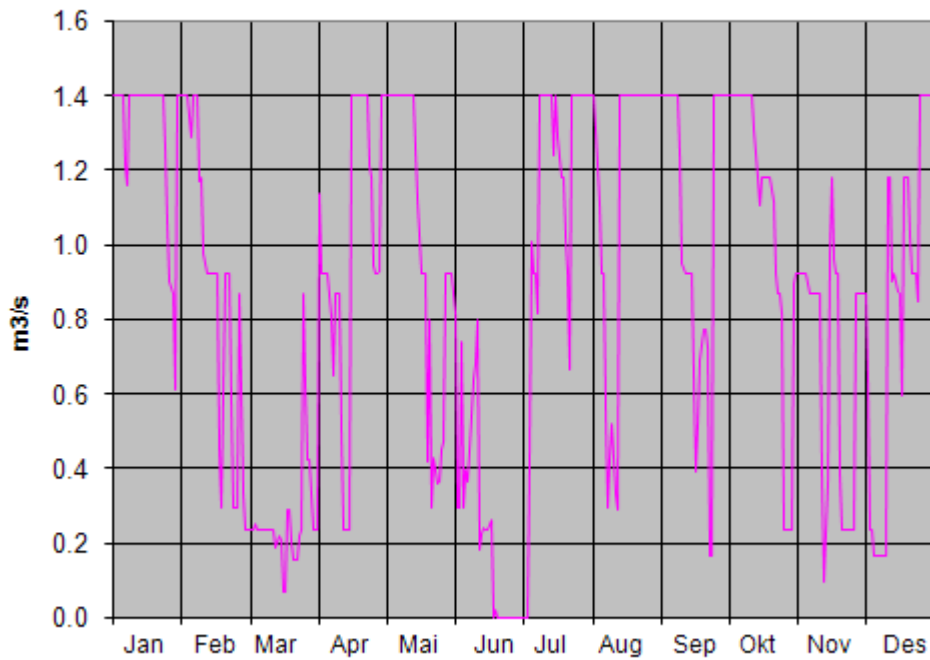


pm03n_2008-05-16

Magasinutvikling Kleivvatnet
Vått år - 1990

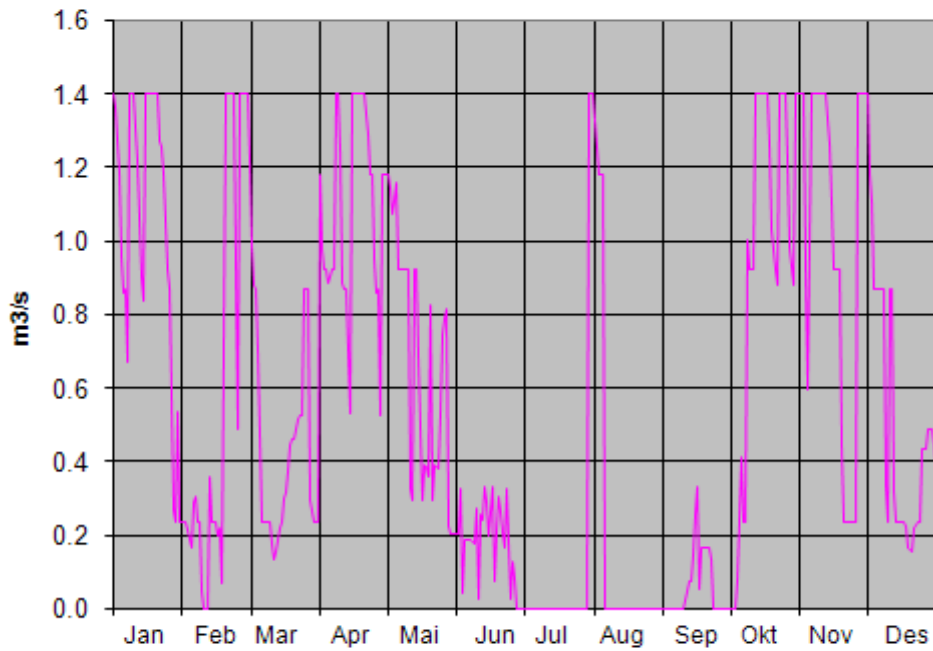


Simulert tapping Oftedal 1
Middels år - 1988

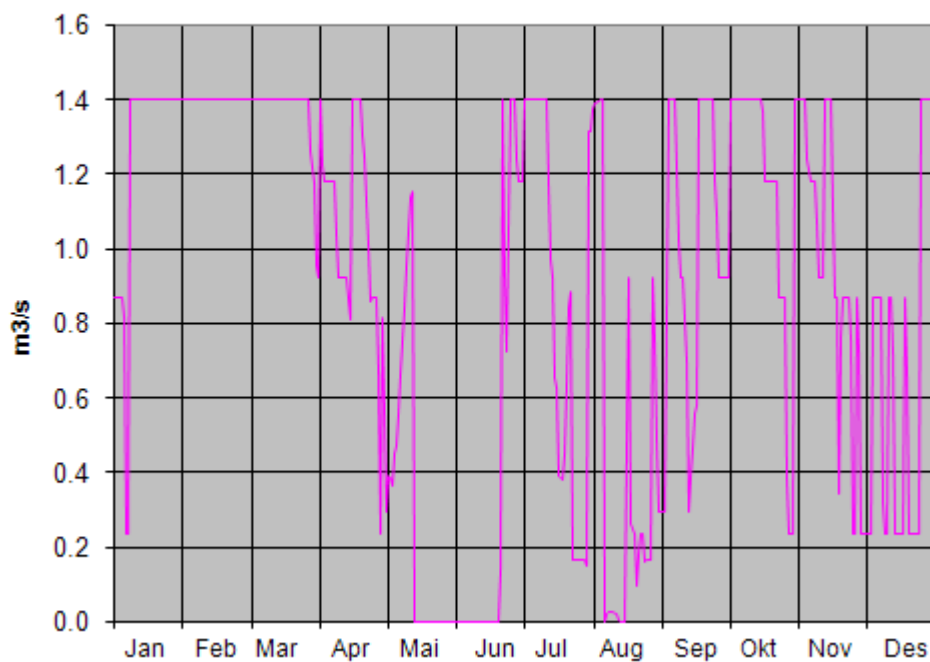


pm03n_2008-05-16

Simulert tapping Oftedal 1
Tørt år - 1976

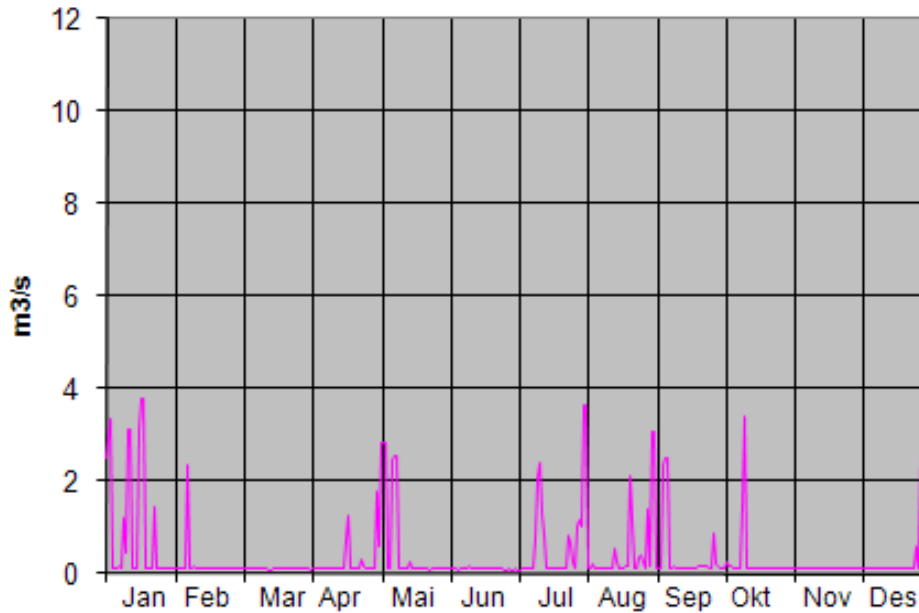


Simulert tapping Oftedal 1
Vått år - 1990

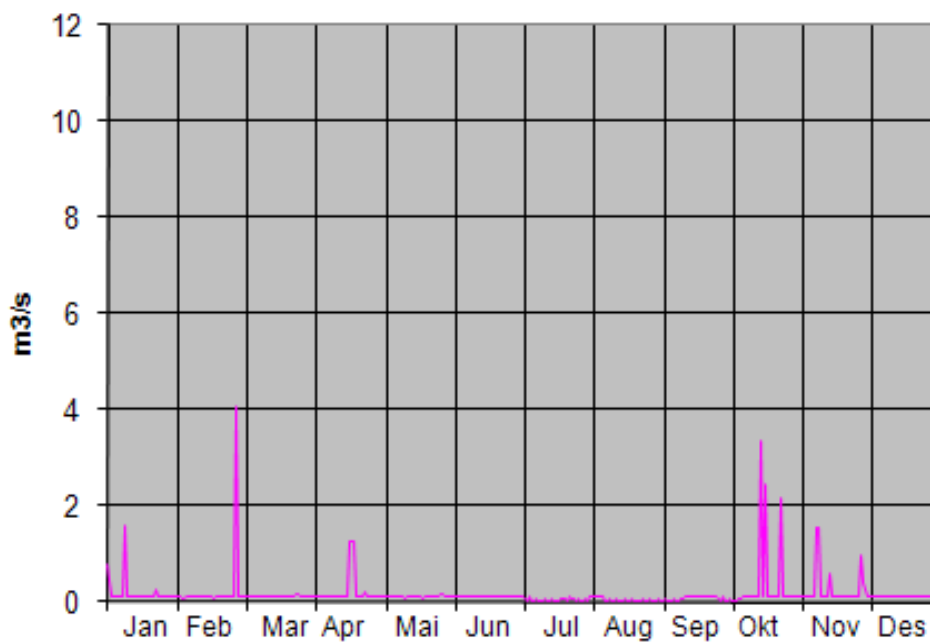


pm03n_2008-05-16

Flom og forbi fra Kleivvatnet
Middels år - 1988. Dager med flom: 130

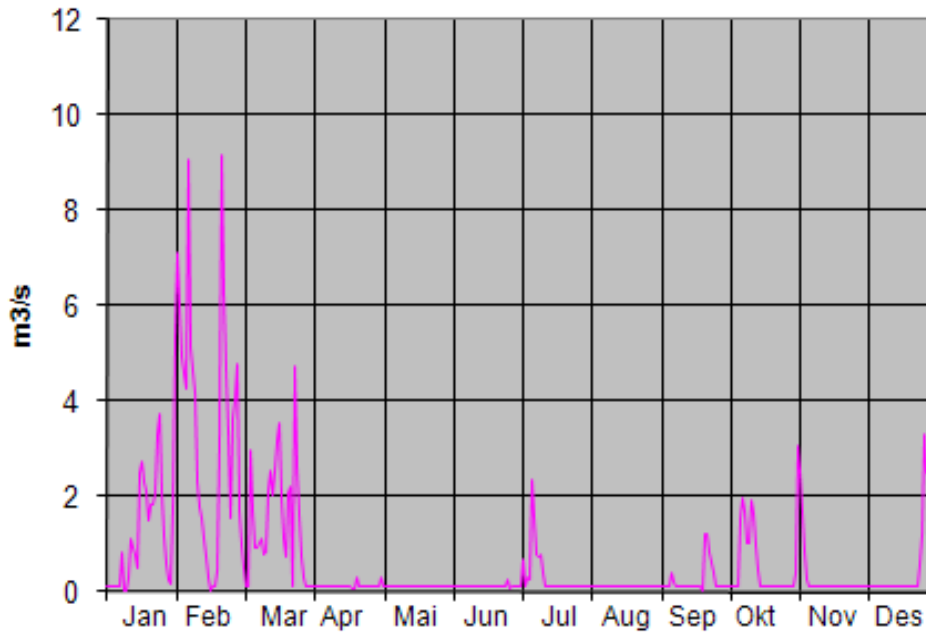


Flom og forbi fra Kleivvatnet
Tørt år - 1976. Dager med flom: 86

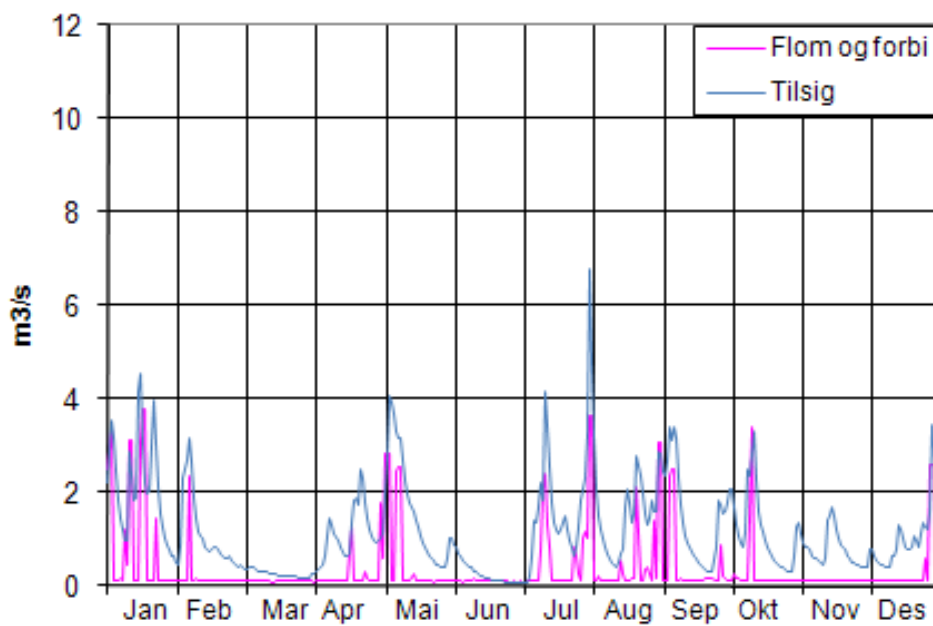


pm03n_2008-05-16

Flom og forbi fra Kleivvatnet
 Vått år - 1990. Dager med flom: 126

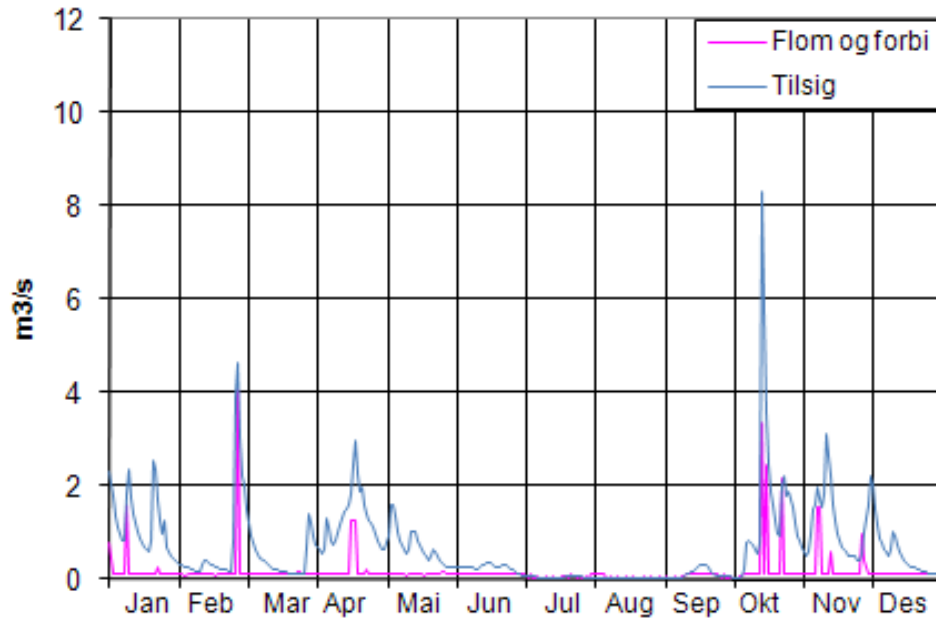


Regulert flom og forbi fra Kleivvatnet
 Middels år - 1988

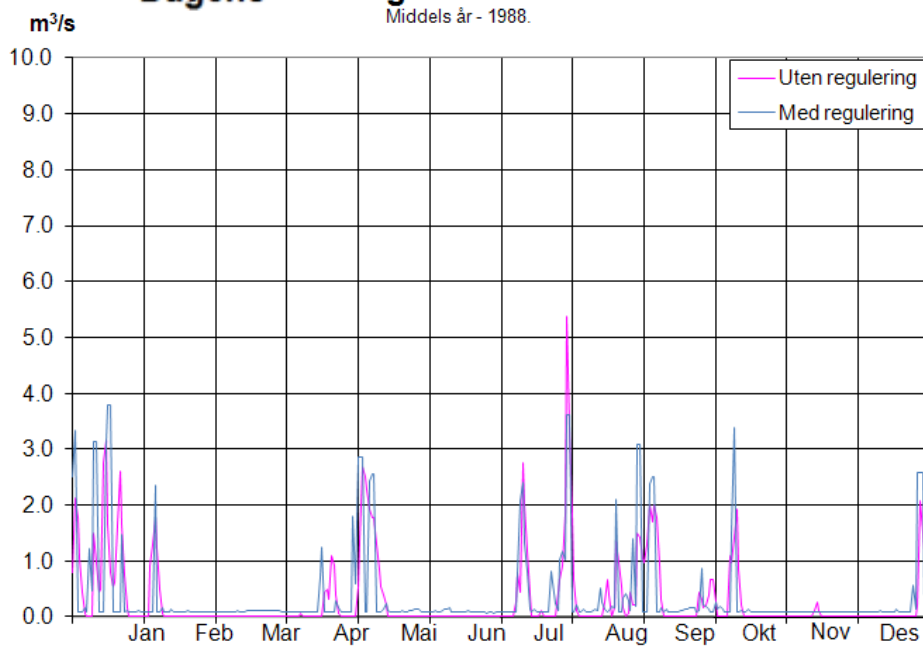


pm03n_2008-05-16

Regulert flom og forbi fra Kleivvatnet
Tørt år - 1976.

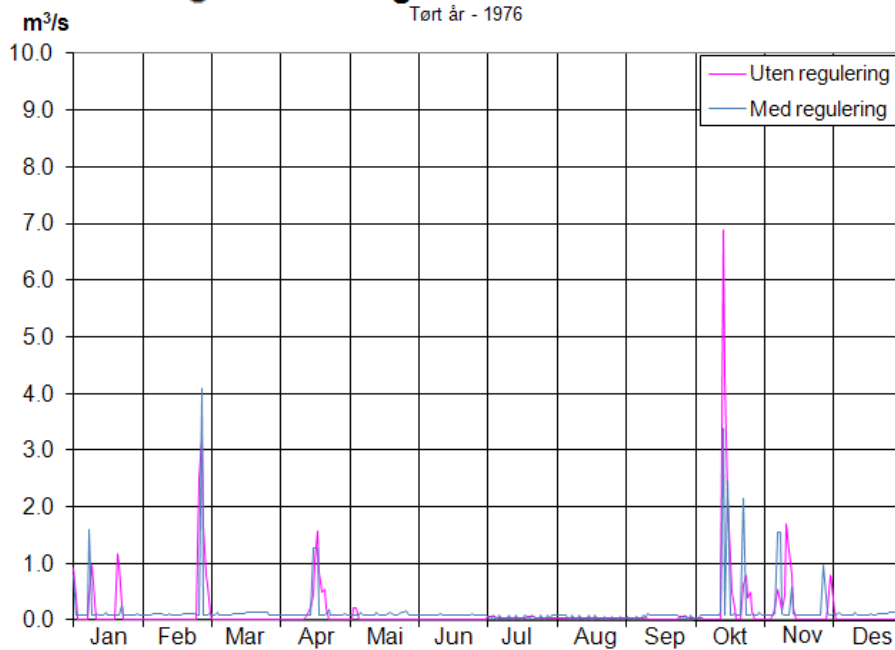


Dagens Flom og forbi Oftedal 1
Middels år - 1988.

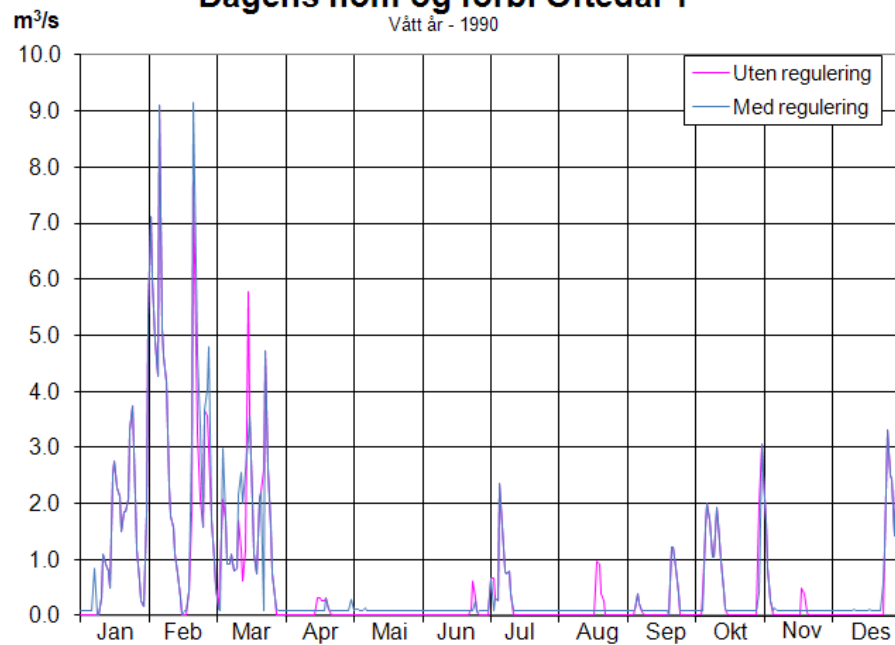


pm03n_2008-05-16

Dagens Flom og forbi Oftedal 1



Dagens flom og forbi Oftedal 1



pm03n_2008-05-16

NOTAT

Småkraft, bistand konsesjon Oftedal III regulering

Notat nr.:

1

Dato

23.3.2011

Til:

Navn

Firma

Fork.

Anmerkning

Magne Eide

Småkraft AS

Kopi til:

David Thorsen Frøystad

SWECO Norge AS

Fra:

Lars Johansen

Sweco Norge AS

Oftedal, dager med flom vått, tørt og middels år

Ref notat av 10.3.2011

Det vises til telefonsamtale 14.3.2011 hvor det ble bedt om å utarbeide kurver for overløp for følgende situasjoner, med og uten regulering

1. Tørt år 1996
2. Middels år 1998
3. Vått år 1990

Antall dager med flom er vist i tabellen under, samt på vedlagte etterfølgende figurer

		Uregulert	Regulert	Differanse
Tørt år	1996	48	95	+47
Middels år	1998	78	70	-8
Vått år	1990	143	126	-17

For tørt år viser tabellen over en økning i antall flomdager for tørt år. Dette skyldes en unøyaktighet i beregningene, og i praksis bør det i et tørt år være tilnærmet uendret dager med flom. Hvis grensen for flom settes lik 0,14 m³/s halveres antall dager med flom i regulert situasjon.

Nedenfor er det vist antall dager der det slippes minstevannføring eller lavere i tørt, middels og vått år. Det er forutsatt å slippe minstevannføring lik 0,1 m³/s og at vannføringer lavere enn 0,07 m³/s slippes forbi. Med unntak i våte år viser tabellen antatt antall dager der det slippes minstevannføring når vassdraget reguleres.

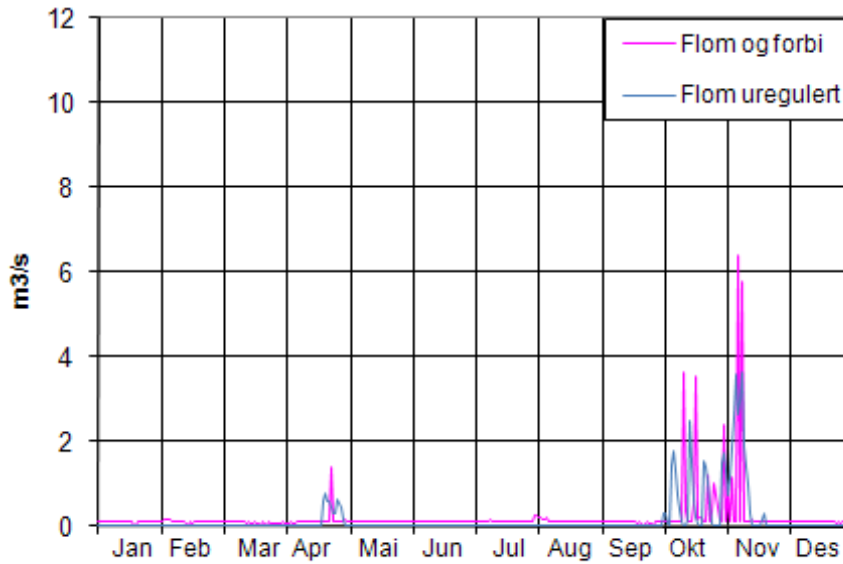
		Uregulert	Regulert	Differanse
Tørt år	1996	320	269	51
Middels år	1998	295	272	23
Vått år	1990	233	238	-5

Sweco Norge AS

Lars Johansen
Senior rådgiver

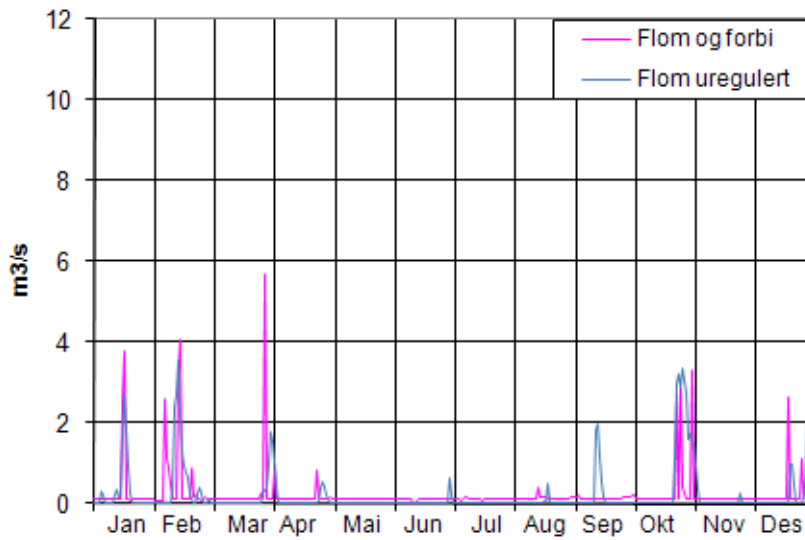
Regulert flom og forbi fra Kleivvatnet

Tørt år - 1996. Flom uregulert/regulert: 46/95 dager



Regulert flom og forbi fra Kleivvatnet

Middels år - 1998. Flom uregulert/regulert: 78 /70 dager



p.m03n.2008-05-16

Regulert flom og forbi fra Kleivvatnet

Vått år - 1990. Flom uregulert/regulert: 143 / 126 dager

