

# Foreningen til Randsfjordens Regulering



## RANDEFJORDEN

- **VURDERING AV KONSEKVENSER  
AV VANNSTANDESENDRINGER MELLOM  
KOTE 131,50 OG 131,30**

**RAPPORT**

Deres ref.:

Vår ref.:  
140102 - Hydrologi

Dato:  
1.12.2011

Til:  
Foreningen til Randsfjordens Regulering

Fra:  
Kjetil Sandsbråten

**VURDERING AV KONSEKVENSER AV VANNSTANDESENDINGER  
MELLOM KOTE 131,50 OG 131,30**

**RANDSFJORDEN**

1	Innledning .....	3
2	Dagens konsesjon og de omsøkte endringer knyttet til vannstanden i Randsfjorden .	3
3	Kommentarer og spørsmål reist til de omsøkte endringer i manøvreringsreglementet	4
4	Områdebeskrivelse .....	6
5	Vannstandsvariasjoner i Randsfjorden.....	7
6	Dybdeforholdene i Randsfjorden.....	9
7	Antatte konsekvenser av vannstandsending mellom kote 131,50 og 131,30 .....	12
8	Erosjon .....	14
9	Flom .....	14
10	Konklusjon .....	14
11	Referanser .....	15



## 1 INNLEDNING

Randsfjorden ble første gang regulert til kraftproduksjon i 1912. Randsfjorden hadde imidlertid allerede da vært regulert til fløtningsformål i lengre tid. Konesesjon for regulering av Randsfjorden ble gitt i kgl.res. av 4. oktober 1912. Konesesjonen ble gitt med en varighet på 75 år. Reguleringshøyden var 2,40 m.

Ved en tilleggskonesesjon i 1951 ble reguleringshøyden økt til 3,20 m ved at det ble tillatt å senke ytterligere 0,6 m, samt ytterligere senking ned til LRV på 0,2 m etter 22. april på visse vilkår.

Ny konesesjonssøknad ble sendt 25. juni 1986. Ny konesesjon ble fastsatt ved regjeringens resolusjon av 12. januar 1995. Gjennom denne prosessen fikk man konesesjon på ubegrenset tid med samme omfang som den gamle, dvs. med samme reguleringshøyde som fra 1951. Tidspunktet for senking ned til LRV ble imidlertid endret fra 22. april til 10. april. Etter pkt 2 i manøvreringsreglementet fra 1995 skulle reglementet tas opp til vurdering etter 5 år.

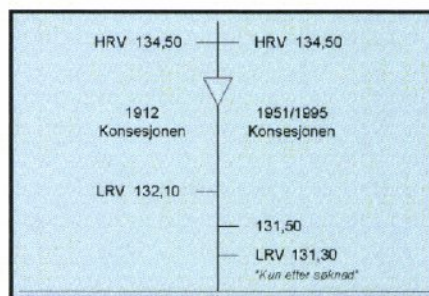
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sendte ut et høringsbrev av 11.8.2004 om "Forening til Randfjords Regulering – Søknad om endelig fastsettelse av manøvreringsreglement for Randsfjorden". Flere høringsinstanser påpekte imidlertid i sine uttalelser behov for miljømessige utredninger av konsekvensene av reguleringen før endelig forslag til manøvreringsreglement kunne legges frem.

Sweco AS har på forespørsel fra Forening til Randfjords Regulering (FRR) utredet en rekke prosjekter for å avklare miljømessige problemstillinger som ble reist under denne høringsprosessen. Denne rapporten søker å avklare noen av effektene knyttet til vannstandsvariasjoner mellom kote 131,50 og 131,30.

## 2 DAGENS KONSESJON OG DE OMSØKTE ENDRINGER KNYTTET TIL VANNSTANDEN I RANDEFJORDEN

Reguleringsbestemmelsene knyttet til tapping ned til 131,50 og eventuelt ytterligere ned til LRV på 131,30 har vært som følgende:

- *Jevn tapping utover vinteren med sikte på å tappe ned til kt 131,50 den 10. april*
- *Hvis lavvannsperioden varer utover dette, kan vannstanden senkes til kt 131,30 etter søknad til NVE*



Forening til Randsfjordens regulering (FRR) ønsket å foreta følgende endringer i sin søknad om permanent manøvreringsreglement for Randsfjorden:

- *Randsfjorden senkes jevnt utover vinteren med sikte på å nå vannstand kt 131,50 den 1. april*
- *FRR ønsker at søknad om senking til LRV, kote 131,30 (-0,20) kan begrunnes i stort snømagasin i Randsfjordens nedbørfelt og ikke i lavvannsperiode som i dagens reglement*

Figur 1: Skjematisk fremstilling over de ulike reguleringsbestemmelsene i Randsfjorden frem til i dag.

Begrunnelsen for å søke om å få senke vannstanden i Randsfjorden til kote 131,50 den 1. april framfor 10. april, er at snøsmeltingen i nedbørsfeltets lavereliggende områder ofte starter før 10. april. Dette vannet får man ikke utnyttet per i dag. En senking av vannstanden til kote 131,50 den 1. april fremfor 10. april gir imidlertid mulighet til å ta imot mer vann i Randsfjorden og dermed mulighet til dempe vårflommene i større grad enn i dag. Når snøsmeltingen starter om våren vil vannstanden i Randsfjorden normalt begynne å stige. Den tidligste og seneste vannstandsstigningen som er registrert i Randsfjorden om våren i perioden 1995 – 2005 er henholdsvis 30. mars og 23. april.

FRR har i nåværende manøvreringsreglement lov til å senke vannstanden i Randsfjorden om våren ned til LRV, kote 131,30, men kun etter søknad til NVE<sup>1</sup>. FRR ønsket i forslag til endelig manøvreringsreglement selv å kunne avgjøre om de skal kunne senke vannstanden ned til LRV. Det vil si at senkingen kan foretas uten tillatelse fra NVE.

Det er altså ikke en ny LRV som er ønsket, men et ønske om selv å kunne vurdere når det er grunnlag for en slik senkning. Et slikt grunnlag foreligger når det er store snømengder i fjellet og det forventet stor vårflo.

Til nå har FRR søkt om å få senke ned til kote 131,30 to ganger. Søknaden har blitt innvilget en gang (i 2001). Det er fortsatt snømengden i fjellet som er grunnlagskriteriet for hvorvidt FRR skal kunne senke ned til LRV. Dette betyr at hyppigheten av senking til LRV antakelig ikke vil endres i forhold til i dag.

### 3 KOMMENTARER OG SPØRSMÅL REIST TIL DE OMSØKTE ENDRINGER I MANØVRERINGSREGLEMENTET

Flere av høringsinstansene<sup>2</sup> påpekte, som tidligere nevnt, i sine svaruttalelser behov for flere miljømessige utredninger av konsekvensene av reguleringen i Randsfjorden. Blant kommentarene fra flere av høringsinstansene var det flere knyttet til effektene av vannstandsvariasjonene mellom kote 131,50 og 131,30 som vist nedenfor.

Fra NVE:

- Hvor stort areal vil bli tørrlagt mellom dagens LRV (kt 131,50) og foreslått LRV (kt 131,30).
- For en vurdering av påvirkningen på blant annet sedimentforholdene ønsker NVE kvantifisert og vist på kart hvor store arealer som blir tørrlagt ved en senkning av LRV med 20 cm. Varigheten av tørrleggingen bør også kvantifiseres. Videre bør virkningen på sedimenttransport og erosjon, spesielt for Dokka- deltaet i Randsfjorden ved den omsøkte nedtappingen vurderes.

Fra DN:

- DN skriver at reguleringshøyden på 3,2 m vil ha vesentlig negativ effekt på ørretproduksjonen, og spesielt vil tapping ned mot LRV være skadelig.
- DN er også bekymret for størrøya i Randsfjorden, spesielt med hensyn på tørrlegging av gyteområder.
- DN uttrykker videre bekymring for ev negativ påvirkning på fem verneområder<sup>3</sup> som har tilknytning til Randsfjorden. Av disse er det spesielt Dokkadeltaet de er opptatt av.

<sup>1</sup> For hvert enkelt år.

<sup>2</sup> De som har avgitt høringsuttalelse er NVE, DN, FM i Oppland, FM i Buskerud, Nordre land kommune, Ringerike kommune, Randsfjords Grunneierforening og NOF avd Oppland.

Fra Fylkesmannen i Oppland og Buskerud:

- FMO er spesielt opptatt av storrøyebestanden i Randsfjorden, og ønsker ikke å åpne for en utvidet adgang til senking av Randsfjorden uten at konsekvensene for røyebestanden er nøye vurdert. FMO ønsker også at nytteverdien av senkingen vurderes opp mot konsekvensene for naturmiljøet.

Fra tilgrensende kommuner:

- Nordre land kommune etterlyser en vurdering av manøvreringsreglementets innvirkning på naturmiljøet langs Randsfjorden, og mener at det bør foretas en vurdering på mulige effekter på de tilgrensende verneområdene, spesielt Dokkadeltaet naturreservat.
- Søndre land kommune er opptatt av de miljømessige konsekvensene for fisken i Randsfjorden, samt økt blottlegging av tekniske innretninger og muligheter for økt skade tidlig i april mnd.

Fra Norsk ornitologisk forening:

- Etterlyser en nærmere vurdering av manøvreringsreglementets virkning på naturmiljøet langs Randsfjorden, spesielt i Dokkadeltaet.

Fra Grunneierforeningen:

- Videre ønsker man ikke at tilleggssenkingen skal kunne utføres så tidlig som 1. april da dette vil medføre en lengre periode med lav vannstand og hyppigere ras.

Enkelte av disse kommentarene, samt noen som ikke er nevnt her, er i hovedsak kommentarer knyttet til virkningene av endring av tidspunktet for senkning ned til kote 131,50 fra 10. april til 1 april.

Det må også påpekes her at det ikke er snakk om en ny LRV, men en større frihet til en tidligere senkning av vannstanden ned til allerede eksisterende LRV. Det ser ut til i flere av kommentarene at dette ikke er klart oppfattet.

#### 4 OMRÅDEBESKRIVELSE

Randsfjorden er beliggende i kommunene Jevnaker, Gran, Søndre Land og Nordre Land alle kommuner i Oppland fylke.

Randsfjorden er 75 km lang, har et areal på 139,2 km<sup>2</sup> og maksimal dybde på 120,5 m og er Norges fjerde største innsjø.

De største tilløpene til Randsfjorden, Dokka- og Etnavassdraget, kommer inn i nord. Disse to elvene samløper om lag 5 km oppstrøms innløpet i Randsfjorden. På vestsiden av Randsfjorden er Lomsdalselva den største av sidevassdragene og på østsiden er Vigga blant de største.

Randsfjorden drenerer i sør til Randselva med et årlig avløp på 1850 mill m<sup>3</sup> fra et samlet nedbørsfelt på totalt 3663 km<sup>2</sup>, hvorav 25 % ligger over 1000 moh. Nedstrøms samløper Randselva med Begna ved Hønefoss og sammen danner de Storelva før den munner ut i Tyrifjorden i Buskerud fylke.

Tilsiget fra Dokkavassdraget til Randsfjorden er sterkt regulert gjennom Dokkautbyggingen, med Dokkfløydammen som øverste magasin. Dokka, som utgjør om lag 20 % av tilsiget til Randsfjorden (OFE 1980), ble regulert gjennom kraftverkene Torpa og Dokka kraftverk i 1989.

Driftsvannet fra disse kraftreguleringene, som ligger etter hverandre mellom Dokkfløymagasinet og Randsfjorden, føres ut i Randsfjorden ved Odnos, 3 km fra Dokka-Etna elvenes innløp i Randsfjorden.

Dokkareguleringen innebar en betydelig reduksjon i vannføringen i Dokka og Dokka-Etna før innløp i Randsfjorden. Dette kompenseres noe ved at Oppland Energiverk er pålagt å slippe en minstevannføring fra Kjøljuadammen (*inntaket til Dokka kraftverk*), på 1,5 m<sup>3</sup>/s vinterstid og 3 m<sup>3</sup>/s om sommeren.

Etna ble varig vernet mot kraftutbygging som et resultat av Verneplan IV, og er ikke regulert, men den totale vannføringen i Dokka nedenfor samløpet med Etna er redusert til nær 50 % av den opprinnelige (Halvorsen et al 1996).

Dokkadeltaet naturreservat ligger ved utløpet av Etna- Dokkas utløp i Randsfjorden, og har siden 2002 status som Ramsar<sup>4</sup>område, på grunn av sin betydning for trekkfugler. Det meste av det vernede området er vann, men verneområdet gjelder også strender, øyer og banker i deltaet. Reservatet ble opprettet i 1990 for å ivareta dets rolle som rasteplass for våtmarks-trekkfugler vår og høst. Området er også hekkeområde for flere typer vadefugler.

Løsmasseavsetninger fra elvene Dokka og Etna har formet et delta med variert våtmarkstopografi. Suspensjonstransporten er nå på 1900-2500 tonn/år, før Dokkareguleringene i 1989 var den på 7600-13300 tonn/år (Elster 1995).



<sup>4</sup> Ramsar-konvensjonen (egentlig Konvensjonen om våtmarker av internasjonal betydning, særlig som fuglehabitat) er en internasjonal avtale for bevaring og bærekraftig bruk av våtmarker. Formålet er å begrense tap av våtmarker og bremse det økende presset på våtmarksområder. Konvensjonen skal utbre kunnskapen om våtmarkenes økologiske betydning og deres betydning for forskning og rekreasjon.

Her finnes det store gruntvannsområder, en rekke små og store øyer, kanaler, sumpområder, strandenger og leirholdige mudderbanker. Ettersom Randsfjorden er regulert blir flere av disse bankene og engene blottlagt ved lav vannstand vår og høst.

Deltaet er lite berørt av inngrep og er det nest største innlandsdeltaet på Østlandet etter Nordre Øyeren naturreservat, med sine 5111 dekar. Hele området har vært aktivt benyttet, i hovedsak som slåttemark. Mye land ble neddykket i 1916 da Randsfjorden ble regulert. Resten ble fortsatt brukt som slåttemark fram til 1950-60-tallet og har siden vært under gjengroing.

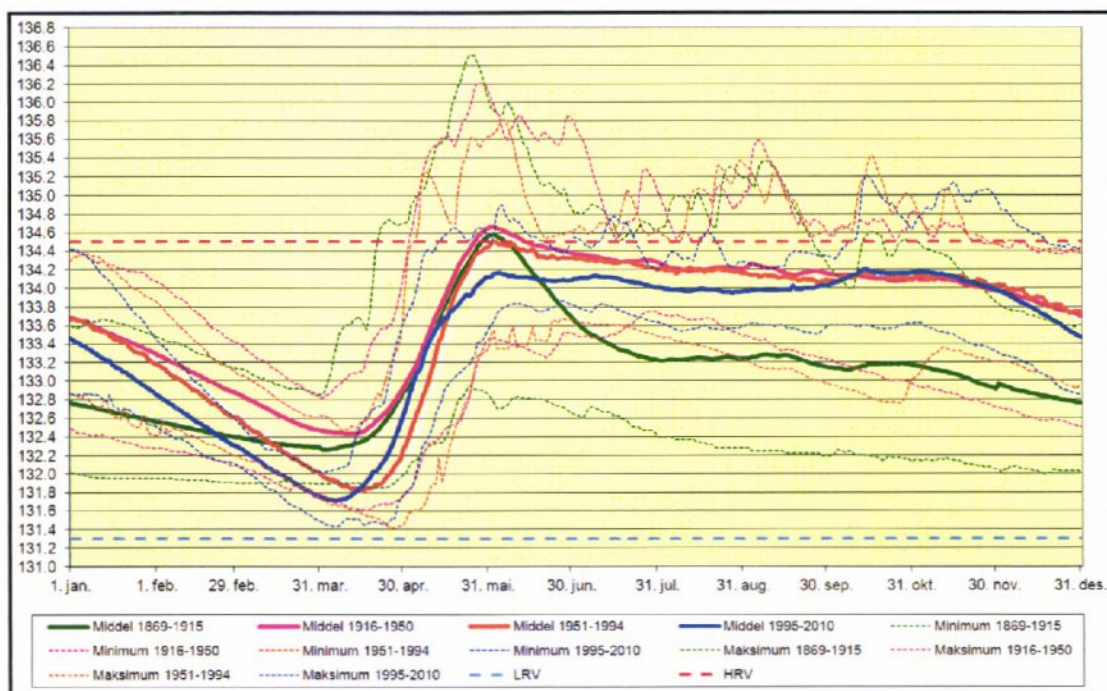
Tidsstudier i 1979-1988-1990 viste at vannvegetasjonen i Dokkadeltaet i hovedtrekk er stabil, og har gjennomgått små endringer i siste tiårsperiode (Brandrud, Mjelde, & Rørslett 1994).

Dokkadeltaet naturreservat er antakelig mer påvirket av Dokkareguleringen enn reguleringen i Randsfjorden med hensyn på raskere gjengroing av en del deltaformer på grunn av redusert flomvannføring og redusert slamtransport i deltaet.

I Randsfjorden reguleringszone blir det sagt at vegetasjonen fortsatt skal være mangfoldig, men artene er spredt/ fåtallige, og trolig betydelig redusert i forhold til naturtilstanden (Brandrud, Mjelde, & Rørslett 1994). Vannstanden i Randsfjorden senkes i dag kun 0,6 m mer enn normaltilstanden før regulering. Det kan derfor stilles spørsmål ved hvor stor effekt reguleringen av Randsfjorden har hatt på vannvegetasjonen.

## 5 VANNSTANDSVARIASJONER I RANDSFJORDEN

Vannstandsvariasjonene i Randsfjorden har variert noe forskjellig før og under de ulike konsesjonsperiodene som vist i Figur 2.



Figur 2 Forskjeller i middel-, maksimum- og minimumsvannstand i Randsfjorden for de ulike reglementperioder.

Høyeste registrerte vannstand inntraff i slutten av mai 1910 på kote 136,51 og den laveste i april 1986 på kote 131,41. Generelt er forskjellen i vannstand i Randsfjorden gjennom året, størst mellom perioden før første konsesjon i 1912 og periodene etter. Av generelle trekk kan det sies at i det uregulerte vassdraget, før 1912, var flomvannstandene høyere og vinter- og sommervannstandene lavere enn perioden etter at reguleringen ble iverksatt. Med unntak av vannstander under kote 132 var vannstandsvariasjonene i "uregulert" tilstand større enn i regulert tilstand.

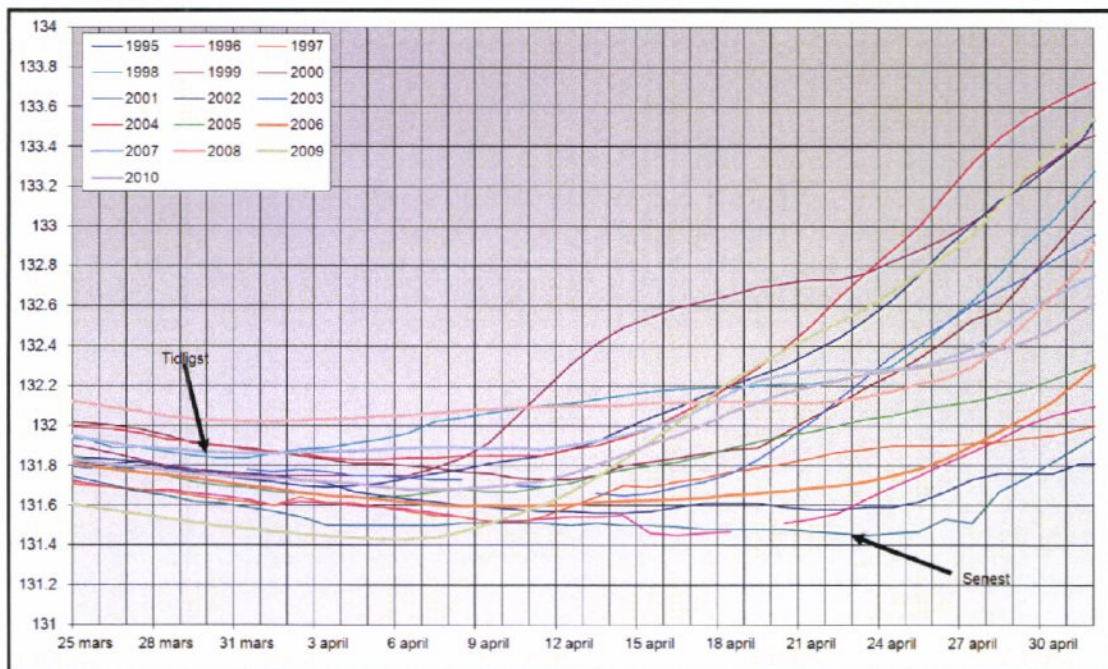
Etter endring i reglement i 1951 ser man tydelig at vårtappingen har økt og laveste vannstand inntreffer på et lavere nivå. Maksimal flomtopp har også blitt noe redusert.

Perioden etter 1995 er egentlig noe kort for bruk i statistisk sammenheng, men den synlige trenden er en noe raskere nedtapping på våren og generelt noe mer stabil sommervannstand, enn perioden mellom 1916 - 1994.

Dokkavassdraget som står for 20 % av tilsiget til Randsfjorden, ble regulert i 1989. I følge simuleringer som ble utført i forbindelse med konsesjonsbehandlingen vil Dokka-reguleringen kunne forsinke oppfyllingen av Randsfjorden med inntil en uke om våren (OFE 1980).

Senkning ned til LRV på kote 131,30 har til nå ikke inntruffet og synlige virkninger av dette vil derfor være vanskelige å beskrive.

Tidspunktet for laveste vannstand har i perioden 1995-2010 variert mellom 30. mars som tidligste og 23. april som seneste tidspunkt. Vannstanden har i disse tilfellene stort sett vært på det laveste nivået i 1-4 døgn og i ett tilfelle i 7 døgn før Randsfjorden igjen har begynt å fylles.



Figur 3 Lavvannstander i perioden 1995-2010

## 6 DYBDEFORHOLDENE I RANDSFJORDEN

NVE har i sin høringsuttalelse stilt spørsmål om hvor stort tørrlagt areal som vil kunne oppstå ved senking til LRV fra kote 131,50. Som nevnt tidligere må FRR søke NVE for å senke til LRV, kote 131,30. FRR har søkt om dette to ganger, og fått søknaden innvilget en gang. Dette var i 2001 og vannstanden steg i Randsfjorden før dette nivået ble nådd. Det vil si at Randsfjorden aldri har vært senket ned til LRV.

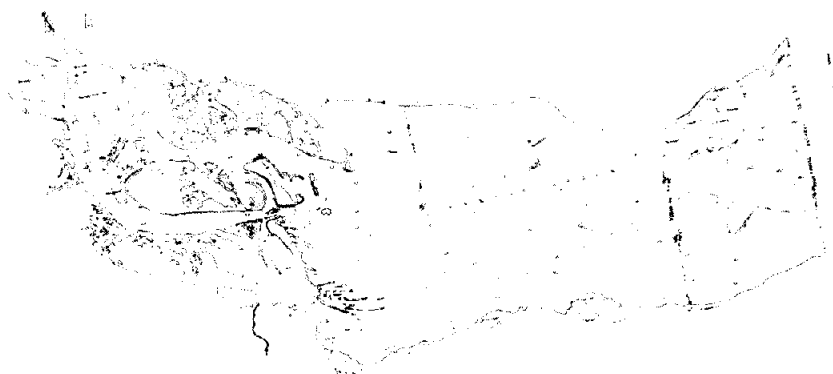
Ved høringstidspunktet eksisterte det ikke noe godt dybdekart over hele Randsfjorden som kunne benyttes for slike beregninger. Sweco har i den tiden vi har arbeidet med de forskjellige konsekvensvurderingene for FFR vurdert en rekke måter og dybdekartlegge Randsfjorden på. Felles for alle er at de er svært kostnadskrevenende for områder av denne størrelse.

Estimater for bruk av LIDAR<sup>5</sup> eller tilsvarende teknologi fra helikopter eller fly hvor man ved bruk av laser kan måle høydeforskjeller på land og i grunne vannområder har alle hatt kostnadsestimater i størrelsesorden 1 mill. kroner og til dels betraktelig høyere, avhengig av oppløsning og størrelse på arealet. Det samme gjelder bruk av spesialfartøy og ekkolodd for dybdekartlegging av grunne områder.

Metoder som flyfotografering ved "riktig" vannstand og dertil digitalisering av vannlinje kunne vært en noe rimeligere løsning med kostnader i størrelsesorden 250.000 kroner. Problemet er i denne perioden de klimatiske forholdene. Ved inntreffende ønskelig vannstand vil breddene ofte være dekket av snø og is og vannstanden vil dermed være vanskelig å definere i flybildene. Det har også vært vurdert om bruk av flybilder tatt ved senere tidspunkt på året, med høyere vannstand og sammen med manuelle kontrollmålinger av dybde, eventuelt kunne vært benyttet for å estimere vanddypet. Dette har vært forkastet som metodikk grunnet problemer med redusert siktedyp utover sesongen.

Vi har imidlertid vurdert bruk av disse sist nevnte metodikkene i alle år vi har vært involvert i prosjektet, uten at det har vært tilfredsstillende klimatiske forhold for gjennomføring av noen av disse.

Det har imidlertid underveis i prosjektet vært en utvikling i datateknologi og tilgang på digitale flybilder som har gjort at det har vært mulig å benytte annen type informasjon for å gi et rimelig estimat på spørsmålet for en noe lavere kostnad.



Figur 4 Detaljert dybdekart i målestokk 1:1.000

NVE 1975

<sup>5</sup> LIDAR (Light Detection And Ranging) er en optisk fjernmålingsteknikk som brukes til hurtig måling av fysiske objekters posisjon. Ved målinger av tidsforskjellen mellom et emittert lasersignal og et reflektert lys kan avstanden til og andre egenskaper ved objekter beregne

Dybdekartleggingen av Randsfjorden med ekkograf, utført av NVE i 1975, har sammen med en detaljert studie også utført av NVE noen år senere blitt benyttet sammen med en tidsserie av flyfoto.



Figur 5 Flyfoto 25.6.1995 – Vannstand kote 134,35

© Fotonor AS

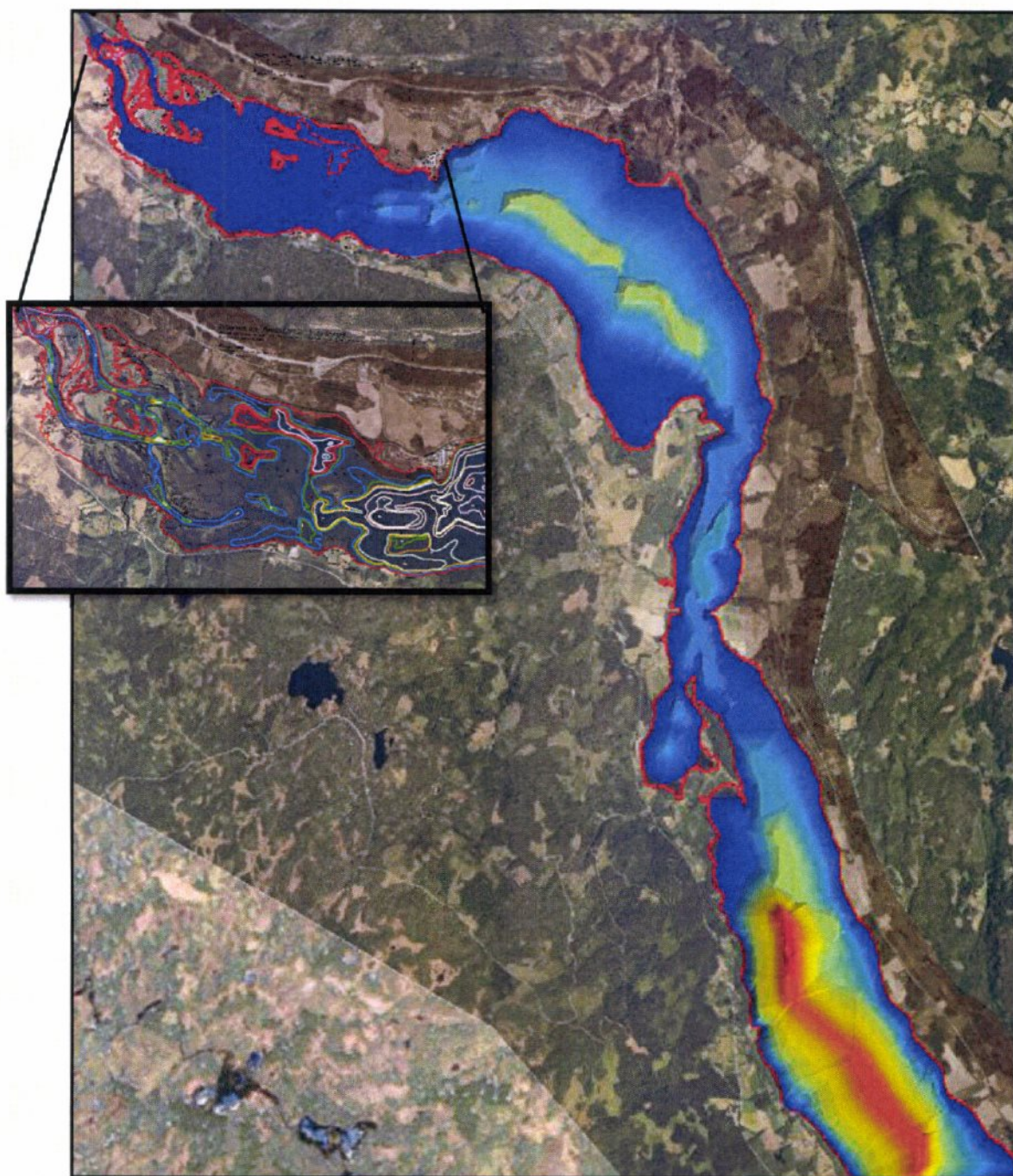


Figur 6 Flyfoto 2.5.2004 / 6.6.2002 – Vannstand 133,75 / 134,29

© Norge i Bilder

Utviklingen av deltaet har i perioden vært forholdsvis stabilt som vist i flybildene i figur 5 og figur 6. Scanning og digitalisering av det opprinnelige papirkartet, geokorrigering og deretter å digitalisere dybdekotene i et geografisk informasjonssystem ga grunnlag for utarbeidelse av et digitalt dybdekart som kunne benyttes for de ønskede beregninger av areal i de smale sonene mellom kote 131,50 og 131,30.

Tilsvarende arbeid ble utført for de søndre deler av sjøen, men her basert på 5 meters koter og sammenholdt og kontrollert med aktuelle flybilder. Hellningsforholdene på innsjøbunnen gjør imidlertid at de relative forskjellene på arealene blir godt estimert.

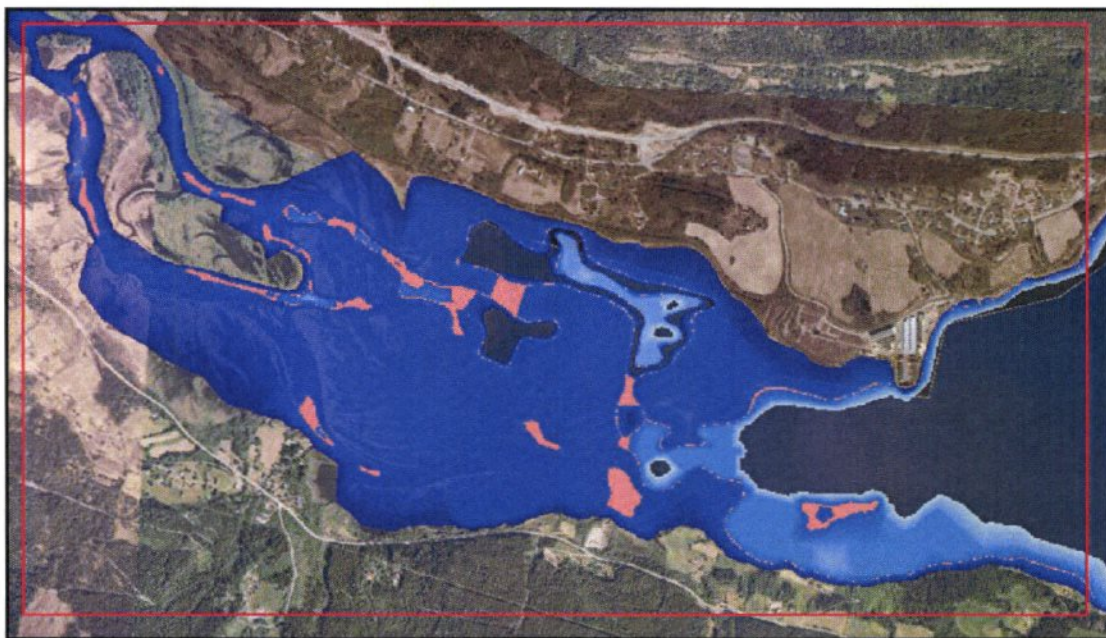


Figur 7 Utarbeidet dybdekart over de nordlige deler av Randsfjorden

## 7 ANTATTE KONSEKVENSER AV VANNSTANSENDRING MELLOM KOTE 131,50 OG 131,30

På bakgrunn av det nye utarbeidede dybdekartet kan det aktuelle arealet mellom kote 131,50 og 131,30 vises og beregnes.

I den nordlige delen av Randsfjorden er arealet for de forskjellige 10 cm dybdesonene mellom kote 132,50 og 130,50 beregnet for det viste arealet i Figur 8. Arealberegningene strekker seg fra innløpet og drøyt 4 km til forbi utløpet av Dokka kraftverk ved Odnes. Totalt utgjør det ekstra tørrlagte arealet i denne delen av Randsfjorden tilnærmet 110.000 m<sup>2</sup>, som vist i Tabell 1. Til sammenligning tilsvarer dette arealet ca 15 fotballbaner (68 m-105 m).



Figur 8 Arealer mellom kote 131,5 og 131,30 i den nordre delen av Randsfjorden (markert med rødt).

Tabell 1 Beregnet areal for de enkelte dybdesoner nord i av Randsfjorden, område vist i utsnitt i figur 8.

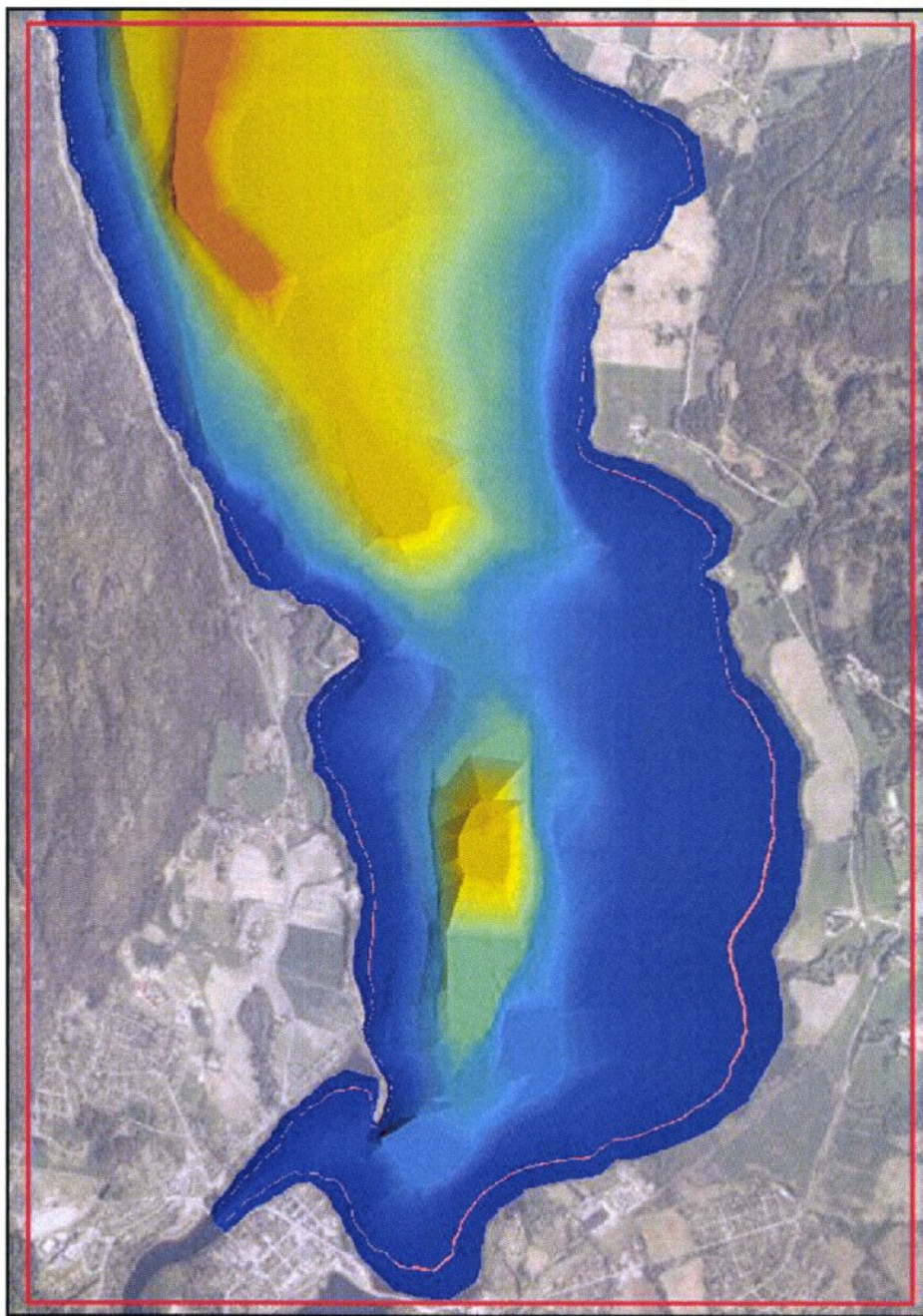
Dybdesone	Ant. m <sup>2</sup>
130.0 - 130.1	1467
130.1 - 130.2	7312
130.2 - 130.3	7444
130.3 - 130.4	8151
130.4 - 130.5	14986
130.5 - 130.6	9174
130.6 - 130.7	9260
130.7 - 130.8	9347
130.8 - 130.9	9487
130.9 - 131.0	9576
131.0 - 131.1	9716
131.1 - 131.2	9851
131.2 - 131.3	10196
131.3 - 131.4	<b>13946</b>
131.4 - 131.5	<b>96043</b>
131.5 - 131.6	28343
131.6 - 131.7	28326
131.7 - 131.8	28481
131.8 - 131.9	28537
131.9 - 132.0	29131

Tabell 2 Beregnet areal for de enkelte dybdesoner sør i Randsfjorden, område vist i utsnitt i figur 9.

Dybdesone	Ant. m <sup>2</sup>
130.0 - 130.1	30800
130.1 - 130.2	30969
130.2 - 130.3	30998
130.3 - 130.4	31148
130.4 - 130.5	31166
130.5 - 130.6	31301
130.6 - 130.7	31393
130.7 - 130.8	31375
130.8 - 130.9	31511
130.9 - 131.0	31697
131.0 - 131.1	31678
131.1 - 131.2	31882
131.2 - 131.3	31850
131.3 - 131.4	<b>31927</b>
131.4 - 131.5	<b>32151</b>
131.5 - 131.6	32083
131.6 - 131.7	32213
131.7 - 131.8	32386
131.8 - 131.9	32386
131.9 - 132.0	32453

Tilsvarende ble beregnet for den sydlige delen av Randsfjorden, fra Sløvika og syd til utløpet, en strekning på ca 5,5 km. Dybdekartet er vist i Figur 9 med den beregnede sonen mellom kote 131,50 og 131,30 vist som et lyserødt bånd.

Arealberegningene er vist i Tabell 2. Over det viste arealet utgjør det ekstra tørrlagte arealet mellom kote 131,50 og 131,30 et areal på i underkant av 65.000 m<sup>2</sup>, tilsvarende 9 antall fotballbaner.



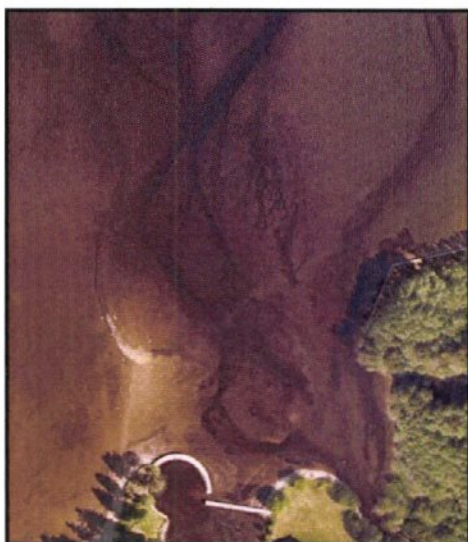
Figur 9 Utarbeidet dybdekart for den søndre delen av Randsfjorden

Dybdeforholdene, og eventuelle senkninger utover 131,50 ser heller ikke ut til å berøre antatte gyteplasser for røye i Randsfjorden (Gravem & Gregersen, 2011)

## 8 EROSJON

En undersøkelse om erosjon i Randsfjorden fra 1996 konkludert med at man ikke kunne finne ras og/ eller erosjonsskader som kunne medføre økonomiske konsekvenser som følge av tilleggssenkningen av 1951 (Slørdahl J.A. 1996). Dvs. at man ikke fant noen store ras- og/ eller erosjonsskader. Da regulerings høyden har vært den samme siden 1951 er det ikke grunn til å tro at dette skulle ha endret seg vesentlig.

En senkning utover det som tidligere har forekommet, dvs. under 134,40 og ned til kote 131,30 vil imidlertid berøre noen mindre områder som ikke har vært tørrlagt tidligere.



Som man kan se av utsnitt av flybilde fra utløpet av Moselva, sør i Randsfjorden, i Figur 10, vil bekker og elver erodere i sjøbunnen i de perioder de er tørrlagt.

Dette vil også forekomme på de arealer og i de perioder hvor Randsfjorden eventuelt ville være ytterligere senket under kote 131,50.

Det anses imidlertid å forekomme over så kort tidsrom og over så begrensede områder at dette ikke anses å utgjøre noe problem.

Senkningen antas også å skje over et visst tidsrom og dermed redusere risikoen for en stor grunnvannsgradient og erosjonsrisiko grunnet dette.

Figur 10 Utløp av Moselva i Randsfjorden

## 9 FLOM

Ingen av de ønskede endringer i manøvreringsreglementet som er omtalt her vil føre til forverrede flomforhold i vassdraget. Økte senkning og nedtapping av magasinet vil heller kunne gi muligheter for større flomdemping.

## 10 KONKLUSJON

Ytterligere senkning av vannstanden i Randsfjorden mellom kote 131,50 og 131,30 gir på bakgrunn av disse beregningene en forholdsvis beskjeden arealøkning av tørrlagt areal.

Store deler av Randsfjorden har forholdsvis bratte hellinger fra bredden og ned i dypet og de ekstra tørrlagte arealene vil hovedsakelig fremstå som en 1-2 meter bredere strandsone.

I de større, grunnere områdene i nord (Dokkadeltaet) og rett før utløpet i sør utgjør de økte arealene også forholdsvis små områder, totalt ca. 3 % av det totale bunnarealet innenfor utsnittet vist i figur 8 i nord og 0,01 % av arealet innenfor utsnittet i figur 9 i sør.

For erosjon antas det at lengden på perioden med økt tørrlegging sammen med størrelsen av arealene og den lave hellningsvinkel på områdene at økt erosjonsfare anses lav. For flomforholdene anses forslaget å ha en positiv effekt med noe redusert flomfare.

## 11 REFERANSER

Brandrud, T. E., Mjelde, M, and Rørslett, B. Vannvegetasjonen i Dokkadeltaet, Randsfjorden - Status og vurdering av konsekvenser av Dokka- reguleringen. 1994.

Elster, M. 1995. Sedimentundersøkelser i Etna-Dokka 1987-1993. NVE publikasjon 5/1995

Gravem, F. & Gregersen, H. 2011. Potensielle gyteplasser for storøya i Randsfjorden, som kan være påvirket av dagens regulering. Rapport Sweco.

Halvorsen, G., Storeid, S. E., and Walseng, B. Dokka deltaet - ferskvannsbiologiske konsekvenser av kraftutbygging i Dokka - vassdraget. 1996.

### OFE 1980

Slørdahl J.A. Randsfjorden - Vurdering av erosjonsskader og erstatningsansvar for disse. 1-20. 1996.