



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Undersøkelser av fem marine resipienter i Fjell kommune 2001

FORFATTER

Erling Brekke

Geir Helge Johnsen

Bjart Are Hellen

OPPDRAGSGIVER:

Fjell kommune, ved Stig Hagenes, 5353 Straume

OPPDRAGET GITT:

Mai 1999

ARBEIDET UTFØRT:

2001

RAPPORT DATO:

25.april 2001

RAPPORT NR:

489

ANTALL SIDER:

24

ISBN NR:

ISBN 82-7658-335-0

EMNEORD:

- Resipientvurdering
- Sjø-områder
- Fjell kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 E-post: post@radgivende-biologer.no

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Fjell kommune gjennomført resipientvurdering av fem marine resipienter i Fjell kommune i januar 2001.

Innsamling av prøver ble foretatt 18. januar 2001, da det ble foretatt måling av temperatur og saltholdighet i vannsøylen, samlet inn vannprøver og prøver av sediment ved det dypeste i sjøbassengene. Rapporten inneholder også en teoretisk beregning av vannutskifting og oksygenforbruk i de fem resipientene, sammen med samlet vurdering av områdenes gjenværende resipientkapasitet sett i forhold til dagens tilstand.

Den innsamlete sedimentprøven og vannprøven er analysert ved Chemlab Services AS, mens bunndyrprøven er undersøkt av Lindesnes Biolab ved Inger Dagny Saanum. Hydrografiske profiler ble innsamlet med YSI-instrumenter med nedsenkbare sonder. Båten som ble benyttet ved feltarbeidet, var utlånt av Fjell kommune.

Rådgivende Biologer AS takker Fjell kommune, ved Stig Hagenes, for oppdraget.

Bergen, 25.april 2001.

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|--|---------|
| Forord | Side 2 |
| Innholdsfortegnelse | Side 2 |
| Sammendrag | Side 3 |
| Forslag til endring av lokal forskrift | Side 4 |
| Innledning | Side 5 |
| Områdebeskrivelser | Side 7 |
| Angeltveitosen | Side 8 |
| Barmosen | Side 9 |
| Søre Langøyosen | Side 10 |
| Nordre Langøyosen | Side 11 |
| Skålvikosen | Side 12 |
| Tilstanden i resipientene januar 2001 | Side 14 |
| Sjiktforhold | Side 14 |
| Næringsrikhet | Side 15 |
| Tarmbakterier | Side 15 |
| Sedimentanalyser | Side 16 |
| Bunndyrundersøkelser | Side 18 |
| Vurdering av tilstand | Side 19 |
| Referanser | Side 20 |
| Vedleggstabeller | Side 21 |

SAMMENDRAG

BREKKE, E., G.H. JOHNSEN & B.A.HELLEN 2001.

Undersøkelser av fem marine resipienter i Fjell kommune 2001

Rådgivende Biologer AS Rapport nr 489, 24 sider, ISBN 82-7658-335-0.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Fjell kommune, gjennomført undersøkelser i januar 2001 i *Angeltveitosen, Barmosen, Søre og Nordre Langøyosen og i Skålvikosen*, - se for øvrig oversiktskartet i **figur 1**. Resipientforholdene og miljøkvaliteten i tre av disse sjøområdene er ikke beskrevet tidligere, mens Søre- og Nordre Langøyosen er relativt hyppig undersøkt i forbindelse med den tidligere oppdrettsvirksomheten ved Giljeholmen i Søre Langøyosen (Johnsen 1988; Bakke 1991; Johannessen & Botnen 1991; Botnen mfl. 1993; Johnsen 1994, 1998b).

De fem sjøbassengene ligger samlet på vestsiden av Sotra, og de er variable både med hensyn på størrelse og grad av "innestenghet" bak terskler i munningene. Størst og dypest er Skålvikosen med et samlet overflateareal på vel 0,4 km², et maksimumsdyp på 65 meter og et volum på vel 9 millioner m³. Minst er Nordre Langøyosen med et areal innenfor terskelen på 0,15 km², et største dyp på 34 meter og et bassengvolum på 1,9 millioner m³.

Alle de fem bassengene har en relativt hyppig utskifting av tidevanns-sjiktet, med oppholdstid på vannet fra 1,1 til 2,1 døgn. Ingen av de fem sjøområdene var i særlig grad ferskvannspåvirket i overflatelaget ved befaringen, og de var i all hovedsak tidevannspåvirket. Årsaken til manglende ferskvannssjikt skyldes at områdene har små nedbørsfelt og at det var kaldt og derfor svært liten avrenning til kystområdene generelt ved befaringen i januar 2001.

Tabell 1. *Beskrivelse av miljøkvalitet i de fem undersøkte sjøområdene i Fjell kommune i januar 2001, klassifisert i henhold til SFT.*

| RESIPIENT | Næringsrikhet | | Organisk stoff | | Tarmbakterier |
|----------------|---------------|-------------|----------------|----------------|---------------|
| | Fosfor | Nitrogen | Sediment | Bunndyr | |
| Angeltveitosen | "meget god" | "meget god" | "meget dårlig" | "meget dårlig" | "meget god" |
| Barmosen | "meget god" | "meget god" | "meget dårlig" | "meget dårlig" | "meget god" |
| S. Langøyosen | "meget god" | "meget god" | "meget dårlig" | "meget dårlig" | "meget god" |
| N. Langøyosen | "meget god" | "meget god" | "meget dårlig" | "meget dårlig" | "meget god" |
| Skålvikosen | "meget god" | "meget god" | "meget dårlig" | "meget god" | "meget god" |

Blant de fem undersøkte sjøbassengene var det bare Skålvikosen som skilte seg ut, med en rik bunndyrfauna. Det ble ikke påvist bunndyr i noen av de andre bassengene. Innholdet av organisk stoff i sedimentet var også lavere i Skålvikosen enn i de andre bassengene, selv om det var høyt også her. Både teoretiske betraktninger, observasjoner av høyt innhold av ikke nedbrutt organisk materiale i sedimentet og mangel av bunndyr i fire av resipientene, viser at forholdene periodevis er dårlige i dypvannet i disse områdene (**tabell 1**). Tilstanden forøvrig var relativt samsvarende i de fem undersøkte sjøbassengene. Ingen av områdene er særlig påvirket av kloakk, og de hadde et lavt innhold av næringsalter og tarmbakterier.

FORSLAG TIL ENDRING AV LOKAL FORSKRIFT

Med utgangspunkt i de foreslåtte miljømål for sjøområdene i Fjell kommune (Johnsen 1998), er de fem sjøområdenes gjenværende resipientkapasitet vurdert basert på resultatene fra de foretatte undersøkelser (**tabell 2**). Resultatene fra de foretatte undersøkelser fører ikke til endringer i lokal forskrift.

Alle de fem undersøkte resipientene har relativt god gjenværende kapasitet med hensyn på tilførsler av næringsstoff og tarmbakterier, vurdert ut fra resultatene av befaringen i januar 2001. Resultatene fra denne undersøkelsen ansees å reflektere tilstanden i områdene, selv om avrenningen fra nedbørsfeltene var liten ved befaringen.

Sedimentkvaliteten ved det dypeste i alle bassengene utenom Skålvikosen viste at forholdene her over lengre perioder er dårlige. Mangel på dyreliv, og H₂S-lukt av sedimentet viser at det er lengre perioder med oksygenfrie forhold i disse bassengene. Teoretiske betraktninger bekrefter dette og viser at også Skålvikosen kan være følsom for økte tilførsler av organisk materiale. I Skålvikosen var det imidlertid et variert dyreliv i sedimentet, og det tyder på at utskiftingen av dypvannet her er bedre enn den teoretiske modellen tilsier. Et relativt høyt innhold av organisk karbon i sedimentet tyder likevel på at Skålvikosen har en begrenset resipientkapasitet for stofftilførsler.

Tabell 2. Gjenværende resipientkapasitet i de undersøkte sjøområdene, fordelt på de ulike tilførselstypene. Resipientkapasiteten er vurdert langs følgende skala: “god” - “moderat” - “liten” - “ingen”. Begrensningene er uthevet

| Resipient | Gjenværende resipientkapasitet for tilførsler av | | |
|----------------|--|---------|---------------|
| | Næring | Stoff | Tarmbakterier |
| Angeltveitosen | “god” | “ingen” | “god” |
| Barmosen | “god” | “ingen” | “god” |
| S. Langøyosen | “god” | “ingen” | “god” |
| N. Langøyosen | “god” | “ingen” | “god” |
| Skålvikosen | “god” | “liten” | “god” |

INNLEDNING

Fjorder og poller er pr. definisjon adskilt fra de tilgrensende utenforliggende sjøområder med en terskel i munningen/utløpet. Dette gjør at vannmassene innenfor ofte er sjiktet, der dypvannet som er innestengt bak terskelen kan være stagnerende, mens overflatevannet hyppig skiftes ut fordi tidevannet to ganger daglig strømmer fritt inn og ut.

Samtidig vil “overflatelaget” ofte kunne være preget av ferskvannstilrenning slik at det utgjør et varierende tykt *brakkvannslag* på toppen. Under dette finner vi “*tidevannslaget*” som er påvirket av det to ganger daglige inn- og utstrømmende tidevannet. Fra noen meter under terskelnivået finner vi “*dypvannet*”, som også ofte kan være sjiktet i et “*øvre- og nedre- dypvannslag*” grunnet forskjeller i temperatur, saltholdighet og oksygenforbruk.

I det stabile dypvannet innenfor tersklene i slike sjøbasseng, er tettheten vanligvis større enn i det daglig innstrømmende tidevannet, og her foregår det to viktige prosesser. For det første forbrukes oksygenet i vannmassene jevnt på grunn av biologisk aktivitet knyttet til nedbryting av organisk materiale. For det andre skjer det en jevn tetthetsreduksjon i dypvannet på grunn av daglig påvirkning av det inn- og utstrømmende tidevannet. Dersom munningen er kanalformet, vil det inn- og utstrømmende tidevannet kunne få en betydelig fart, og påvirkningen på de underliggende vannmassene vil kunne bli stor. Når tettheten i dypvannet er blitt så lav at den tilsvarende tidevannets tetthet, kan dypvannet skiftes ut med tilførsel av friskt vann helt til bunns i bassenget.

Vinterstid kan også tyngre og saltere vannmasser komme nærmere overflaten i sjøområdene langs kysten, fordi ferskvannspåvirkningen til kystområdene da er liten og brakkvannslaget blir tynnere. Dersom dette tyngre vannet kommer opp over terskelnivå, vil en kunne få en fullstendig utskifting av dypvannet innenfor terskelen. Hyppigheten av slike utskiftinger avhenger i stor grad av terskelens dyp,- jo grunnere terskel jo sjeldnere har en utskiftinger av denne typen.

I slike innestengte dypvannsområder, som altså finnes naturlig i alle fjorder under fjordens terskelnivå, vil balansen mellom disse to nevnte prosessene avgjøre miljøtilstanden i dypvannet. Dersom oksygenforbruket er stort, slik at oksygenet blir brukt opp raskere enn tidsintervallet mellom dypvannsutskifting, vil det oppstå oksygenfrie forhold med dannelse av hydrogensulfid i dypvannet. Under slike forhold er den biologiske aktiviteten mye lavere, slik at nedbryting av organisk materiale blir sterkt redusert. Motsatt vil en hele tiden ha oksygen i dypvannet dersom oksygenforbruket i dypvannet enten er lavt eller tidsintervallet mellom dypvannsutskiftingene er kort. Det er utviklet modeller for teoretisk beregning av balansen mellom disse to forholdene (Stigebrandt 1992).

Alt organisk materiale som blir tilført et sjøområde, enten fra de omkringliggende landområder, fra det daglig innstrømmende tidevannet, eller fra sjøområdets egen produksjon av alger og dyr i vannmassene, bidrar til en sedimentasjon av dødt organisk materiale ned i dypvannet og som legger seg på bunnen. Dette er en naturlig prosess, som kan øke i omfang dersom store mengder organisk materiale tilføres. Viktige kilder kan være kloakk eller for eksempel spillfôr fra fiskeoppdrettsanlegg. Store eksterne tilførsler av organisk nedbrytbart materiale til dypvannet i sjøområdene vil imidlertid øke oksygenforbruket i dypvannet.

Dersom oksygenet i dypet er brukt opp, vil sulfatreduserende bakterier fortsette nedbrytingen, og den giftige gassen hydrogensulfid (H_2S) dannes. Dyreliv vil ikke forekomme under slike betingelser. Mange basseng vil også fra naturens side ha en balanse som gjør at slike situasjoner vil opptre uten påvirkning. Det behøver derfor ikke være et tegn på "overbelastning" at det forekommer hydrogensulfid i dypvannet og i sedimentene.

Glødetap er et mål for mengde organisk stoff i sedimentet, og en regner med at det vanligvis er 10% eller mindre i sedimenter der det foregår normal nedbryting av organisk materiale. Høyere verdier forekommer i sediment der det enten er så store tilførsler av organisk stoff at den biologiske nedbrytingen ikke greier å holde følge med tilførslene, eller i områder der nedbrytingen er naturlig begrenset av for eksempel oksygenfattige forhold. Innhold av organisk karbon (TOC) i sedimentet er et annet mål på mengde organisk stoff, og dette er vanligvis omtrent 0,4 x glødetapet. Den forventede naturtilstanden for sedimenter i sjøbasseng der det er gode nedbrytingsforhold ligger på rundt 30 mg C / g eller under.

Sedimentprøvene og bunndyrprøvene fra de dypeste områdene i de undersøkte sjøbassengene gjenspeiler derfor disse forholdene på en utfyllende måte. Basseng som har periodevis og langvarige oksygenfrie forhold, vil ikke ha noe dyreliv av betydning i de dypeste områdene, og vil dermed ha en sterkt redusert nedbryting av organisk materiale på bunnen. Da vil innholdet av ikke-nedbrutt organisk materiale være høyt i sedimentprøver. Statens forurensningstilsyn (SFT) har utarbeidet oversiktlig klassifikasjonssystem for vurdering av disse forholdene.

De ulike typer tilførsler inneholder også plantenæringsstoff, der de ulike typene kilder har hver sin spesifikke sammensetning av næringsstoffene, uttrykt ved forholdstallet mellom nitrogen og fosfor. Vanligvis venter en å finne et forholdstall på 15 - 20 i lite påvirkete system (vassdrag og overflatelag i fjorder), altså at en har 15 til 20 ganger så høye konsentrasjoner av nitrogen som fosfor. Dersom en finner betydelige avvik fra dette, tyder det på at en har dominans av enkelte tilførselskilder til denne aktuelle innsjøen.

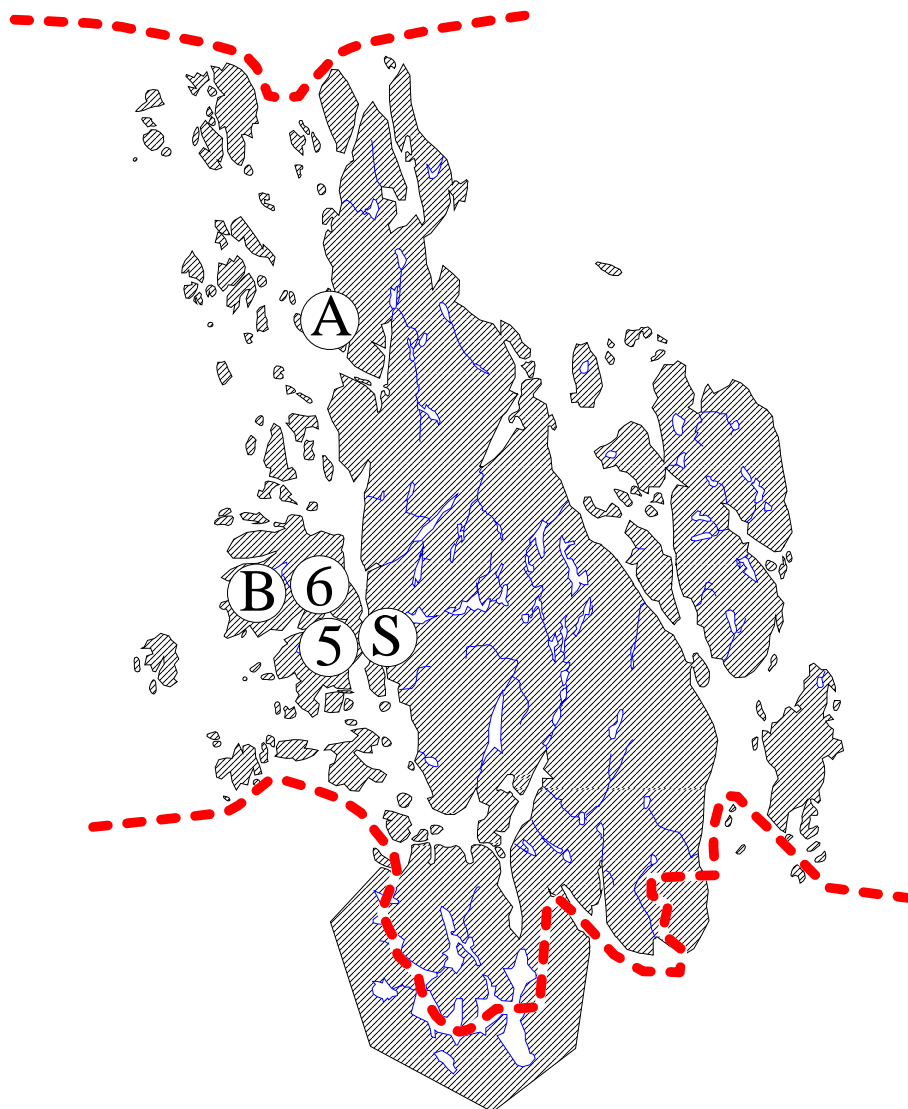
For eksempel vil avrenning fra fjell, myr og skog på Vestlandet kunne ha et N:P-forholdstall på hele 70, mens avløp fra boliger og for eksempel gjødsel fra kyr har et forholdstall på rundt 7. Særlig fosfor-rike utslipp er silosaft, med et forholdstall på 1,5 mens tilførsler fra fiskeoppdrett ligger rundt 5. Det samme gjør gjødsel fra gris.

Næringsmengdene måles direkte ved å ta vannprøver av overflatelaget, dit det meste av tilførslene kommer, og analysere disse for innhold av næringsstoffene fosfor og nitrogen. Disse stoffene utgjør viktige deler av næringsgrunnet for algeplanktonet i sjøområdene, og beskriver sjøområdet "næringsrikhet". Statens forurensningstilsyn (SFT) har utarbeidet oversiktlig klassifikasjonssystem for vurdering av disse forholdene også.

Den målbare påvirkningen av næringstilførsler vil imidlertid være svært avhengig av hyppigheten av overflatevannets utskifting. Selv store tilførsler kan "skylles bort" dersom vannmassene skiftes ut nærmest daglig, og vannkvaliteten vil i større grad være preget av kystvannets kvalitet enn av de lokale tilførslene. Motsatt blir det dersom vannutskiftingen er ekstremt liten, - da kan selv små tilførsler utgjøre en betydelig påvirkning på miljøkvaliteten i sjøområdet. Det finnes også gode modeller for å beregne vannutskiftingen i slike sjøområder (Stigebrandt 1992).

OMRÅDEBESKRIVELSER

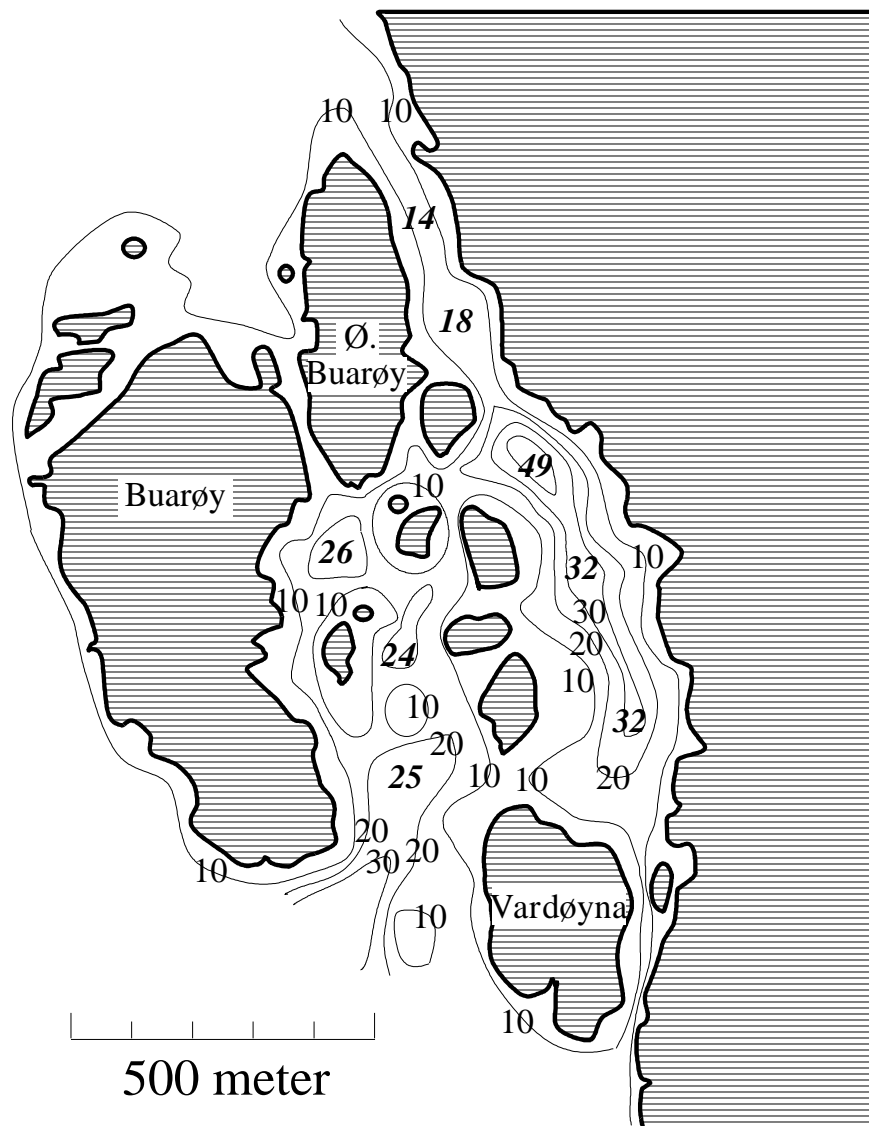
De fem undersøkte sjøbassengene er *Angeltveitosen (A)*, *Barmosen (B)*, *Søre Langøyosen (5)*, *Nordre Langøyosen (6)* og *Skålvikosen (S)*. Numrene er de samme som er benyttet i “Program for resipientundersøkelser i Fjell kommune” (Johnsen 1996), og viser også til plassering på kartet i **figur 1**.



Figur 1. Oversiktskart over Fjell kommune, med plassering av de fem undersøkte sjøbassengene: *Angeltveitosen (A)*, *Barmosen (B)*, *Søre (5) og Nordre (6) Langøyosen* og *Skålvikosen (S)*.

Angeltveitosen

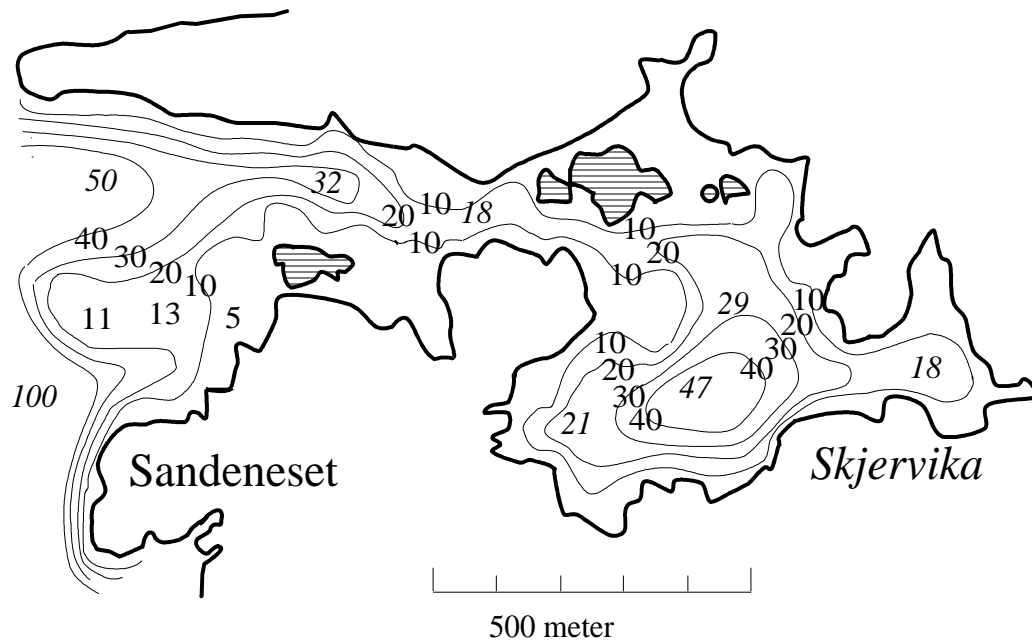
Angeltveitosen har et areal på 0,24 km² og et volum på 3,5 millioner m³ i bassenget øst for rekka med holmer mellom Vardøyna og Østre Buarøy. Det er mange grunne sund inn til bassenget, men hovedsundet er Indre Buarsundet i nord som har et terskeldyp på 14 meter (**figur 2**). Samlet tverrsnitt på alle sundene inn til Angeltveitosen er omtrent 2800 m². Vannutskiftingstiden for overflatevannet er teoretisk beregnet til 1,3 døgn. I dypvannet vil det være stagnerende forhold med et teoretisk beregnet oksygenforbruk på 1,0 ml O₂/mnd. Det teoretisk beregnete intervallet for utskifting av dypvannet er fire ganger større enn tiden det tar å bruke opp oksygenet i dypvannet, og det vil fra naturens side forekomme lengre perioder med oksygenfrie forhold ved bunnen i bassenget (**tabell 4**).



Figur 2. Dybdekart over Angeltveitosen. Kartet er basert på sjøkart over området. Maksimumsdyp er markert med skrånede tall. Prøvetaking ble utført ved det dypeste i bassenget.

Barmosen

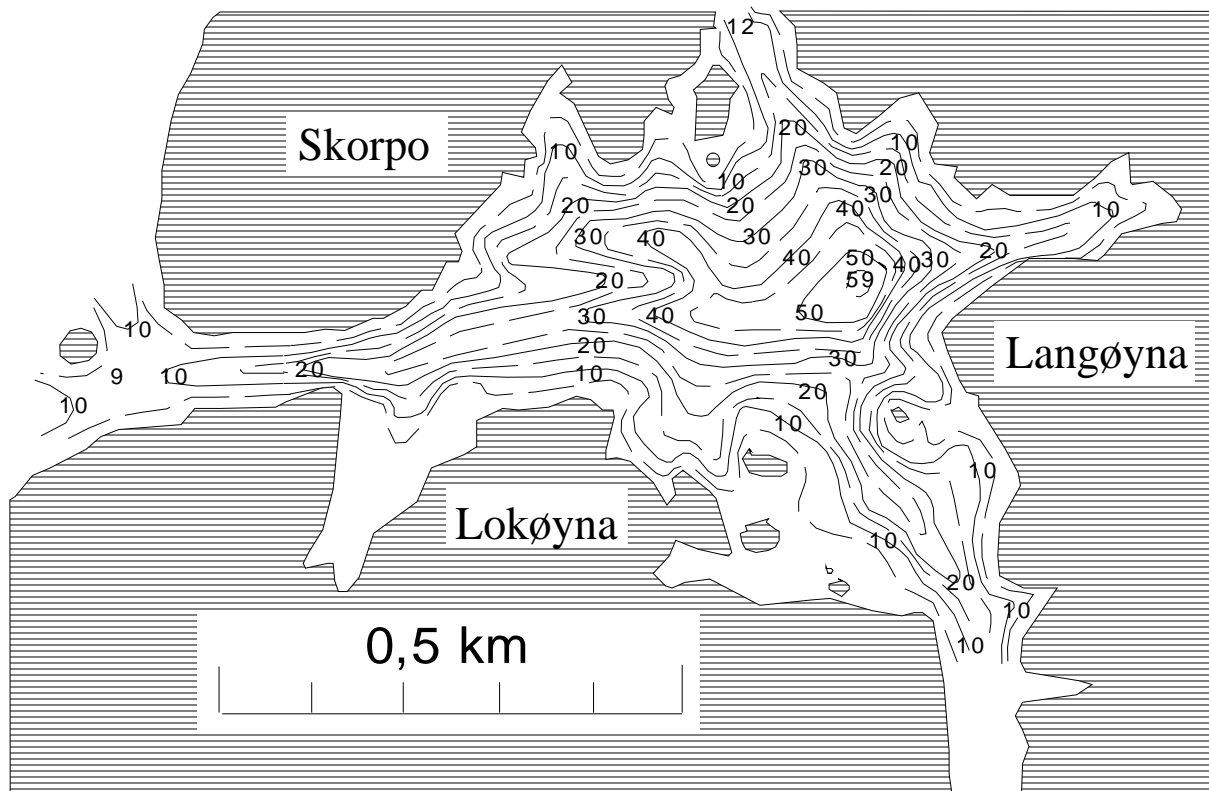
Barmosen ligger på vestsiden av Algrøy og har et areal på 0,29 km², et volum på 4,3 millioner m³ og sundet inn til bassenget har et tverrsnitt på omtrent 1000 m². Terskelen er 18 meter dyp, og maksimumsdypet i bassenget er 47 meter (**figur 3**). Vannutskiftingstiden for overflatevannet er teoretisk beregnet til 2,1 døgn. I dypvannet vil det være stagnerende forhold med et teoretisk beregnet oksygenforbruk på 0,8 ml O₂/mnd. Det teoretisk beregnete intervallet for utskifting av dypvannet er noe større enn tiden det tar å bruke opp oksygenet i dypvannet, og det vil fra naturens side tidvis forekomme perioder med oksygenfrie forhold ved bunnen i bassenget (**tabell 4**).



Figur 3. Dybdekart over Barmosen. Kartet er basert på sjøkart over området. Maksimumsdyp er markert med skrånede tall. Prøvetaking ble utført ved det dypeste i bassenget.

Søre Langøyosen

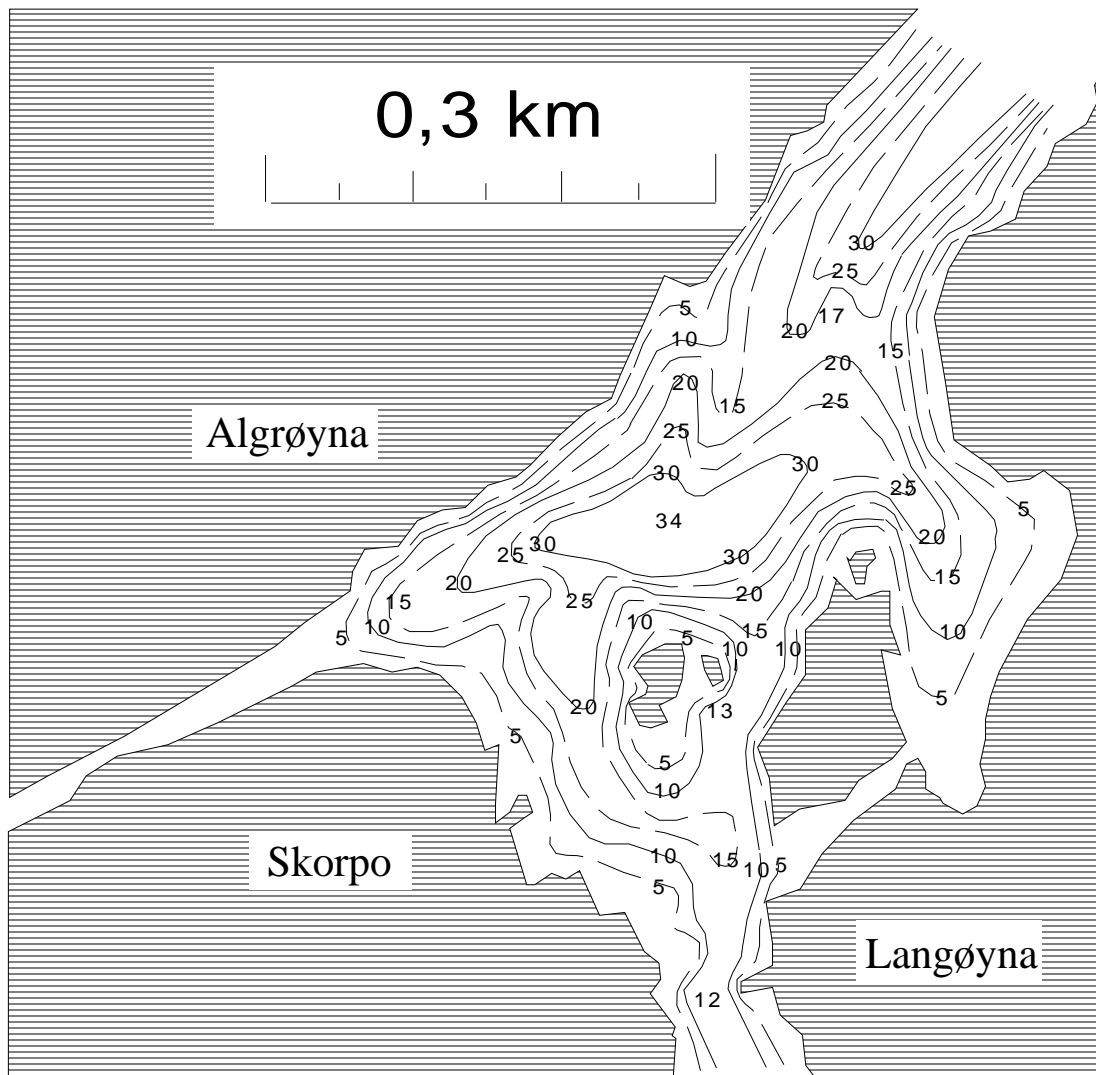
Søre Langøyosen har et areal på 0,37 km² og et volum på 5,8 millioner m³. Det er tre sund inn til bassenget, hvorav Giljesundet som ligger mellom Søre og Nordre Langøyosen har det største terskeldypet på 12 meter (**figur 4**). Samlet tverrsnitt på sundene inn til Søre Langøyosen er vel 1000 m². Vannutskiftingstiden for overflatevannet er teoretisk beregnet til 2,0 døgn. I dypvannet vil det være stagnerende forhold med et teoretisk beregnet oksygenforbruk på 0,6 ml O₂/mnd. Tidsintervallet for utskifting av dypvannet er teoretisk beregnet til omtrent det dobbelte av tiden det tar å bruke opp oksygenet i dypvannet, slik at det teoretisk sett skulle være lange perioder med oksygenfrie forhold (**tabell 4**).



Figur 4. Dybdekart over Søre Langøyosen. Kartet er hentet fra Johnsen (1994). Prøvetaking ble utført ved det dypeste i bassenget.

Nordre Langøyosen

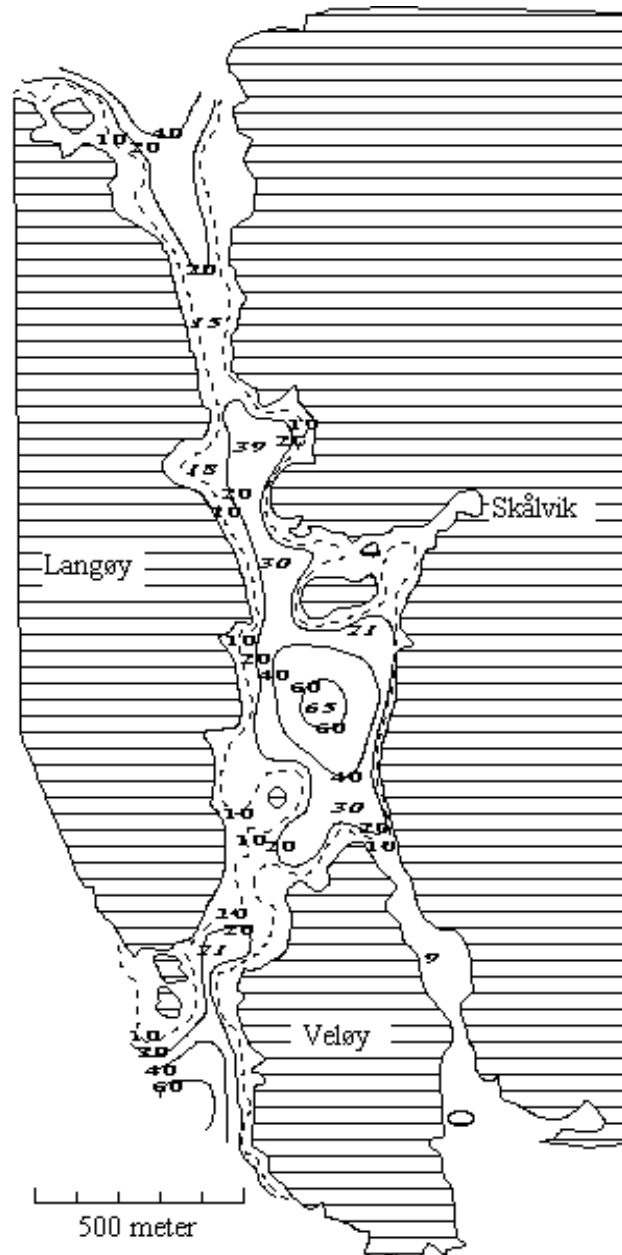
Nordre Langøyosen har et areal på 0,15 km² og et volum på 1,9 millioner m³. Det største sundet inn til bassenget er Torvesundet i nord som har en terskeldybde på 17 meter (**figur 5**). Det samlede tverrsnittet på sundene inn til Nordre Langøyosen er omtrent 2400 m². Vannutskiftingstiden for overflatevannet er teoretisk beregnet til 1,1 døgn. I dypvannet vil det være stagnerende forhold med et teoretisk beregnet oksygenforbruk på 1,3 ml O₂/mnd. Tidsintervallet for utskifting av dypvannet er teoretisk beregnet til over det dobbelte av tiden det tar å bruke opp oksygenet i dypvannet, slik at det teoretisk sett skulle være lange perioder med oksygenfrie forhold (**tabell 4**).



Figur 5. Dybdekart over Nordre Langøyosen. Kartet er hentet fra Johnsen (1994). Prøvetaking ble utført ved det dypeste i bassenget.

Skålvikosen

Skålvikosen har et areal på 0,42 km² og et volum på 9,2 millioner m³. Det er tre sund inn til bassenget, hvorav sundene i sørvest og nord er dypest med terskeldybde på hhv. 21 og 15 meter (**figur 6**). Samlet tverrsnitt på sundene inn til Skålvikosen er omtrent 2400 m². Vannutskiftingstiden for overflatevannet er teoretisk beregnet til 2,1 døgn. I dypvannet vil det være stagnerende forhold med et teoretisk beregnet oksygenforbruk på 0,5 ml O₂/l/mnd. Teoretisk er intervallet for utskifting av dypvannet over dobbelt så stort som tiden det tar å bruke opp oksygenet i dypvannet, og ut fra dette ville en forvente perioder med oksygenfrie forhold ved bunnen i bassenget (**tabell 4**). Resultatene fra bunnprøvene tyder imidlertid på at det ikke har vært oksygenfrie forhold i bunnvannet i det siste, og dette skyldes trolig at vannutskiftingen i bassenget er større enn teoretisk beregnet. Skålvikosen er ganske lang og smal, og har samme lengderetning som hovedstrømmingene på vestsiden av Sotra. Det fører trolig til en langt større gjennomstrømning og omrøring i bassenget enn den teoretiske modellen tilsier.



Figur 6. Dybdekart over Skålvikosen. Kartet er basert på sjøkart over området. Maksimumsdyp er markert med skrånede tall. Prøvetaking ble utført ved det dypeste i bassenget.

Tabell 3. Morfologiske nøkkeltall for de fem undersøkte sjøbassengene. Tallene er beregnet ut fra de presenterte dybdekartene (figur 2 - 8), og omfatter områdene innenfor de aktuelle tersklene.

| Basseng | Areal (km ²) | Max-dyp (m) | Volum (mill. m ³) | Middel-dyp (m) | Terskel-dyp (m) | Terskel-areal (m ²) |
|----------------|--------------------------|-------------|-------------------------------|----------------|-----------------|---------------------------------|
| Angeltveitosen | 0,24 | 49 | 3,51 | 14,6 | 14 | 2800 |
| Barmosen | 0,29 | 47 | 4,33 | 15,2 | 18 | 980 |
| S. Langøyosen | 0,37 | 59 | 5,78 | 15,8 | 12 | 1043 |
| N. Langøyosen | 0,15 | 34 | 1,92 | 13,1 | 17 | 2355 |
| Skålvikosen | 0,42 | 65 | 9,22 | 22,0 | 21 | 2438 |

Tabell 4. Teoretisk beregnet "naturlige" vannutskiftingsforhold og oksygenforbruk i de fem undersøkte sjøbassengene. Tallene er beregnet fra modellen "Fjordmiljø" (Stigebrandt 1992).

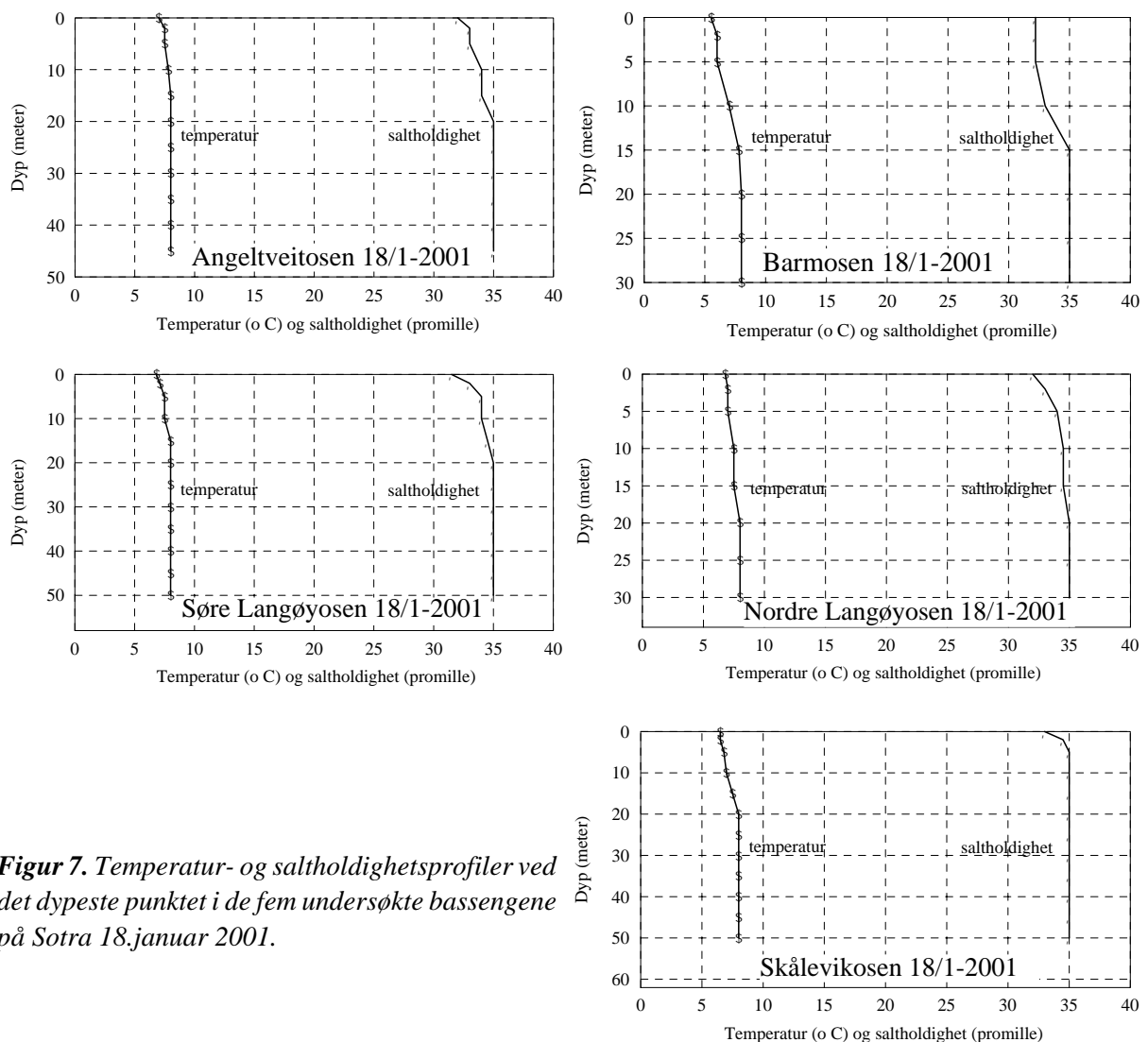
| BASSENG | Oppholdstid overflatevann (døgn) | Teoretisk oksygenforbruk i dypvannet (ml O/liter/måned) | Tidsintervall til oksygenfrie forhold i dypvannet (måneder) | Tidsintervall til utskifting av dypvannet (måneder) |
|----------------|----------------------------------|---|---|---|
| Angeltveitosen | 1,3 | 0,97 | 7,2 | 30,2 |
| Barmosen | 2,1 | 0,75 | 9,3 | 12,5 |
| S. Langøyosen | 2,0 | 0,63 | 11,1 | 24,1 |
| N. Langøyosen | 1,1 | 1,26 | 5,5 | 13,9 |
| Skålvikosen | 2,1 | 0,52 | 13,6 | 34,8 |

TILSTANDEN I RESIPIENTENE JANUAR 2001

Sjiktningforhold

Den 18.januar 2001 ble temperatur og saltholdighet målt i vannsøylen ved det dypeste punktet i samtlige fem sjøområder. Det ble benyttet YSI-instrument med nedsenkbar sonde. Målinger ble foretatt på hver femte meter nedover i vannsøylene (**figur 7**). Oksygeninnhold ble ikke målt ved befaringen.

Sjøområdene hadde hydrologiske profiler som viste at vannmassene hovedsakelig besto av tre typer vannkvaliteter, delvis avhengig av maksimaldybden til de enkelte bassengene og utformingen til tersklene inn til bassengene. *Overflatelaget / brakkvannslaget* var lite ferskvannspåvirket, mens "*tidevannslaget*" og "*dypvannslaget*" var identifiserbare både ved forskjeller i temperatur og saltholdighet.



Figur 7. Temperatur- og saltholdighetsprofiler ved det dypeste punktet i de fem undersøkte bassengene på Sotra 18.januar 2001.

Overflatelaget var tynt og lite påvirket av ferskvannstilførsler. Laveste saltholdighet ble målt i Søre Langøyosen med 31,5 promille, og de øvrige hadde et saltinnhold i overflaten på mellom 32 og 33 promille. Den begrensede påvirkningen fra ferskvann skyldes at det i tiden før prøvetaking var en lang periode med kaldt og tørt vær, med påfølgende liten avrenning fra land. Overflatetemperaturen varierte også lite, men var noe lavere i Barmosen, som er det mest innestengte av bassengene i undersøkelsen (**figur 7**).

Overgangen mellom overflatelaget og tidevannslaget var liten, med små forskjeller både i temperatur og saltinnhold. I det tidevannspåvirkete laget av vannsøylen, var temperaturen på 6-8 °C, og saltholdigheten fra 33 til 35 ‰. Kaldest og lavest saltholdighet ble observert i den innestengte Barmosen, mens høyest saltinnhold ble målt i Skålvikosen, som har større vanngjennomstrømming (**figur 7**). Tykkelsen på det tidevannspåvirkete laget avhenger i stor grad av sjøområdenes terskeldyp og tidevannets hastighet i munningen.

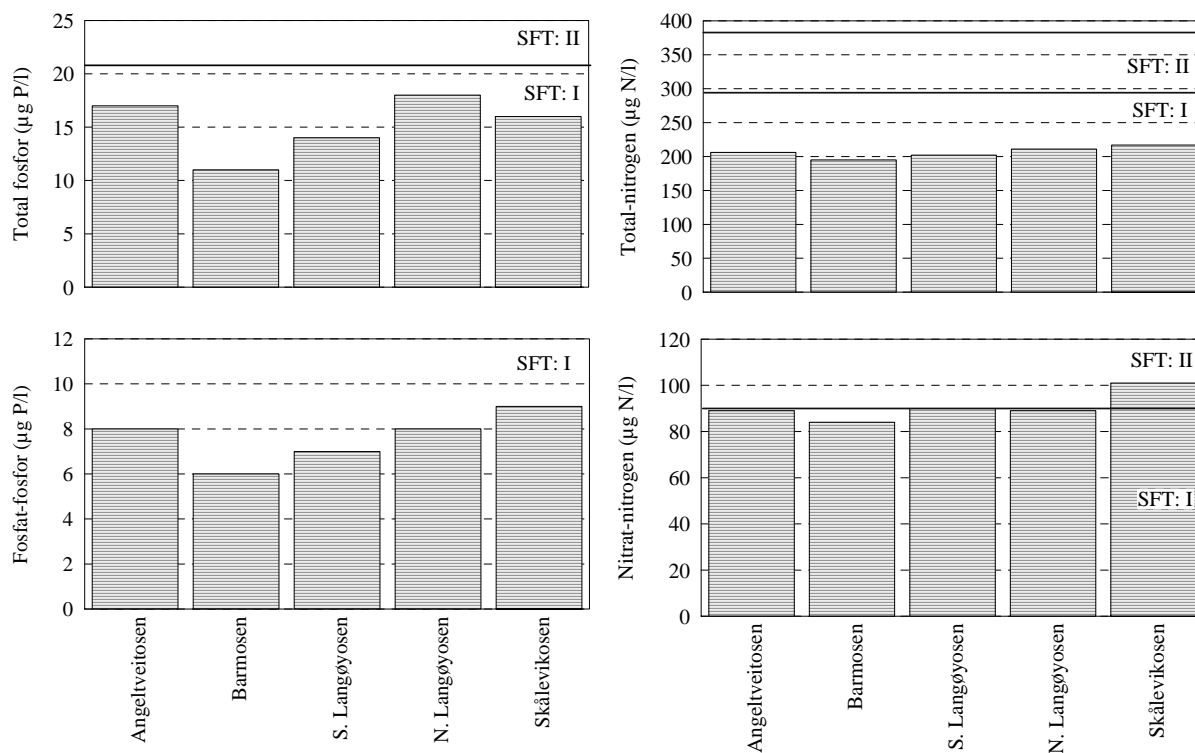
Dypvannet i de aktuelle sjøbassengene ligger i hovedsak under 20 meter, som omtrent tilsvarer terskeldypet for de fleste bassengene. Målingene viste at både temperatur og saltinnhold var ensartet i dypvannet i alle bassengene, med henholdsvis 8,0 °C og 35 ‰. Dypvannslaget kan ofte være sjiktet i et øvre og nedre dypvannslag, men mangelen på dette kan tyde på at det nettopp hadde foregått dypvannsutskifting ved prøvetakingstidspunktet.

Næringsrikhet

Fra hvert av de fem sjøområdene ble det samlet inn en overflatevannprøve, som ble analysert for næringsrikhet. Resultatene er vist i **vedleggstabell 11** og **figur 8**. Ved denne prøvetakingen lå verdiene av total fosfor, fosfat-fosfor og total nitrogen i alle bassengene innen tilstandsklasse I= ”meget god” i SFTs vurderingssystem for næringssalter (SFT 1997). Verdien av nitrat-nitrogen i Skålvikosen lå innenfor klasse II ved denne målingen, mens verdiene fra de andre bassengene lå på grensen mellom klasse I og II. Samtlige sjøområder må ut fra dette karakteriseres som “ næringsfattige” og relativt lite påvirket av lokale tilførsler ved undersøkelsen januar 2001.

Tarmbakterier

Den 18. januar 2000 ble det påvist tarmbakterier i overflatevannet i Angeltveitosen, N. Langøyosen og Skålvikosen, men bare i konsentrasjoner på 1-2 termotolerante koliforme bakterier pr 100 ml (**vedleggstabell 11**). Disse verdiene ligger innenfor SFT-tilstandsklasse I= ”meget god” ved dette tidspunktet.



Figur 8. Innhold av total-fosfor (oppe til venstre), total-nitrogen (oppe til høyre), fosfat-fosfor (nede til venstre) og nitrat-nitrogen (nede til høyre) i overflatevannet i de fem sjøområdene 18.januar 2001. På figurene er også SFTs grenser for klassifisering av miljøkvalitet angitt. For detaljer henvises til teksten og vedleggstabell 11 bakerst.

Sedimentanalyser

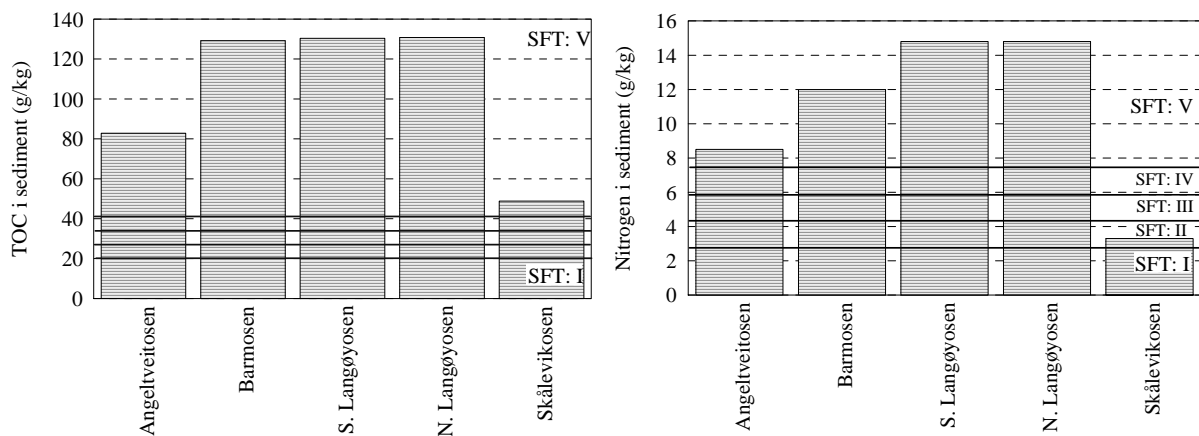
Ved befaringen ble det samlet inn sedimentprøver med en vanVeen-grabb med en åpning på 15 x 15 cm². Det ble tatt minst to "hugg" ved det dypeste i hvert av sjøbassengene, og sedimentet fra Barmosen og Søre- og Nordre Langøyosen var svart eller brunsvart av utfelt sulfid, mens de to øvrige var gråbrune på farge. I Barmosen luktet sedimentet sterkt av hydrogensulfid, mens prøvene fra Angeltveitosen, Søre Langøyosen og Nordre Langøyosen luktet svakt av hydrogensulfid. Bare i Skålvikosen var sedimentet uten slik lukt (**tabell 5**).

Tabell 5. Oversikt over prøvetakingsstedene med angitt dybde og beskrivelse av forholdene i dypet.

| Basseng | Antall hugg | Dybde | Lukt | Sediment |
|----------------|-------------|-------|-----------------------|--|
| Angeltveitosen | 2+4 | 51 m | svak H ₂ S | gråbrunt finkornet sediment - 2 hugg med sediment og 4 hugg med stein og skjellrester |
| Barmosen | 5 | 49 m | H ₂ S | svært suppete sediment finkornet, brunsvart - organisk ? |
| S. Langøyosen | 3 | 58 m | svak H ₂ S | svart svært finkornet sediment |
| N. Langøyosen | 4 | 34 m | svak H ₂ S | svart-brunt finkornet sediment med en god del skjellrester |
| Skålvikosen | 2+2 | 62 m | ingen | gråbrunt svært finkornet sediment - 2 hugg med dyr i og 2 hugg med stein og skjellrester |

Analysene viste at det var et høyt glødetap i sedimentet i sjøbassengene, med 12% i Skålvikosen, 21% i Angeltveitosen og omtrent 33% i sedimentet i de tre andre områdene (**vedleggstabell 12**). Glødetap er et mål for mengde organisk stoff i sedimentet, og en regner med at det vanligvis er 10% eller mindre i sedimenter der det foregår normal nedbryting av organisk materiale. Høyere verdier forekommer i sediment der det enten er så store tilførsler av organisk stoff at nedbrytingen ikke greier å holde følge med tilførslene, eller i områder der nedbrytingen er naturlig begrenset av for eksempel oksygenfattige forhold. Innhold av organisk karbon (TOC) i sedimentet er vanligvis omtrent 0,4 x glødetapet, hvilket gir et TOC-innhold på mellom 50 og 130 mg C / g sediment i disse sjøbassengene (**figur 9**). Dette klassifiserer alle bassengene i tilstandsklasse V = "Meget dårlig" i følge SFT (1997).

Innholdet av organisk nitrogen forteller også noe om nedbrytingsforholdene og omfanget av tilførsler til sedimentet. De fleste steder ble det målt mellom 8 og 15 mg N / g (tilsvarende g N / kg) i sedimentet, hvilket samsvarer med SFT-klasse V="meget dårlig" (SFT 1993). I Skålvikosen ble det målt 3,3 mg N / g, som svarer til SFT-klasse II="god". Innholdet av organisk karbon var også lavere i Skålvikosen enn de andre stedene, selv om verdien klassifiserer til SFT-klasse V="meget dårlig" (**figur 9**).



Figur 9. Sedimentkvalitet beskrevet ved innhold av totalt organisk karbon -TOC (til venstre) og nitrogen (til høyre) i sedimentene i de fem sjøområdene 18.januar 2001. På figurene er også SFTs grenser for klassifisering av miljøkvalitet angitt (SFT 1997 for TOC, og SFT 1993 for nitrogen). For detaljer henvises til teksten og vedleggstabell 12 bakerst.

Det må imidlertid understrekes at innholdet av organisk karbon og nitrogen vil kunne være vesentlig høyere enn den angitte "forventede naturtilstand" i slike innestengte sjøbasseng der det periodevis er oksygenfrie forhold ved bunnen også fra naturens side. Siden både innholdet av karbon og nitrogen i flere av sedimentprøven var meget høyt, er nedbrytingsforholdene dårlige i disse sjøbassengene. Dette skyldes sannsynligvis periodevis dårlige nedbrytingsforhold på grunn av oksygenvinn i dypvannet i bassengene, uten at det nødvendigvis behøver å skyldes for store eksterne tilførsler.

Bunndyrundersøkelse

Det ble tatt bunndyrprøver fra det dypeste punktet i hvert av de fem sjøbassengene. Det ble benyttet en liten vanVeen-grabb, som dekker et sedimentareal på 0,0225 m². Det ble tatt varierende antall prøver fra de ulike bassengene (se **tabell 5**). Sedimentet ble silt fra på 1 mm rist, fiksert på sprit og analysert ved Lindesnes Biolab. Det må understrekes at den utførte prøvetaking ikke er utført med hensyn på å beskrive tetthet av bunndyr i detalj, men resultatene er her brukt som indikator for å beskrive forhold som også er undersøkt på andre måter. SFTs klassifikasjonssystem er benyttet.

Det var ingen dyr i prøvene fra Angeltveitosen, Barmosen, S. Langøyosen eller N. Langøyosen. I prøven fra Skålvikosen ble det registrert stor artsrikdom, med 68 individer av til sammen 27 arter, hvor flerbørstemark var dominerende. Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') ble her beregnet til 4,12, noe som plasserer Skålvikosen i SFTs tilstandsklasse I="meget god" med hensyn på bunnfauna (**tabell 6, vedleggstabell 13**).

Tabell 6. Antall arter og individer av bunndyr, samt Shannon-Wieners diversitetsindeks med tilhørende SFT-vurdering av denne. Enkeltresultatene er presentert i vedleggstabell 14.

| FORHOLD | Angeltveitosen | Barmosen | S. Langøyosen | N. Langøyosen | Skålvikosen |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| Antall arter | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| Antall individ | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 |
| Shannon-Wiener | - | - | - | - | 4,12 |
| SFT-vurdering | V="meget dårlig" | V="meget dårlig" | V="meget dårlig" | V="meget dårlig" | I="meget god" |

VURDERING AV TILSTAND

De fem undersøkte sjøbassengene utgjør i større eller mindre grad “lukket” og “innestengt” sjøområder som er adskilt fra de omkringliggende områder med både trange sund og/eller grunnere terskler i sundene. Resipientforholdene og miljøkvaliteten i tre av disse sjøområdene er ikke beskrevet tidligere, mens Søre- og Nordre Langøyosen er relativt hyppig undersøkt i forbindelse med den tidligere oppdrettsvirksomheten ved Giljeholmen i Søre Langøyosen (Johnsen 1988; Bakke 1991; Johannessen & Botnen 1991; Botnen mfl. 1993; Johnsen 1994, 1998b).

Alle de fem undersøkte sjøområdene var næringsfattige og var samlet sett klassifisert til SFTs tilstandsklasse I=“meget god” med hensyn på innhold av næringsstoff. Innholdet av nitrat-nitrogen var relativt sett noe høyere enn de øvrige undersøkte forholdene, i og med at Skålvikosen hadde nitratinhold tilsvarende tilstandsklasse II=“god”, mens de andre stort sett lå på grensen mellom klasse I og klasse II.

Det lave innholdet av både næringsstoff og tarmbakterier ved undersøkelsen i januar 2001, kan også skyldes at tilførslene fra nedbørsfeltene på dette tidspunktet var små og at sjøområdene har en hyppig vannutskifting i overflatelaget. Tidligere tilsvarende undersøkelser av andre sjøområder i Fjell viser imidlertid at det på denne tiden av året kan være betydelig lokal påvirkning av overflatevannet dersom det er tilførsler av kloakk, og at både tarmbakterieinnhold og innhold av fosfor da er merkbart høyere. Resultatene fra denne undersøkelsen ansees derfor på en tilfredsstillende måte å reflektere tilstanden i de undersøkte områdene.

Sedimentkvaliteten ved det dypeste i alle bassengene utenom Skålvikosen viste at forholdene i disse er dårlige over lengre perioder. Mangel på dyreliv, og H₂S-lukt av sedimentet viser at det er lengre perioder med oksygenfrie forhold i disse bassengene. Teoretiske betraktninger bekrefter også dette og viser at også Skålvikosen kan være følsom for økte tilførsler av organisk materiale. I Skålvikosen var det imidlertid et variert dyreliv i sedimentet, og det tyder på at utskiftingen av dypvannet her er bedre enn den teoretiske modellen tilsier. Det har trolig sammenheng med at Skålvikosen er forholdsvis smal, med relativt dype terskler i begge ender, noe som fører til stor vanngjennomstrømming gjennom bassenget.

Nordre- og Søre Langøyosen ble undersøkt flere ganger på slutten av 1980- og tidlig på -90-tallet (se Johnsen 1998b) og det ble også da observert generelt dårlig bunnmiljø, med lite oksygen og sparsommelig dyreliv. Ved prøvetagningen i 2001 ble ikke noe dyreliv påvist, utenom en del skjellrester i Nordre Langøyosen, og det kan tyde på at bunnforholdene varierer en del og har blitt noe dårligere i de senere år.

REFERANSER

Bakke, H. 1991. Resipientgransking ved Sekkingstad, Sotra.
NIVA-rapport V-91/04, 15 sider.

Botnen, H.B., P.J.Johannessen & Ø.F.Tvedten 1993. Resipientundersøkelse i Langøyosen, Fjell kommune. *Institutt for Marinbiologi, Universitetet i Bergen, rapport nr 22-1993, 23 sider.*

Johannessen, P.J. & H.B.Botnen 1990. Resipientundersøkelse for As. Sekkingstad Preserving i Langøyosen, Fjell kommune. *Institutt for Marinbiologi, Universitetet i Bergen, rapport 22-1990, 14s*

Johnsen, G.H. 1994. Vurdering av miljøvirkningene fra as. Sekkingstad Preserving sitt oppdrettsanlegg ved Giljeholmen i Fjell kommune. *Rådgivende Biologer as, rapport 118, 54 sider, ISBN 82-7658-027-0*

Johnsen, G.H. 1996. Program for resipientundersøkelser i Fjell kommune.
Rådgivende Biologer as, rapport 254, 16 sider, ISBN 82-7658-129-9

Johnsen, G.H. 1998a. Grunnlag for revidering av lokal forskrift for separate avløpsanlegg i Fjell kommune. *Rådgivende Biologer AS rapport 344, 20 sider, ISBN 82-7658-205-2.*

Johnsen, G.H. 1998b. Resipientundersøkelser i Nordre og Søre Langøyosen i Fjell kommune 1997
Rådgivende Biologer as. Rapport nr 315, 16 sider, ISBN 82-7658-175-7.

Johnsen, T.M. 1988. Sekkingstad Preserving as. Resipientundersøkelse i Langøyosen.
AkvaSafe rapport, unummerert, 13 sider.

SFT 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning.
SFT-veiledning nr. 93:05, 16 sider.

SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Virkninger av organiske stoffer.
SFT-veiledning nr. 97:03, 36 sider.

Stigebrandt, A. 1992. Beregning av miljøeffekter av menneskelige aktiviteter.
ANCYLUS, rapport nr. 9201, 58 sider.

VEDLEGGSTABELLER

Vedleggstabell 1. Areal og dybdeforhold i Angeltveitosen. Arealer er av ti-meterskotene fra figur 2, volumene er for tilsvarende sjikt og volumet under dypene er angitt.

| Dyp / sjikt meter | Areal på dyp km ² | Volum av sjikt millioner m ³ | Volum under dyp millioner m ³ |
|----------------------|---------------------------------|--|---|
| 0 / 0-10 | 0,240 | 1,935 | 3,513 |
| 10 / 10-20 | 0,147 | 1,019 | 1,578 |
| 20 / 20-30 | 0,057 | 0,404 | 0,559 |
| 30 / 30-40 | 0,024 | 0,139 | 0,155 |
| 40 / 40-49 | 0,004 | 0,016 | 0,016 |
| 49 | 0 | 0 | 0 |

Vedleggstabell 2. Areal og dybdeforhold i Barmosen. Arealer er av ti-meterskotene fra figur 3, volumene er for tilsvarende sjikt og volumet under dypene er angitt.

| Dyp / sjikt meter | Areal på dyp km ² | Volum av sjikt millioner m ³ | Volum under dyp millioner m ³ |
|----------------------|---------------------------------|--|---|
| 0 / 0-10 | 0,285 | 2,194 | 4,331 |
| 10 / 10-20 | 0,153 | 1,199 | 2,137 |
| 20 / 20-30 | 0,086 | 0,618 | 0,938 |
| 30 / 30-40 | 0,037 | 0,265 | 0,320 |
| 40 / 40-47 | 0,016 | 0,055 | 0,055 |
| 47 | 0 | 0 | 0 |

Vedleggstabell 3. Areal og dybdeforhold i Søre Langøyosen innenfor tersklene. Arealer er av fem-meterskotene i figur 4, volumene er for tilsvarende sjikt og volumet under dypene er angitt (fra Johnsen 1994).

| Dyp / sjikt meter | Areal på dyp km ² | Volum av sjikt millioner m ³ | Volum under dyp millioner m ³ |
|----------------------|---------------------------------|--|---|
| 0 / 0-5 | 0,365 | 1,566 | 5,779 |
| 5 / 5-10 | 0,261 | 1,170 | 4,213 |
| 10 / 10-15 | 0,207 | 0,915 | 3,044 |
| 15 / 15-20 | 0,159 | 0,702 | 2,128 |
| 20 / 20-25 | 0,122 | 0,510 | 1,427 |
| 25 / 25-30 | 0,082 | 0,345 | 0,916 |
| 30 / 30-35 | 0,055 | 0,236 | 0,572 |
| 35 / 35-40 | 0,039 | 0,165 | 0,335 |
| 40 / 40-45 | 0,027 | 0,103 | 0,171 |
| 45 / 45-50 | 0,014 | 0,050 | 0,068 |
| 50 / 50-55 | 0,006 | 0,016 | 0,018 |
| 55 / 55-59 | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| 59 | 0 | 0 | 0 |

Vedleggstabell 4. Areal og dybdeforhold i Nordre Langøyosen innenfor tersklene. Arealer er av fem-meterskotene i figur 5, volumene er for tilsvarende sjikt og volumet under dypene er angitt (fra Johnsen 1994).

| Dyp / sjikt meter | Areal på dyp km ² | Volum av sjikt millioner m ³ | Volum under dyp millioner m ³ |
|----------------------|---------------------------------|--|---|
| 0 / 0-5 | 0,147 | 0,639 | 1,922 |
| 5 / 5-10 | 0,108 | 0,482 | 1,283 |
| 10 / 10-15 | 0,084 | 0,353 | 0,802 |
| 15 / 15-20 | 0,057 | 0,227 | 0,448 |
| 20 / 20-25 | 0,034 | 0,131 | 0,222 |
| 25 / 25-30 | 0,019 | 0,071 | 0,090 |
| 30 / 30-34 | 0,010 | 0,019 | 0,019 |
| 34 | 0 | 0 | 0 |

Vedleggstabell 5. Areal og dybdeforhold i Skålvikosen. Arealer er av kotene fra figur 6, volumene er for tilsvarende sjikt og volumet under dypene er angitt.

| Dyp / sjikt meter | Areal på dyp km ² | Volum av sjikt millioner m ³ | Volum under dyp millioner m ³ |
|----------------------|---------------------------------|--|---|
| 0 / 0-10 | 0,420 | 3,632 | 9,222 |
| 10 / 10-20 | 0,306 | 2,496 | 5,590 |
| 20 / 20-30 | 0,193 | 1,542 | 3,094 |
| 30 / 30-40 | 0,116 | 0,872 | 1,552 |
| 40 / 40-50 | 0,059 | 0,446 | 0,680 |
| 50 / 50-60 | 0,030 | 0,193 | 0,233 |
| 60 / 60-65 | 0,008 | 0,041 | 0,041 |
| 65 | 0 | 0 | 0 |

Vedleggstabell 6. Samlet beskrivelse av alle sundene inn til Angeltveitosen. Verdiene baserer seg på sjøkartverkets oppgitte dybder, og figur 2.

| Dyp meter | Samlet bredde på dyp meter | Areal under dyp m ² |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 380 | 2800 |
| 10 | 120 | 300 |
| 14 | 30 | 0 |

Vedleggstabell 7. Beskrivelse av sundet inn til Barmosen. Verdiene baserer seg på sjøkartverkets oppgitte dybder, og figur 3.

| Dyp meter | Samlet bredde på dyp meter | Areal under dyp m ² |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 90 | 980 |
| 10 | 50 | 280 |
| 18 | 20 | 0 |

Vedleggstabell 8. Samlet beskrivelse av alle sundene inn til Søre Langøyosen. Verdiene baserer seg på dybdemålinger fra Johnsen (1994).

| Dyp meter | Samlet bredde på dyp meter | Areal under dyp m ² |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 140 | 1043 |
| 5 | 110 | 418 |
| 10 | 35 | 55 |
| 12 | 20 | 0 |

Vedleggstabell 9. Samlet beskrivelse av alle sundene inn til Nordre Langøyosen. Verdiene baserer seg på dybdemålinger fra Johnsen (1994).

| Dyp meter | Samlet bredde på dyp meter | Areal under dyp m ² |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 190 | 2355 |
| 5 | 165 | 1468 |
| 10 | 145 | 693 |
| 15 | 80 | 130 |
| 17 | 50 | 0 |

Vedleggstabell 10. Samlet beskrivelse av alle sundene inn til Skålvikosen. Verdiene baserer seg på sjøkartverkets oppgitte dybder, og figur 6.

| Dyp meter | Samlet bredde på dyp meter | Areal under dyp m ² |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 280 | 2438 |
| 10 | 95 | 563 |
| 20 | 15 | 13 |
| 21 | 10 | 0 |

Vedleggstabell 11. Overflatevannkvalitet i dem fem sjøområdene i Fjell kommune 18. januar 2001. Prøvene er hentet på en meters dyp og de er analysert av Chemlab Services AS

| PRØVESTED | Termotolerante kolif.bakt. | Total-fosfor : g/l | Fosfat-fosfor : g/l | Total-nitrogen : g/l | Nitrat-nitr. : g/l |
|----------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Angeltveitosen | 2 | 17 | 8 | 206 | 89 |
| Barmosen | 0 | 11 | 6 | 195 | 84 |
| S. Langøyosen | 0 | 14 | 7 | 202 | 90 |
| N. Langøyosen | 1 | 18 | 8 | 211 | 89 |
| Skålvikosen | 2 | 16 | 9 | 217 | 101 |

Vedleggstabell 12. Sedimentanalyser fra de fem sjøområdene i Fjell kommune 18. januar 2001. Analysene er utført av Chemlab Services AS

| PRØVESTED | DYP | TØRRSTOFF | ASKEVEKT | GLØDETAP | NITROGEN |
|----------------|------|-----------|------------------|------------------|------------------|
| | m | g / kg | g / kg tørrstoff | g / kg tørrstoff | g / kg tørrstoff |
| Angeltveitosen | 24 m | 195,0 | | 207 | 8,5 |
| Barmosen | 49 m | 79,6 | | 323 | 12,0 |
| S. Langøyosen | 54 m | 134 | | 326 | 14,8 |
| N. Langøyosen | 42 m | 163 | | 327 | 14,8 |
| Skålvikosen | 20 m | 338 | | 122 | 3,3 |

Vedleggstabell 13. Oversikt over bunndyr funnet i sedimentene i sjøområdene i Fjell kommune 18. januar 2001. Prøvene dekker et bunnareal på kun 0,1 m², og de er analysert av Lindesnes Biolab ved cand. scient. Inger D. Saanum.

| ART | Skålvikosen |
|------------------------------------|-------------|
| POLYCHAETA - Flerbørstemakk | |
| <i>Pholoe inornata</i> | 10 |
| <i>Harmothoe fragilis</i> | 1 |
| <i>Sige fusigera</i> | 1 |
| <i>Eumida sp.</i> | 1 |
| <i>Glycera alba</i> | 1 |
| <i>Onuphis conchylega</i> | 1 |
| <i>Prionospio malmgreni</i> | 15 |
| <i>Spiophanes krøyeri</i> | 2 |
| <i>Chaetozone setosa</i> | 4 |
| <i>Cossura longocirrata</i> | 5 |
| <i>Heteromastus filiformis</i> | 4 |
| <i>Myriochele oculata</i> | 1 |
| <i>Diplocirrus glaucus</i> | 1 |
| <i>Pectinaria koreni</i> | 1 |
| <i>Mugga wahrbergi</i> | 1 |
| <i>Anobothrus gracilis</i> | 3 |
| <i>Polycirrus sp.</i> | 1 |
| <i>Amaeana trilobata</i> | 1 |
| <i>Terebellidae sp.</i> | 2 |
| NEMERTINEA | |
| <i>Nemertinea spp.</i> | 2 |
| MOLLUSCA - Bløtdyr | |
| <i>Calliostoma zizyphinum</i> | 1 |
| <i>Abra nitida</i> | 1 |
| <i>Asarte sulcata</i> | 1 |
| <i>Thyasira spp.</i> | 1 |
| CRUSTACEA-Krepsdyr | |
| <i>Westwoodilla caecula</i> | 1 |
| ECHINODERMATA - Pigghuder | |
| <i>Amphiura chiajei</i> | 2 |
| <i>Amphiura filiformis</i> | 3 |