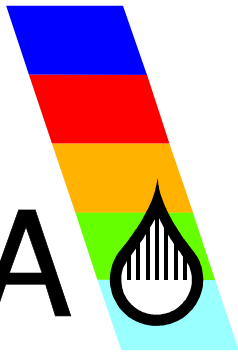


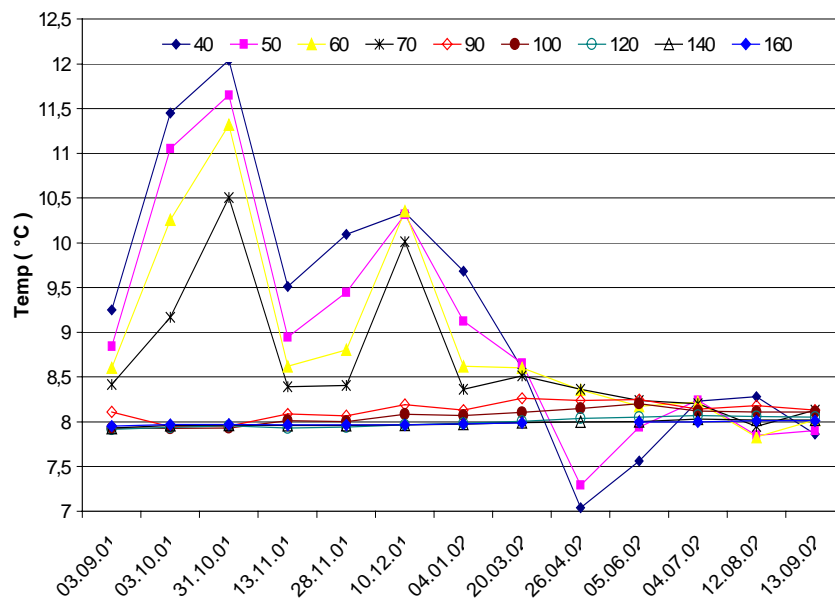
NIVA



RAPPORT LNR 4698-2003

Vasskvalitet i Matrevågen

Rapport frå målingar i 2002



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5005 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

| | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| Tittel Vasskvalitet i Matrevågen Rapport frå målingar i 2002 | Løpenr. (for bestilling) 4698-2003 | Dato 20 juni, 2003 |
| | Prosjektnr. Undernr. 21913 | Sider Pris 18 |
| Forfattarar Lars G Golmen Arild Sundfjord | Fagområde Oseanografi | Distribusjon |
| | Geografisk område Hordaland | Trykt NIVA |

| | |
|--|--|
| Oppdragsgjevar Matre Havbruksstasjon, 5984 Matredal | Oppdragsreferanse Tom Hansen, Atle Vågseth |
|--|--|

| |
|---|
| <p>Samandrag</p> <p>I perioden mars-september 2002 gjennomførte NIVA hydrografisk måling og prøvetaking ved Matre i indre del av Masfjorden. Dette var ei oppfølging av tilsvarende målingar i perioden september-2001-januar 2002, for å få ein full årssyklus. Rapporten oppsummerer dei nye resultatane og bind desse saman med forrige måleserie. Oksygentilhøva var gjennomgåande tilfredsstillande, men med innslag av overmetning særleg i Matrevågen. Lågaste verdi i djupvatnet utafor Matreøya ved planlagt sjøvassinntak var 3,7 ml/l, tilsvarende 56 % metning. Det var låge turbiditetsverdiar (lågt partikkelinnhald) i dette djupvatnet. Det var ein del påverknad av næringssalt i Matrevågen, tilsvarende SFT klassifisering "mindre god" for nitrat og fosfat. Det er tilrådd å foreta ein form for etterkontroll av vasskvaliteten der, for å verifisere den forventede forbetringa i sbm. med omlegging av utsleppa frå Havbruksstasjonen.</p> |
|---|

| | |
|---|--|
| <p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matrevågen 2. Masfjorden 3. Hydrografi 4. Vasskvalitet | <p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The Matrevåg 2. The Masfjord 3. Hydrography 4. Seawater quality |
|---|--|

Lars G Golmen
Prosjektleder

Jens Skei
Forskningsleder
ISBN 82-577-4367-4

Jens Skei
Forskningsdirektør
Jens Skei

Føreord

I perioden juni 2001 – januar, 2002 gjennomførte NIVA eit prosjekt med prøvetaking og måling i sjøen ved Matre Havbruksstasjon, i samband med Statsbygg sine planer for utbygging der. NIVA rapporterte resultatata av dette i april 2002 (NIVA rapport nr 4506-2002).

I etterkant av desse målingane vart det gjort avtale mellom Havbruksstasjonen og NIVA om å foreta supplerande målingar for å få ein tilnærma full årsserie. Desse målingane kom i gong i mars 2002, med siste målerunde i september 2002. Foreliggende rapport oppsummerer resultatata.

Kontaktpersonar ved Havbruksstasjonen var Tom Hansen og Atle Vågseth. Sistnemnde bistod også med båt under prøvetakinga og ellers utmerka assistanse undervegs.

Kjemiske analysar av vassprøvene blei utført på NIVAs laboratorium i Oslo. Arild Sundfjord og Lars G. Golmen stod for prøvetakinga og målingane i sjøen, samt for rapporteringa.

Bergen/Oslo, 20. juni 2003

Lars G Golmen

Innhald

| | |
|---|-----------|
| Samandrag | 4 |
| 1. Innleiing | 5 |
| 1.1 Målingane i 2002; formål og omfang | 5 |
| 1.2 Matrevågen, topografi | 5 |
| 2. Måling og datainnsamling | 6 |
| 2.1 Hydrografi og vasskjemi | 6 |
| 3. Resultat | 8 |
| 3.1 Hydrografi på Stasjon 1, Matrevågen | 8 |
| 3.1.1 Oksygentilhøva i Matrevågen, Stasjon 1 | 11 |
| 3.2 Hydrografi på Stasjon 2, vest av Matrevågen | 11 |
| 3.2.1 Oksygentilhøva på Stasjon 2 | 14 |
| 3.3 Vasskjemi | 15 |
| 3.4 Supplerande berekningar for innlagring og fortykning av utsleppsvatn | 16 |
| 4. Referansar | 18 |

Samandrag

Norsk institutt for vannforskning, NIVA, gjennomførte i perioden juni 2001 – januar 2002 eit prosjekt for Havforskningsinstituttet med prøvetaking og måling i sjøen ved Matre Havbruksstasjon, i samband med Statsbygg sine planer for utbygging der. NIVA rapporterte resultatane i april 2002 (NIVA rapport nr 4506-2002). Ved avslutning av prosjektet vart det gjort avtale om å foreta supplerande målingar for å få ein tilnærma full årsserie. Desse målingane kom i gong i mars 2002, med siste målerunde i september 2002.

Det blei målt og tatt prøver på 2 stasjonar; Stasjon 1 i Matrevågen (ca 22 m djup) der utsleppa frå Havbruksstasjonen ligg, og Stasjon 2 utafor Matreøya, (ca 190 m djup), ved planlagt sjøvassinntak. Sjøens salinitet og temperatur (hydrografi) vart målt frå overflate til botn med ein SeaBird SBE19 CTD-sonde med 2 Hz målefrekvens. Vassprøver blei tatt i 2 djup på kvar stasjon. Vassprøvene blei analysert for oksygeninnhald (etter Winklers metode), total-nitrogen (Tot-N), total-fosfor (Tot-P), nitrat (NO₃) fosfat (PO₄) samt turbiditet.

Hydrografimålingane synte vedvarande markert sjikting i Matrevågen, med overflateverdiar ned mot 9 i salinitet (august 2002). Lågaste målte overflatetemperatur i Matrevågen var 4 °C (mars-april). Ved stasjon 2 var sjiktinga nær overflata noko svakare enn på Stasjon 2. Djupvassverdiane der var stabile, rundt 34,9 for salinitet og 8 °C for temperatur.

Oksygentilhøva var gjennomgåande tilfredsstillande på begge stasjonar. Det var innslag av markert overmetning våren 2002, særleg i Matrevågen. Lågaste verdi i djupvatnet utafor Matreøya ved planlagt sjøvassinntak var 3,7 ml/l, tilsvarande 56 % metning. Det var låge turbiditetsverdiar (lågt partikkelinnhald) i dette djupvatnet.

Det vart målt ein del relativt høge nærings saltverdiar i overflatelaget i Matrevågen, tilsvarande SFT klassifisering "mindre god" for nitrat og fosfat. Dette kan ha tilknytning til lokale tilførsler, evt. frå Havbruksstasjonens eksisterande avlaup. Nedbryting av organismer og organisk materiale som blir transportert inn i Matrevågen under brakkvasslaget med kompensasjonsstraumen kan også bidra til auka nærings saltkonsentrasjon der.

Det er foreslått å foreta ein form for etterkontroll av vasskvaliteten i Matrevågen for å verifisere kjeldene til nærings salttilførslene og som dokumentasjon på at omlegginga av avlaupa frå Havbruksstasjonen faktisk medfører forbetring av tilhøva i sjøen.

Basert på dei nye hydrografimålingane er det gjort berekningar for innlagingsdjup og fortynning for utsleppsvatn, og resultatane er samanlikna med resultatane som var basert på forrige måleserie. Det er små skilnader i verdiane. Tendensen er litt djupare innlagring for utslepp i 10 og 15 m djup for dei nye målingane, og litt grunnare for dei djupaste utsleppsalternativa. Fortynninga syner litt lågare verdi for dei grunne utsleppa (10 m og 15 m), og litt høgare verdiar for djupe utslepp. Skilnaden/endringane ligg innafor +/- 20 % for begge parametrane, og resultatane for dei nye målingane støyr tilrådingane om utsleppsdjup frå forrige rapport.

1. Innleiing

1.1 Målingane i 2002; for mål og omfang

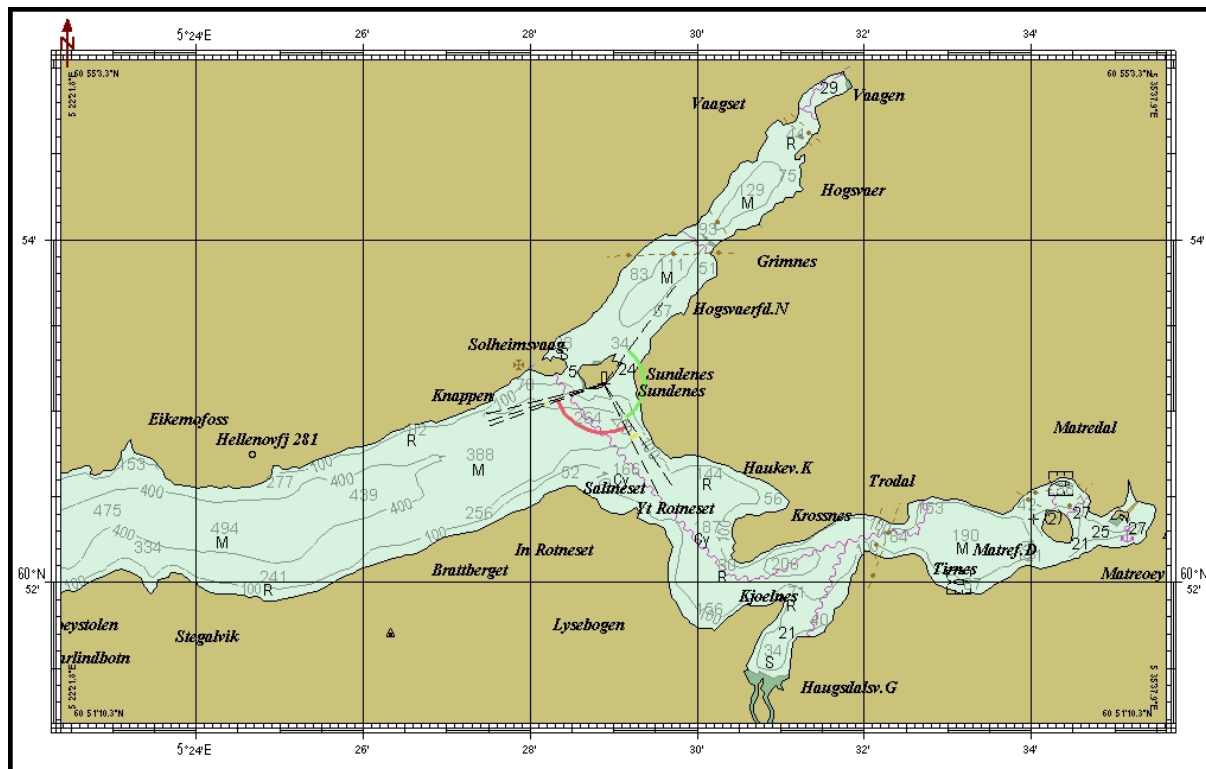
Formålet med denne oppfølgjande målerunden i høve til målingane i 2001 var primært å få ein full års-syklus for hydrografi (d.v.s. sjøens temperatur og salinitet).

Supplerande prøvetaking av næringssalt og oksygen vart gjort primært med tanke på å kunne karakterisere kvaliteten på sjøvannet i inntaksområdet og i resipienten rundt utsleppa i Matrevågen, samt å få etablert eit grunnlag og ein database i samband med framtidig kontroll/overvaking av vasskvaliteten.

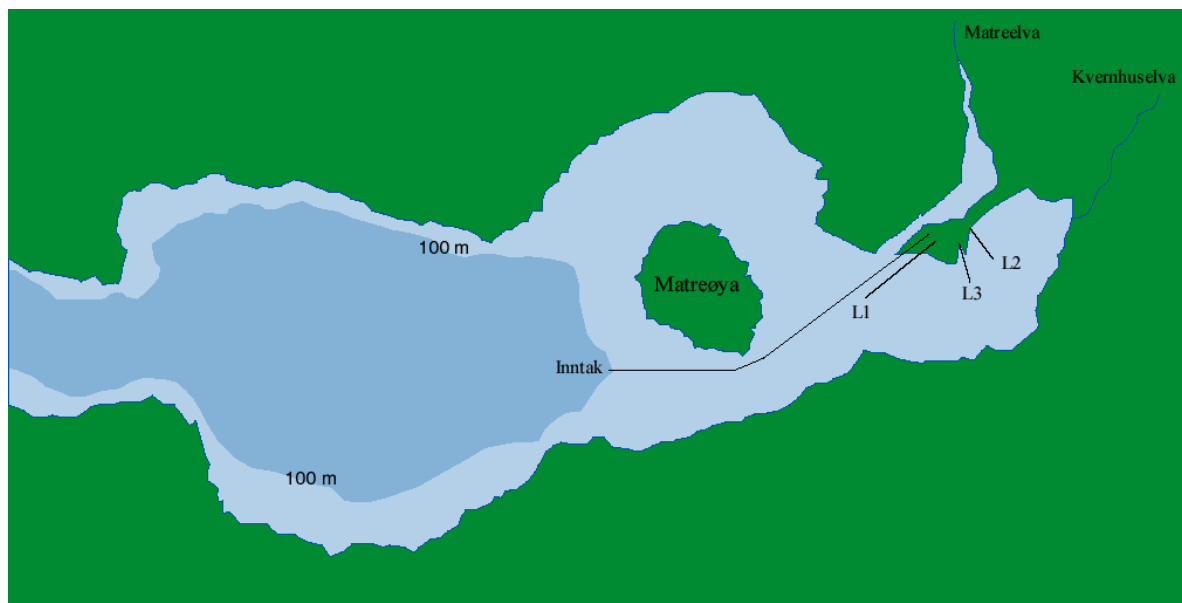
Dei nye måleresultata er lagt til måleseriane frå den forrige granskinga, for å få eit samla bilete (års-syklus) og det er gitt kortfatta kommentarar på høveleg stad.

1.2 Matrevågen, topografi

Matrevågen ligg inst i Masfjorden, som igjen er ein del av Fensfjordsystemet. Fensfjorden er ein lang, djup (omlag 700 m) og relativt brei fjord. Det grunnaste sambandet ut til ope hav er over ein terskel med djupne omlag 250 m, ved Holmengrå. Masfjorden har samband til Fensfjorden ved Duesund. Her, og litt lengre inn fjorden nær Selvåg, er det ein terskel med minste djup på 75 m (Kaartvedt et al. 1988). Sjølve Masfjorden har djupner ned mot 500 m, før det igjen vert grunnare inn mot bassenget ved Matre. Ved Tirnes –Trodal (**Figur 1**) er det i overkant av 150 m djupt på terskelen, medan bassenget innafor er knapt 190 m djupt. Innafor Matreøya er det stort sett grunnare enn 30 m (**Figur 2**).



Figur 1. Utsnitt av sjøkart nr 24: Indre deler av Masfjorden.

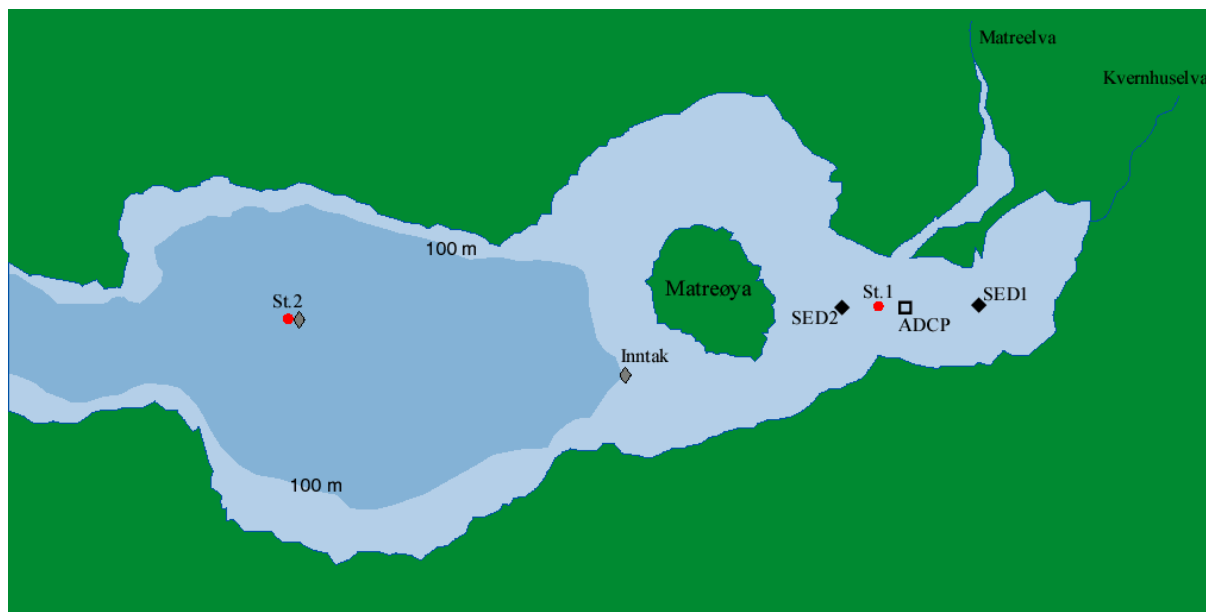


Figur 2. Kartskisse over Matrevågen, med planlagt sjøvassinntak og utsleppsleidningane for produksjonsvatn, L1, L2 og L3.

2. Måling og datainnsamling

2.1 Hydrografi og vasskjemi

Oppfølgjande målingar og prøvetaking følgde same mønsteret som i 2001 (Sundfjord m fl. 2002). Første tokt var 20. mars 2002, i samband med oppstartsmøtet for det nye prosjektet. Ved kvart tidspunkt blei det målt hydrografi og vasskjemi på to stasjonar: ein inne i Matrevågen (ca 23 m botndjup) og ein ute i djupbassenget (190 m djupt). Kartet i **Figur 3** syner plassering av desse målepunkta (stasjonane). **Tabell 1** syner tidspunkta og omfanget av prøvetaking og måling ved kvart høve, både for forrige målerunde (Sundfjord m.fl. 2002) og den siste runden som bestod av seks tokt/måletidspunkt.



Figur 3. Plassering av målepunkt og stasjonar for programmet som byrja i 2001, og som vart forlenga i 2002 for hydrografi og vasskjemi på stasjon 1 og 2 (●). Forklaring ellers: Stasjon for sedimentprøver med fauna, organisk innhald og tungmetall 2001 (◆); Sedimentprøver for visuell vurdering 2001 (◇); Posisjon for strømmålar 2001 (□).

Salinitets- og temperaturprofilar vart målt med ein SeaBird SBE19 CTD (SeaBird Electronics 1997). Denne sonden måler sjøens temperatur og konduktivitet med stor nøyaktigheit. Instrumentet målte automatisk i fast tidsintervall (0,5 sekund for dette måleprogrammet) mens det blei firt nedover i sjøen, samtidig som det målte omjevande trykk (djup). Dette resulterte i ein vertikalprofil av temperatur samt utrekna salinitet og sjøvatnets densitet på kvar målestasjon, Stasjon 1 og Stasjon 2.

Vassprøver frå ulike djupner blei tatt med Ruttner vasshentar på dei to stasjonane. Denne vasshentaren er open medan den blir firt ned, og blir stengd i aktuelt djup ved hjelp av eit lodd som blir sleppt frå båten og glir raskt nedover langs snora/wiren.

Vassprøver blei tappa på flasker, konservert og sendt til laboratoriet for analyse av oksygeninnhald (etter Winklers metode), total-nitrogen (Tot-N), total-fosfor (Tot-P), nitrat (NO_3) fosfat (PO_4) og turbiditet.

Vassprøvene blei tatt på same måleposisjon som hydrografi-registreringane med sonden, i 2 og 20 m djup på Stasjon 1 og 50 og 100 m djup på Stasjon 2.

Tabell 1. Oversikt over NIVAs hydrografimåling og prøvetaking i sjøen september 2001- september 2002.

| Dato, år mn dg | Hydrografi | Oksygen | Vasskjemi |
|----------------|------------|---------|-----------|
| 2001 09 03 | x | | |
| 2001 10 03 | x | x | x |
| 2001 10 31 | x | x | |
| 2001 11 13 | x | x | x |
| 2001 11 28 | x | x | |
| 2001 12 10 | x | x | |
| 2002 01 04 | x | x | |
| Ny målerunde: | | | |
| 2002 03 20 | x | x | |
| 2002 04 26 | x | x | x * |
| 2002 06 05 | x | x | x |
| 2002 07 04 | x | x | |
| 2002 08 12 | x | x | x |
| 2002 09 13 | x | x | x |

*) Vassprøvene frå 26. april 2002 måtte forkastast p.g.a. lekkasje under transport (for lite prøvevolum).

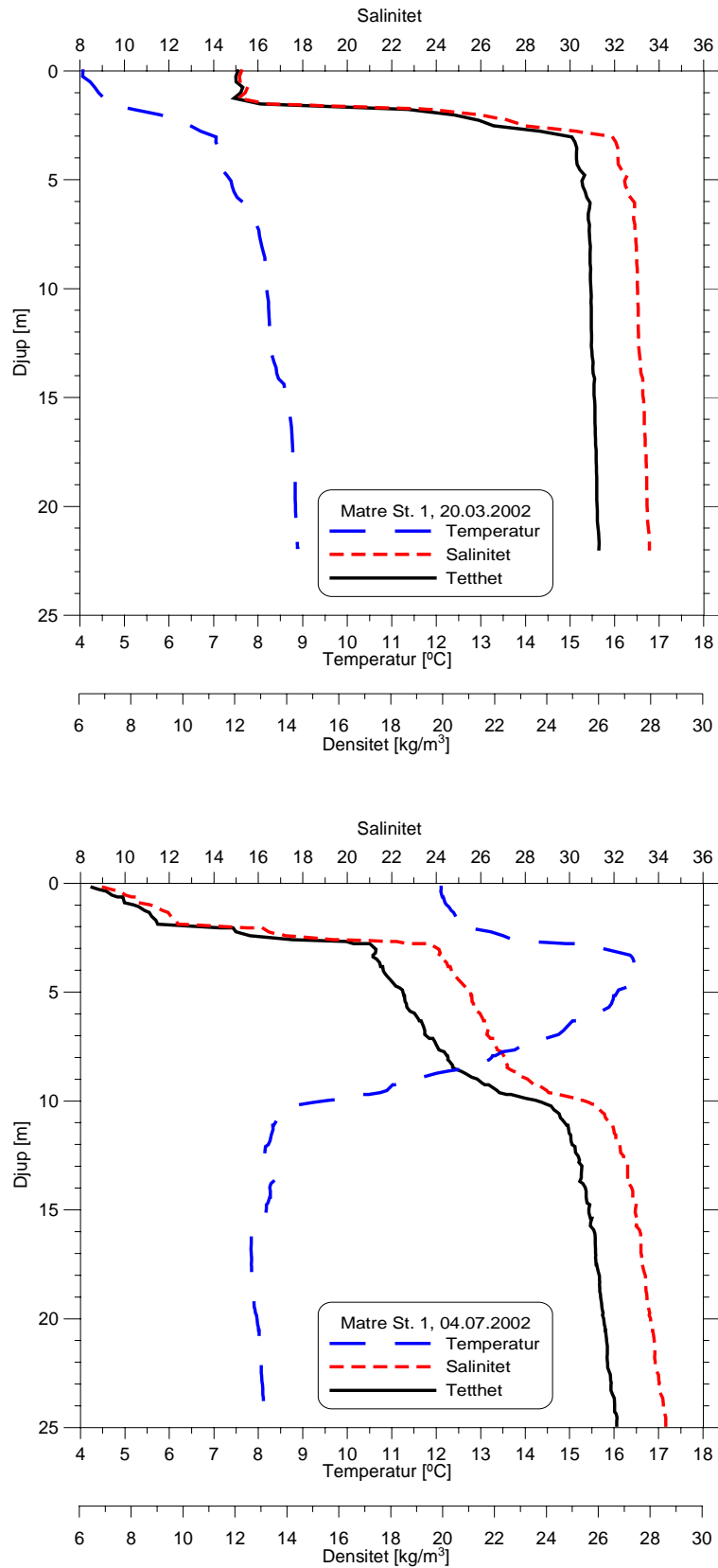
3. Resultat

3.1 Hydrografi på Stasjon 1, Matrevågen

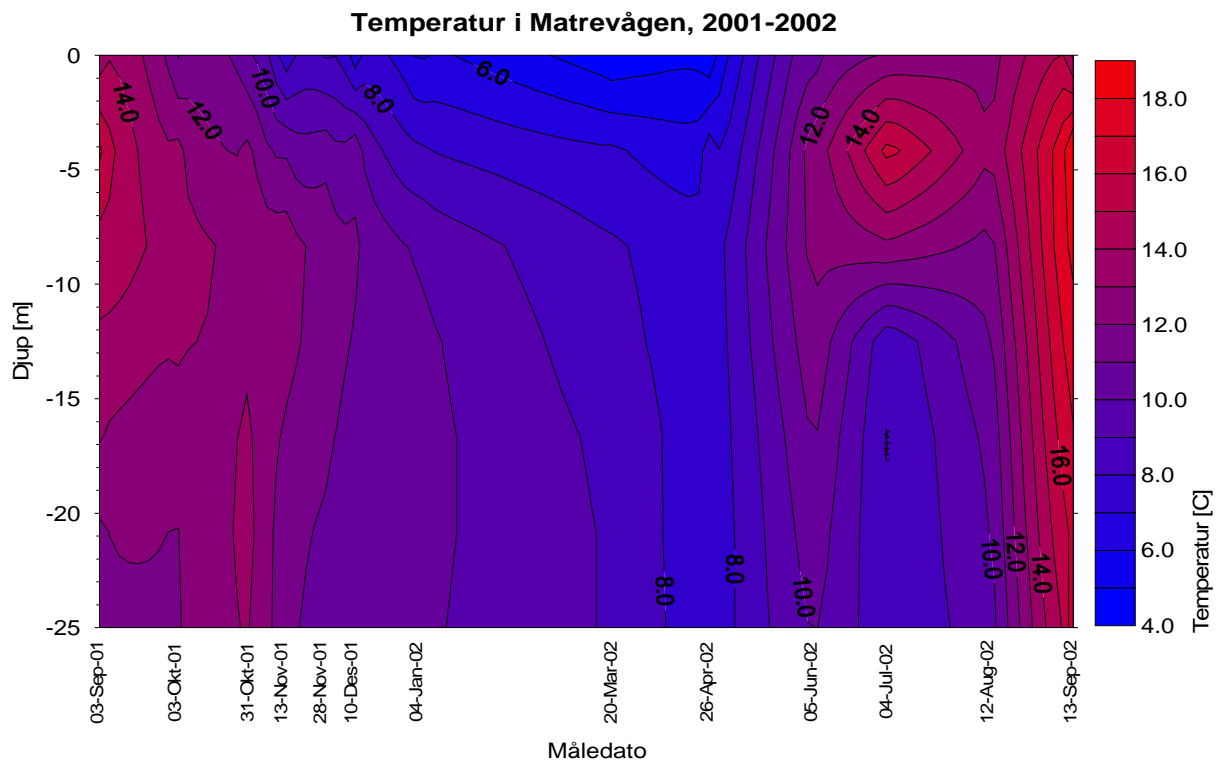
Figur 4 syner vertikalprofil av salinitet, temperatur og densitet på Stasjon 1 i Matrevågen den 20. mars og 4 juli 2002. Brakkvasslaget i mars strekte seg ned til 3 m djup, med overflateverdiar for salinitet på 15 ppt og temperatur på 4-5 °C. Under sprangsjiktet auka verdiane gradvis nedover mot 32 ppt for salinitet og 9 °C for temperatur nær botnen. I juli var det tendens til ei tredeling i sjiktinga, med eit ekstra lag mellom ca 2,5 m og 10 m djup. Det var samstundes it tydeleg intermediært temperaturmaksimum rundt 3 m djup, d.v.s. like under overflatelaget.

Figur 5 syner tidsutvikling for temperatur i Matrevågen for perioden september 2001-september 2002. Hausten 2001 var det relativt lita lagdeling for temperatur, og dette mønsteret dukka fram igjen i september 2002, men med noko høgare temperaturar (max 18 °C) ved dette tidspunktet. Januar –april 2002 hadde dei lågaste temperaturane, med minimum rundt 4 °C (jamfør profilen frå 20 mars, **Figur 4**). Temperaturen var oftast noko lågare i overflatelaget (mellom 6 og 14 °C) enn i vatnet på midlare djup (ca. 10 – 15 °C). På nokre av målingane var det eit temperaturmaksimum i varierende djup mellom 3 og 12 m. I 20 m djup låg temperaturen i intervallet 8 -13 °C.

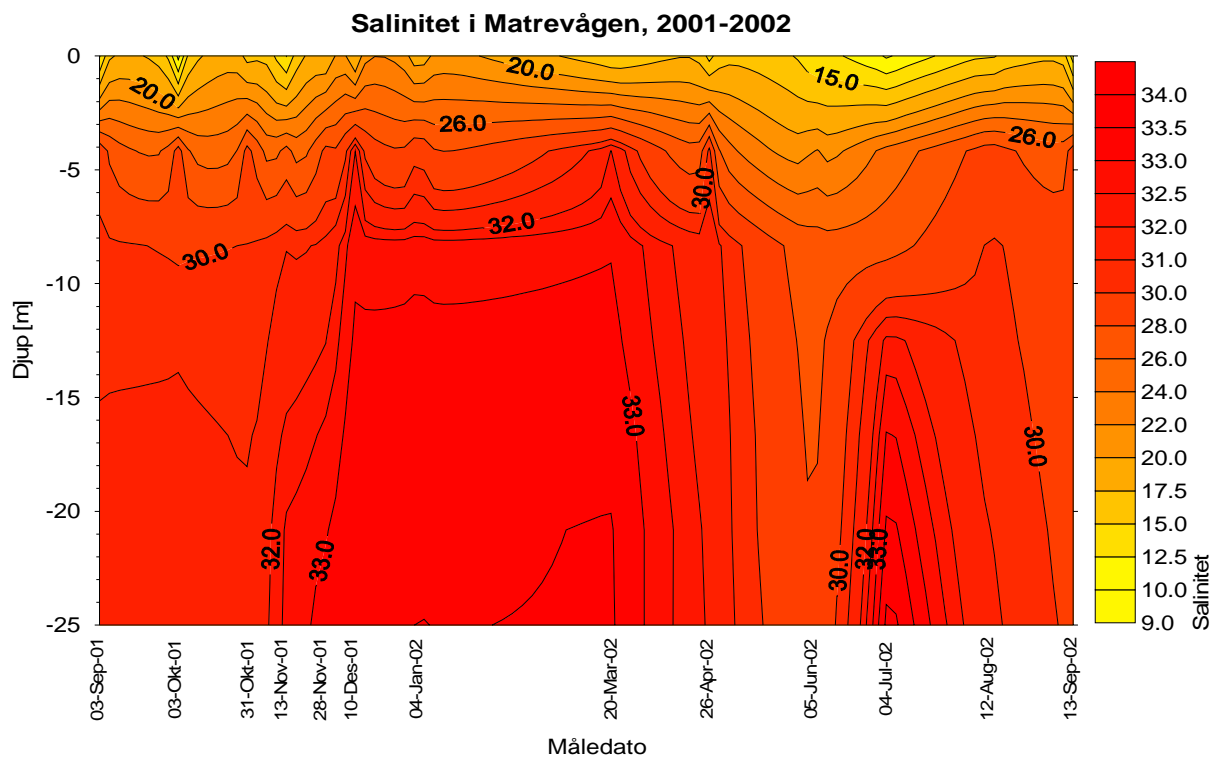
Tidsutviklinga for salinitet i Matrevågen er synt i **Figur 6**. Det var markert lagdeling over heile måleperioden. Brakkvasslaget (definert ved 25 ppt grenseflata) strekte seg generelt ned til 3-5 m djup, men med noko varierende struktur på sjiktinga. Saliniteten i overflata varierte mellom 9 – 20 ppt, og nær botn varierte den mellom 29 ppt og 34 ppt.



Figur 4. Salinitet, temperatur og densitet ($\text{kg/m}^3 - 1000$) på Stasjon 1, Matrevågen, 20. mars og 4. juli 2002.



Figur 5. Temperatur i Matrevågen, sept. 2001 – sept 2002.



Figur 6. Salinitet i Matrevågen, sept. 2001 – sept 2002.

3.1.1 Oksygentilhøva i Matrevågen, Stasjon 1

Oksygeninnhaldet avheng av produksjon av oksygen gjennom fotosyntese, forbruk gjennom nedbryting og respirasjon, samt vatnets evne til å løyse og halde på oksygenet. Sjøens opptaksevne for O₂ er primært styrt av vatnets temperatur, og i nokon grad av salinitet; ferskt og kaldt vatn har størst evne til å oppta gassar som oksygen. Dei ulike faktorane vil påverke oksygentilhøva og kan medføre markert variasjon over året. Når det (kalde) vatnet frå kraftverket blandar seg med (varmt) fjordvatn, er det sannsynleg at noko gassovermetning oppstår.

Tabell 2 syner dei målte oksygenverdiene på Stasjon 1 i Matrevågen. I overflata låg verdiene mellom 5,8 og 10 ml/l i heile måleperioden. Dei høgaste verdiene var i mars og april 2002, med metningsgrad over 120% i 2 m djup og markert overmetning også i 20 m djup. Tilsvarende høg metningsgrad var det også i august 2002, men då kun i overflatelaget. For øvrig var det generelt sett lågare oksygeninnhald i 20 m enn i overflata i Matrevågen.

Oksygenmålingane syner at det ikkje var kritisk låge O₂-verdiar i Matrevågen i måleperioden. I høve til SFTs klassifisering for vasskvalitet (SFT 1997) tilfredsstillar verdiene "Klasse I ("særs god") i Matrevågen.

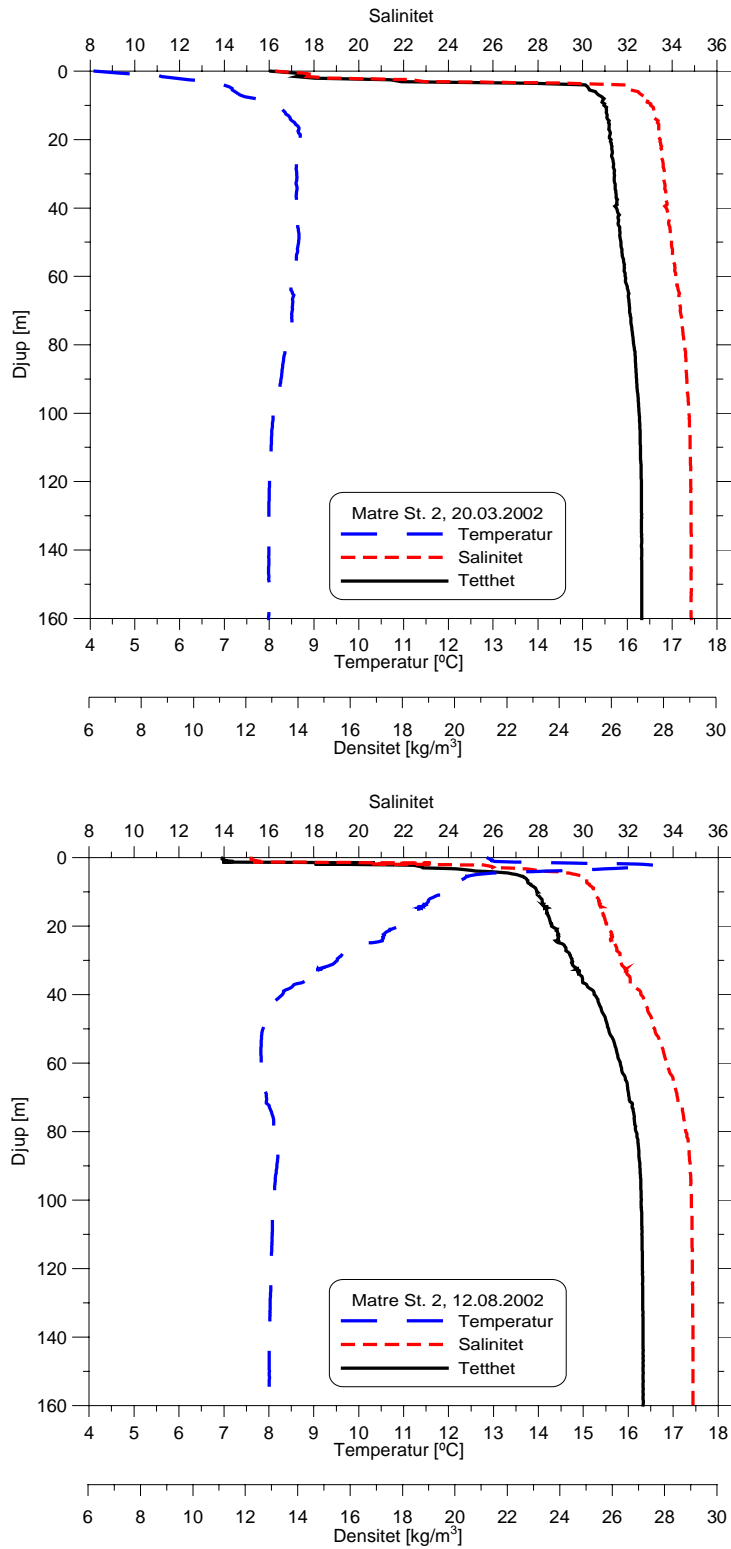
Tabell 2. Oksygenverdiar (ml/l) og metningsprosent i Matrevågen, Stasjon 1. Data både frå forrige og ny målerunde.

| | | | | | | | |
|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|
| Djup \ Dato | 03.10.01 | 31.10.01 | 13.11.01 | 28.11.01 | 10.12.01 | 04.01.02 | |
| 2 m | 6,04-94,7 | 5,84- 87,8 | 6,91- 92,7 | 6,47- 92,5 | 6,42- 93,9 | 6,63-90,2 | ml/l - % |
| 20 m | 5,18-83,8 | 5,17- 85,6 | 5,03-80,9 | 4,87-77,9 | 4,89-77,7 | 4,97-78,4 | ml/l - % |
| Djup \ Dato | 20.03.02 | 26.04.02 | 05.06.02 | 04.07.02 | 12.08.02 | 13.09.02 | |
| 2 m | 9,96-131 | 9,45-122 | 7,11-102 | 7,22-105 | 7,51-122 | 6,44-109 | ml/l - % |
| 20 m | 7,56-115 | 8,54-125 | 5,55-85 | 5,07-76 | 4,38-68 | 4,83-87 | ml/l - % |

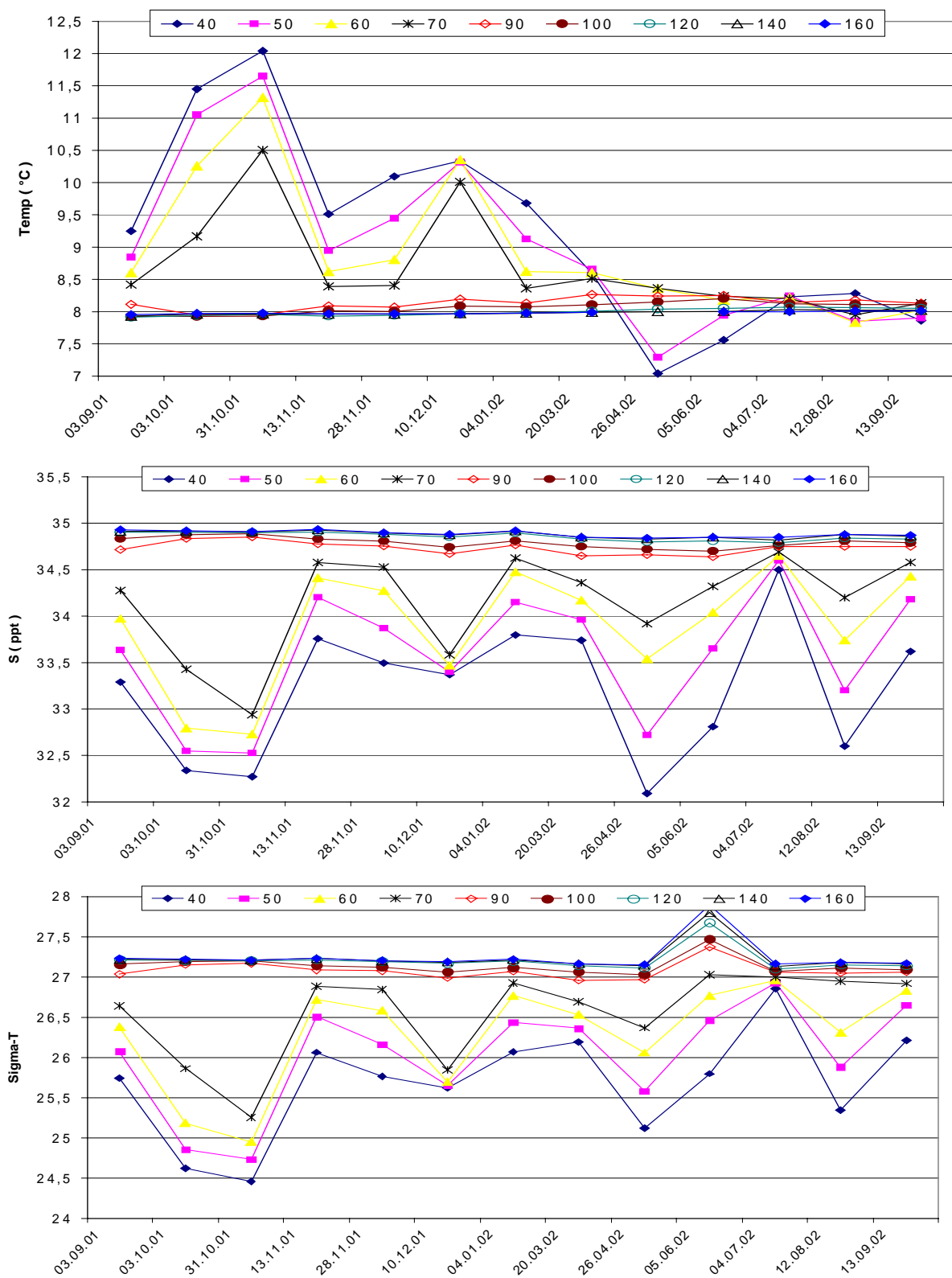
3.2 Hydrografi på Stasjon 2, vest av Matreøya

Figur 7 syner målt hydrografisk profil på Stasjon 2 den 20. mars og 12. august, 2002, som eit døme på tilhøva der. Overflatesaliniteten var ca 15 ppt, ned til 1-2 m djup ved begge høve. Grensa for brakkvatn (25 ppt) låg i 2,5 m djup. Temperaturen i august var 13 °C mellom overflata og 1 m djup, med eit tydeleg maksimum på 16,6 °C rundt 2 m djup (same trend som ved Stasjon 1). I djupvatnet låg saliniteten ved begge høve rundt 34,9 ppt, og temperaturen på 8,0 °C.

Tidsutviklinga for temperatur, salinitet og densitet i nokre utvalde djup - 40 m til 160 m på Stasjon 2 er synt i **Figur 8**. Den relativt markerte forskjellen mellom 40-70 m sjiktet og djupare sjikt som framkom i 1. målerunde, var mindre tydeleg i dei nye målingane. For temperatur var det ein inversjon i april -2002, med lågast temperatur i 40-50 m djup. Salinitetsfordelinga på Stasjon 2 var alltid stabilt sjikta, med aukande verdi mot botnen. Frå 90 m og nedover var det tilnærma konstante verdiar for alle parametranne.



Figur 7. Vertikalprofil av salinitet, temperatur og densitet frå Stasjon 2, 20. mars og 12. august 2002.



Figur 8. Variasjon i temperatur, salinitet og densitet på Stasjon 2 i utvalde djup frå 40 m til 160 m.

3.2.1 Oksygentilhøva på Stasjon 2

På Stasjon 2, i djupbassenget vest av Matreøya, blei det tatt oksygenprøver i 50 og 100 m djup. Resultata er synt i **Tabell 3**. I 50 m djup var lågaste verdi 4,17 ml/l (juli 2002, 63 % metning). Mars-april 2002 hadde innslag av overmetning i dette djupet, etter same mønster som i Matrevågen. I 100 m djup var lågaste målte verdi på 3,7 ml/l (november 2002, 56 % metning).

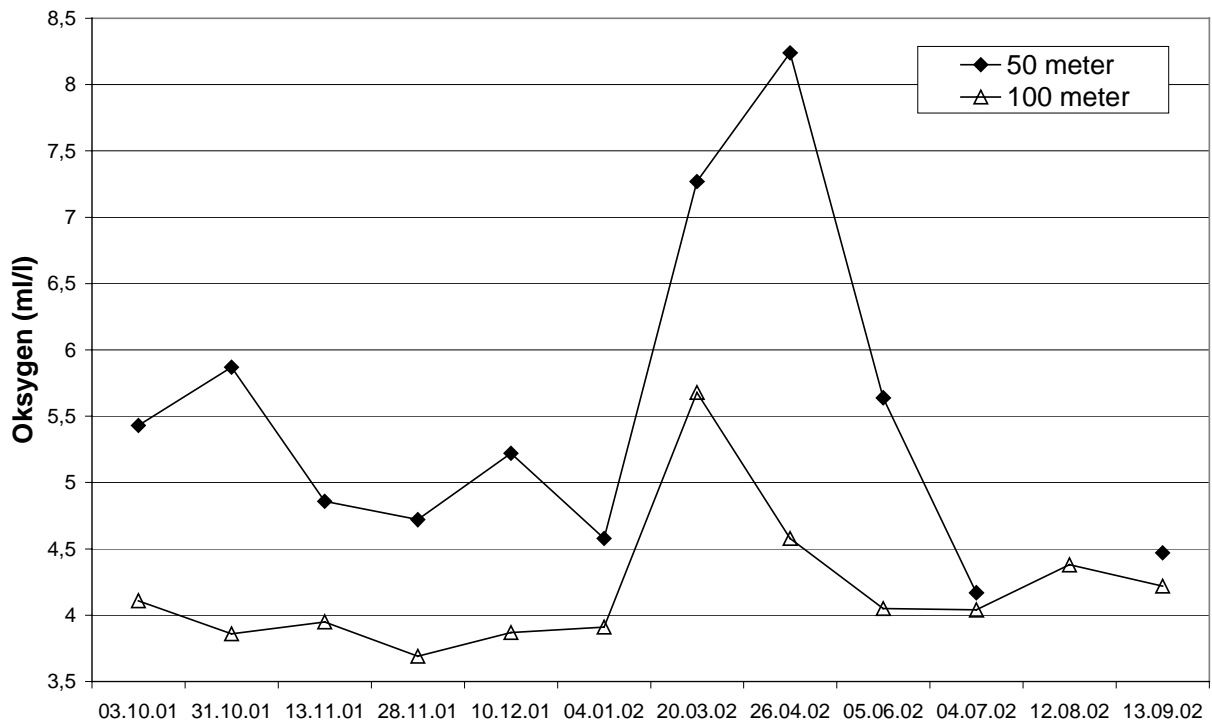
Tidsutvikling for oksygen på Stasjon 2, 50 m og 100 m djup, er synt i **Figur 9**. I mars, og særleg april 2002 auka verdiane markert i høve til normalt nivå. Det var eit markert fall i temperatur og salinitet i tilsvarende periode, noko som kan tyde på ein utskifting i denne perioden. Verdiane i 50 m falt deretter raskt tilbake til normalt nivå på 4-6 ml/l, mens verdiane i 100 m stabiliserte seg på eit litt høgare nivå enn før episoden i mars-april.

I høve til SFTs kriteriar for vasskvalitet vil verdiane i 50 m på Stasjon 2 kunne tilfredsstillte klasse I ("særs god") for djupvatn og verdiane i 100 m klasse II ("god"). 100 m tilsvarar vatn under terskeldjupet i Masfjorden (75 m), og data frå dette djupet er såleis mest representativt for "dypvann".

SFTs kriteriar for oksygen i sjøvassinntak seier "godt egnet" for oksygenverdiar over 4 ml/l, noko som alltid var gjeldande for 50 m, og stort sett også i 100 m djup (klassifisering "egnet" i perioden oktober-januar).

Tabell 3. Oksygenmålingar (ml/l - metningsprosent) i Matre, Stasjon 2. Data både frå både forrige og ny målerunde.

| | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|
| Djup \ Dato | 03.10.01 | 31.10.01 | 13.11.01 | 28.11.01 | 10.12.01 | 04.01.02 | |
| 50 m | 5,43- 86,7 | 5,87- 94,7 | 4,86- 74,7 | 4,72- 73,2 | 5,22- 82,4 | 4,58-71,3 | ml/l - % |
| 100 m | 4,11-62,1 | 3,86-58,3 | 3,95-59,8 | 3,69-55,7 | 3,87-58,5 | 3,91-59,2 | ml/l - % |
| Djup \ Dato | 20.03.02 | 26.04.02 | 05.06.02 | 04.07.02 | 12.08.02 | 13.09.02 | |
| 50 m | 7,27-111 | 8,24-121 | 5,64-85 | 4,17-63 | overtitr. | 4,47-67 | ml/l - % |
| 100 m | 5,68-86 | 4,58-69 | 4,05-62 | 4,04-61 | 4,38-66 | 4,22-64 | ml/l - % |



Figur 9. Tidsutvikling for målt oksygeninnhold (ml/l) i 50 m og 100 m dyp på stasjon 2.

3.3 Vasskjemi

Resultat av analysar av vassprøvene frå dei to stasjonane er synt i **Tabell 4**. Prøvene frå 2 m dyp i Matrevågen kan relaterast til SFTs tilstandsklasser for næringssalt i overflatelaget, for hhv "sommar" og "vinter". Vinterverdiane for Tot-P og Tot-N tilsvarte klasse I ("særs god") mens PO₄ tilsvarte klasse I eller II ("særs god"/"god") og NO₃ klasse III ("mindre god"). Vinter-nitrat ligg m.a.o. i grenseland ned mot dårleg vasskvalitet.

Sommarverdiane (gjennomsnittet for dei nye målingane) gir karakteristikken "særs god" for Tot-N, "god" for PO₄, "mindre god" for NO₃ og Tot-P. Klassifiseringa for sommarsituasjonen gjev samsvarande eller litt dårlegare klassifisering enn vintermålingane, og nitrat er gjennomgåande "mindre god". Vi har ikkje gjort noka vurdering av årsaken til desse noko høge verdiane, som kan ligge i lokale tilførsler (havbruksstasjonen, kommunale utslipp eller evt ferskvatnet frå elv eller kraftverket (for nitrogen)).

Det er kjent at det ofte samlar seg opp manetar og anna "pelagisk" materiale inst i Matrevågen ved utlaupet av kraftverket. Dette materialet blir trekt innover fjorden/vågen av kompensasjonsstraumen under brakkvatnet, og kan også tidvis bli blanda opp til overflata inst inne. Nedbryting av dette materialet kan medføre oppkonsentrering av næringssalt i sjøen. Næringssalt frå kjelder lenger ute i fjorden, t.d frå kommunale avlaup o.a. kan også bli transportert inn mot Matrevågen.

Vi har relatert overflateverdiane for næringssalt til SFTs tabell for vatn med salinitet over 20 ppt som er relevant for prøvetidspunkta 12. august og 13. september 2002, mens saliniteten under prøvetakinga 5 juni var rundt 13 ppt i 2 m dyp. Sistnemnde salinitet vil tilsvare noko strengare SFT-kriteriar (lågare intervall) for fosfat, og motsett for nitrat. Difor er vår statistikk/klassifisering for nitrogen noko konservativ, mens den for fosfor/fosfat kan vere litt for "snill".

Verdiane på 20 m djup i Matrevågen og 50/100 m på Stasjon 2 er jamnt over høgre enn for overflatelaget i Matrevågen. Dette representerer ein normal situasjon med aukande verdiar mot botnen, utan at det finns kvalitetskriteriar å relatere dette til.

Turbiditetsverdiane var låge, og tilsvarar SFT klasse "godt egnet" (FTU < 2) når det gjeld badevasskvalitet.

Moglegvis burde ein foreta ein form for etterkontroll av vasskvaliteten i samband med ombygginga av stasjonen og reguleringa av utsleppa i Matrevågen, for å dokumentere at vasskvaliteten faktisk blir forbetra gjennom dei ulike tiltaka.

Tabell 4. Øvst: Resultat av analysar av vassprøver tatt 3. oktober og 13. november 2001 ved Stasjon 1 (Matrevågen) og Stasjon 2 (vest av Matreøya). Nedst: Nye resultat, frå 2002.

| 2001 | Tot-P [$\mu\text{g/l}$] | | PO ₄ -P [$\mu\text{g/l}$] | | Tot-N [$\mu\text{g/l}$] | | NO ₃ -N [$\mu\text{g/l}$] | | TOC [mg/l] | |
|----------------|---------------------------|-------|--|-------|---------------------------|-------|--|-------|------------|-------|
| | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 |
| Stasjon \ Dato | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 | 03.10 | 13.11 |
| St. 1, 2 m | 9 | 12 | 1 | 6 | 245 | 165 | 50 | 57 | 2,3 | 1,4 |
| St. 1, 20 m | 12 | 19 | 7 | 13 | 190 | 175 | 74 | 82 | 1,5 | 1,4 |
| St. 2, 50 m | 12 | 25 | 9 | 19 | 185 | 190 | 66 | 111 | 1,7 | 1,2 |
| St. 2, 100 m | 37 | 47 | 34 | 40 | 295 | 280 | 185 | 280 | 1,9 | 1,1 |

| 2002 | Tot-P [$\mu\text{g/l}$] | | | PO ₄ -P [$\mu\text{g/l}$] | | | Tot-N [$\mu\text{g/l}$] | | | NO ₃ -N [$\mu\text{g/l}$] | | | Turbid. [FNU] | | |
|----------------|---------------------------|-------|-------|--|-------|-------|---------------------------|-------|-------|--|-------|-------|---------------|-------|-------|
| | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 |
| Stasjon \ Dato | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 | 05.06 | 12.08 | 13.09 |
| St. 1, 2 m | 33 | 10 | 7 | | 3 | 2 | | 170 | 175 | | 16 | 44 | 0,21 | 0,27 | 0,58 |
| St. 1, 20 m | 38 | 11 | 22 | 29 | 7 | 14 | 345 | 165 | 290 | 26 | 8 | 36 | 0,28 | 0,29 | 0,29 |
| St. 2, 50 m | 20 | 20 | 35 | 15 | 18 | 33 | 205 | 240 | 275 | 98 | 130 | 180 | 0,55 | 0,17 | 0,50 |
| St. 2, 100 m | 42 | 42 | 38 | 37 | 42 | 35 | 325 | 315 | 280 | 200 | 220 | 195 | 0,48 | 0,24 | 0,22 |

3.4 Supplerande berekningar for innlagring og fortynning av utsleppsvatn

Basert på dei hydrografiske profilane frå 1. måleserie, 2001-2002, vart det gjort berekningar av innlagring og fortynning av utsleppsvatn i Matrevågen for mange ulike utsleppsscenariar (Sundfjord et al. 2002). Berekningane vart gjort med modellane JETMIX og CORMIX, og utgangspunktet var det planlagte nye utsleppet gjennom Leidning nr 3. Ut frå kriteria om å unngå påverknad av overflatevatnet og botnen vart det tilrådd å legge dette utsleppet på rundt 15 m djup.

Dei nye målingane gjev grunnlag for å utføre nye berekningar og sjå om det er samsvar eller avvik for innlagring og fortynning for dei ulike sesongane. Berekna innlagringsdjup for forrige måleserie synte tendens til grunnare innlagring om vinteren. Dei nye målingane gjev grunnlag for å finne ut om denne trenden heldt fram utover vinteren/våren 2002 og evt. kor lenge.

I den forrige rapporten var det gjort berekningar for fire ulike vassfluksar, frå 0,5 mill m³/år (1.000 l/min) til 6 mill m³/år (11.400 l/min). Dette indikerer forventa ekstremverdiar. Vi tar her utgangspunkt i dei to sentrale fluksverdiane, d.v.s. 2,3 mill m³/år (4.400 l/min) og 3,7 mill m³/år (7.000 l/min), og samanliknar med nokre av resultatane frå forrige serie (Tabell 21 i den rapporten). Rørdiameter er som sist satt til 0,5 m, og utsleppsdjupet er variert mellom 10 m og 25 m.

Resultat av dei nye berekningane er synt i **Tabell 5**, saman med motsvarande resultat frå forrige serie. For innlagringsdjup gjev dei nye målingane litt djupare innlagring for utslepp i 10 m og 15 m mens utsleppa i 20 og 25 m gjev litt grunnare innlagring enn for forrige serie. Forskjellen er imidlertid ikkje stor, verken for min/max, eller middelveidien, og utsleppsvatnet innlagrar seg djupare enn 2,5 m ved alle simuleringane.

Fortynninga syner litt lågare verdi for dei grunne utsleppa (10 m og 15 m), og litt høgare verdiar for djupe utslepp. Forskjellene ligg innafør +/- 20 %.

Ut frå dette synes det ikkje vere grunnlag for å endre tilrådingane om utsleppsdjup som vart gjevne i forrige rapport.

Tabell 5. Resultat av berekning av innlagringsdjup og fortynning (ved innlagring) basert på forrige måleserie og dei nye målingane.

2,3 mill m³ /år,

Innlagringsdjup

| Utsleppsdjup | min (m) | max (m) | middelveidi (m) |
|---------------------|---------|---------|-----------------|
| 10 m, forrige serie | 2,6 | 4,5 | 3,4 |
| 10 m, ny serie | 2,9 | 5,9 | 4,2 |
| 25 m, forrige serie | 6,6 | 14,0 | 11,2 |
| 25 m, ny serie | 5,5 | 13,6 | 9,7 |

3,7 mill m³ /år,

Innlagringsdjup

| Utsleppsdjup | min (m) | max (m) | middelveidi (m) |
|---------------------|---------|---------|-----------------|
| 10 m, forrige serie | 2,5 | 4,3 | 3,2 |
| 10 m, ny serie | 2,8 | 5,8 | 4,1 |
| 15 m, forrige serie | 2,8 | 5,4 | 4,4 |
| 15 m, ny serie | 2,9 | 9,7 | 5,4 |
| 20 m, forrige serie | 3,8 | 9,7 | 6,8 |
| 20 m, ny serie | 4,3 | 11,3 | 4,9 |
| 25 m, forrige serie | 6,0 | 13,2 | 10,1 |
| 25 m, ny serie | 5,2 | 13,0 | 9,1 |

2,3 mill m³ /år,

Fortynning

| Utsleppsdjup | min | max | middelveidi |
|---------------------|-----|-----|-------------|
| 10 m, forrige serie | 9 | 13 | 11 |
| 10 m, ny serie | 6 | 13 | 9 |
| 25 m, forrige serie | 21 | 46 | 30 |
| 25 m, ny serie | 23 | 51 | 36 |

3,7 mill m³ /år,

Fortynning

| Utsleppsdjup | min | max | middelveidi |
|---------------------|-----|-----|-------------|
| 10 m, forrige serie | 8 | 11 | 10 |
| 10 m, ny serie | 5 | 10 | 8 |
| 15 m, forrige serie | 14 | 20 | 16 |
| 15 m, ny serie | 7 | 20 | 15 |
| 20 m, forrige serie | 16 | 28 | 22 |
| 20 m, ny serie | 13 | 29 | 22 |
| 25 m, forrige serie | 19 | 37 | 26 |
| 25 m, ny serie | 20 | 40 | 29 |

4. Referansar

- Kaartvedt, S., D. Aksnes og A. Aadnesen 1988. Winter distribution of macroplankton and micronekton in Masfjorden, western Norway. Mar. Ecol. Progr. Ser. Vol 45, s 45-55.
- SeaBird Electronics, Inc, Bellevue, Washington, USA (1997). SeaCat SBE 19-03, Conductivity, Temperature and Depth recorder. Operating manual.
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT Veiledning 97:03. Oslo. 36 s.
- Sundfjord, A., V. Bjerknes, L.G. Golmen og E. Oug 2002. Utbygging ved Matre Havbruksstasjon. Vurderingar for inntak og utslepp av produksjonsvatn. Rapp. nr. 4506-2002, NIVA Oslo/Bergen, 68 s.