

**Kartlegging av
bunnforholdene ved
planlagt småbåthavn i
Trysfjorden, Søgne kommune**



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Kartlegging av bunnforholdene ved planlagt småbåthavn i Trysfjorden, Søgne kommune	Løpenr. (for bestilling) 5807-2009	Dato 14.05.2009
	Prosjektnr. Undernr. O-29009 4	Sider Pris 23
Forfatter(e) Tone Kroglund	Fagområde Overvåking marint	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vest-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Udvaar Invest AS v/Thomas Petter Borøy	Oppdragsreferanse
--	-------------------

Sammendrag

Det planlegges en ny småbåthavn ved Skarpeid i Ytre Trysfjorden, Søgne kommune. I foreliggende undersøkelse er bunnforholdene og det biologiske miljøet undersøkt for å vurdere eventuelle konsekvenser båthavna kan ha på området. Bunnen under den planlagte båthavna bestod av dels sand/mudder og dels av fast fjell og større steiner. I strandsonen vokste smale, men tette tangbelter. Fra ca. 0,5 – 2 meters dyp var det svært mye groe av trådformete brunalger. Videofilming av bunnområdene viste normale, gode bunnforhold fra ca. 2-15 meters dyp. Det var forholdsvis rikt plante- og dyreliv både på fjell og sand/mudderbunn. Bunn sedimentene var sandige men på en av stasjonene var det svak lukt av hydrogensulfid. Det ble ikke påvist noen sjeldne eller spesielt verdifulle arter eller naturtyper. En etablering av småbåthavn vil kunne svekke vannomrøringen lokalt ved å skjerme for vind- og bølgepåvirkning. Etableringen vil føre til en større fare for forurensning i nærområdet, både fra organisk materiale og fra miljøgifter. Det forventes ikke effekter på fjorden som helhet, verken i vannutskifting eller i oksygenivåene i dypvannet.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Småbåthavn Trysfjorden Biologisk mangfold Sedimenter 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Marina Trysfjorden Biodiversity Sediments
--	---

Tone Kroglund

Tone Kroglund
Prosjektleder

Mats Walday

Mats Walday
Forskningsleder

Jarle Nygard

Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

O-29009-4

**Kartlegging av bunnforholdene ved planlagt
småbåthavn i Trysfjorden, Søgne kommune**

2009

Forord

Det planlegges en ny småbåthavn ved Skarpeid i Ytre Trysfjorden, Søgne kommune. Det er utarbeidet to ulike alternativer til utforming av båthavnen.

Som et ledd i planarbeidet krever Søgne kommune at det gjennomføres undersøkelser av bunnforholdene og det biologiske miljøet i fjorden og at det vurderes hvilke konsekvenser en småbåthavn vil ha på området.

Thomas Petter Borøy i Udvaar Invest A/S (grunneier og utbygger) henvendte seg til NIVA 26. april 2009 med forespørsel om å utføre kartlegging av bunnområdene ved Skarpeid. NIVA utarbeidet et forslag som så ble godtatt 28. april 2009.

Tone Kroglund og Jarle Håvardstun har gjennomført feltarbeidet.

Grimstad, 14. mai 2009

Tone Kroglund

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn for undersøkelsen	6
1.2 Beskrivelse av området	7
1.3 Tidligere undersøkelser i området	8
1.4 Mål for undersøkelsen	9
2. Metodikk	10
2.1 Organismesamfunn og bunntyper	10
2.2 Prøver av bunnsediment	10
2.3 Temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold	10
3. Resultater	12
3.1 Organismesamfunn	12
3.2 Bunnsedimenter	13
3.3 Hydrografiske målinger	14
4. Vurderinger	15
5. Referanser	17
Vedlegg A. Bilder fra videotransektene	18

Sammendrag

Det planlegges en ny småbåthavn ved Skarpeid i Trysfjorden, Søgne kommune. Det planlagte bryggeanlegget vil basere seg på flytebryggekonstruksjoner og det foreligger to alternative utforminger av båthavna. I forbindelse med reguleringsplanen krever Søgne kommune en undersøkelse av bunnforholdene og det biologiske miljøet i sjøen, samt en vurdering av de konsekvenser en etablering av småbåthavn vil ha på de verdier som finnes.

Det ble gjort en enkel undersøkelse av bunnområdene med kartlegging av dominerende vegetasjonstyper langs strandsonen, videofilming og sedimentprøvetaking den 11. mai 2009.

Resultatene viser at bunnen under den planlagte båthavna bestod av dels sand/mudder og dels av fast fjell og større steiner. Områdene med fjell og stein var svært kuperte og varierte. I strandsonen vokste smale, men tette tangbelter av blæretang, grisetang og sagtang. Tangen, spesielt sagtangen, var svært overgrodd av trådformete brunalger som gjorde det vanskelig å registrere mindre alger under tangen. Videofilming av bunnområdene viste normale, gode bunnforhold fra ca. 2-15 meters dyp. Det var forholdsvis rikt plante- og dyreliv både på fjell og sand/mudderbunn. Grunnere enn 2 meters dyp var det svært mye groe av trådformete brunalger. Det ble ikke registrert ålegras i det foreslåtte området for båthavna. Prøver av bunnsedimenter ble tatt på tre stasjoner. Det var ingen lukt av hydrogensulfid i sedimentprøvene fra to av lokalitetene, mens den tredje og grunneste lokaliteten hadde svak lukt av hydrogensulfid. Det er ikke utført strømundersøkelser i området, men det er likevel grunn til å anta at det er rimelig god vannutskiftning i de øvre vannmassene.

Etablering av et bryggeanlegg vil gi økt tilgjengelig substrat (mulige voksesteder) for begroingsorganismer. Når disse organismene dør eller frigjøres ved annen måte, kan man få en opphopning av organisk materiale på bunnen under båthavna. Nedbrytning av organisk materiale er en oksygenkrevende prosess og dersom vannomrøringen er dårlig slik at det tilføres for lite oksygen til nedbrytningsprosessen, vil systemene overbelastes og det dannes hydrogensulfid. Dette resulterer i "råtten bunn" med svært redusert plante og dyreliv. Ut fra dagens begroing i strandsonen kan det forventes en god del begroing på bryggeanleggene.

I tillegg vil aktiviteter forbundet med en småbåthavn alltid medføre tilførsel av forurensende stoffer til sjøen. Dette kan være lekkasjer av drivstoff, oljesøl og utlekking av begroingshindrende midler fra bunnstoff. Mange miljøgifter binder seg til partikler og bunnfelles i strømsvake områder.

Den planlagte båthavna ligger i et område hvor bunnen raskt skråner ned mot 15-20 meter. Lite finmateriale i sedimentene kan antyde at vannutskiftningen i utgangspunktet er rimelig god i dette vannlaget. En etablering av bryggeanlegg kan medføre redusert vannutskiftning i båthavna. Svakere vannutskiftning gir som regel utslag i dårligere vannkvalitet, økt avsetning av finmateriale, akkumulering av forurensninger, økt påvekst av påvekstalger samt opphopning av organisk materiale. I Skarpeid er det særlig bukta nord for båthavna som kan få effekter ved redusert vannutskiftning.

En eventuell ny båthavn i Skarpeid bør derfor møtes med tiltak som sikrer best mulig vannsirkulasjon. Strategisk plasserte åpninger i bryggene hvor vannet kan strømme fritt kan sikre en viss vanngjennomstrømming gjennom anlegget og redusere de negative effektene av båthavna.

Det forventes ikke effekter på fjorden som helhet, verken i vannutskiftning eller i oksygenivåene i dypvannet.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

Det planlegges en ny småbåthavn ved Skarpeid i Trysfjorden, Søgne kommune. I forbindelse med reguleringsplanen krever Søgne kommune en undersøkelse av bunnforholdene og det biologiske miljøet i sjøen, samt en vurdering av de konsekvenser en etablering av småbåthavn vil ha på de verdier som finnes.

Det planlagte bryggeanlegget vil basere seg på flytebryggekonstruksjoner og det foreligger to alternative utforminger av båthavna. Alternativ 1 omfatter 5 separate utstikkere ut fra land. Alternativ 2 omfatter en sentral utstikker fra land, men med 4 utstikkere på hver side (**Figur 1**). I tillegg vil utbyggingen omfatte nybygg og utplaneringer på land. Det er planlagt bl.a. parkeringshus, haller, service-hus, utsettingsrampe og opplagsplasser i umiddelbar nærhet til båthavna.



Figur 1. Skisse over planlagt båthavn ved Skarpeid, alternativ I og II.

1.2 Beskrivelse av området

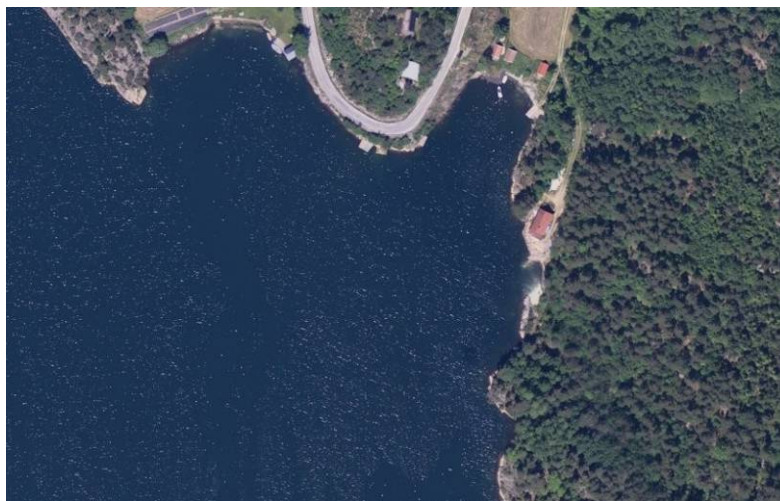
Trysfjorden i Søgne kommune er ca. 7 km lang og har to hovedbassenger, begge med dyp til ca. 85 m. De to bassengene er forbundet over en terskel på 5 meter. Terskelen i fjordens innløp er på ca. 10 m. Ytre Trysfjord har overflateareal på ca. 0,8 km², mens indre Trysfjords overflate er ca. 1,9 km² (Molvær 1992). Skarpeid ligger i ytterste bassenget av Trysfjorden (**Figur 2**). Flyfoto i **Figur 3** viser hvordan området er i dag.

Kombinasjonen mellom dype bassenger og grunne terskler begrenser fjordens vannutskiftning av bunnvannet. Eldre målinger har vist at i perioden 1921-1961 ble bunnvannet skiftet ut med 5-10 års mellomrom (Molvær 1992). Følgelig er oksygenforholdene i fjordens dypområder dårlige. I Indre Trysfjord går grensen for råttent bunnvann ved ca. 20 m dyp.

Det er noe spredt bebyggelse rundt fjorden. Tilførslene av nitrogen og forfor ble i 1991 beregnet til hhv. 7,5 tonn nitrogen og 0,8 tonn fosfor pr. år (Molvær 1992). Ved Trysnes i fjordens innløp er det småbåthavn og marina.



Figur 2. Oversiktskart over Trysfjorden i Søgne kommune. Skarpeid hvor det er planlagt ny småbåthavn, er markert med en åpen sirkel.



Figur 3. Flyfoto fra Skarpeid i Trysfjorden, Søgne kommune. www.norgebilder.no

1.3 Tidligere undersøkelser i området

Det foreligger flere eldre hydrografiske målinger av vannmassene i både Indre og Ytre Trysfjorden. En oversikt over de ulike undersøkelsene fram til 1989 og vurdering av deres resultater er sammenstilt av Molvær (1992).

- Allerede i 1936 ble det påvist at Ytre Trysfjord var preget av kritiske oksygenforhold med periodevis utvikling av hydrogensulfid i 70-80- meters dyp. Målinger fra Havforskningsinstituttet Forskningsstasjonen Flødevigen i perioden 1920-1961 tyder på at bunnvannet ble skiftet ut med 5-10 års mellomrom i denne perioden.
- Data fra Fylkesmannen i Vest-Agder fra 1970-1980-årene viste periodevis dårlige oksygenforhold i 20-30 meters dyp i Ytre Trysfjorden. I 40-75 meters dyp var det markert oksygensvikt. I Indre Trysfjord ble kritisk dårlige oksygenforhold registrert helt opp til ca. 12 m dyp.

Det er liten grunn til å tro at forholdene er vesentlig forbedret siden disse undersøkelsene.

I 1989 ble Trysfjordens bunnområder og vannmasser undersøkt i forbindelse med at råttent bunnvann kom opp på grunnere vann og mange fisk og andre organismer døde (Oug 1989). Det ble blant annet tatt prøver med trekantskrape fra 13-15 m dyp og 22-25 m dyp ved Røsstad i ytre bassenget. Prøvene var svært artsrike. Det ble konkludert med at miljøforholdene i Ytre Trysfjord normalt er gode ned til i hvert fall 25 m. Fenomenet med at fjorder ”snur seg” og råttent bunnvann kommer opp til overflaten skyldes naturlige forhold.

Dykkeobservasjoner våren 1989 viste at dyrelivet i sedimentene på 8-12 meters dyp i Indre Trysfjorden omfattet en rekke arter, bl.a. hulegravende krepsdyr (*Callianassa subterranea*) og store kuskjell (Christiansen og Stene 1989, R.O. Stene, 2001). Mange av mudder-rekene var døde pga det råtne bunnvannet som ble løftet opp til høyere vannmasser i 1989, men antallet individer funnet av arten tydet på at arten er vanlig i egnede lokaliteter (dvs. mudderbunn fra 1-50 m dyp) langs kysten av Sør-Norge (Christiansen og Stene 1989). Undersøkelsen omfattet ikke Ytre Trysfjorden.

I 2007 ble ålegrasenger i Trysfjorden kartlagt gjennom det nasjonale kartleggingsprogrammet for biologisk mangfold (et samarbeid mellom Miljøverndepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Samferdselsdepartementet, Forsvarsdepartementet og Olje- og energidepartementet). Det ble ikke registrert ålegrasenger i det aktuelle området ved Skarpeid, men det finnes to ålegrasenger litt lenger sør mot Trysnes på hhv. 5.000 m² og 2.000 m². Ved Røsstad på andre siden av fjordbassenget, ble det registrert en eng på 13.000 m² (**Figur 4**). Områdene med ålegrasenger er foreløpig gitt verdi C, dvs. lokalt viktig. Dataene fra kartleggingsprosjektet er tilgjengelige i ”Naturbasen” til Direktoratet for Naturforvaltning (www.dirnat.no).

Vi har ikke funnet andre relevante undersøkelser fra området i våre søk, men det kan ikke utelukkes at det finnes flere undersøkelser av fjorden.



Figur 4. Registrerte ålegrasenger i Ytre Trysfjorden, på kartet avmerket som grønne arealer i sjøen (www.dirnat.no).

1.4 Mål for undersøkelsen

Foreliggende undersøkelse har hatt som mål å foreta en enkel kartlegging av bunnforholdene og viktige marine naturtyper i området hvor det planlegges båthavn. Undersøkelsen skulle gi en kort beskrivelse av dagens forhold på stedet og vurdere eventuelle konsekvenser ved etablering av ny båthavn. Pga. kort rapporteringsfrist ble det ikke lagt opp til detaljerte undersøkelser av enkeltarter og deres utbredelse, men fokus ble lagt på hvilke organismesamfunn og bunntyper som dominerte. Likeledes har det ikke vært prioritert å analysere eller opparbeide de innsamlede prøvene i denne omgang, men alle prøver er tatt vare på og kan analyseres på et senere tidspunkt.

Det er ikke vurdert effekter av selve utbyggings- eller anleggsfasen.

Undersøkelsen har omfattet:

- Registrering av **organismesamfunn** og **bunntyper** med vannkikkert og undervanns videokamera. Undersøkelsen ble gjort for å gi en kort karakteristikk av hvilke plante/dyresamfunn som dominerte i sjøområdene og hvordan bunnforholdene synes å være. Videopptakene oppbevares for senere referanse.
- Enkel undersøkelse av **bunnsedimentene** ved den planlagte båthavna. Undersøkelsen ble basert på visuell beskrivelse og karakterisering av bløte sedimenter, og det ble også tatt prøver som oppbevares for eventuell senere analyse.

2. Metodikk

Feltarbeidet ble gjennomført 11. mai 2009. Under feltarbeidet var det delvis sol og noe vind fra sør, men området er godt beskyttet og det var gode registreringsforhold. Lav vannstand.

Feltarbeidet ble gjennomført av Jarle Håvardstun og Tone Kroglund. Grunneier Thomas Petter Borøy stilte med båt og var med som båtfører.

Posisjoneringen i felt ble gjort med håndholdt GPS (koordinatsystem WGS84).

2.1 Organismesamfunn og bunntyper

Undervannsvideo av bunnen ble tatt langs transekter fra 10-15 meters dyp og opp til land på 5 ulike lokaliteter ved den planlagte båthavna. De fem prøvepunktene er vist i **Figur 5**. Koordinatene er vist i **Tabell 2**. Dominerende tangvegetasjon og annen vegetasjon ble notert.

Strandsonen ble kartlagt med vannkikkert på de samme lokalitetene som transektene. Opptak av alle transektene blir tatt vare på ved NIVAs Sørlandsavdeling. Bilder fra videofilmen er vist i kap. 5. Vedlegg A.

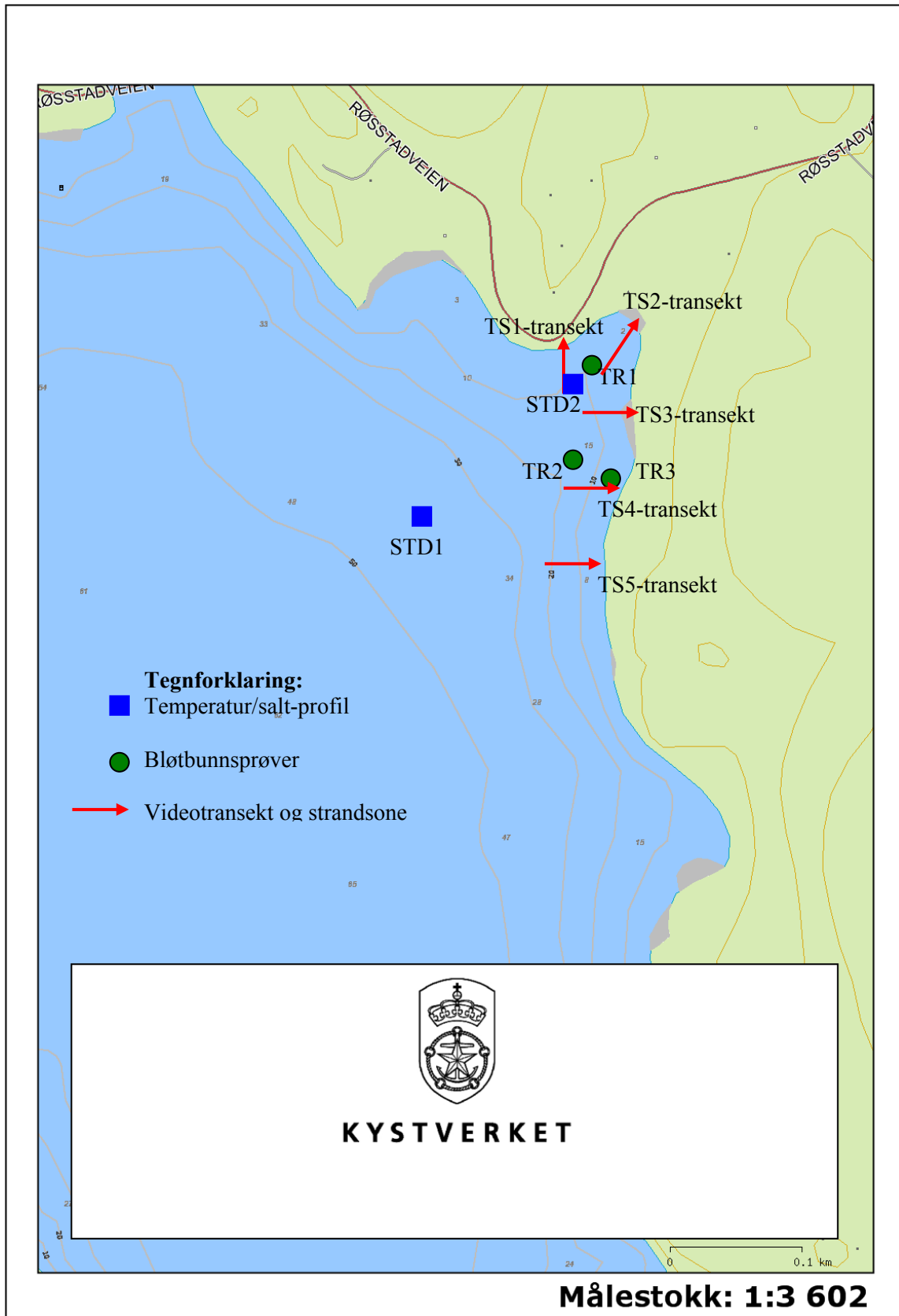
2.2 Prøver av bunnsediment

Prøver av bunnsedimentene ble tatt med håndholdt Ekman-grabb fra tre stasjoner. En oversikt over prøvetasjonene er vist i **Figur 5** og **Tabell 3**. Bunnsedimentene ble visuelt vurdert i felt og undersøkt for lukt og farge. Samtidig ble det samlet inn prøver til eventuell framtidig analyse av bunnfauna og miljøgifter. Til prøver for analyse av miljøgifter og organisk materiale i sedimentene ble de øverste 2 cm av sedimentet skrapet av med en skje. Resten av prøven ble siktet og fiksert med formalin for eventuell framtidig vurdering av bløtbunnsfauna. Prøvene oppbevares ved NIVAs Sørlandsavdeling.

2.3 Temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold

Det ble i tillegg gjort målinger av temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold med en selvregistrerende sonde (SAIV SD200) på to stasjoner. Stasjonsplasseringen er vist i **Figur 5**.

- STD1 0 - 17,3 m dyp 58°04.154 N, 7°42.078 E
- STD2 0 - 44 m dyp 58°04.127 N, 7°41.961 E



Figur 5. Oversikt over prøvetakingsstasjoner 11. mai 2009

3. Resultater

3.1 Organismesamfunn

Det undersøkte området bestod stort sett av fjell og noe stein i strandsonen. Enkelte plasser var det mudder og sandbunn. Det vokste smale, men tette tangbelter av blæretang (*Fucus vesiculosus*), grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og sagtang (*Fucus serratus*) på fjell og stein. Over tangbeltene var det klart avgrensede belter med laven marebek og rødalgen fjæreblood. Begge de sistnevnte arter er små og danner tynne skorper på fjell og stein. Tangen, spesielt sagtangen, var svært overgrodd av trådformete brunalger. På de fleste undersøkte stedene var sagtangen fullstendig dekket av trådformete brunalger. Den store mengden trådformete brunalger gjorde det vanskelig å registrere andre arter med bare vannkikkert. Andre arter i strandsonen var blant annet krusflik, martaum, blåskjell, strandsnegl, mosdyr og sjøstjerner. På sand- og mudderflater var det ekskrementhauger etter fjæremark og ulike skjell (**Tabell 1**).

Under fjæresonen var bunnen svært variert, fra flate mudder/sand-områder til kuperte områder med fjell og store stein/blokker og nesten vertikale fjellvegger. Det ble observert en del organisk materiale på bunnområdene. Brunalger av typen *Desmarestia* eller *Spermatochnus/Stilophora* var vanlig på bunnen. Enkelte nye, fine tareblader ble også observert. Skorpeformete rødalger var vanlig på fjell og stein sammen med andre småvokste arter. På sand/mudderflatene var blant annet fjæremark og sjøstjerner vanlig. Litt nord for den planlagte båthavna skråner bunnen jevnt opp til 1-2 meters dyp inni bukta. Området er her dominert av sand/mudderbunn. **Tabell 2** viser en kort beskrivelse av de ulike videotransektene.

Vedlegg A viser bilder fra videotransektene.

Tabell 1. Oversikt over de vanligste artene i strandsonen ved Skarpeid. Tegnforklaring: d = dominerende, v = vanlig, s = spredt, e = enkeltfunn

Arter/stasjon	TS1	TS3	TS4	TS5
Blæretang	d	v	v	v
Grisetang	v	d	v	v
Sagtang	d	v	v	d
Krusflik				v
Sjøris				s
Fjæreblood	d	d	d	d
Marebek	d	d	d	d
Trådformete brunalger (Ectocarpales)	d	d	d	d
Martaum	v			
Grønndusk	s			
Blåskjell				s
Strandsnegl				s
Mosdyr på tang				s
Ishavsstjerne		e		

Tabell 2. Videotransekter fra 5 stasjoner ved Skarpeid.

St.	Koordinater	Dyp (m)	Beskrivelse
TS1	58°04.178 N 7°42.054 E	12,5-0	Flat sand-mudder bunn med litt stein på 12 m dyp. Noe løse alger og organisk materiale på bunnen. Ekskrementhauger etter fjæremark. Enkelte friske tareblad. Sjøstjerner vanlig. Brå overgang til loddrett fjellvegg nær land, med røde skorpeformete kalkalger (bl.a. cf. <i>Lithothamnion glaciale</i>). Svamper, enkelte tareblad. Svært mye trådformete brunalger de øverste 2 meterne.
TS2	58°04.185 N 7°42.076 E	11-0	Sandbunn/skjellsand på 11 m dyp. Tareblad av sukkertare spredt på bunnen. Sjøstjerner og ribbemaneter. Mye grovt grenet brunalger (<i>Desmarestia/Spermatochnus/Striaria</i>) på bunnen. Mange ekskrementhauger etter fjæremark på bunnen. Skråner jevnt oppover inn mot bukta. Sand og mudderbunn helt inn til bryggekannten.
TS3	58°04.166 N 7°42.078 E	14-0	Relativt flatt ved 14 meter. Grovt grenet brunalger på bunnen, men også litt rødalger innimellom. Nær land var det fjell, stein og store blokker. Røde skorpeformete kalkalger. Kråkebolle. Nær brygga med båthuset ble det sedimentbunn igjen.
TS4	58°04.138 N 7°42.078 E	15-0	Svakt skrånende fjell med alger og sjøstjerner ved 15 m dyp. Røde skorpeformete kalkalger. Nærmere land var det store stein med en del påvekst. Bratt. Bløtbunn på grunt vann nær land. Sagtang, blæretang og grisetang i strandsonen. Mye påvekst på sagtangen.
TS5	58°04.112 N 7°42.081 E	10-0	Fjell og steinbunn med fine skorpeformete rødalger ved 10 m. Stor kråkebolle. Fin rognkjeks! Litt bløtbunn innerst mot land.

3.2 Bunnsedimenter

Store deler av området hadde fjell eller bratt skrånende bunn, men det lyktes i å ta tre prøver av bunnsedimentene. Det var noe sandige sedimenter med mye børstemark. Nærmere beskrivelse av prøvene i **Tabell 3**.

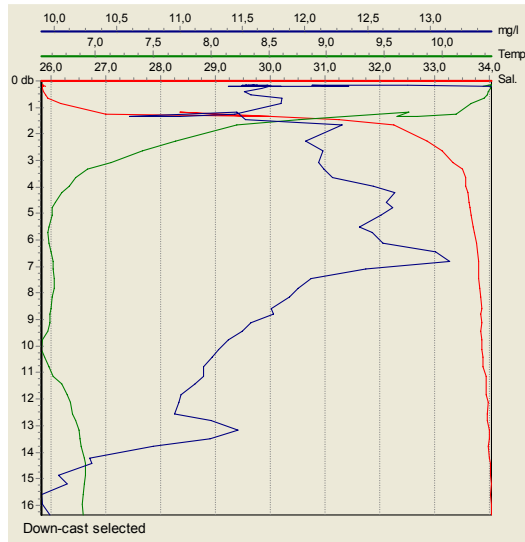
Tabell 3. Oversikt over prøvetatte stasjoner ved Skarpeid, Trysfjorden. Fra alle tre stasjoner ble det tatt blandprøver av overflatesediment (0-2 cm) samt siktede prøver for bløtbunnsfauna.

St.	Koordinater	Prøve	Vanndyp (m)	Beskrivelse
TR1	58°04.192 N 7°42.080 E	I	10,1	Grå, sandig sedimentoverflate. Mye børstemark uten rør, noen få rørbyggende mark. Tangloppe. Trådformete rødalger. Ingen lukt av H ₂ S.
		II	10,1	
TR2	58°04.159 N 7°42.075 E	I	17,0	Sandig sediment med litt stein. Rester av teglstein/murstein. Litt bløtere sediment enn TR1. Ingen lukt av H ₂ S. Litt skjellrester. Tareblad. Børstemark og slangestjerner i prøven. En sjømus.
		II	16,4	
TR3	58°04.140 N 7°42.104 E	I	7,6	Gråsvart sediment uten brunt topplag. Svak lukt av H ₂ S. Skjellrester, litt treflis/bark. Døde blåskjell. En stor, hvit mark (20-30 cm).
		II	7,9	

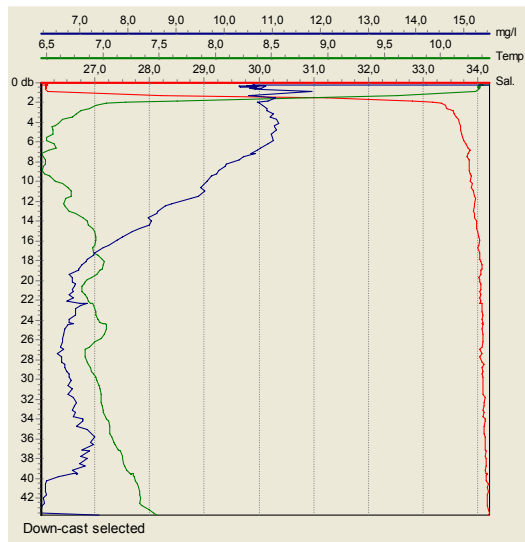
3.3 Hydrografiske målinger

Dataene viser at overflaten hadde saltholdighet rundt 26 og temperatur nær 11 °C. Fra 1-3 m dyp var det et tydelig sprangsjikt hvor saltholdigheten økte til 33-34 og temperaturen sank til 6,5 – 7 °C. Fra 3 til 44 meter var det kun mindre forskjeller i temperatur og saltholdighet.

Oksygeninnholdet lå nær 11 mg/l fra overflaten og ned til 6 meters dyp. Fra 6 meter ble oksygeninnholdet gradvis lavere og var ca. 6 mg/l ved 44 meters dyp. Resultatene tyder på at det nylig har vært en vannskiftning i fjordens mellomlag.



Figur 6. Stasjon STD1, Ytre Trysfjorden, 16 m dyp.



Figur 7. Stasjon STD2, Ytre Trysfjorden, 44 m dyp.

4. Vurderinger

Dagens tilstand

Undersøkelsen har hatt som mål å kartlegge bunntyper og dominerende plantearter i sjø- og fjæresonen som kan berøres ved etablering av ny småbåthavn.

Undersøkelser av alger i strandsonen og på grunt vann sier noe om miljøforholdene i det øvre vannlag. Forekomst av alger endrer seg med miljøforholdene og ved økt tilførsel av næringsalter og organisk materiale vil hurtigvoksende, trådformede alger øke i mengde og etter hvert dekke over annen vegetasjon. Flerårige tangarter kan etter hvert bli utkonkurrert. Undersøkelser av algesammensetningen, mengdeforhold og forekomst, kan dermed gi en god indikasjon på miljøtilstanden og endringer i denne.

Det var også ønskelig å undersøke dagens tilstand i bunnsedimentene og sikre prøver av både overflatesedimentene og bunnfauna. Prøvene kan brukes til referansemateriale ved senere vurdering av effekter av båthavna. Dyregrupper og arter i bløtbunnsfaunaen har ulike toleranse for dårlige miljøforhold, slik at sammensetning og tilstedeværelse av arter og dyregrupper, i tillegg til sedimentets lukt, farge og mengde organisk materiale (planterester, trefiber osv), er viktige faktorer som karakteriserer den økologiske statusen til bløtbunnsamfunnet.

Resultatene viser at bunnen under den planlagte båthavna består av dels sand/mudder og dels av fast fjell og større steiner. Områdene med fjell og stein var svært kupert og variert.

I strandsonen vokste smale, men tette tangbelter av blæretang, grisetang og sagtang. Tangen, spesielt sagtangen, var svært overgrodd av trådformete brunalger som gjorde det vanskelig å registrere mindre alger under tangen.

Videofilming av bunnområdene viste normale, gode bunnforhold fra ca. 2-15 meters dyp. Det var forholdsvis rikt plante- og dyreliv både på fjell og sand/mudderbunn. Grunnere enn 2 meters dyp var det svært mye groe av trådformete brunalger. Det ble ikke registrert ålegras i det foreslåtte området for båthavna.

Prøver av bunnsedimenter ble tatt på tre stasjoner. Det var ingen lukt av hydrogensulfid i sedimentene ved 10 m og 16-17 m dyp. Det var imidlertid en svak lukt av hydrogensulfid ved 7-8 meters dyp. Det kan tyde på at den grunneste stasjonen ligger i et sedimentasjonsområde. Det har også vært dumpet noe blåskjell fra begroing på tauverk med mer, som kan forklare de noe råtne sedimentene.

Det er ikke utført strømundersøkelser i området, men det er likevel grunn til å anta at det er rimelig god vannutskiftning i de øvre vannmassene. Det var mye begroing og noe sedimentasjon på 0-2 meter, men forholdene virket fine under denne sonen.

Konsekvenser ved anleggelse av båthavn

Etablering av bryggeanlegg gir økt tilgjengelig substrat (mulige voksesteder) for begroingsorganismer som alger, blåskjell, rur osv. Når disse organismene dør eller frigjøres ved annen måte, kan man få en opphopning av organisk materiale på bunnen lokalt (Oug mfl. 2003). Nedbrytning av organisk materiale er en oksygenkrevende prosess. Dersom vannomrøringen er dårlig slik at det tilføres for lite oksygen til nedbrytningsprosessen, vil systemene overbelastes og det dannes hydrogensulfid under den videre anaerobe nedbrytningen. Dette resulterer i "råtten bunn" med svært redusert plante og dyreliv (Gitmark og Walday 2008, Oug mfl. 2006). Ut fra dagens begroing i strandsonen kan det forventes en god del begroing på bryggeanleggene. Dersom det organiske materialet hopper seg opp på et begrenset

område vil det kunne ha negative effekter på bunnområdet under bryggeanlegget. Det forventes ikke at den økte organiske belastningen vil ha effekter på fjorden generelt.

Aktiviteter forbundet med en småbåthavn vil alltid medføre en tilførsel av forurensende stoffer til sjøen. Dette kan være lekkasjer av drivstoff, oljesøl og utlekking av begroingshindrende midler fra bunnstoff. Mange miljøgifter binder seg til partikler og bunnfelles. I flere undersøkelser av småbåthavner er det funnet at bunnsedimentene er til dels betydelig forurenset av blant annet tjærestoffer (PAH), tributyltinn (TBT), oljekomponenter og metaller (Næs mfl. 2002, Uransrud mfl. 2005). Etter innføringen av forbud mot TBT i bunnstoff er målte nivåer av TBT blitt redusert. Samtidig er kobberholdige bunnstoffer tatt mer i bruk. Det er lite kjent om effekten av disse, men kobber er betraktet som et av de mest giftige metallene for marine organismer (Rygg 1985).

Den planlagte båthavna ligger i et område hvor bunnen raskt skråner ned mot 15-20 meter. Lite finmateriale i sedimentene kan antyde at vannskiftningen i utgangspunktet er rimelig god i dette vannlaget.

Brygger og anlegg kan medføre redusert vannskiftning i båthavner. Svakere vannskiftning kan gi utslag i dårligere vannkvalitet, økt avsetning av finmateriale, akkumulering av forurensninger, økt påvekst av påvekstalter samt opphopning av organisk materiale. Langs land kan sandområder bli mer mudderholdige. I Skarpeid er det særlig bukta nord for båthavna som kan være sårbar ved redusert vannskiftning. En eventuell ny båthavn bør møtes med tiltak som sikrer god vannsirkulasjon. Strategisk plasserte åpninger i bryggene hvor vannet kan strømme fritt kan sikre en viss vanngjennomstrømming gjennom anlegget.

5. Referanser

Christiansen og Stene 1989. Occurrence of the Thalassinid *Callianassa subterranea* (Montagu) (Crustacea, Decapoda) on the coast of Southern Norway. Sarsia 83: 75-77.

Gitmark, J.K og M. Walday 2008, Undersøkelse av biologisk mangfoldmved Skjæløy Slipp, Fredrikstad kommune. NIVA-rapport 5572-2008. 17s.

Molvær, J. 1992. Fjorder i Vest-Agder. Vurdering og kommentarer til fysisk-kjemiske analyseresultater for tidsrommet 1979-89.

Næs, K. E. Oug og J. Håvardstun 2002. Miljøgifter i havner i Aust-Agder 2000. Metaller, klororganiske forbindelser, PAH, TBT og olje i bunnsedimentene. NIVA-rapport 4473-2002. 37s.

Oug, E. 1989. Vannutskiftning og dødelighet av bunnfauna i Trysfjorden, Vest-Agder 1989. NIVA-rapport 2285-1989. 27 s.

Oug, E, T. Kroglund og R. Roseth 2003. Miljøundersøkelse i Hånesbukta, Kristiansand, før utbygging av småbåthavn. NIVA-rapport 4769-2003. 31s.

Oug, E., J. Molvær, T. Kroglund 2006. Konsekvenser ved utvidelse av Tingsaker båthavn, Lillesand kommune. Vannsirkulasjon, bunnforhold og naturtyper i strandsonen. NIVA-rapport 5182-2006. 33s.

Rygg, B. 1985. Effect of sediment copper on benthic fauna. Mar. Ecol.Progr.Ser. 25: 83-89

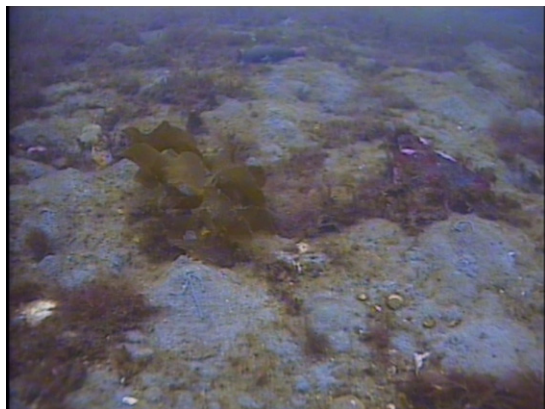
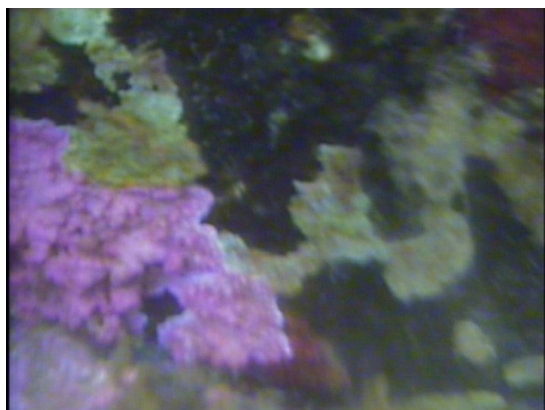
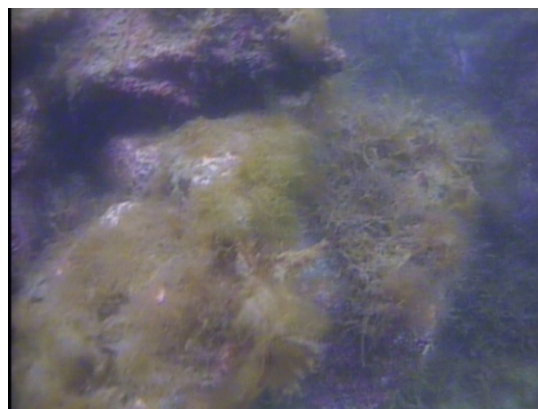
Stene, R.O. 2001. Oksygenmangel og giftige alger på Skagerrakkysten. Mindre fisk og fattigere dyreliv i fjordene enn for noen tiår siden. Kan vi gjøre noe med det?

Uriansrud, F., B. Rygg og H. Nilsson 2005. Kartlegging av miljøtilstanden i småbåthavner i Søgne kommune. NIVA-notat O-25126.

Vedlegg A. Bilder fra videotransektene

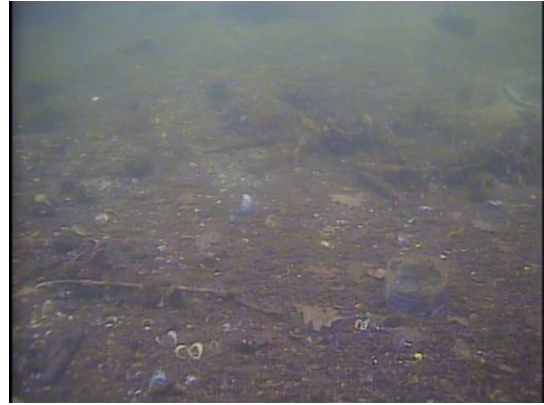


0-0,5 m



12 m

Bilder fra videotransekt TS1, fra overflaten til 12 m dyp.



0-0,5 m



11 m

Bilder fra videotransekt TS2, fra overflaten til 11 meters dyp.

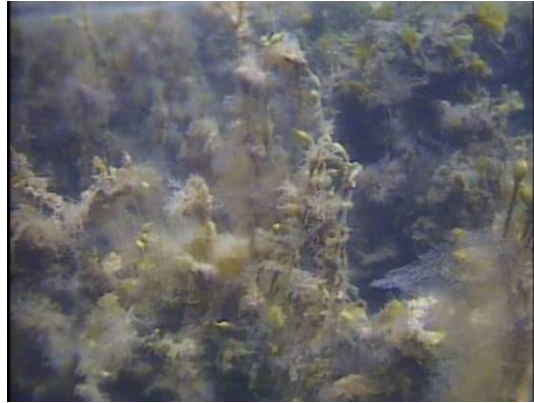


0-0,5 m

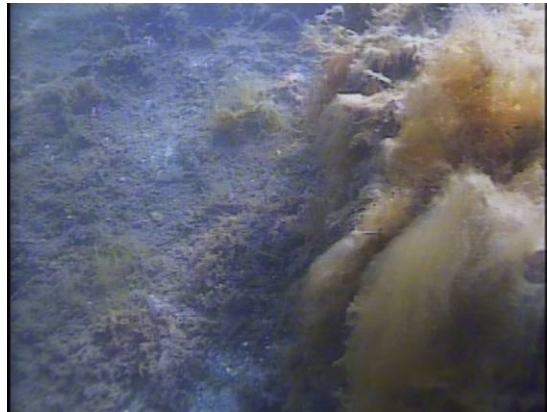


14 m

Bilder fra videotranssekt TS3, fra overflaten til 14 m dyp.

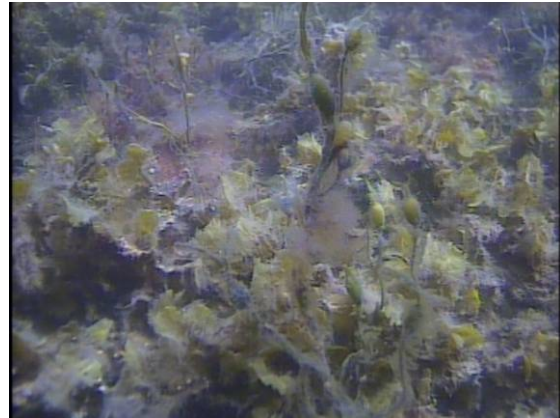


0-0,5 m



15 m

Bilder fra videotransekt TS4, fra overflaten til 15 m dyp.



0-0,5 m



10 m

Bilder fra videotranssekt TS5, fra overflaten til 10 m dyp.