

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 Resipientundersøkelse i Trondheimsfjorden 2001 - Alger og dyr i fjæresonen	Løpenr. (for bestilling) 4609-2002	Dato 2003-02-19
	Prosjektnr. Undernr. O-202466	Sider Pris 26
Forfatter(e) Kroglund, Tone Walday, Mats	Fagområde OV	Distribusjon
	Geografisk område Trøndelag	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Oceanor/Trondheim kommune	Oppdragsreferanse
---	-------------------

Sammendrag

Fjæreundersøkelsen ble gjennomført i august 2001 og hadde som formål å beskrive dagens tilstand rundt Trondheim by. Undersøkelsen er del av en større resipientundersøkelse i området. Fjæreundersøkelsen ble gjennomført med både semikvantitative og kvantitative registreringsteknikker.

Undersøkelsen viste at tilstanden var dårlig i Ilsvika, og at stasjonene ved Høvringen, Ilamoloen og Korsvika var noe påvirket av menneskeskapt forurensning, kombinert med ferskvannspåvirkning. På de øvrige stasjonene var det få tegn på redusert vannkvalitet. Sammenlignet med en tilsvarende undersøkelse i 1987 har det vært en positiv utvikling i området. Mengden grønnalger og gjelvtang var redusert på de fleste stasjoner i forhold til undersøkelsen i 1987, og det synes å være økte mengder av rødalger i undervegetasjonen. Det har også vært en positiv utvikling ved hovedutslippet for kommunalt avløpsvann ved Høvringen.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fjæreundersøkelse 2. næringssaltpåvirkning 3. alger 4. dyr 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Littoral survey 2. Eutrophication 3. Benthic algae 4. Sessile fauna
---	--



Mats Walday
Prosjektleder

Kari Nygaard
Forskningsleder



Jens Skei
Forskningsdirektør

Resipientundersøkelse i Trondheimsfjorden 2001

Alger og dyr i fjæresonen

Forord

Trondheim kommune ønsket å gjennomføre resipientundersøkelser i Trondheimsfjorden i forbindelse med mulige rensekrav knyttet til kloakkutslipp fra Høvringen renseanlegg. Kommunen la gjennomføringen av undersøkelsene ut på anbud med anbudsfrist 31/7-2000. OCEANOR, NIVA og SINTEF ga et samlet anbud på resipientundersøkelsen (OCEANOR, 2000). På basis av anbudet ble gjennomføringen av undersøkelsen gitt til de tre samarbeids-partnere under ledelse av OCEANOR.

Resipientundersøkelsen omfattet følgende fagområder

- Hydrografi (strøm, salt , temperatur)
- Kontinuerlige målinger av strøm,
- Sporstoffundersøkelser
- Utslippsberegninger
- Målinger av næringssalter og oksygen
- Målinger av klorofyll, planktonalger og bakterier
- Kartlegging av bakteriologiske forhold på badeplasser
- Fjæresoneundersøkelser
- Undersøkelser av bløtbunnsfauna
- Undersøkelser av miljøgifter i sedimenter
- Undersøkelser av miljøgifter i organismer (alger, blåskjell, fisk)
- Kartlegging av brukereinteresser

NIVA har hatt fagansvar for undersøkelser av fjæresone, bløtbunnsfauna, miljøgifter i sedimenter og miljøgifter i organismer.

I denne rapporten rapporteres resultatene fra undersøkelser av dyr og alger i fjæresonen.

Fagansvarlig for delprosjektet har vært Mats Walday, NIVA. NIVAs kontaktperson hos OCEANOR har vært Johanne Arff.

Feltarbeidet ble gjennomført av Tone Kroglund og Mats Walday, begge NIVA.

Oslo, 19. januar 2003

Mats Walday

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Bakgrunn	7
2. Metoder	8
2.1 Stasjonsvalg	8
2.2 Feltinnsamling	9
3. Resultater	11
3.1 Dagens tilstand	11
3.2 Sammenligning med 1987	18
4. Referanser	22
5. Vedlegg	23

Sammendrag

Formålet med undersøkelsene har vært å beskrive tilstanden i fjæra, primært i forhold til næringssaltpåvirkning, og videre dokumentere en eventuell utvikling i tilstanden ved å sammenligne med resultater fra undersøkelser utført i 1987. Den gang ble det funnet et sammenhengende velutviklet grønnalgebelte fra Ilsvika til Østmarkneset, og andre indikasjoner på høye næringssaltkonsentrasjoner i vannmassene i området.

Det ble i august 2001 utført undersøkelser av fjæresamfunn i fjordområdene rundt Trondheim. Undersøkelsene omfattet registreringer av dyre- og algearter og deres mengdemessige forekomst. Det ble utført kvantitative ruteregistreringer på et utvalg av stasjonene samt semikvantitative transektregistreringer på samtlige stasjoner.

Den foreliggende undersøkelsen viste at tilstanden i 2001 var dårlig i Ilsvika (st. 3), og at stasjonene ved Høvringen (st.1), Ilamoloen (st. 4) og Korsvika (st. 6) var noe påvirket av menneskeskapt forurensning, kombinert med ferskvannspåvirkning. På de øvrige stasjonene var det få tegn på redusert vannkvalitet.

Mengden grønnalger og gjelvtang er redusert på de fleste stasjoner siden 1987, og det synes å være økte mengder av rødalger i undervegetasjonen. Totalt sett har det vært en positiv utvikling på stasjonene. Den positive utviklingen er svakest på stasjon 1, Høvringen.

Summary

Title: Environmental investigations in Trondheimsfjorden (Norway) in 2001. Community investigations of algae and animals in the littoral-zone

Year: 2002

Author: Tone Kroglund; Mats Walday

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-4270-8

The purpose for the investigations was to document the quality of the benthic communities in the littoral zone, primarily according to nutrients, and to compare the results with an earlier investigation in August 1987. Green algae were covering large areas between Ilsvika and Østmarkneset in 1987. In addition, there were other indications on elevated nutrient concentrations in the area.

Investigations of the quality of littoral communities in the fjord-areas surrounding the city of Trondheim in Norway were performed in August 2001. Species of benthic algae and animals, and their abundance was registered on 11 stations. Quantitative registrations in fixed frames was done on 4 of the stations, while all stations were investigated by semi-quantitative registrations in transects.

In 2001 the environmental condition was still poor in Ilsvika (st. 3). The stations at Høvringen (st.1), Ilamoloen (st. 4) and Korsvika (st. 6) were also affected, but to a less degree. The other stations showed no signs of reduced water quality.

The abundance of green algae and the wrack *Fucus evanescens* was generally reduced since 1987, and there has been an increase in the amount of red algae in the same period. The positive trend is least at Høvringen (st. 1).

1. Bakgrunn

Fjæra defineres som strandsonen mellom høy- og lavvann (flo og fjære). Fjell og større stabile stein i fjæresonen har vanligvis et stort utvalg av tang (brunalger), småvokste alger og fastsittende fjæredyr. Artsutvalget og mengden av de ulike artene vil variere både lokalt, regionalt og sesongmessig. Naturlige faktorer som påvirker artssammensetningen lokalt er bølge/strøm-eksponeringsgrad, ferskvannspåvirkning, substrattype og himmelretning. I tillegg kommer ikke-naturlige faktorer som ulike påvirkninger (næringssalter, organisk materiale, partikler etc).

Flere av artene i fjæra vokser i bestemte nivå og danner derfor karakteristiske soner. På fjell og stein i beskyttede områder er den typiske soneringen (listet fra øverst til nederst i fjæra): sauetang (*Pelvetia canaliculata*), spiraltang (*Fucus spiralis*), grisetang (*Ascophyllum nodosum*), blæretang (*Fucus vesiculosus*), sagtang (*Fucus serratus*) og finger- eller sukkertare (*Laminaria digitata* eller *L. saccharina*). Innimellom tangen vokser mange mindre alger og dyr, f.eks. grønndusk (*Cladophora rupestris*), rugl (*Phymatolithon spp.*), vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), snegl, krepsdyr, mosdyr og hydroider. I uforurensede, bølgebeskyttede områder på Vestlandet og nordover danner grisetangen et bredt, dominerende belte i fjæra.

Svake overkonsentrasjoner av næringssalter kan virke gunstig på organismsamfunnet i fjæra ved at artsrikheten øker (gjødslings effekt). Ved høyere overkonsentrasjoner av næringssalter vil imidlertid de negative effektene dominere. Artsrikheten reduseres mens noen få tolerante arter blir begunstiget og øker i mengde. Av fastsittende makroalger er det særlig små blad- og trådformete grønnalger og enkelte trådformete brunalger som øker i mengde ved høye overkonsentrasjoner av næringssalter. Mange av artene vokser som påvekst på tang. Av tangartene synes grisetang å være den mest følsomme tangarten overfor store tilførsler av næringssalter (Bokn et al. 1992), mens gjelvtang er forurensningstolerant og ofte den dominerende tangarten i havneområder og nær utslipp (se bl.a. Oug et al. 1985, Oug et al. 1987). I undersøkelser i Tromsø i 1983 og 1991 ble det funnet at grisetang var redusert eller helt borte i de mest belastede områdene (nær utlippene), mens bl.a. gjelvtang, enkelte grønnalger (*Spongomorpha arcta*, *Enteromorpha spp.*) og rur (*Balanus sp.*) var sterkere representert enn i referanseområdet (Oug et al. 1985, Holte et al. 1992).

I ferskvannspåvirkede områder er ofte nedre del av fjæra dekket av et blåskjellteppe. Blåskjell er ferskvannstolerant og tilstedeværelsen er i tillegg begunstiget av at predatorer som sjøstjerner og purpursnegl ikke liker ferskvannspåvirkning. Flere arter mangler i ferskvannspåvirkede områder og artsantallet er derfor lavt. I områder med ekstremt lav saltholdighet i overflatelaget, f.eks. nær elveutløp, kan tangsonen mangle og være erstattet med et teppe grønnalger.

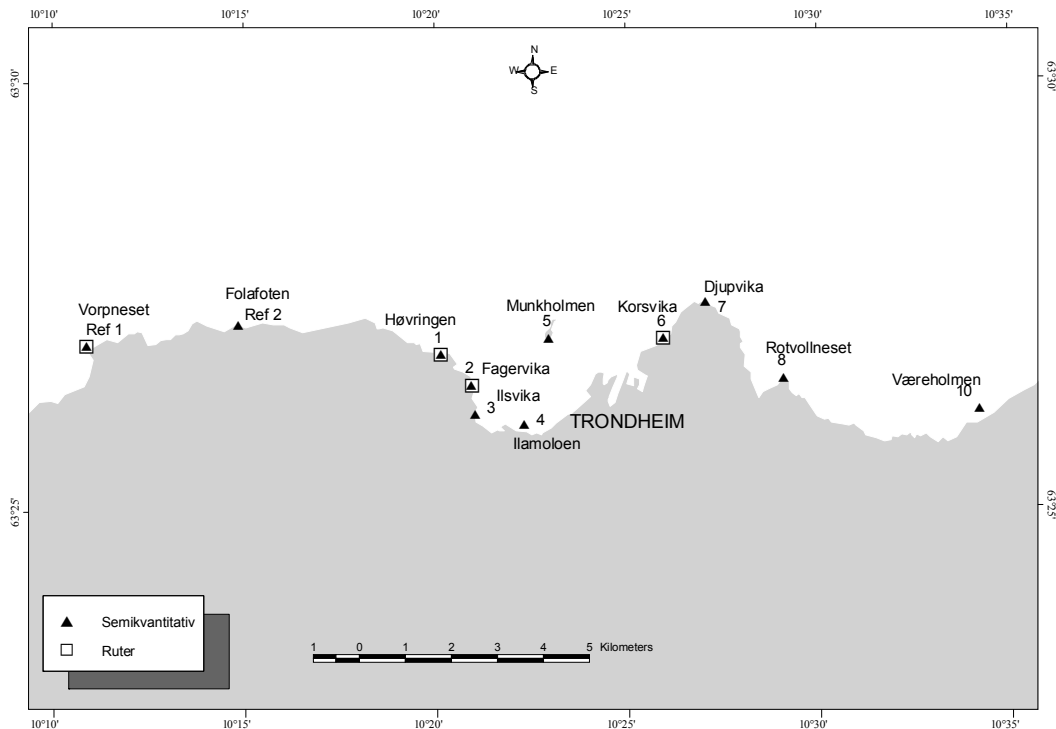
Den foreliggende fjæreundersøkelsen i Trondheim er en oppfølging av en undersøkelse fra 1987 (van Marion og Stokland 1987). I undersøkelsen i 1987 ble det funnet et sammenhengende velutviklet grønналgebelte fra Ilsvika til Østmarkneset som tydet på høye næringssaltkonsentrasjoner. I Ilsvika manglet flere karakteristiske fjæreorganismer og området ble beskrevet som betydelig forurenset fra industri, Fig.1.

2. Metoder

2.1 Stasjonsvalg

Stasjoner for fjæreundersøkelsene ble plassert i området mellom Vorpnaset i vest og Væreholmen i øst. Stasjonene er de samme som ble undersøkt i august 1987 (van Marion og Stokland 1987), med unntak av to referansestasjoner som ble opprettet for denne undersøkelsen. Referansestasjonene ble plassert vest for Trondheim by; en ved Folafoften ca. 2,5 nm (nautiske mil) vest for utslippet ved Høvringen, og en ved Vorpnaset ca. 4,5 nm vest for utslippet. En stasjon fra undersøkelsen i 1987 ble utelatt fra registreringen på grunn av uegnet substrat (stasjon 9 ved Ranheim).

Alle stasjonene hadde store stabile stein eller fjell i fjærebeltet. Dette er substrattyper som gir stabile og varierte organismsamfunn. Alle stasjonene var beskyttet til moderat eksponert mot bølgeslag, og hadde ulik avstand til utslippspunkter av kommunalt avløpsvann. Stasjonsplasseringen er vist i Figur 1. Alle stasjonene ble fotografert.



Figur 1. Fjærestasjoner i Trondheim, undersøkt 20-22 august 2001.

Tabell 1. Stasjonstabell for fjæreundersøkelser i Trondheim 20-22. august 2001.

Stasjon	Stasjonsnavn	Koordinater		Substrat	Helning	Registrering	
		N	Ø			Semikv.	Ruter
1	Høvringen	63°26.844	10°20.126	Store stein	15- 30°	X	X
2	Fagervika	63°26.486	10°20.932	Fjell, store stein	30°	X	X
3	Ilsvika	63°26.134	10°21.029	Store stein	45°	X	-
4	Ila-moloen	63°26.014	10°22.289	Store stein	45°	X	-
5	Munkholmen	63°27.028	10°22.948	Fjell	45°	X	-
6	Korsvika	63°27.026	10°25.937	Fjell	30-45°	X	X
7	Djupvika	63°27.435	10°27.054	Fjell	15-30°	X	-
8	Rotvollneset	63°26.552	10°29.091	Fjell	15-30°	X	-
10	Væreholmen	63°26.175	10°34.200	Fjell	15-30°	X	-
Ref 1	Vorpnaset	63°26.944	10°10.876	Fjell	15-30°	X	X
Ref 2	Folafoten	63°27.192	10°14.844	Fjell	15-30°	X	-

2.2 Feltinnsamling

Undersøkelse av fastsittende og lite mobile fjæreorganismer (alger og dyr) ble gjennomført ved springlavvann den 20.- 22. august 2001.

Dominerende arter (semi-kvantitative registreringer)

På hver stasjon ble strandsonen fra øvre grense for marebek til øvre grense for tarebeltet undersøkt. Innenfor et vertikalt transekt med bredde på ca. 8 meter, ble de ulike tangsonene identifisert og bredden på sonene målt opp med målebånd.

Innenfor hver sone ble alle synlige arter registrert og mengdebestemt. Mengdeangivelsen er subjektiv og angis etter en 7-delt skala (modifisert etter Crisp & Southward 1958):

Lav

70 = 80 % dekning
 60 = 50-80 % dekning
 50 = 20-50 % dekning
 40 = 1-20 % dekning
 30 = store separate flekker
 20 = små separate flekker
 10 = 1-2 flekker

Alger

70 = >90 % dekning
 60 = 50-90 % dekning
 50 = 20-50 % dekning
 40 = 5-20 % dekning
 30 = <5 % dekning
 20 = enkelte planter, sone uklar
 10 = 1-2 planter

Rur

70 = >5 pr. cm²
 60 = 3-5 pr. cm²
 50 = 1-3 pr. cm²
 40 = 10-100 pr. dm²
 30 = 1-10 pr. dm²
 20 = 1-100 pr. m²
 10 = <1 pr. m²

Patella spp. og Littorina spp.

70 = >200 pr. m²
 60 = 100-200 pr. m²
 50 = 50-100 pr. m²
 40 = 10-50 pr. m²
 30 = 1-10 pr. m²
 20 = 1-10 pr. 10 m²
 10 = <1 pr. 10 m²

Andre snegl

70 = >100 pr. m²
 60 = 50-100 pr. m²
 50 = 10-50 pr. m²
 40 = 1-10 pr. m², lokalt mer
 30 = <1 pr. m², lokalt mer
 20 = <1 pr. m²
 10 = <1 pr. 10 m²

Muslinger

70 = 80 % dekning
 60 = 50-80 % dekning
 50 = 20-50 % dekning
 40 = <20 % dekning, store flekker
 30 = mange enkeltindivider eller små flekker
 20 = enkeltindivider, ingen flekker
 10 = < 1 pr. m²

Ruteanalyser (kvantitativ registrering)

I tillegg til registrering av vanlige arter ble det gjort kvantitative undersøkelser på 4 stasjoner. Metoden innebar registrering av alle fastsittende og lite mobile organismer innenfor tre faste kvadrater á 50 x 50 cm i gris tangbeltet i midtre del av fjæra. Rutenes plassering ble avmerket med faste bolter i fjell, og det ble plassert en referanseplugg godt synlig i supralittoralsonen over tidevannssonen og undersøkelsesarealet.

Rutene var på forhånd inndelt i 25 småruter (10 cm x 10 cm) som hver representerte 4% av arealet. Artenes mengde ble oppgitt i % dekningsgrad av hele rutens areal. Større solitære dyr ble oppgitt i antall. Arter som ikke lot seg identifisere i felt, ble samlet inn for senere identifisering.

Befaring

Det ble foretatt en rask befaring med båt langs havneområdene for å kartlegge eventuelle større forekomster av grønnalger. Området som ble dekket, var langs Vestre Kanalhavn fra gjestebrygga til Ilsvika, og yttersiden av Ilamoloen og Ladehammermoloen. Dominerende arter og eventuelle grønnalgebelter ble registrert og fotografert.

3. Resultater

3.1 Dagens tilstand

Artssammensetning

Med unntak av de mest bynære stasjonene, hadde fjæra i Trondheimsfjorden tydelige belter av sauetang, spiraltang, grisetang og sagtang. Grisetang dominerte på de fleste stasjonene og forekom i tette bestander. De vanligste artene i undervegetasjonen var fjæreblood, vorteflik, søl, rugl, vanlig grønn dusk, dvergtarmgrønske, rur, blåskjell, hydroider, mosdyr, strandsnegl og albusnegl. Kommentarer til de enkelte stasjonene er oppsummert i Tabell 2. De vanligste artene på stasjonene er vist i Tabell 3.

Det ble ikke observert større mengder grønnalger på noen av de undersøkte stasjonene, men det var tydelige grønnalgebelter i indre havneområder (se bilder i Tabell 2).

Tabell 2. Hovedinntrykk og kommentarer til stasjonene

Stasjon 1 Høvringen.

Stasjonen ble lagt nær utslippspunktet til kommunens hovedavløp. Substratet bestod av store og mellomstore stein samt fast fjell. Det var rike tangforekomster i fjærebeltet med tydelige soner av både sauetang (*Pelvetia canaliculata*), spiraltang (*Fucus spiralis*), blæretang (*Fucus vesiculosus*) og grisetang (*Ascophyllum nodosum*). Butt strandsnegl (*Littorina cf. obtusata*) og hydroiden *Dynamena pumila* var vanlige arter på tang. Stasjonen hadde også et bredt belte hvor rur (*Balanus* sp) og fjærehinne (*Porphyra* sp.) dominerte. Blåskjell (*Mytilus edulis*) forekom i store mengder i nedre del av fjæra mens og albusnegl (*Patella vulgata*) var vanlig. Det ble registrert endel tarmgrønske (*Enteromorpha* spp.) på stasjonen, men mengden grønnalger må karakteriseres som moderat.



Stasjon 2 Fagervika

Stasjonen ligger like nord for Trondhjem Biologiske Stasjon, NTNU. Det ble observert mange små tilsig av ferskvann og to mindre avløpsrør (drenering/overvann?). I øvre del av fjæresonen var det enkelte steder tette forekomster av dvergtarmgrønske (*Blidingia*). Stasjonen hadde rike tangforekomster i fjærebeltet, og tydelig sonering. Blæretang utgjorde hovedbeltet med tang mens det kun var mindre forekomster av grisetang. Et stykke nord for transektet var imidlertid grisetang den dominerende tangarten. Det var tette forekomster av rur og juvenile blåskjell på stasjonen. Butt strandsnegl var spredt til vanlig forekommende på tang i hele fjæresonen.



Stasjon 3 Ilsvika

Ilsvika skilte seg klart ut fra de øvrige stasjonene, både vegetasjonsmessig og i de fysiske forholdene. Fjæresonen bestod av store stein og organismesamfunnet hadde få arter. Blæretang dominerte fra øverst til nederst i fjæra sammen med stedvis tette flekker med rur. Det ble registrert blåskjell og strandsnegl (*Littorina* spp.) på stasjonen. Disse artene ble ikke registrert i 1987. I undervegetasjonen vokste tette forekomster av en liten brunalge *Sphacelaria*, iblandet mudder (kalles ofte *Sphacelaria*-samfunn). Det var sleipt belegg på stein og tang, trolig fra blågrønnalger/diatomeer. Stasjonen hadde flere ferskvannstilsig, og det var synlige jernutfellinger i strandsonen.

Stasjon 4 Ilamoloen

Stasjonen ble plassert på yttersiden av Ilamoloen. Substratet bestod av store stein som endte i sandbunn ved lavvannsmarket. Stasjonen hadde rike tangforekomster av blæretang, sagtang (*Fucus serratus*) og gjelvtang (*Fucus evanescens*). Gjelvtangen vokste hovedsakelig i sagtangbeltet i nedre del av fjæra, sammen med svært tette forekomster av stort sett juvenile blåskjell. Sautetang ble ikke registrert på stasjonen, og det var spredt med grisjetang. Det ble ikke observert større forekomster av grønnalger. Rur (*B. balanoides*) og albuesnegl var vanlige arter i store deler av fjæra.

Stasjon 5 Munkholmen

Stasjonen ble plassert på sør-vest spissen av Munkholmen hvor det var brede fjellhyller og svært variert helningsgrad. Stasjonen hadde rike tangforekomster av sauetang, spiraltang, grisjetang (bildet) og sagtang. Blæretang og gjelvtang ble ikke registrert ved stasjonen. Det var svært tette forekomster av rur (*B. crenatus*) i øvre del av fjæra og blåskjell i nedre del av fjæra. (Stasjonen hadde stasjonsnummer 6 i 1987).

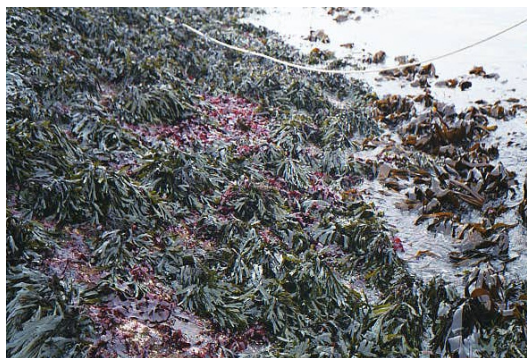
Stasjon 6 Korsvika

Stasjonen ble plassert ved badeplassen i Korsvika. Stasjonen hadde tydelige, brede belter med grisjetang etterfulgt av sagtang. Over grisjetangen vokste smalere belter av sauetang og spiraltang. I grisjetangbeltet og øvre del av sagtangbeltet vokste også blæretang og gjelvtang, men de dannet ikke egne belter. I nedre del av fjæra vokste tette forekomster av vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), søl (*Palmaria palmata*) og blåskjell. Lite dyr bortsett fra blåskjellene og en del rur. Stasjonen ligger like ved utløpet av Nidelven og er trolig ferskvannspåvirket i overflatelaget.



Stasjon 7 Djupvika

Stasjonen ble plassert 2-300 meter øst for fyrlykta ved Østmarka, ved den minste av to betongtrapper. Stasjonen hadde noe slak helning i nedre del av fjæra slik at sagtangbeltet var bredt. Hovedsoneringen bestod av griselang og sagtang. I øvre del av fjæra vokste tette forekomster av sauetang og spiraltang i smale belter. På fjell under griselangen vokste vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*) og rur. I sagtangbeltet var søl, vorteflik, rugl (*Phymatolithon sp.*), rur (*B. balanoides*) og blåskjell de vanligste artene i undervegetasjonen.

Stasjon 8 Rotvollneset

Stasjonen ligger nordlig vendt på en liten holme ved Rotvollneset. Det var svært dårlig sikt i vannet på registreringstidspunktet (< 10 cm sikt, grålig vann). Stasjonen hadde rike tangforekomster og mange arter i undervegetasjonen. Stasjonen virket frisk. Hovedsoneringen bestod av sauetang, spiraltang, griselang og sagtang. Vegetasjonen hadde mange likhetstrekk med stasjon 7, men med noe større forekomster av rugl i nedre del av fjæra og mindre forekomster av blåskjell. Det vokste mye mosdyr (*Electra pilosa*) på sagtangen.

Stasjon 10 Væreholmen

Stasjonen ble plassert ytterst på Væreholmen. Transektet ble plassert noe ulikt fra i 1987, for å dekke et mer representativt område av holmen. Stasjonen hadde tette tangforekomster og ingen tegn til hurtigvoksende grønnauger. Også her bestod hovedsoneringen av sauetang, spiraltang, griselang og sagtang. I undervegetasjonene dannet rugl et tett dekke (bildet). Det var også store forekomster av rur i griselangbeltet og mye blåskjell i sagtangbeltet.

Stasjon Ref 1 Vorpnaset

Stasjonen ble plassert i nærheten av Vorpnaset, ca. 4,5 nm vest for utslippet ved Høvringen. I øvre del av fjæra vokste smale belter av sauetang og spiraltang (bildet). Nedenfor spiraltangen fulgte et bredt belte med griselang. Griselangen vokste svært tett, og hadde en undervegetasjon av hovedsakelig rugl, rur og blåskjell. Nedenfor griselangbeltet, i sagtangbeltet, var det en rik undervegetasjon av vorteflik, søl, rugl og blåskjell. Små blåskjell dannet et tett teppe i nedre del av fjæra. Blæretang og gjelvtang vokste innimellom griselangen samt i sagtangbeltet. Denne stasjonen hadde de største forekomstene av purpursnegl.



Stasjon Ref. 2 Følafoten

Stasjonen ble plassert ved Følafoten, ca. 2,5 nm vest for utslippet ved Høvringen. Stasjonen hadde mindre tette forekomster av grisetang enn de fleste andre stasjonene, og hadde istedet et tydelig blæretangbelte. Det vokste belter med sauetang og spiraltang over blæretangen (bildet), og sagtang nedenfor. Juvenile blåskjell vokste i tette bestander i blæretang- og sagtangbeltet, og butt strandsnegl var relativt vanlig på tangen.



Befaring, indre havneområder

Øvre del av fjærebeltet i østre og vestre kanalhavn hadde tydelige belter med grønnalger, men det ble også registrert tang (gjelvtang), rur og blåskjell i disse områdene (se bildene). I Ilabassenget, på innsiden av Ilamoloen vokste også grisetang.



Østre kanalhavn



Brattørbrua

Tabell 3. Utvalgte arter på fjærestasjonene i Trondheim, august 2001. Mengdene oppgis på en skala fra 10-70, der 10 er laveste mengde og 70 høyeste mengdeangivelse. Se metodekapitlet for nærmere beskrivelse av mengdeskalaen.

Stasjon	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 10	Ref.1	Ref. 2
	Høvringen	Fager- vika	Ilsvika	Ilamo- loen	Munkh- olmen	Kors- vika	Djup- vika	Rotvoll- neset	Være- holmen	Vorp- neset	Fola- foten
Rødalger											
<i>Hildenbrandia rubra</i>	60	60	40	40	40	50	40	60	50	40	50
<i>Mastocarpus stellatus</i>	20	50		50	40	60	50	60	40	50	40
<i>Palmaria palmata</i>	50	50	20	50	50	60	60	40	40	50	40
<i>Phymatolithon lenormandii</i>		30			40	10	40	60	60	50	30
<i>Polysiphonia lanosa</i>	40				40		30	30	30	50	
<i>Porphyra sp.</i>	60	50									
Brunalger											
<i>Pelvetia canaliculata</i>	50	60			60	30	50	40	60	50	40
<i>Fucus spiralis</i>	50	60		50	60	70	70	60	70	60	70
<i>Fucus vesiculosus</i>	60	70	70	70		50		30		20	70
<i>Ascophyllum nodosum</i>	50	30		40	70	70	70	70	70	70	40
<i>Fucus evanescens</i>				60		60				50	
<i>Fucus serratus</i>	40	60		60	60	50	70	70	70	50	70
<i>Elachista fucicola</i>		30	40	40	30	40	40	30	30	30	40
<i>Sphacelaria-samf.</i>			60								
Grønnalger											
<i>Blidingia minima</i>		40	30	60		40		10			
<i>Cladophora rupestris</i>				50	40	40	60	40	40	20	
<i>Enteromorpha spp.</i>	40	10				10				10	
<i>Prasiola stipitata</i>	50							40		30	
Fjæredyr											
<i>Balanus, små</i>	70	60	50	60	40	40	40	70	40		50
<i>Balanus balanoides</i>	60	60	50	60	50	40	70	60	70	50	50
<i>Balanus crenatus</i>					70			20		40	
<i>Dynamena pumila</i>	60	30			40	30	30	40	30	30	30
<i>Littorina littorea</i>	30	30		40	20		30			20	20
<i>cf. Littorina obtusata</i>	50	40	30		40		30	40	30	20	40
<i>cf. Littorina saxatilis</i>	30	50	20	30	40	20	40	40	30	40	30
<i>Mytilus edulis</i>	60	20	20	30	70	70	20	20	20	40	20
<i>Mytilus edulis -små</i>	40	60	30	70	30		70	50	60	70	60
<i>Patella vulgata</i>	50	10		30	30				20	30	30

Resultater fra ruteanalysene

Resultater fra ruteanalysen er oppsummert i Tabell 4. Ruteanalysen ble lagt til grisetangbeltet og gir et detaljert bilde av artssammensetning og mengder innenfor det undersøkte arealet. Resultatene danner et viktig grunnlag ved en eventuell senere undersøkelse, men er bare kort omtalt her ettersom de øvrige undersøkelsene gir et mer helhetlig bilde av stasjonene.

Stasjon 6 Korsvika og referansestasjon 1 hadde 100% dekning av grisetang i grisetangbeltet, mens stasjon 2 Fagervika hadde nesten like stor dekning av blæretang som av grisetang. Grisetangdokke, en påvekststamme som utelukkende vokser på grisetang, ble registrert på stasjon 1 Høvringen og referansestasjon 1. Under tangdekket på alle stasjonene vokste fjæreblood, blåskjell og rur. Referansestasjonen hadde høyere tetthet av rur under grisetangen enn noen av de andre stasjonene. Det ble registrert flest arter i grisetangbeltet ved Høvringen (stasjon 1), og færrest arter på referansestasjon 1.

Tabell 4. Mengdeangivelser av de vanligste artene i grisetangbeltet på 4 stasjoner i Trondheimsfjorden 2001 (resultater fra ruteanalysen). Fastsittende arter er oppgitt med gjennomsnittlig dekningsgrad (i % av det undersøkte arealet) mens snegl er oppgitt i antall (og merket med *). Arter med mindre enn 4% dekningsgrad eller mindre enn to eksemplarer er ikke vist.

	St.1	St. 2	St. 6	Ref.1
<i>Ascophyllum nodosum</i>	87	48	100	99
<i>Fucus vesiculosus</i>	1	47	7	
<i>Fucus spiralis</i>		5		
<i>Fucus juvenile</i>		8	1	
<i>Hildenbrandia rubra</i>	32	49	45	7
<i>Corallinaceae</i> indet.	11			
<i>Polysiphonia lanosa</i>	12			1
<i>Cladophora rupestris</i>	2		17	
Grønt på fjell	21	13	33	7
<i>Verrucaria mucosa</i>	1	9		
<i>Dynamena pumila</i>	3		10	2
<i>Mytilus edulis</i>	1	1	7	4
<i>Mytilus edulis</i> -juvenile	12		1	16
<i>Balanus juvenile</i>		1	1	5
<i>Balanus balanoides</i>	12	16	17	60
<i>Patella vulgata</i> *	5			
<i>Littorina obtusata</i> *	1	7		

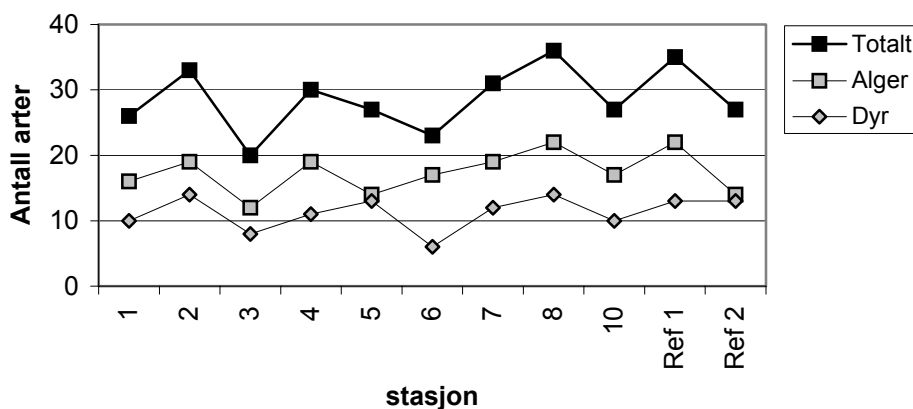
Antall arter og fordeling mellom algegruppene

Tilsammen ble det registrert 61 arter i fjæra i Trondheim, fordelt på 43 alger/lav og 18 dyr. Flest arter ble registrert på stasjon 8 Rotvollneset og Referansestasjon 1 (Figur 2). Færrest arter hadde stasjon 3 Ilsvika, etterfulgt av stasjon 6 Korsvika og stasjon 1 Høvringen. Referansestasjon 2 hadde få arter i forhold til de andre stasjonene i ytre deler av området (området utenfor "Trondheimsbukta").

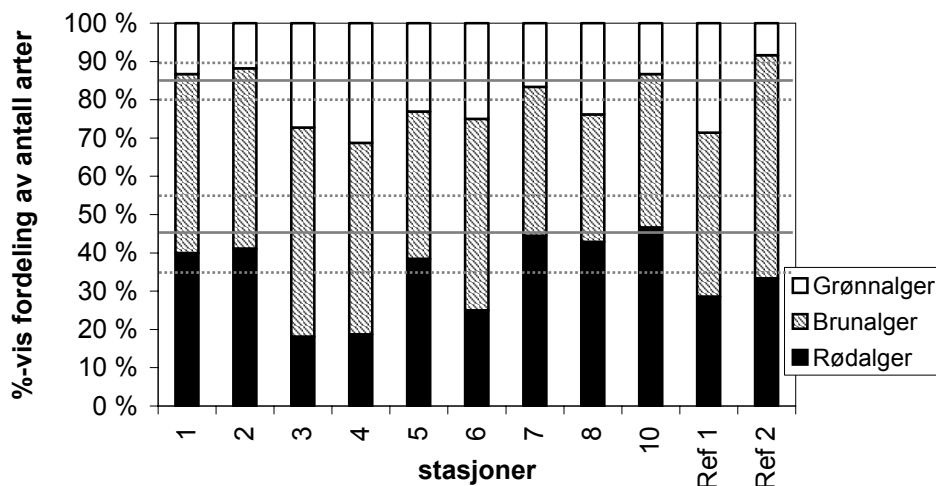
Fordelingen mellom antall arter av rødalger, brunalger og grønnalger viste "unormale" forhold for flere stasjoner. På bakgrunn av flere undersøkelser fra norske fjorder og den svenske vestkyst, er det utarbeidet en fordelingsnøkkel for forholdet mellom antall rødalger, brunalger grønnalger i uforurensete fjorder og kyststrøk. "Normalintervallene" er satt til:

$$R:B:G = 45\% \pm 10\% : 35\% \pm 10\% : 15\% \pm 5\% \text{ (Bokn 1979).}$$

Stasjon 3 Ilsvika, 4 Ilamoloen, 6 Korsvika og referansestasjon 1 hadde høyere andel grønnalger og lavere andel rødalger enn det som forventes som normalt (Figur 3).



Figur 2. Antall arter på fjærestasjoner i Trondheimsfjorden 2001.



Figur 3. Relativ fordeling mellom antall arter av rødalger, brunalger og grønnalger på fjærestasjoner i Trondheimsfjorden i 2001. Hjelpelinjene viser 'normalintervallene' etter Bokn (1979).

Vurderinger

Med unntak av de mest bynære stasjonene, hadde fjæra i Trondheimsfjorden tydelige belter av sauetang, spiraltang, grisetang og sagtang. Grisetang dominerte på de fleste stasjonene og forekom i tette bestander. De vanligste artene i undervegetasjonen var fjæreblod, vorteflik, søl, rugl, vanlig grønndusk, dvergtarmgrønnske, rur, blåskjell, hydroider, mosdyr, strandsnegl og albusnegl.

Resultatene viser at stasjonen i Ilsvika (st. 3) skilte seg ut fra de øvrige stasjonene med svært lavt artsantall, kun forurensningstolerante arter og skjev fordeling mellom algegruppene. Stasjonene ved Høvringen (st. 1), Ilamoloen (st. 4) og Korsvika (st. 6) kom også noe dårlig ut med hensyn på artssammensetning, fordeling mellom algegrupper og artsantall. Referansestasjon 1 hadde noe høy andel grønnalger, men artsantallet var høyt og stasjonen viste ingen andre tegn på påvirkning. Store mengder blåskjell i nedre del av fjæra er trolig et resultat av stor ferskvannspåvirkning, hvilket også øker andelen grønnalger

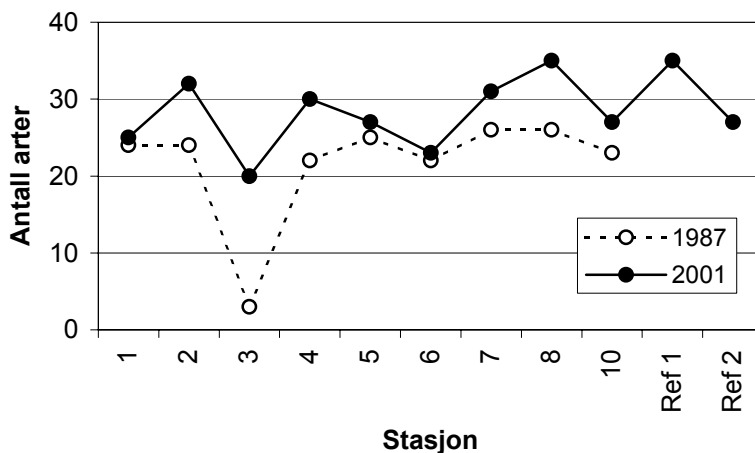
Det konkluderes med at tilstanden i Ilsvika (st. 3) var dårlig, og at stasjonen ved Høvringen (st.1), Ilamoloen (st. 4) og Korsvika (st. 6) var noe påvirket av menneskeskapt forurensning, kombinert med ferskvannspåvirkning. På de øvrige stasjonene var det få tegn på redusert vannkvalitet.

3.2 Sammenligning med 1987

Stasjonsnummereringen for Munkholmen og Korsvika ble byttet om i 2001, og for å sikre at man sammenligner samme stasjoner, er stasjonsnummerne fra 1987 også endret i denne rapporten.

Figur 4 viser antall arter på de enkelte stasjonene i 1987 og 2001. Artsantallet var høyere i 2001 enn i 1987 på de fleste av stasjonene. Kun på stasjon 1 Høvringen, 5 Munkholmen og 6 Korsvika var det liten eller ingen økning i antall arter. Spesielt stasjon 3 i Ilsvika hadde høyere antall arter i 2001 enn i 1987.

Sammenligning av antall arter kan gi et feilaktig inntrykk ettersom ulike personer har gjennomført undersøkelsen og man ikke har kontroll over at registreringen er foretatt på likt grunnlag. Det er derfor nødvendig å se nærmere på utvalget av arter og mengden som er notert for hver enkelt art. Tabell 5 viser arter som både er registrert i 1987 og 2001. Mengdeskalaen brukt i 1987 er stort sett den samme som i denne undersøkelsen, men mangler inndelingen for de høyere forekomstene. I sammenligning mellom årene er mengdeskalaen for 2001 justert slik at alle forekomster merket 60 og 70 i rådatene er satt til 50. Det gjør skalaene sammenlignbare.



Figur 4. Antall arter registrert i 1987 og 2001.

Tabell 5 viser at mengden av en eller flere av artene søl, vorteflik og rugl hadde økt på flere stasjoner. Spesielt på stasjonene i Fagervika (st.2), Munkholmen (st.5), Korsvika (st.6), Djupvika (st.7), og Rotvollneset (st.8) hadde mengden økt. Det tyder på en positiv utvikling på stasjonene. I Fagervika og på Munkholmen hadde det samtidig vært en reduksjon i mengde tarmgrønske som forsterker dette bildet.

I 1987 ble forurensningsindikatoren gjelvtang registrert på alle stasjonene unntatt stasjon 3 Ilsvika. I 2001 ble gjelvtang kun registrert på Ilamoloen (st. 4) og i Korsvika (st. 6). Dette tyder også på at det hadde vært en generell forbedring i tilstanden i det meste av undersøkelsesområdet.

Ilamoloen (st. 4) hadde større tangforekomster i 2001 enn i 1987. Både spiraltang, grisetang, gjelvtang og sagtang ble registrert i større mengder enn i 1987. Dette må også tolkes som positivt for stasjonen, og som en forbedring siden 1987.

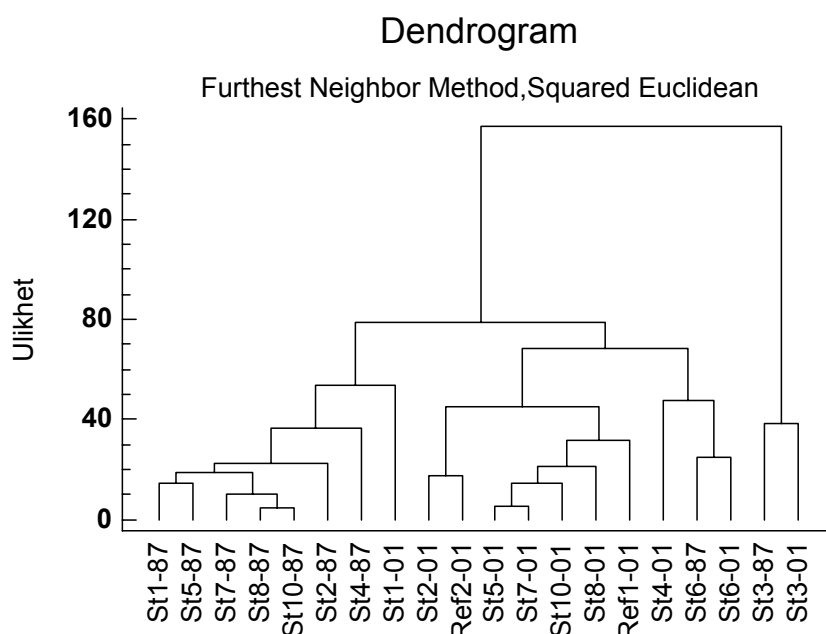
Den største endringen ble registrert i Iilsvika (st.3). I 1987 ble strandsonen i Iilsvika beskrevet som mer eller mindre preget av industriell virksomhet og forsøpling. Substratet var tydelig farget av jernoksider, blæretang og grønske fantes i sparsomme bestander, og det ble registrert kun spredte individer av rur. I 2001 var det fremdeles noe misfarging i fjæra ved denne stasjonen, men det ble registrert tette bestander av blæretang (> 90% dekning) og rur (1-3 pr. cm²), og flere nye arter som ikke ble registrert i 1987 (blåskjell, strandsnegl og rødalgene søl og fjæreblood). Resultatene tyder på at det hadde vært en klar forbedring ved stasjonen, selv om den fremdeles måtte karakteriseres som påvirket og i dårlig tilstand.

Minst positive endringer synes å ha vært ved Høvringen (st.1). Her hadde tilsynelatende mengden rugl blitt redusert, mens grønnalger hadde økt. Bildet er imidlertid ikke entydig, for mengden gjelvtang var noe redusert mens mengden sauetang hadde økt.

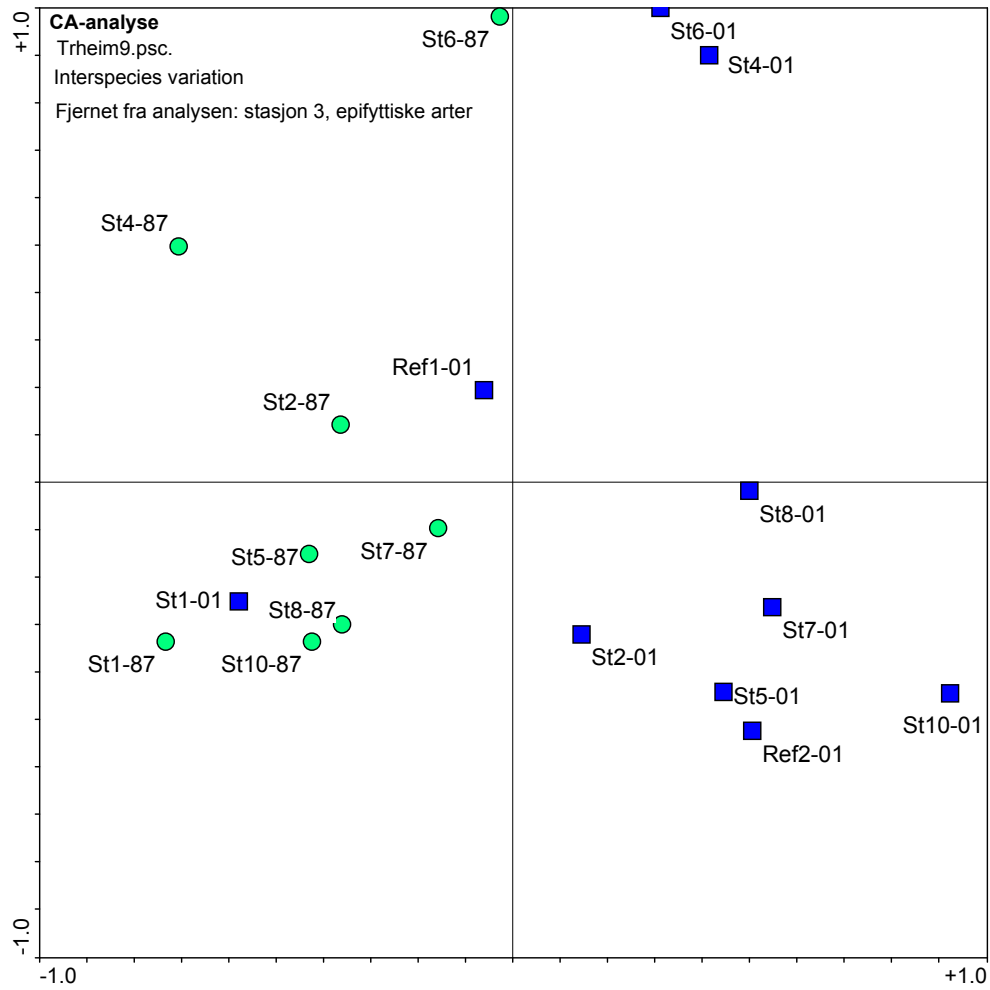
Tabell 5. Arter registrert i 1987 og 2001. Mengdeverdiene for 1987 er multiplisert med 10 for å passe med skalaen brukt i denne undersøkelsen. Påvekstorganismer ble ikke mengdebestemt i 1987, og er betegnet med x i tabellen.

Arter	Stasjon		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		St. 7		St.8		St. 10	
	87	01	87	01	87	01	87	01	87	01	87	01	87	01	87	01	87	01	87	01
Rødalger																				
<i>Hildenbrandia rubra</i>		50	40	50		40		40		40		50	10	40	20	50		50		50
<i>Mastocarpus stellatus</i>	20	20	20	50				40	50	30	40	40	50	30	50	30	50	40	40	40
<i>Palmaria palmata</i>	40	50	20	50		20		50	50	30	50	30	50	30	50	30	40	30	40	40
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	30			30				10		10	40	20	10	20	40	30	50	30	50	50
<i>Polysiphonia lanosa</i>	x	40	x							x	40			x	30	x	30	x	30	30
<i>Porphyra</i> sp.	50	50	30	50				20		40		10		20		10		10		10
Brunalger																				
<i>Pelvetia canaliculata</i>	30	50	30	50				10		40	50	20	30	40	50	30	40	30	50	50
<i>Fucus spiralis</i>	40	50	40	50				30	50	40	50	40	50	40	50	40	50	40	50	50
<i>Fucus vesiculosus</i>	40	50	40	50	30	50		40	50	50		20	50	20		50	30	30		30
<i>Ascophyllum nodosum</i>	40	50	50	30				20	40	50	50	40	50	50	50	50	50	50	50	50
<i>Fucus evanescens</i>	20		20					20	50	10		40	50	30		20		20		20
<i>Fucus serratus</i>	40	40	40	50				10	50	20	50	50	50	50	50	50	50	40	50	50
Grønnalger																				
<i>Cladophora rupestris</i>								20	50	20	40	40	40	30	50	10	40	10	40	40
<i>Enteromorpha</i> spp.	30	40	40	10				30		20		40	10	20		20		20		20
<i>Ulothrix/Urospora</i> -assos.	20	50	30	40	30	30		50	50	20		30	40			40				
<i>Verrucaria mucosa</i>				40					50											50
<i>Verrucaria maura</i> ass.	40	50	30	50		50		50	50	30	50	50	50	40	50	30	50	30	50	50
Fjæredyr																				
<i>Balanus</i> spp.	50	50	40	50	20	50		40	50	40	50	20	40	30	50	40	50	30	50	50
<i>Dynamena pumila</i>	x	50	x	30						x	40	x	30	x	30	x	40		30	30
<i>Bryozoa</i>			x	40				x	20	x	30			30	x	50		x	20	20
<i>Littorina littorea</i>	50	30	30	30				50	40	40	20	10		40	30	40		40		40
<i>Littorina obtusata</i>	40	50	30	40		30				30	40	10		40	30	40	40	40	30	30
<i>Littorina</i> spp.	50	30	40	50		20		40	30	40	40	10	20	50	40	40	40	50	30	30
<i>Mytilus edulis</i>	40	50	40	50		20		40	50	50	50	40	50	40	50	40	50	40	50	50
<i>Nucella lapillus</i>	40	40						40						10		40		40		40
<i>Patella vulgata</i>	40	50	10	10				40	30	40	30			20		30		30		20

De biologiske likheter og ulikheter mellom stasjonene er analysert ved hjelp av to ulike multivariate metoder. Resultatene er vist i Figur 5 og Figur 6, og begge metodene gir samme bilde av utviklingen siden 1987. Figur 5 viser at stasjonen i Ilsvika (st. 3) skiller seg klart ut fra de øvrige stasjonene i både 1987 og i 2001, og bekrefter derfor det som tidligere er skrevet om denne stasjonen. Ellers viser figurene en stor innbyrdes likhet mellom stasjonene i 1987, mens de er mindre like i 2001. De fleste 2001-stasjoner skiller seg klart ut fra stasjonene i 1987. Eneste unntak er stasjon 1 Høvringen i 2001 som har stor likhet med flere av stasjonene i 1987, og plasserer seg midt blant disse i begge analysene. Resultatene fra likhetsanalysene viser at det stort sett har vært en endring i organismesamfunnet fra 1987 til 2001. Denne endringen kan, når den kobles opp mot de øvrige resultatene, tolkes som en generell forbedring av tilstanden i fjæra i det undersøkte område.



Figur 5. Klusteranalyse av fjærestasjoner i Trondheim 1987 og 2001. Figuren (dendrogrammet) viser grad av ulikhet mellom stasjonene, f.eks. er stasjon 3 meget forskjellig fra de øvrige stasjoner i begge undersøkelsesårene. Alle stasjoner og alle arter er inkludert i analysen.



Figur 6. Kanonisk korrespondansanalyse av fjærestasjoner i Trondheim 1987 og 2001. Analysen er basert på artssammensetning og mengder, og plasserer stasjonene etter likhet. Stasjoner med stor likhet ligger nær hverandre langs x-aksen. Stasjon 3 er utelatt fra analysen.

4. Referanser

Bokn, T. 1979. Use of benthic algae classes as indicators of eutrophication in estuarine and marine waters. In: *The use of ecological variables in environmental monitoring*. (ed. Håkan Hytterborn), SEP PM 1151:138-146.

Bokn, T.L., S.N. Murray, F.E. Moy & J.B. Magnusson, 1992. Changes in fucoid distributions and abundances in the inner Oslofjord, Norway: 1974 - 80 versus 1988 - 90. *Acta Phytogeogr. Suec.* 78: 117-124.

Crisp, D.J. & Southward, A.J., 1958. The distribution of intertidal organisms along the coasts of the English Channel. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 37: 157-208.

Holthe, B., G. Bahr, B. Gulliksen, T. Jacobsen, J. Knutzen, K. Næs, E. Oug, 1992. Resipientundersøkelser i Tromsøysundet og Sandnessundet, Tromsø kommune, 1991-92. Organismesamfunn i bløtbunn, hardbunn, i fjæra, miljøgifter i bunnsedimenter og organismer, og bakteriologiske undersøkelser. Akvaplan-niva rapport 91247. 162 s.

van Marion, P. & Ø. Stokland 1987. Resipientundersøkelser for Trondheim. Delrapport nr. 3. Beskrivelse av organismesamfunnet i fjæresonen. OCEANOR rapport nr. 87032.

Oug, E., T.E. Lein, B. Holte, K. Ormerod, K. Næs 1985. Basisundersøkelse i Tromsøsund og Nordbotn 1983. Bløtbunnsfauna, fjæreundersøkelser og hydrografi. NIVA rapport l.nr. 1769. 160s.

Oug, E., R. Nilsen, K-E. Langseth, R. Küfner, T.E. Lein 1987. Resipientundersøkelser i Båtsfjord 1985. Bløtbunnsfauna, fjæreundersøkelser og hydrografi. TROMURA rapport nr. 61. 1987. Universitetet i Tromsø.

5. Vedlegg

Appendikstabell 1. Alle arter registrert ved semikvantitativ undersøkelse i fjæra. Dekningsgraden er angitt for den sonen hvor arten var mest utbredt. Mengdeangivelsene er forklart i kap. 2.2. For alger gjelder mengdeangivelsene: 70= > 90% dekning, 60 = 50-90%, 50 = 20-50%, 40= 5-20%, 30= < 5% sone tydelig, 20= spredte planter I sone, 10= en til to planter.

Stasjon	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St.8	St.10	Ref.1	Ref.2
Arter											
Rødalger											
Ceramium rubrum		30								10	
Cruoria pellita								20	40		
Furcellaria lubricalis								30			
Hildenbrandia rubra	60	60	40	40	40	50	40	60	50	40	50
Mastocarpus stellatus	20	50		50	40	60	50	60	40	50	40
Membranoptera alata								10			
Palmaria palmata	50	50	20	50	50	60	60	40	40	50	40
Phyllophora cf. truncata								10			
Phymatolithon cf. purpureum									60		
Phymatolithon lenormandii		30			40	10	40	60	40	50	30
Polysiphonia lanosa	40				40		30	30	30	50	
Porphyra cf. leucosticta	60	10									
Porphyra purpurea	60	50									
Rhodomela confervoides							30				
Rhodomela lycopodioides							30				
Trailliella intricata (tetrasporofytt av <i>Bonnemaisonia hamifera</i>)							10				
Brunalger											
Pelvetia canaliculata	50	60			60	30	50	40	60	50	40
Fucus spiralis	50	60		50	60	70	70	60	70	60	70
Fucus vesiculosus	60	70	70	70		50		30		20	70
Ascophyllum nodosum	50	30		40	70	70	70	70	70	70	40
Fucus evanescens				60		60				50	
Fucus juv	50		30	40		40	40	40	40	30	
Fucus serratus	40	60		60	60	50	70	70	70	50	70
Elachista fucicola		30	40	40	30	40	40	30	30	30	40
Ralfsia verrucosa	40		30								
Sphacelaria											10
Sphacelaria radicans (samf.)			60								
Pilayella littoralis			10				10				
Chordaria flagelliformis				30							
Desmarestia aculeata		50									
Grønnalger											
Blidingia minima		40	30	60		40		10			
Cladophora rupestris				50	40	40	60	40	40	20	
Cladophora sp.				10							
Enteromorpha cf. prolifera										10	
Enteromorpha intestinalis	40	10									
Enteromorpha sp.						10					
Grønt på fjell			40	30	40	50	60	40	40	40	50
Monostroma sp.										10	
Prasiola stipitata	50							40		30	
Rhizoclonium riparium			30								
Spongomorpha cf. aeruginosa										10	
Spongomorpha sp.							10				
Ulva lactuca				10	10			10			

forts. tab.1

Stasjon Arter	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St.10	Ref.1	Ref.2
Lav og blågrønnalger											
<i>Blågrønnalger. Sammentv. tråder</i>											
Verrucaria mucosa		40		30					50		40
Verrucaria maura	70	50	60	70	60	60	60	60	60	70	60
Fjæredyr											
Acmaea spp.				20						30	
Alcyonidium gelatinosum								30			
Alcyonidium hirsutum		30		20	20		30	30		30	30
Asterias rubens		10				10			10		10
Balanus spp. (<i>juvenile</i>)	70	60	50	60	40	40	40	70	40		50
Balanus balanoides	60	60	50	60	50	40	70	60	70	50	50
Balanus cf. crenatus					70			20		40	
Balanus improvisus (<i>kalkplaterest</i>)			10	20							
Carcinus maenas			10				20	20			
Dynamena pumila	50	30			40	30	30	40	30	30	30
Electra pilosa		40		20	30		30	50	20	30	30
Halichondria panicea		10			10						
Littorina littorea	30	30		40	20		30			20	20
Littorina obtusata	50	40	30		40		30	40	30	20	40
Littorina cf. saxatilis	30	30	20	30	40	20	30	30	30	40	30
Littorina cf. saxatilis - små		50					40	40			30
Mytilus edulis	60	20	20	30	70	70	20	20	20	40	20
Mytilus edulis -små	40	60	30	70	30		70	50	60	70	60
Nucella lapillus	40									50	
Patella vulgata	50	10		30	30				20	30	30
Spirorbis sp.								10			

Appendikstabell 2. Alle arter registrert i ruteanalysene og deres dekningsgrad/antall. På hver stasjon ble tre parallelle ruter i grisetangbeltet undersøkt.

	St. 1 Høvringen			St. 2 Fagervika			St. 6 Korsvika			Ref. 1			
	RUTE NR.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Brunalger													
Ascophyllum nodosum	96	84	80	56	56	32	100	100	100	96	100	100	
Fucus vesiculosus	4			64	36	40	4		16				
Fucus evanescens									12		4		
Fucus spiralis					16								
Fucus <i>juvenile</i>				4	12	8		1					
Elachista fucicola				1		1							
Rødalger													
Hildenbrandia rubra	16	56	24	40	48	60	56	40	40	12	4	4	
Corallinaceae <i>indet.</i>	12	4	16										
Mastocarpus stellatus	1	4	1				4		4				1
Polysiphonia lanosa	8	16	12							1	1	2	
Grønnalger													
Cladophora rupestris	1	1	4				12	28	12				
Enteromorpha				1									
Blidingia minima				4	1	1							
Grønt på fjell	24	32	8	16	12	12	56	20	24	12	4	4	
Verrucaria mucosa	4			12	12	4							
Fjæredyr													
Dynamena pumila	4	4	2				1	8	20	2	2	1	
Alcyonidium <i>sp.</i>	4												
Bryozoa		1											
Mytilus edulis			4	1			8	4	8		4	8	
Mytilus edulis (<i>juvenile</i>)	4	12	20				1	1	1	12	16	20	
Balanus (<i>juvenile</i>)				1	1	2	2	1	1		8	8	
Balanus balanoides	8	16	12	20	12	16	24	8	20	28	80	72	
Balanus crenatus										2			
Patella vulgata (<i>antall</i>)	10	2	4										
Patella (<i>juvenile</i>) (<i>antall</i>)		1											
Littorina obtusata (<i>antall</i>)	1		3	5	4	11							
Littorina saxatilis (<i>antall</i>)				5						1			
Littorina <i>spp.</i> (<i>antall</i>)	1												