Vegetasjonsendringer på utvalgte strandnotstasjoner i perioden 1989-2005 og sammenheng med variasjoner i forekomster av fisk

TA-2178/2006

SPFO 954/2006

Sammendrag

På oppdrag fra SFT og FKD ble det høsten 2005 gjennomført en kartlegging av marin makroflora på 8 strandnotstasjoner vha dykking. Stasjonene ligger i Høvåg (2), Risør (3) og Sandefjord (3), og sukkertarebestander var observert på samtlige av stasjonene ved en tidligere kartlegging, gjennomført i perioden 1989-92.

Resultatene fra kartleggingen i 2005 viser en tilbakegang av sukkertare på alle de undersøkte stasjonene sammenlignet med perioden 1989-92. Utbredelsen av ålegrass hadde økt på 6 av de undersøkte stasjonene, mens forekomst av japansk drivtang hadde økt på 3 stasjoner. Den introduserte trådformede rødalgen japansk strømgarn (*Heterosiphonia japonica*) ble registrert på stasjoner i Risør og Sandefjordområdet.

En sammenligning av utviklingen av sukkertarevegetasjon og fiskeforekomster, viser at nedgangen i forekomstene av torsk i de senere år sammenfaller tidsmessig med tilbakegang av sukkertare, men at endringene i forekomst av fisk ikke har vært kraftigere på de tidligere sukkertarelokalitetene enn i andre områder.

Av Henning Steen, Havforskningsinstituttet (HI)

Medarbeidere: Jakob Gjøsæter (HI), Einar Dahl (HI), Øystein Paulsen (HI), Tore Johannessen (HI), Jan Atle Knutsen (HI)

Forord

I perioden 1989-92 gjennomførte Havforskningsinstituttet en kartlegging av makrovegetasjonen på 107 lokaliteter på strekningen Torvefjorden (Vest–Agder) – Hvaler (Østfold). Havforskningsinstituttet har tidligere foretatt en systematisering av vegetasjonsregistreringene fra dykkerobservasjonene i 1989-92 og undersøkt sammenhengen mellom makrovegetasjon og forekomst av fisk i strandnotundersøkelsene på de samme lokalitetene, i samme periode (se egen rapport).

Høsten 2005 gjennomførte Havforskningsinstituttet, oppdrag fra FKD og SFT, nye vegetasjonskartlegginger på 8 av de tidligere undersøkte stasjonene. Her presenteres resultatene fra kartleggingen i 2005, som sammenlignes med resultatene fra kartleggingene i 1989-92, for å undersøke om eventuelle vegetasjonsendringer har skjedd i samme periode. Mulige sammenhenger mellom utvikling i makrovegetasjon og fiskeforekomster registrert i strandnot vil bli undersøkt.

Jakob Gjøsæter har vært prosjektansvarlig for Havforskningsinstituttet.

Henning Steen har stått for datasammenstilling og rapportskriving.

Eva Degre (DN) har vært prosjektkoordinator og kontaktperson for oppdragsgiver.

Karen Fjøsne (SFT) og Inger Oline Røsvik (FKD) har vært prosjektansvarlig for oppdragsgivere, og oppdraget er en tilleggsundersøkelse til ”Pilotundersøkelser i forbindelse med sukkertareproblematikken. Fase 1.” og Kystovervåkingsprogrammet 2005.

Havforskningsinstituttet, 1. desember 2005.



Henning Steen

Innhold

1. Innledning.....5

2. Metodikk.....6
2.1. Stasjonsoversikt.....6
2.2. Registrering av makrovegetasjon.....7
2.3. Strandnotundersøkelser av fisk.....7

3. Resultater og diskusjon.....8
3.1. Forekomst av makrofytter.....8
3.2. Sammenheng mellom forekomster av fisk og sukkertare.....12

4. Referanser.....17

1. Innledning

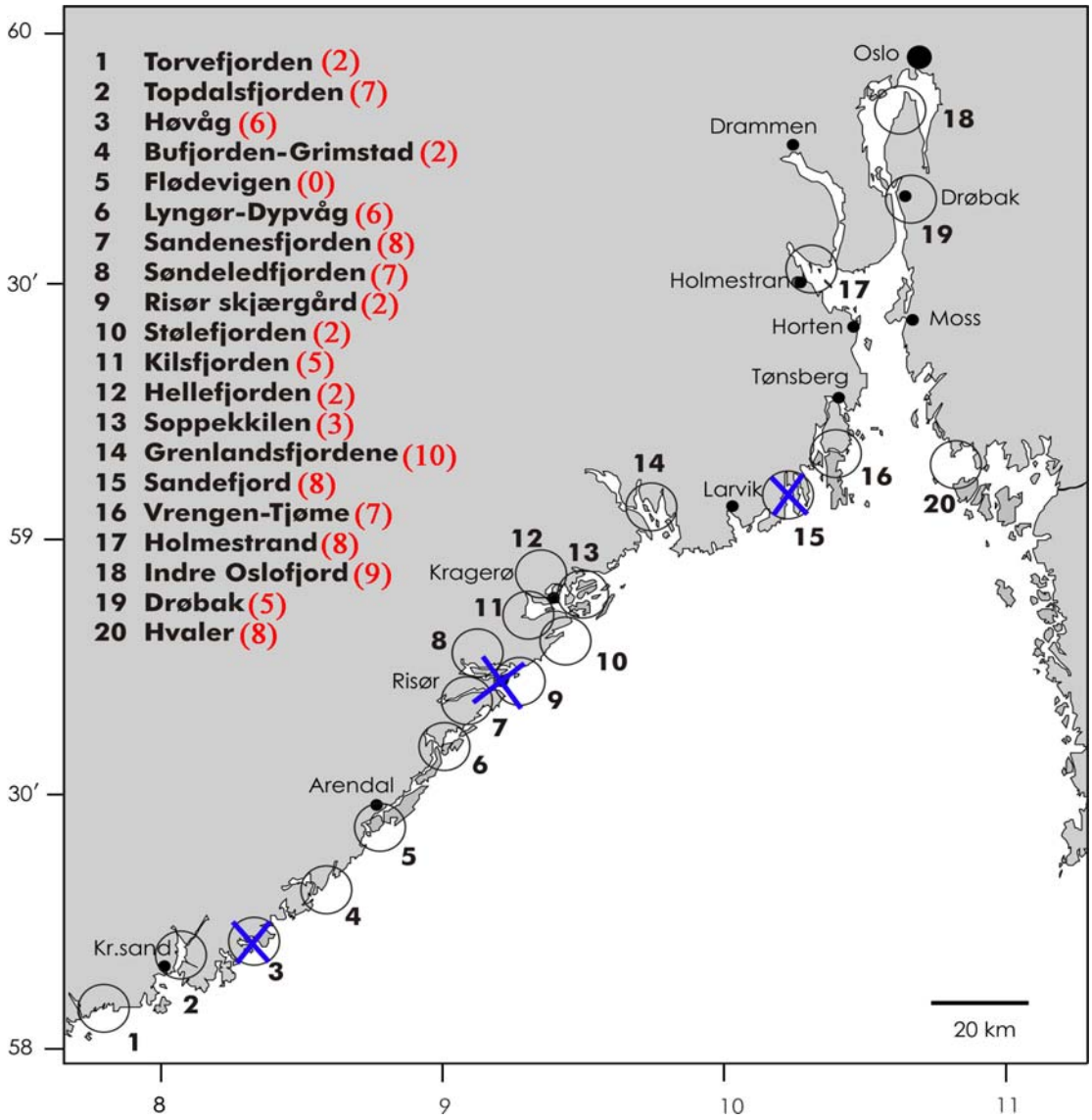
I perioden 1989-92 gjennomførte Havforskningsinstituttet kartlegging av makrovegetasjon på 107 lokaliteter langs kyststrekningenstrekningen Hvaler (Østfold) – Søgne (Vest-Agder). Denne undersøkelsen ble gjennomført før tilbakegangen i sukkertarebestandene på samme kyststrekning ble observert (2002), og sukkertare ble observert på 69 av stasjonene undersøkt i 1989-92. Samtlige av de undersøkte stasjonene inngår i Havforskningsinstituttets årlige strandnotserie, der forekomsten av fisk har vært registrert regelmessig siden 1919 (med unntak av perioden 1940-44). Samlokaliseringen av fisk og floraregistreringer gir muligheter for å avdekke om eventuelle endringer i makrofyttsamfunnene (f. eks redusert av sukkertarevegetasjon) samvarierer med forekomst av fisk.

Målsettingen med denne undersøkelsen har derfor vært å gjennomføre nye flora registreringer på et utvalg (8) av stasjonene der sukkertare var vanlig i 1989-92. Dette vil gi svar på om makrofyttsamfunnene har endret seg på disse lokalitetene, og i hvilken grad eventuelle vegetasjonsendringer er assosiert med variasjoner i forekomst av fisk registrert i strandnotundersøkelsene.

2. Metodikk

2.1 Stasjonsoversikt

Stasjonene som ble undersøkt mhp makrovegetasjone i 2005 er lokalisert i Høvåg (2 stasjoner), Risør (3 stasjoner) og Sandefjord (3 stasjoner). Figur 1 viser områder med strandnot- og vegetasjonsregistringer (se vedlegg 1 for en mer detaljert geografisk presentasjon av stasjoner).



Figur 1. Områder med strandnotstasjoner på kyststrekningen Hvaler – Søgne. Antall strandnotstasjoner (per område) der makrovegetasjonen ble kartlagt i perioden 1989-92 er markert med røde tall. Områder med stasjoner der makrovegetasjonen ble kartlagt i 2005 er markert med kryss.

2.2 Registrering av makrovegetasjon

De 8 stasjonene som ble kartlagt mhp makrovegetasjon i november 2005 ble valgt ut blant stasjonene som hadde bestander (>20% dekningsgrad) av sukkertare i den forrige undersøkelsen i 1989-92, da makrovegetasjonen ble regisrtert på 107 stasjoner. På 27 av de 107 stasjonene, ble makrovegetasjonen registrert på nytt allerede i 1992. På hver stasjon ble vegetasjonen undersøkt vha dykking langs et 50 meter langt transekt i en bredde på ca 8 meter, plassert midt i trekksonen for strandnota. Transektene ble delt inn i faste dybdeintervaller (0-1m, 1-3 m, 3-6 m, 6-9 m, 9-12 m, 12-15 m, 15-20 m). I hvert dybdeinterval registreres bunntype og forekomsten av arter/grupper makrofytter på en subjektiv 4-trinns mengdeskala:

0 = Ikke observert

1 = Spredt forekomst (<20% dekningsgrad)

2 = Vanlig forekomst (20-60% dekningsgrad)

3 = Dominant forekomst (>60% dekningsgrad)

Denne skalaen ble benyttet på alle stasjoner og vegetasjonsregistreringene ble gjennomført av samme dykker (Øystein Paulsen) både i 1989-92 og 2005, slik at feilkilder knyttet til ulike subjektive tolkninger av semi-kvantitative mengdeskalaen minimeres. De 8 stasjonene som ble undersøkt i 2005 hadde alle heterogene bunnforhold, vekselvis dominert av mudder/sand og stein/fjell.

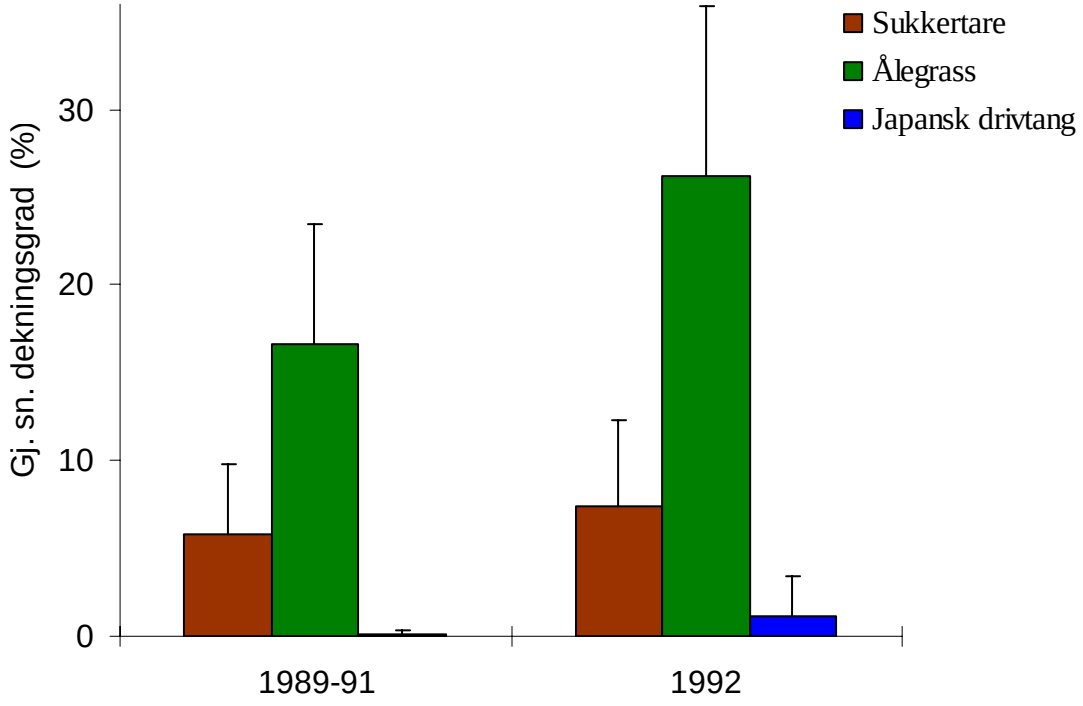
2.3 Strandnotundersøkelser av fisk

Registreringer av fisk vha strandnottrekk gjennomføres hver høst (siden 1919) på ca 140 stasjoner (inkludert de 107 dykkerstasjonene nevnt i forrige avsnitt) langs Skagerrakkysten. Nota som benyttes har en maskevidde på 15mm, er ca 40m lang, og fangster over et bunnareal på ca 700 m^2. All fisk som fanges i nottrekkene har siden blir identifisert, talt og lengdemålt. For enkelte av artene er antallet registrert i form av mengdekoder i perioden 1919-1988, mens samtlige arter er talt fra og med 1989. For nærmere beskrivelse av disse undersøkelsene se bl.a. Johannessen & Solli (1994), Fromentin *et al.* (1997) og Smith *et al.* (2002).

3 Resultater og diskusjon

3.1 Forekomst av makrofytter

Figur 2 viser utbredelse av utvalgte makrofytter registrert på 27 stasjoner på kyststrekningen Torvefjorden (Søgne) – Soppekilen (Kragerø) registrert i henholdsvis 1989-91 og 1992. Det var ingen signifikante endringer i forekomster av sukkertare og japansk drivtang mellom 1989-91 og 1992 (t-tester, p >0,05), mens forekomsten av ålegrass var signifikant høyere i 1992, enn i 1989-91 (t-test, p <0,01).



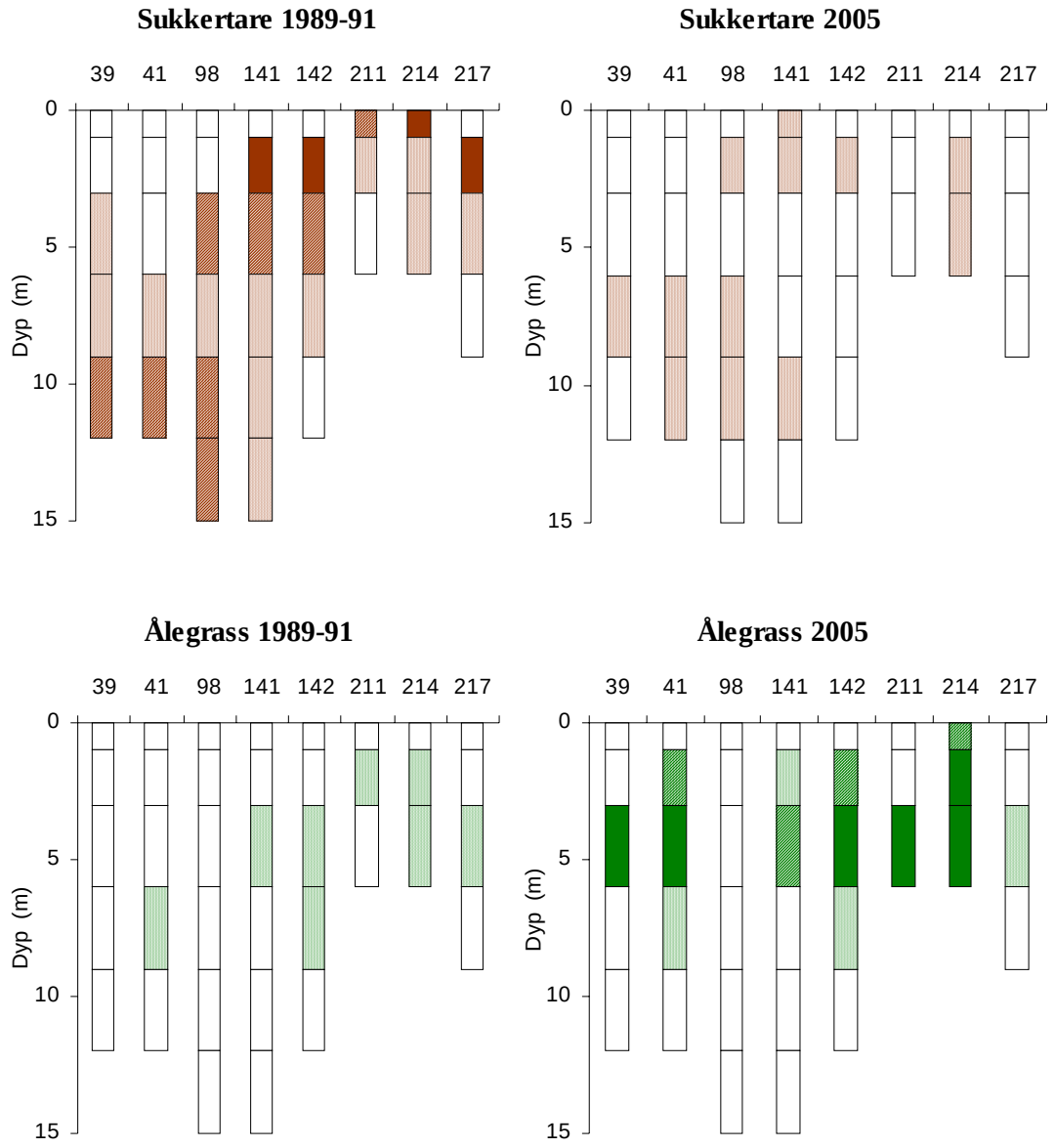
Figur 2. Forekomst av utvalgte makrofytter (sukkertare, ålegrass, japansk drivtang) registrert på 27 stasjoner på kyststrekningen Torvefjorden (Søgne) – Soppekilen (Kragerø), i henholdsvis 1989-91 og 1992.

Tabell 1. Gjennomsnittlig dekningsgrad av utvalgte makrofytter (sukkertare, ålegrass, martaum og japansk drivtang) undersøkt langs dykkertransekt på strandnotstasjoner i 1989-91 og 2005.

					Gjennomsnittlig dekningsgrad per transekt		
St. nr	**Stasjon**	**Område**	**År**	**Dato**	**Sukkertare (%)**	**Ålegrass (%)**	**Jap. drivtang (%)**
39	Østervik, Odde	Høvåg	1990	5-jul	12	0	0
41	Fjelldalsøya, Ytre	Høvåg	1989	8-jul	10	2	0
98	Løkvik, Ytre	Risør	1990	2-jul	29	0	0
141	Varøybukta	Risør	1990	3-jul	20	2	0
142	Varøysund	Risør	1990	3-jul	40	6	3
211	Skogøy	Sandefjord	1991	25-jun	7	5	5
214	Jordbærskjæret	Sandefjord	1991	26-jun	38	6	0
217	Buerbukta	Sandefjord	1991	25-jun	23	6	0
39	Østervik, Odde	Høvåg	2005	24-nov	4	19	0
41	Fjelldalsøya, Ytre	Høvåg	2005	24-nov	4	37	0
98	Løkvik, Ytre	Risør	2005	22-nov	5	0	0
141	Varøybukta	Risør	2005	22-nov	4	8	0
142	Varøysund	Risør	2005	22-nov	3	44	18
211	Skogøy	Sandefjord	2005	23-nov	0	35	0
214	Jordbærskjæret	Sandefjord	2005	23-nov	9	64	22
217	Buerbukta	Sandefjord	2005	23-nov	0	6	40

I denne rapporten har vi i tillegg til sukkertare, valgt å fokusere på de vanligste forekommende sub-littorale makrofyttene som forventes å bidra mest til tre-dimensjonalitet og habitatkompleksitet på de undersøkte strandnotlokalitetene. Resultatene fra kartleggingen i 2005 viser en tilbakegang av sukkertare på alle de undersøkte stasjonene, mens forekomstene av ålegrass hadde økt på 6 av de 8 undersøkte stasjonene, sammenlignet med perioden 1989-91 (tabell 1, figur 3). Spesielt i dybdeintervallet 3-6 m ser det ut til å være en sterk negativ korrelasjon i bestandutviklingen av disse artene (figur 3). Utifra observasjonene som er gjort i denne studien er det vanskelig å avgjøre om endringene i forekomster av de to artene har en årsaksammenheng, noe som krever eksperimentelle undersøkelser. De nevnte makrofyttene har ulike substratpreferanser, ålegrass vokser på mudder- eller sandbunn, mens sukkertare krever et mer fast substrat som fjell- og steinbunn.
I områder med heterogene bunnforhold (som de fleste av lokalitetene i denne undersøkelsen), er det likevel ikke utenkelig at de to artene kan være konkurrenter. Tilbakegangen av sukkertare kan således ha ført til et redusert konkurransetrykk og forbedrede etableringsmuligheter for ålegrass. Det er også interessant å merke seg at man på den svenske vestkysten har observert omfattende tilbakegang i ålegrassforemstene fra 1980-tallet til 2000 (Baden *et al.* 2003), mens vår undersøkelse

på kyststrekningen Sandefjord-Høvåg altså viser økende forekomster av ålegrass siden tidlig på 1990-tallet.



Figur 3. Forekomst av sukkertare og ålegrass i ulike dybdeintervaller registrert i dykkertransekter på strandnotlokailiteter i 1989-91 og i 2005. Hvite søyler = Ingen forekomst, prikkede søyler: <20% dekning, stripede søyler: 20-60% dekning, fargede søyler: >60% dekning.

Dykkerundersøkelsene i 2005 viste også at utbredelsen av japansk drivtang hadde økt på 3 stasjoner i forhold til 1989-91. Dekningsgraden av japansk drivtang vil variere gjennom sesongen da individene har redusert størrelse i vinterhalvåret (figur 4), slik at økning i forekomst av arten kan være noe underestimert, da dykkerundersøkelsene i 2005 er gjennomført senere på året (november) enn tilsvarende i 1989-91 (juni-juli).



Figur 4. Japansk drivtang (*Sargassum muticum*). Individene i vinterhalvåret (som på bildet) er små, og består av festeorgan og et 10-15 cm langt primærskudd.

For andre makrofytter som ble registrert i 2005 undersøkelsene (bl.a tangarter og rødalger) var det bare mindre endringer i forkomst, sammenlignet med 1989-91. Den introduserte trådformede rødalgen japansk strømgarn (*Heterosiphonia japonica*), som første gang ble observert i Norge i 1996, ble registrert på to stasjoner i Risørområdet (stasjonsnr. 141 og 142), og en stasjon i Sandefjordområdet (stasjonsnr. 211) i 2005. Registreringen i Sandefjordsområdet er nord-vest for artens tidligere kjente nord-vestlige utbredelsesgrense (Skåtøy, Kragerø) på den norske siden av Skagerrakkysten (Bjærke 2004). Rødalgen strømgarn (*Dasya baillouviana*), som også er en introdusert art, første gang beskrevet i Norge på 1960-tallet, ble i 2005 registrert på en stasjon i Sandefjordområdet (stasjonsnr. 214). Begge de omtalte rødalgene har hatt en kraftig spredning langs Skagerrakkysten i de senere år.

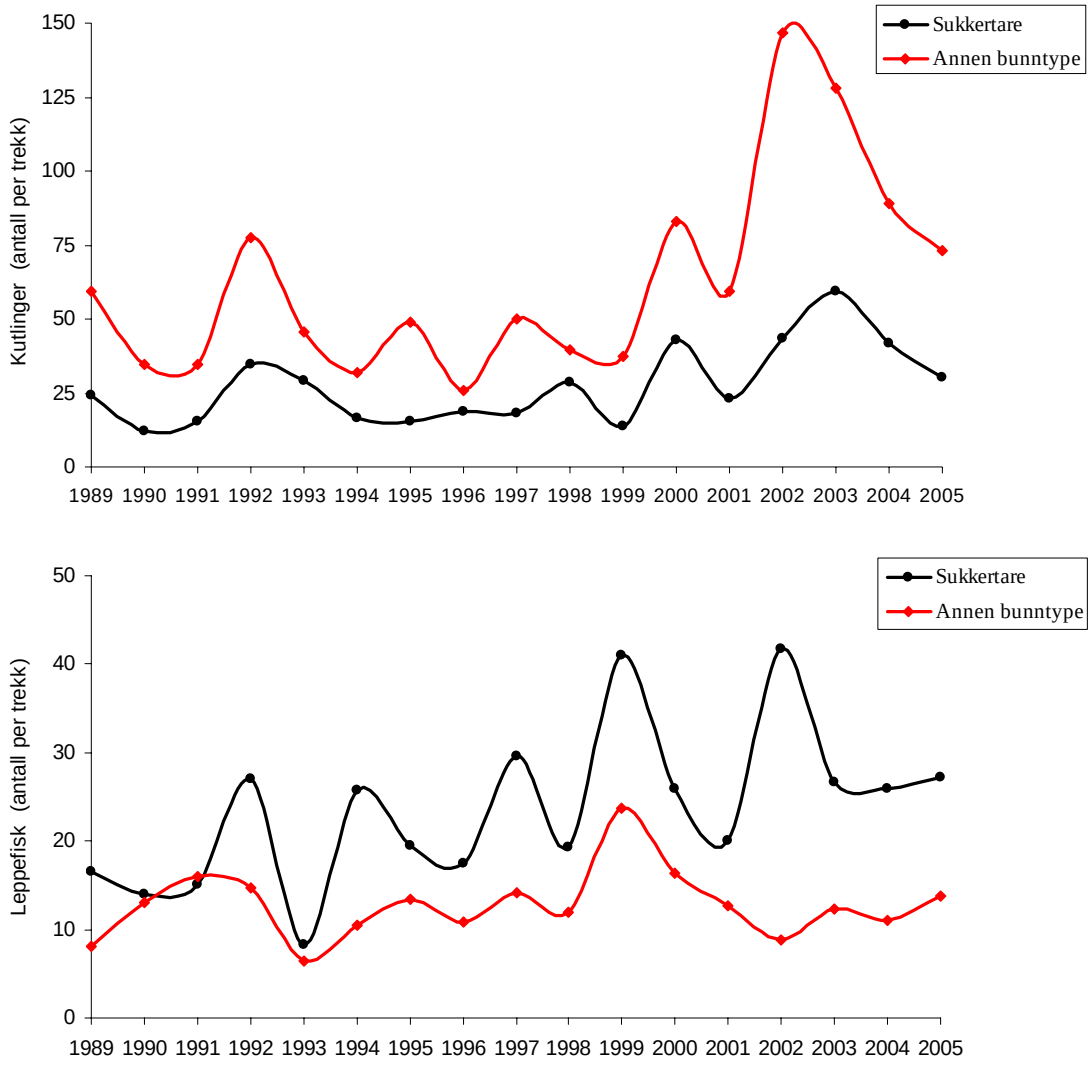
3.2 Sammenheng mellom forekomster av fisk og sukkertare

Vegetasjonskartleggingen gjennomført i 2005 viste en klar tilbakegang av sukkertarevegetasjon på samtlige (8) undersøkte strandnotlokaliteter i forhold til 1989-92, noe som tyder på en generell bestandsreduksjon som sannsynligvis også omfatter de fleste andre strandnotlokaliteter som tidligere hadde sukkertarevegetasjon. Tilbakegang av sukkertare ble første gang raportert i 2002, og man antar at bestandsreduksjonene har skjedd i perioden 1996-2002 (Kystovervåkingsprogrammet - årsrapporter for 2002 og 2003, Moy & Christie 2004, Moy 2005).

For å undersøke om forekomst av fisk fanget i strandnot er korrelert med vegetasjonsendringene, ble det foretatt en sammenligning av trender i strandnotfangstene over en lengre tidsperiode (før og etter reduksjonen i sukkertarevegetasjon) på lokaliteter som opprinnelig hadde ulik forekomst av sukkertare. Sukkertareforekomstene registrerert i 1989-92 antas å være representative for sukkertarevegetasjonens opprinnelige tilstand på strandnotstasjonene, da spesifikke historiske registreringer for arten mangler utover denne perioden. Vi har valgt å klassifisere alle stasjoner med >20% dekning av sukkertare i deler av transektene registrert i 1989-92 som sukkertarelokaliteter, og sammenlignet disse med lokaliteter uten sukkertarevegetasjon. I tillegg er stasjoner i indre fjordområder, og som i 1989-92 hadde dekning av ålegrass på >20% i deler av transektene, utelatt (bakgrunnen for denne ”silingen” av stasjoner er forklart i SFT-rapport 6005151). Det må også tas forbehold om at strandnotlokalitetene i sin tid ble valgt ut fra helt andre kriterier enn for å undersøke sammenhengen mellom sukkertarevegetasjon og fisk, samt at det inngår få klassiske sukkertarelokaliteter med hardbunn i denne serien (se SFT-rapport 6005151 for nærmere beskrivelse av bunnfohold på strandnotlokalitetene).

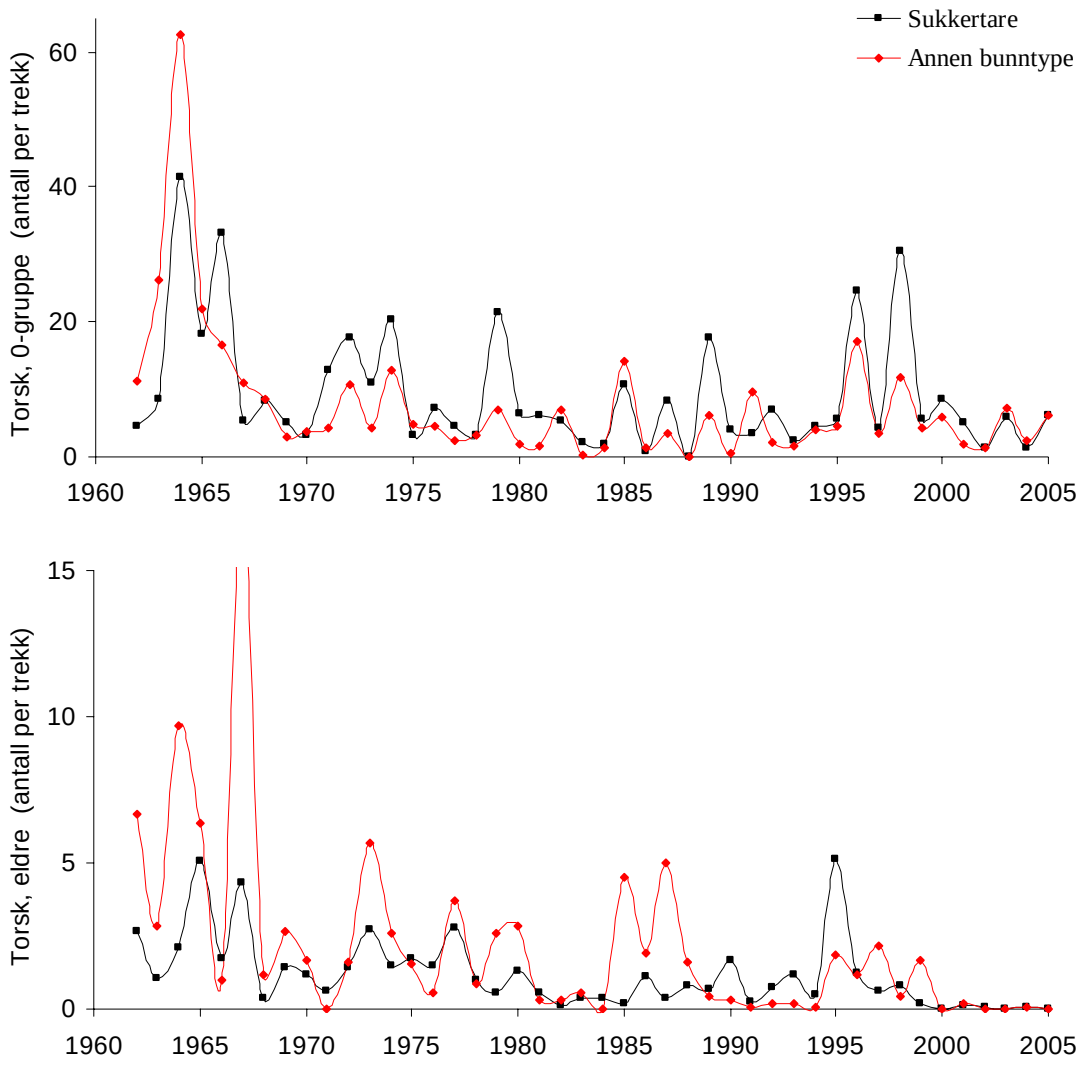
For kutlinger og leppefisk presenteres fangstdata tilbake til og med 1989, da tidligere registreringer for de fleste arter i disse grupperingene kun foreligger i form av mengdekoder. For torskefisk, som det eksisterer tellinger for tilbake til 1919, presenteres fangstdata tilbake til 1962, det året da stasjonene i Sandefjordområdet ble inkludert i strandnotserien som det siste av de i alt 20 områdene som utgjør dagens stasjonsnett (figur 1).

Figur 5 viser at kutlinger forekommer i større antall på stasjoner permanent uten sukkertarevegetasjon, enn på de tidligere sukkertarelokalitetene, et forhold som ser ut til å ha endret seg lite i perioden 1989-2005. Leppefisker har siden tidlig på 1990-tallet blitt registrert i større antall på de tidligere sukkertarelokalitetene sammenlignet med lokaliteter permanent uten sukkertarevegetasjon, en forskjell som ser ut til å ha økt i de senere år. Denne relative økningen i forekomst av leppefisk på lokaliteter der sukkertare har gått tilbake, kan muligens henge sammen med at sukkertarevegetasjonen på endel av disse lokalitetene er delvis erstattet av ålegrass, som skaper et egnet habitat for leppefisk (se SFT-rapport 6005151).



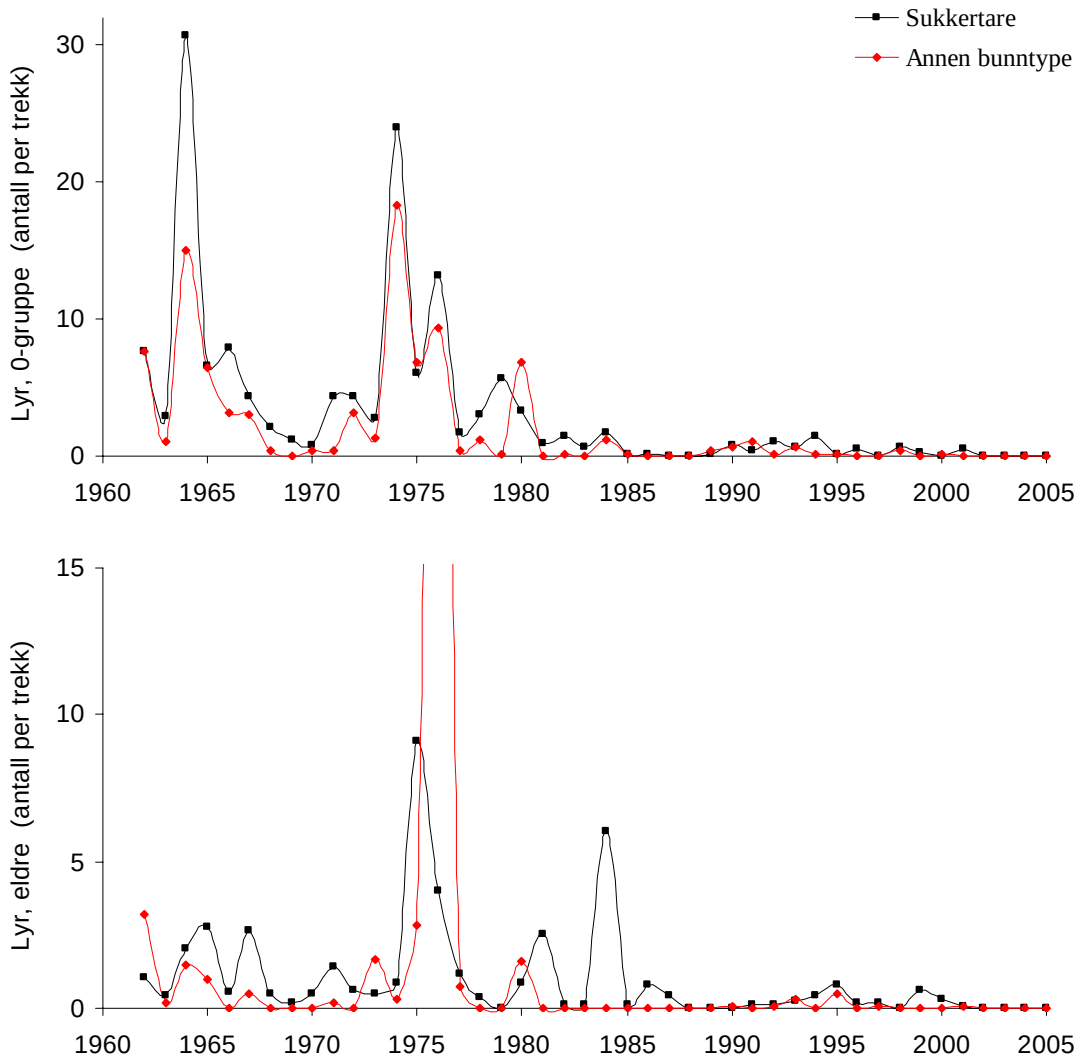
Figur 5. Gjennomsnittlig antall kutlinger (øvre figur) og leppefisk (nedre figur) tatt per strandnottrekk i perioden 1989-2005 på stasjoner uten sukkertare (rød linje) og stasjoner med sukkertarevegetasjon (sort linje). Gruppen ”kutlinger” består av svartkutling og sandkutling. Gruppen ”leppefisk” består av grassgylt, grønngylt, blåstål/rødnebb, bergylt og bergnebb.

Figur 6 viser store år til år variasjoner i forekomst av torsk, der enkelte sterke årklasser av 0-gruppe opptrer fra år til annet i en noe uregelmessig syklus, ofte etterfulgt av gode fangster av eldre torsk i påfølgende år. Fangststatistikken tyder imidlertid på generell nedgang de senere år, og etter 1998 har årklassene av 0-gruppe torsk vært gjennomgående svake, noe som gjenspeiles av de gjennomgående lave fangstene av eldre torsk i perioden etter 1999. Reduksjonen i fangstene av torsk sammenfaller tidsmessig med tilbakegangen i sukkertarebestandene, men ser ikke ut til å ha vært tydeligere på de tidligere sukkertarelokalitetene, enn på andre lokaliteter.



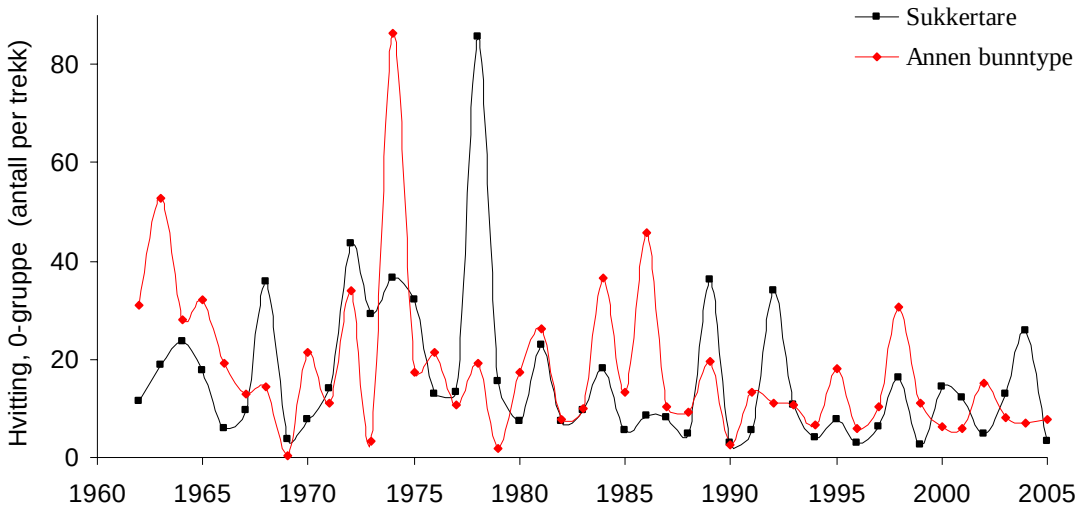
Figur 6. Gjennomsnittlig antall 0-gruppe torsk (øvre figur) og eldre torsk (nedre figur) tatt per strandnottrekk i perioden 1962-2005 på stasjoner med sukkertare (sort linje) og uten sukkertare (rød linje).

Figur 7 viser utviklingen i strandnotfangster av lyr siden 1962, med store årsvariasjoner i fangstene av fram til tidlig på 1980-tallet. Fangstene av 0-gruppe lyr var i perioden 1962 – 1985 ofte noe høyere (i 20 av de 24 årene i perioden) på lokaliteter med sukkertarevegetasjon, enn på lokaliteter uten sukkertare. Siden tidlig på 1980-tallet har samtlige årsklasser av 0-gruppe lyr vært svake, noe som også reflekteres av de gjennomgående lave fangstene av eldre lyr etter 1985. Bestandsreduksjonene av lyr skjedde 15-20 år før tilbakegangen av sukkertare. Kollapsen i bestanden av lyr må dermed tilskrives andre faktorer enn bortfall av sukkertare. De beskjedne fangstene av lyr i de siste 20-25 gjør det vanskelig å fastslå i hvilken grad arten er, eller ville ha vært (f.eks hvis bestanden var på historisk størrelsesnivå), påvirket av de senere års reduksjoner i sukkertarevegetasjon.



Figur 7. Gjennomsnittlig antall 0-gruppe lyr (øvre figur) og eldre lyr (nedre figur) tatt per strandnottrekk i perioden 1962-2005 på stasjoner med sukkertare (sort linje) og uten sukkertare (rød linje).

Strandnotfangstene av 0-gruppe hvitting i perioden 1962-2005, viser store år til år variasjoner, der sterke årsklasser synes å opptre mer eller mindre regelmessig med ca 2-4 års syklus (figur 8). Fangstene av hvitting viser ingen klar samvariasjon med utbredelse av sukkertare, hverken i tid eller rom, da fangstresultatene for denne arten har vist en generell jevn, svak nedadgående trend fra og med slutten av 1970-tallet (figur 8). Basert på fangststatistikkene fra disse strandnotundersøkelsene så synes imidlertid utviklingen for hvitting mindre dramatisk, enn tilsvarende utvikling for lyr og torsk.



Figur 8. Gjennomsnittlig antall 0-gruppe hvitting tatt per strandnottrekk i perioden 1962-2005 på stasjoner med sukkertare (sort linje) og uten sukkertare (rød linje).

4. Referanser

Baden SP, Gullström M, Lunden B, Phil L, Rosenberg R (2003). Vanishing Seagrass (*Zostera marina*, L.) in Swedish Coastal Waters. Ambio 32 (5): 374-377.

Bjærke MR (2004) Molecculr and ecological studies on introduced macroalgae in Norwegian waters: PhD-thesis, University of Oslo.

Fromentin JM, Stenseth NC, Gjøsæter J, Bjørnstad ON, Falck W, Johannessen T (1997). "Spatial patterns of the temporal dynamics of three gadoid species along the Norwegian Skagerrak coast." Marine Ecology Progress Series 155: 209-222.

Johannessen T & Solli A (1994). Overvåking av gruntvannsfauna på Skgerrakkysten. Historiske forandringer av fiskefauna 1919-1993 og ettervirkninger av den giftige algeoppblomstringen i mai 1988. Fisken og Havet nr. 10. 91 sider.

Moy F & Christie H (2004). Omfang av sukkertaredød langs Skagerrakkysten. Toktrapport fra undersøkelser i august 2004. SFT-rapportnr 909/2004. 14 sider.

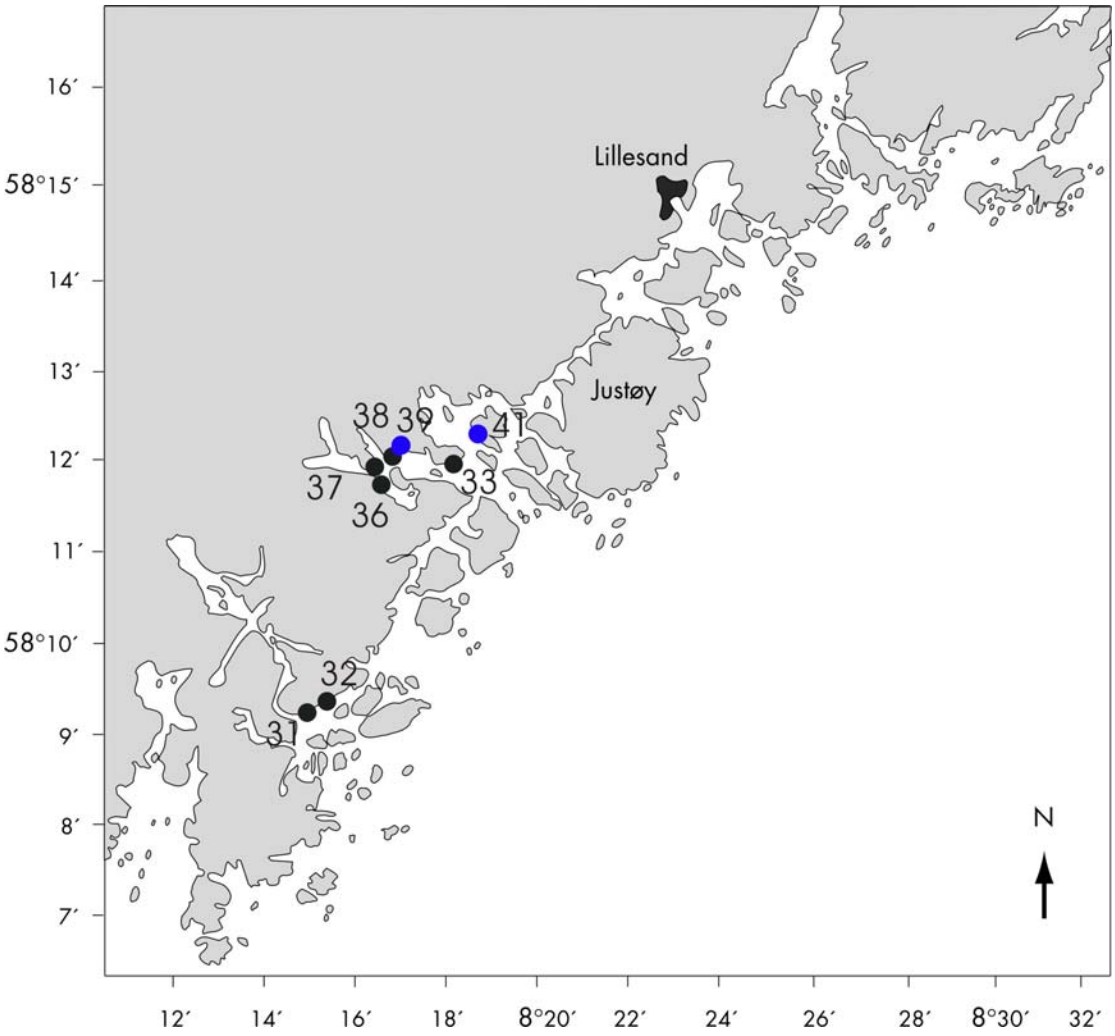
Moy F (2005) Undersøkelser av tilstanden i sukkertaresamfunn på Skagerrak sommeren 2005. Delrapport: Biologiske analyser. 12 sider.

SFT-rapport 888 (2003). Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene i Norge. Kystovervåkingsprogrammet. Årsrapport for 2002. 68 sider.

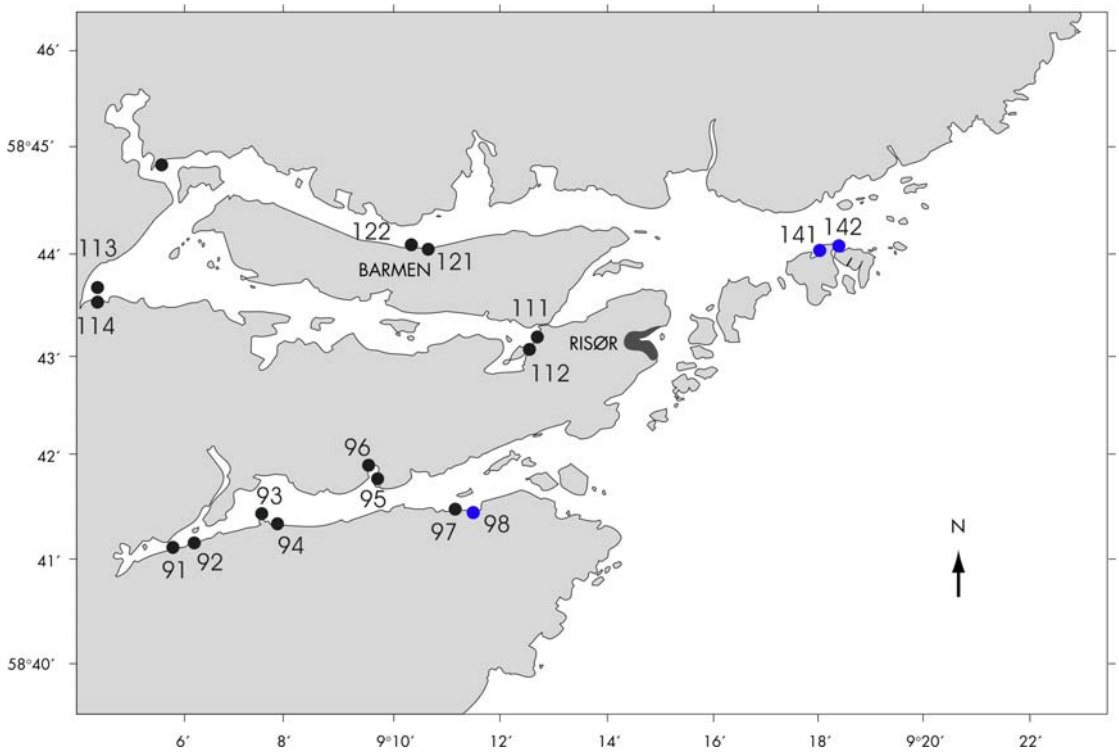
SFT-rapport 901 (2004). Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene i Norge. Kystovervåkingsprogrammet. Årsrapport for 2003. 78 sider.

Smith, TD, Gjøsæter G, Stenseth NC, Kittilsen M, Danielsen DS, Solemdal P, Tveite S (2002). "A century of manipulating recruitment in coastal cod populations: the Flødevigen experience." ICES Marine Science Symposia 215: 402-415.

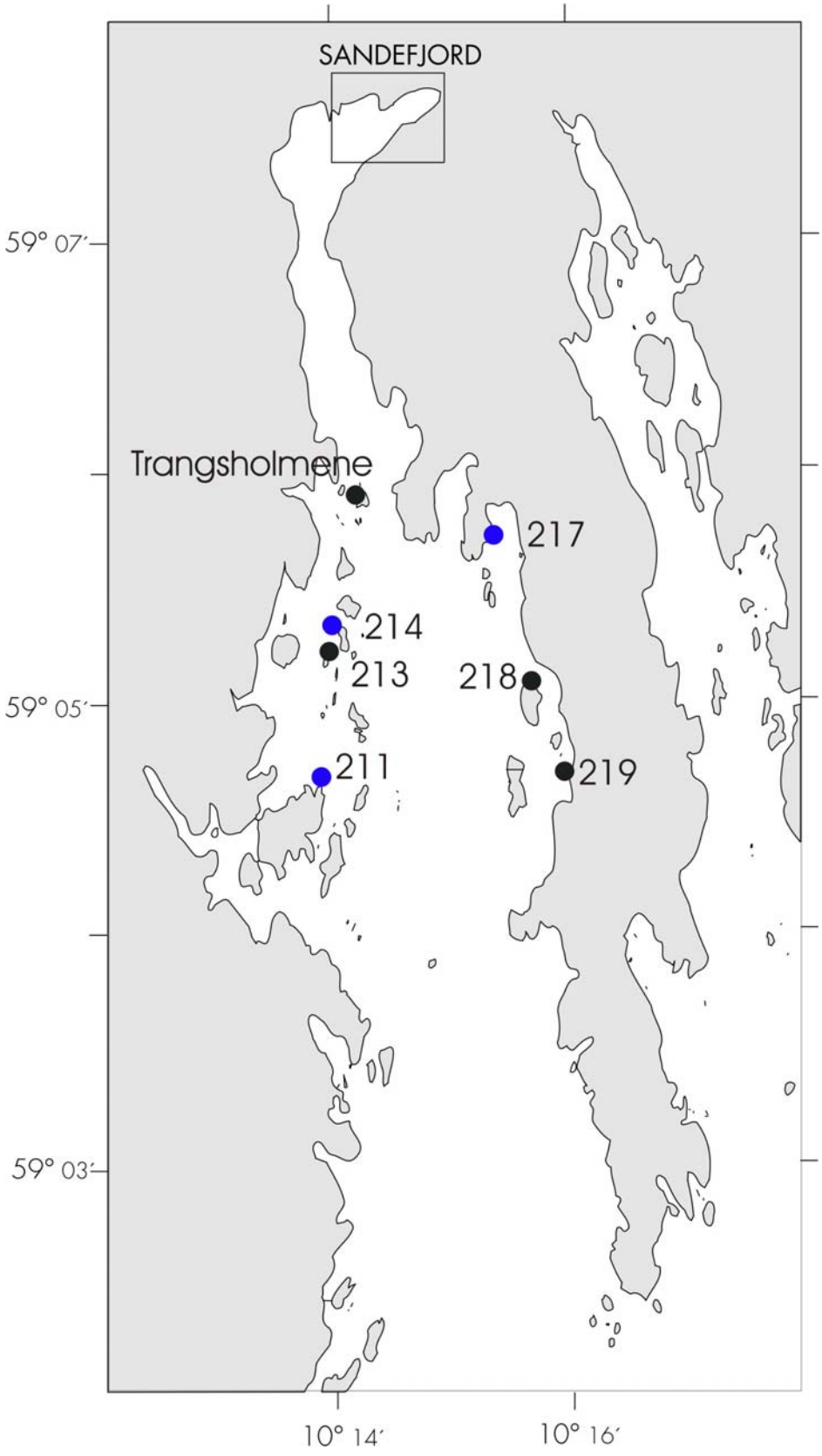
VEDLEGG A



Figur 11. Strandnotstasjoner med vegetasjonsregisreringer i Høvåg (område 3). Stasjoner der vegetasjonen ble undersøkt ved dykking i 2005 er markert i blått.



Figur 14. Strandnotstasjoner med vegetasjonsregisreringer i Sandnesfjorden (område 7), Søndeledfjorden (område 8) og Risør Skjærgård (område 9). Stasjoner der vegetasjonen ble undersøkt ved dykking i 2005 er markert i blått.



Figur 17. Strandnotstasjoner med vegetasjonsregisreringer i Sandefjord (område 15). Stasjoner der vegetasjonen ble undersøkt ved dykking i 2005 er markert i blått.

Statens forurensningstilsyn (SFT)
Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo
Besøksradresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Telefaks: 22 67 67 06
E-post: postmottak@sft.no
Internett: www.sft.no

Utførende institusjon Havforskningsinstituttet	Kontaktperson SFT Karen Fjøsne	ISBN-nummer

	Avdeling i SFT	TA-nummer 2178/2006

Oppdragstakers prosjektansvarlig Jakob Gjøsæter	År 2006	Sidetall 19	SFTs kontraktnummer 954/2006

Utgiver	Prosjektet er finansiert av Miljøverndepartementet Fiskeri og Kyst Departementet

Forfattere
Henning Steen, Jakob Gjøsæter, Einar Dahl, Øystein Paulsen, Tore Johannessen, Jan Atle Knutsen

Tittel
Vegetasjonsendringer på utvalgte strandnotstasjoner i perioden 1989-2005 og sammenheng med variasjoner i forekomster av fisk
Title
Macrophyttic vegetational changes at selected beach seine stations along the Skagerrak coast in the period 1989-2005, and correlations with abundance of fish species.

Sammendrag
En kartlegging av marin makroflora på 8 strandnotstasjoner (i Høvåg, Risør and Sandefjordområdet) i 2005 viste en tilbakegang av sukkertare på alle de undersøkte stasjonene sammenlignet med tilsvarende undersøkelser gjennomført i perioden 1989-92. Utbredelsen av ålegrass hadde økt på 6 av de undersøkte stasjonene, mens forekomst av japansk drivtang hadde økt på 3 stasjoner. Den introduserte trådformede rødalgen japansk strømgarn (*Heterosiphonia japonica*) ble registrert på stasjoner i Risør og Sandefjordområdet. En sammenligning av utviklingen av sukkertarevegetasjon og fiskeforekomster, viser at nedgangen i forekomstene av torsk i de senere år sammenfaller tidsmessig med tilbakegang av sukkertare, men at endringene i forekomst av fisk ikke har vært kraftigere på de tidligere sukkertarelokalitetene enn i andre områder.

Summary
A re-surveillance of macroflora at 8 beach-seine stations in the Høvåg, Risør and Sandefjord areas in 2005, showed declining abundances of sugar-kelp (*Laminaria saccharina*) at all (8) stations compared to 1989-92. The distribution of eelgrass (Zostera marina) and the introduced brown alga (Sargassum muticum) had increased at 6 and 3 stations respectively, compared to the 1989-92 distributions. The recently introduced red algae (Heterosiphonia japonica) was observed at stations in Risør and Sandefjord areas.
A comparison between abundance of cod (Gadus morhua) and sugar kelp shows declining abundances in both groups over the same period of time, but no spatial relationship, as the decline in cod abundances occurred at stations previously vegetated by sugar-kelp as well as at other bottom types.

4 emneord	4 subject words
Strandnot, sukkertare, ålegrass, fisk	Beach-seine, sugar kelp, eelgrass, fish