

Biologisk mangfold i bløtbunnsfaunasamfunn langs kysten av Sør-Norge

Av Brage Rygg

Brage Rygg er forsker ved
Norsk institutt for vannforskning, Oslo

Innledning

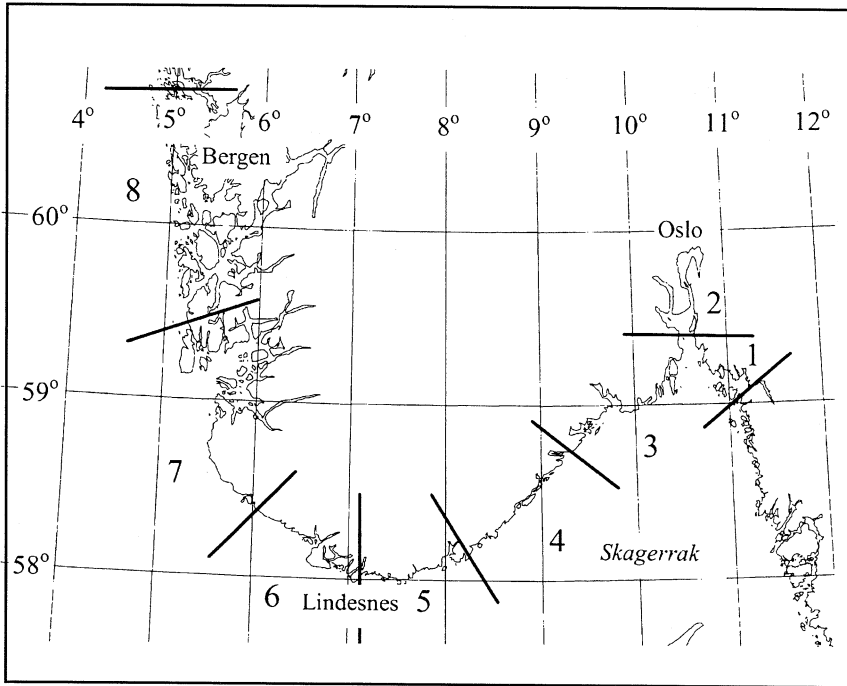
Biologiske undersøkelser langs kysten av Sør-Norge, bl.a. kystovervåking-programmet (Pedersen og medarb. 1995), har vist at antall dyrearter øker fra øst mot vest, både på bløtbunn og hardbunn. I denne artikkelen er et større datamateriale sammenstilt for å sammenligne det biologiske mangfoldet i forskjellige sektorer av kysten mellom svenskegrensen og Bergen.

Et områdes biologiske mangfold kan enklest defineres som antall arter som finnes i området. I prinsippet bør alle organismegrupper inngå i beskrivelsen av mangfold, men i praksis vil det være avgrensede samfunnstyper eller organismegrupper som danner grunnlaget for sammenligning mellom områder. Foreliggende arbeid omfatter bløtbunnsfauna, det vil si dyr som er samlet inn fra sedimentbunn med grabb og holdt tilbake på 1 mm sikt etter utvasking av sedimentet. Prøvetaking på bløtbunn er i dag mye brukt som metode for å karakterisere miljøtilstand i marine områder, og det finnes et meget omfattende datamateriale.

Et samfunn med jevn fordeling av individantall mellom artene betraktes som mer variert enn et samfunn hvor noen arter har mye høyere individantall enn andre arter. Et høyt antall arter i forhold til det totale individantallet betyr også at samfunnet er variert. Det er utviklet metoder for matematisk behandling av dette, slik at det kan beregnes indeksverdier for diversitet, som gir mulighet til å sammenligne materiale fra stasjoner med forskjellig individtetthet.

Materiale

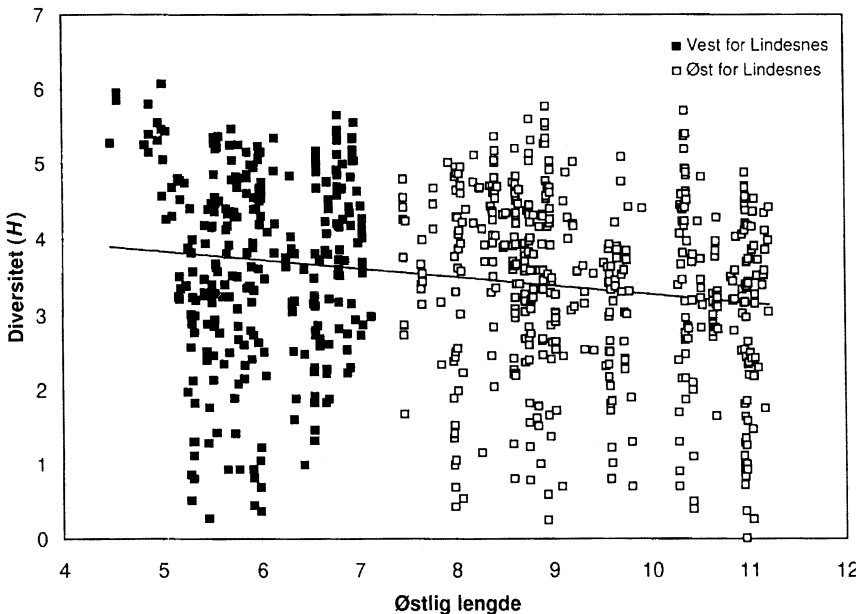
Materialet som presenteres her er innsamlet innenfor prosjekter ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i tidsrommet 1976-1997. Materialet omfatter prøver fra fjorder og andre innskjærs lokaliteter så vel som utaskjærs. Dyp ned til over 800 m er representert, men de fleste innsamlinger er fra dyp grunnere enn 150 m. Inndelingen av kysten i sektorer følger Brattegard og Holthe (eds) (1997) (Figur 1). Det ble benyttet data fra i alt 771 prøvetakinger.



Figur 1- Kart over undersøkelsesområdet med sektorer 1 til 8.

Tabell 1. Innsamlet materiale og hovedresultater for hver sektor

| Sektor | Antall stasjoner | Antall prøvetakinger | Areal (m ²) | Antall individer | Median antall individer/m ² | Antall arter | Diversitet (H) |
|--------|------------------|----------------------|-------------------------|------------------|--|--------------|----------------|
| 1 | 38 | 86 | 16 | 39470 | 1890 | 337 | 5.23 |
| 2 | 30 | 36 | 12 | 38971 | 1677 | 287 | 4.59 |
| 3 | 50 | 104 | 38 | 91027 | 1765 | 498 | 5.40 |
| 4 | 94 | 192 | 77 | 160669 | 1461 | 710 | 5.69 |
| 5 | 44 | 61 | 22 | 57824 | 1235 | 453 | 4.95 |
| 6 | 47 | 85 | 33 | 45247 | 1093 | 597 | 6.22 |
| 7 | 94 | 121 | 42 | 116840 | 1660 | 819 | 5.91 |
| 8 | 65 | 86 | 31 | 51452 | 1231 | 724 | 6.45 |



Figur 2. Sammenheng mellom diversitet (H) og østlig lengde (lineær regresjon inntegnet)

En prøvtaking representerer en stasjon ved ett tidspunkt. Ved de fleste prøvetakinger ble det innsamlet fire replikate prøver med en 0.1 m^2 grabb. På noen stasjoner er det foretatt innsamling flere ganger (forskjellige tidspunkter). Disse er representert som adskilte prøvetakinger. En oversikt over innsamlet materiale i hver sektor er vist i Tabell 1. På noen av stasjonene ble det også målt innhold av finstoff (partikler mindre enn 0.063 mm) i sedimentet.

Resultater

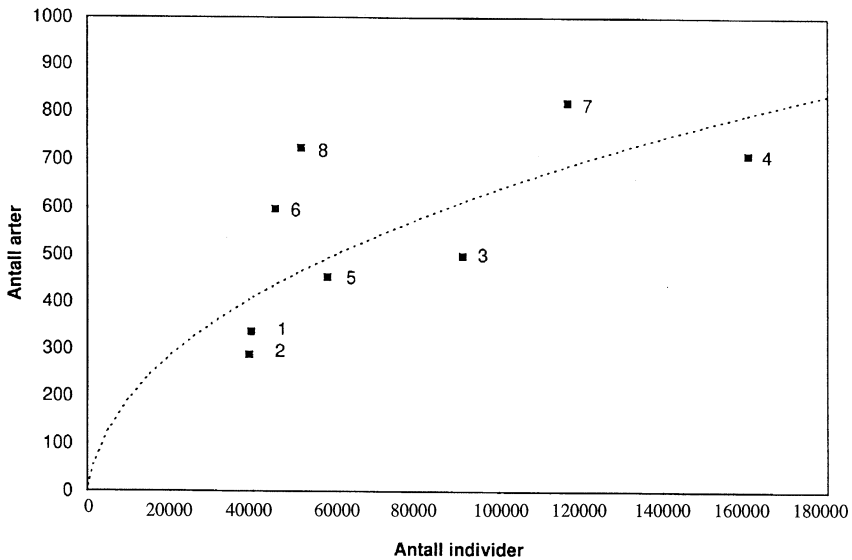
Hovedresultatene for hver sektor er vist i Tabell 1.

Totalt fantes 1350 arter, hvorav 718

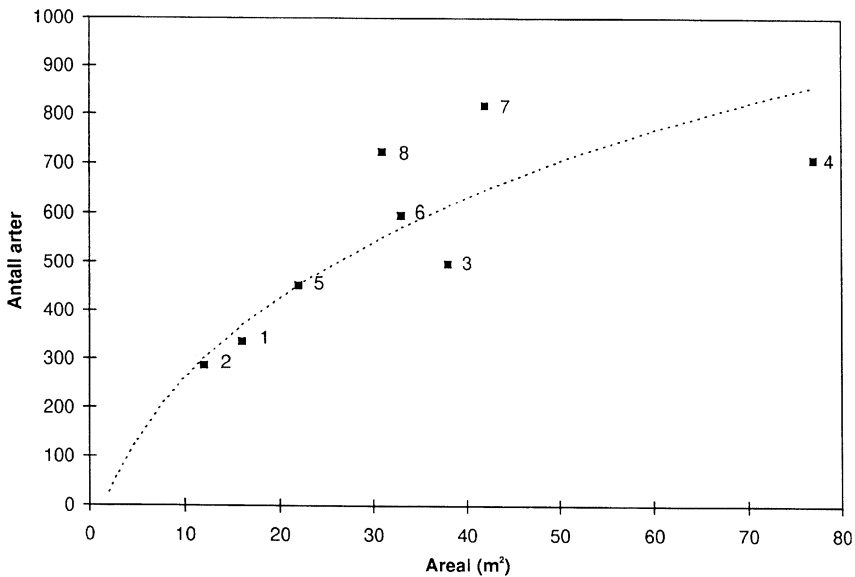
både øst og vest for Lindesnes. Øst for Lindesnes fantes 941 arter, deriblant 223 bare der. Vest for Lindesnes fantes 1127 arter, deriblant 409 bare der.

I Figur 2 er verdien av diversitetsindeksen H (Shannon og Weaver 1963) fra alle prøvetakingene plottet mot østlig lengdegrad.

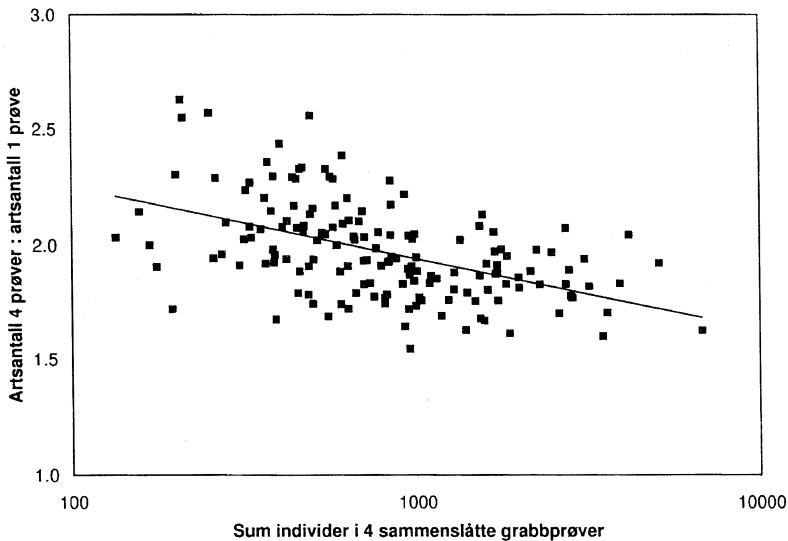
Det er sammenheng mellom omfanget av innsamlet materiale og antall arter som blir funnet. Når antall arter fra forskjellige innsamlinger skal sammenlignes, må det derfor tas hensyn til det totale antall individer i materialet og antall prøver eller totalt prøveareal. I Figur 3 er antall arter plottet mot antall individer og i Figur 4 mot prøvetaksareal i hver kystsektor.



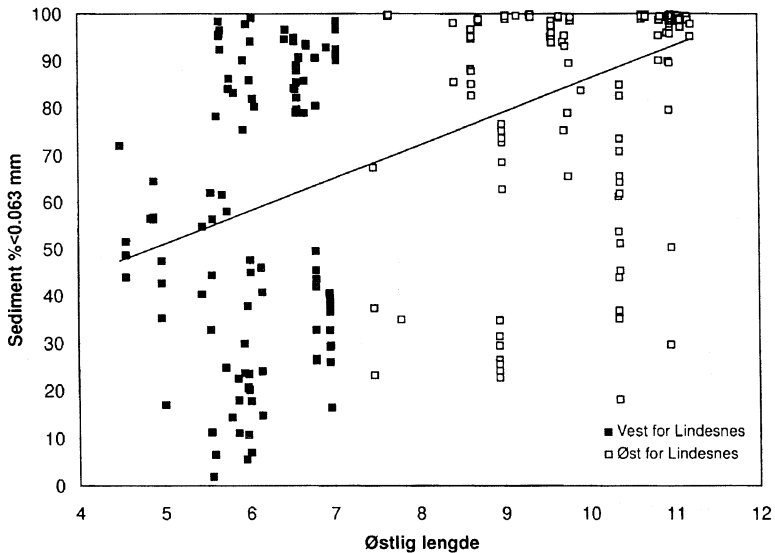
Figur 3. Sammenheng mellom antall arter og antall innsamlete individer i de åtte sektorene. Regresjonskurve er vist (se tekst).



Figur 4. Sammenheng mellom antall arter og prøvetatt areal i de ått sektorene.



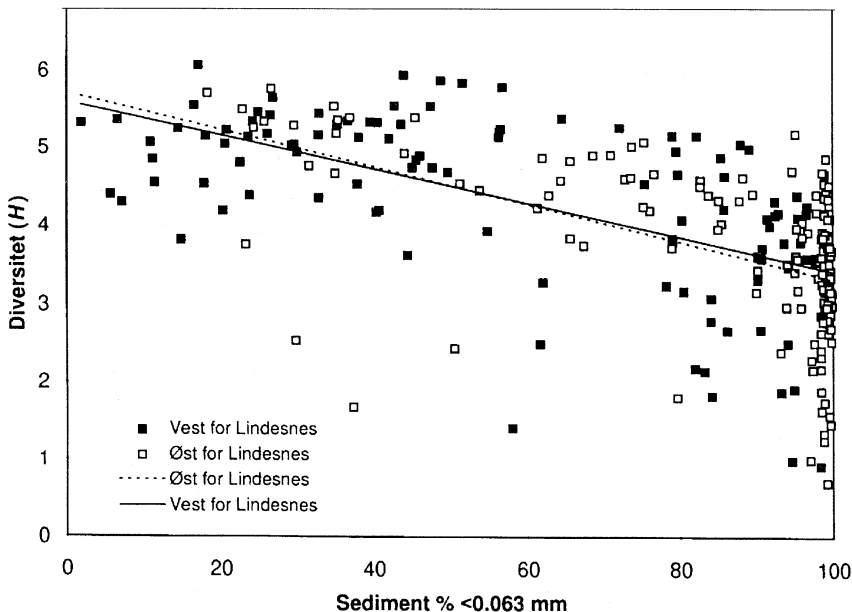
Figur 5. Sammenheng mellom individtetthet (sum individer i fire sammenslåtte grabbprøver) og relativ økning i artsantall fra en til fire grabbprøver (basert på 157 prøvetakinger à 4 prøver) (logaritmisk regresjon inntegnet)



Figur 6. Prosent finstoff (partikler mindre enn 0.063 mm) i sedimentet plottet mot østlig lengde (lineær regresjon inntegnet).

Det var en tendens til mer grov-partikler i sedimentene vest for Lindesnes (Figur 6).

Både øst og vest for Lindesnes var det lavere diversitet i de finkornige sedimentene (Figur 7).



Figur 7. Sammenheng mellom diversitet (H) og prosent finstoff i sedimentet øst og vest for Lindesnes (lineær regresjon inntegnet).

Diskusjon

Det høyeste antall arter ble funnet i sektor 4, 6, 7 og 8 (Tabell 1). Det er ikke praktisk mulig å ta så store eller så mange prøver at alle artene innefor en sektor blir funnet. Ved sammenligning av det biologiske mangfoldet i materialet fra forskjellige områder må det derfor tas hensyn til hvor omfangsrikt materialet er. Figur 3-Figur 4 illustrerer henholdsvis individmengde og areal og de registrerte antall arter fra hver kystsektor. Ved sammenligning av antall arter i hver sektor med hverandre, må det tas hensyn til hvordan antall ar-

ter øker når prøveomfanget (individmengde og areal) øker. Antall innsamlete individer øker i takt med prøveomfanget, men antall arter øker ikke i samme grad fordi en større og større andel av de nye individene tilhører arter som allerede er funnet. Antall individer firedobles hvis det tas fire grabbprøver i stedet for én, mens antall arter vanligvis bare fordobles. Figur 5 viser at den prosentvise økning i antall arter ved en gitt prosentvis økning i antall grabbprøver avtar når individtettheten øker. Forløpet beskrives ved modellen

$S = a \ln(\ln N)^b$, hvor S = antall arter og N = antall innsamlete individer. I Figur 3 er denne modellen lagt inn som en regresjonskurve gjennom de åtte punktene. Det framgår at sektor 6, 7 og 8 har et høyere antall arter enn de andre sektorene når det tas hensyn til hvor mange individer som er samlet inn. De høyere verdiene for diversitetsindeksen (H) i sektor 6, 7 og 8 (Tabell 1) tyder også på det. Lineær regresjon for alle prøvetakingene sett under ett viste avtagende diversitet østover (Figur 2).

Det høyere biologiske mangfoldet (flere arter og høyere diversitet) i bløtbunnsfaunasamfunnene vest for Lindesnes enn øst for Lindesnes kan ha sammenheng med biogeografiske faktorer. I de vestlige områdene vil mulighetene for rekruttering av arter fra områdene utenfor Skagerrak være bedre enn i de østlige. Basert på data fra den norske kontinentalsokkelen i Nordsjøen fant Gray (1994) 620 arter blant 39582 individer. Dette artsantallet er mye høyere enn artsantallet blant tilsvarende individantall i de østlige sektorene, men nokså likt de vestlige sektorene (Tabell 1). En annen viktig faktor for det biologiske mangfoldet er habitatvariasjonen. Hvis stasjonene spenner over flere forskjellige habitater, må en forvente å finne et høyere antall arter. Det var en tendens til mer grovpartikler i sedimentene vest for Lindesnes (Figur 6). Økningen i diversitet vestover kan ha sammenheng med større mikrohabitatvariasjon i slikt sediment, som tillater flere arter å finne en nisje. Dette underbygges av resultatene vist i Figur 7, som tyder på at faunasamfunnene øst

og vest for Lindesnes har like høy diversitet såfremt sedimentet har samme grovhet. Det høyere biologiske mangfoldet vest for Lindesnes kan skyldes at en større del av bunnarealene har grovkornige sedimenter.

Det var en tendens til høyere individtetthet i de østligste sektorene (Tabell 1). Dette tyder på større næringstilgang, noe som kan ha sammenheng med næringsstoffforurensninger (Pedersen og medarb. 1995).

Litteratur

Brattegard T, Holthe T, 1997. Distribution of marine, benthic macroorganisms in Norway. A tabulated catalogue. Preliminary edition. Utredning for DN. Nr. 1997-1. 409 s.

Gray J, 1994. Is deep-sea species diversity really so high? Species diversity of the Norwegian continental shelf. Mar. Ecol. Prog. Ser. 112: 205-209.

Pedersen A, Aure J, Dahl E, Green N W, Johnsen T, Magnusson J, Moy F, Rygg B, Walday M, 1995. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Bløtbunn. Fem års undersøkelser: 1990 - 1994. Hovedrapport. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 624a/95. 115 s. (NIVA 3332)

Shannon C E, Weaver W, 1963. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.