

Beskrivning av delprogram *Makrofauna mjukbotten*

1. Övergripande beskrivning av delprogrammet, förutsättningar m.m.

1.1 Kort beskrivning av delprogrammet

Delprogrammet "Makrofauna mjukbotten" startade i sin nuvarande form år 2003 och är indelat i tre undersökningsområden; Bottniska viken, egentliga Östersjön och Västerhavet. Provtagning av mjukbottenfauna i dessa områden har dock pågått under en längre tid, för vissa lokaler från 70-talet och framåt. Syftet med delprogrammet är att påvisa långtidsförändringar orsakade av i första hand övergödning och syrebrist. Mjukbottenfauna som kan ha livscyklar som sträcker sig över flera år är mycket känslig för belastning av organiskt material, metaller och miljögifter (Pearson & Rosenberg 1978). Detta medför att analys av bottenfaunasamhällen är ett mycket användbart miljöövervakningsinstrument (Temnumret av Australian journal of Ecology 1993 som handlar om miljöövervakning i marin miljö). Bottenfaunan är relativt stationär men dess artsammansättning är beroende av bottenmiljön och då särskilt av sedimentförhållandena. Nedbrytning av organiskt material kräver syre varför en hög organisk belastning kan leda till syrebrist som i sin tur kan orsaka en försämrad levnadsmiljö för bottenlevande organismer. Även ur miljögiftsynpunkt lever bottenfaunan i en utsatt miljö eftersom många miljögifter ackumuleras i sedimentet bundet till organiskt material eller genom adsorption till lermineral.

Genom att följa tillståndet hos den relativt stationära mjukbottenfaunan möjliggörs en koppling till förändringar i ett begränsat område. Genom att etablera stationsnät i flera områden kan regionala och storskaliga förändringar följas. Förhållandena i kustnära områden utan lokal mänsklig påverkan skall dessutom fungera som referens till recipientkontroller. Stationerna återfinns i såväl kustområden som utsjöområden och täcker in både transportbottnar och ackumulationsbottnar. De tidigaste effekterna på bottenfaunan fås på ackumulationsbottnar; dessa bottnar återspeglar dock inte den allmänna situationen i ett skärgårdsområde.

Kvantitativa prover av mjukbottenfauna, sediment¹ och bottenvatten¹¹ insamlas varje år i maj. För varje bottenfaunaprov bestäms individantal och våtvikt av varje art. Sedimentproverna analyseras på vattenhalt, glödförlust samt redoxförhållanden som ger en indikation på syretillgången i sedimentet. Vid hög belastning av organiska substanser kan syrebrist förekomma någon enstaka centimeter ned i sedimentet trots att syre finns tillgängligt i vattnet ovanför. För bottenvattenproverna bestäms temperatur, salthalt och syreinnehåll. Varje ny lokal i Västerhavet analyseras även på kornstorlek.

För de flesta makrofaunaarter sker rekrytering en gång per år vilket gör att årlig provtagning är att föredra framför provtagning med flera års mellanrum. Detta är för att faktiska förändringar skall kunna upptäckas snarast möjligt. Vid provtagning med längre tidsintervall riskerar man att missa tillfälliga effekter till följd av produktions eller processförändringar. Dessutom är risken stor att falska förändringar påvisas på grund av sämre upplösning av den naturliga mellanårsvariationen.

1.2 Mål och syfte

Det primära syftet är att studera långtidsförändringar i den marina miljön orsakade av i första hand övergödning och syrebrist genom att dokumentera förändringar i strukturen hos de bottenlevande makrofaunasamhällena. Avvikande mönster från ett år till ett annat kan påvisas, vilket är av stort värde i bl a recipientkontroll. I ett fullt utbyggt program kan eventuella förändringar relateras till lokala, regionala eller storskaliga miljöförändringar.

Delprogrammet skall:

- Dokumentera bottenfaunasamhällenas normala variation i representativa kust- och utsjöområden som är opåverkade/påverkade av lokal belastning.
- Tillhandahålla referensmaterial för lokalt belastade områden.
- Ge underlag för långtidstrender och uppskatta storleken av eventuella förändringar i belastningen av gödande ämnen.
- Ge underlag för utveckling av indikatorer för biologisk mångfald

Delprogrammet skall även ge underlag för uppföljning av miljömålen ”Ingen övergödning, Hav i balans och Ett rikt växt- och djurliv”, samt utgöra en integrerad del av de internationella övervakningsprogrammen inom ramen för HELCOM och OSPAR.

¹ Undersökning av sediment och bottenvatten görs inte på alla stationer

1.3 Styrdokument – undersökningar/undersökningstyper

Undersökningar
-Makrofauna mjukbotten, Bottniska viken
-Makrofauna mjukbotten, eg. Östersjön
-Makrofauna mjukbotten, Västerhavet
Undersökningstyper
-Mjukbottenlevande makrofauna, trendövervakning
-Sediment, basundersökning
-Syrehalt i bottenvatten, kartering (ej i Västerhavet)

1.3.1 Övriga styrdokument

1.4 Beställare, ansvarig utförare samt styrning och förankringsprocesser

Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet är beställare av delprogrammet. Ansvarig för delprogrammet är Sverker Evans.

Tfn 08-698 1302

Fax 08-698 1600

E-post sverker.evans@naturvardsverket.se

Utförare är Umeå marina forskningscentrum, Institutionen för systemekologi vid Stockholms universitet och Institutionen för marin ekologi vid Göteborgs universitet.

Undersökningen av makrofauna mjukbotten, Bottniska viken utförs av Umeå marina forskningscentrum. Kontaktperson: Jan Albertsson.

Tfn. 090-786 79 91

Fax 090-786 79 95

E-post: jan.albertsson@umf.umu.se

Undersökningen av makrofauna mjukbotten, eg. Östersjön utförs av Institutionen för systemekologi, Stockholms universitet. Kontaktperson: Hans Cederwall.

Tfn. 08-16 42 43

Fax 08-15 84 17

E-post: hlc@ecology.su.se

Undersökningen av makrofauna mjukbotten, Västerhavet utförs av Institutionen för Marin ekologi vid Göteborgs universitet. Kontaktpersoner: Susanne Eriksson och Stefan Agrenius.

Susanne Eriksson

Stefan Agrenius

Tfn. 0523-185 50

Tfn. 0523-185 10

Fax 0523-185 02

Fax 0523-185 02

E-post Susanne.eriksson@marecol.gu.se

E-post stefan.agrenius@marecol.gu.se

Delprogrammets mål och syfte har formulerats av Naturvårdsverket med avsikt att följa tillståndet i havsmiljön i enlighet med miljö kvalitetsmålen (NV 4999).

1.5 Finansiering och kostnad

Delprogrammet finansieras huvudsakligen inom ramen för Naturvårdsverkets miljöövervakningsanslag. Anslaget år 2008 var 802 000 för Bottniska viken, 830 000 för Egentliga Östersjön och 846 000 för Västerhavet.

1.6 Användare och användningsområden

Resultaten används av Naturvårdsverket och de marina forskningscentra i Umeå (UMF), Stockholm (SMF) och Göteborg (GMF) som en del i en årlig nationell tillståndsbeskrivning av miljön i de svenska havsområdena i rapporten HAVET. Information från delprogrammet är också av intresse för länsstyrelserna och kommuner som referensmaterial.

Resultaten utgör en del av de internationella övervakningsprogrammen inom ramen för HELCOM och OSPAR.

1.7 Uppföljning av syfte

Arbetet med att följa upp resultaten från delprogrammet pågår kontinuerligt. Ett flertal studier har genomförts delvis som uppföljning av miljöövervakningsarbetet. Studier har också genomförts i syfte att kvalitetssäkra existerande metoder. Exempelvis har det påvisats att ett hugg per station är tillräckligt i Bottniska viken och Östersjön eftersom variationen mellan stationerna är högre än variationen mellan replikat inom stationerna (Leonardsson, 1999). Detta har resulterat i att stationer i Bottniska viken och Östersjön provtas med endast ett hugg per station, vilket har lett till att fler stationer kan provtas och ett större område kan täckas. I Västerhavet är artrikedomen och abudansen mycket hög och detta leder till att variationen mellan replikat inom samma station är stor. Replikering i Västerhavet är därför nödvändigt för att få ett tillförlitligt resultat (Lindegarh, 2000). Kunskap som erhållits via miljöövervakningsarbetet fungerar i många fall som en bas för andra fördjupade projekt och detaljstudier.

2. Information som erhålls inom delprogrammet

2.1 Stationsnät

Stationerna återfinns i såväl kustområden som utsjöområden och täcker in både transportbottnar och ackumulationsbottnar. Stationsnätet visas här i kartform för de tre undersökningsområdena; Bottniska viken, eg. Östersjön och Västerhavet. Exakta positioner för varje lokal/station redovisas i bilaga 2.



2.2 Variabler

Variabel	Undersökningstyp	Provtagnings frekvens	Provtagnings metod	Analys metod
Antal taxa av makrofauna	6	Årligen, våren	HELCOM 1988	HELCOM 1988
Antal av varje makrofaunataxon	6	Årligen, våren	HELCOM 1988	HELCOM 1988
Biomassa av varje makrofaunataxon	6	Årligen, våren	HELCOM 1988	HELCOM 1988
Storleksfördelning av dominerande makrofaunaarter ²		Årligen, våren	HELCOM 1988	HELCOM 1988
Vattenhalt i sediment ³	6,7	Årligen, våren	Rörprovtagare, Gemini	Dybern et al. 1976
Glödförlust i sediment ³	6,7	Årligen, våren	Rörprovtagare, Gemini	Dybern et al. 1976
Redoxförhållande i sediment ¹	6,7	Årligen, våren	Rörprovtagare	Dybern et al. 1976
Färg på sediment ²	6,7	Årligen, våren	Rörprovtagare, Gemini	Fotografering, se Leonardsson 2004
Kornstorleksanalys ⁴		Görs en gång per station	Våtsållning	IBP-handbook No 16
Förekomst av svavelvätedoft	6,7	Årligen, våren	HELCOM 1988	HELCOM 1988
Syrehalt i bottenvattnet ⁵	6,8	Årligen, våren	Modifierad Knudsenhämtare	SS-EN 25813
Temperatur i bottenvattnet ⁵	6,8	Årligen, våren	Modifierad Knudsenhämtare	
Salthalt i bottenvattnet ⁵	6,8	Årligen, våren	Modifierad Knudsenhämtare	HELCOM 2001

¹ Görs ej i Bottniska viken

² Görs ej i Västerhavet.

³ Görs ej årligen i Västerhavet.

⁴ Görs endast i Västerhavet och då när nya stationer provtas för första gången.

⁵ För Västerhavet erhålls dessa variabler från SMHI:s övervakningsprogram.

⁶ Undersökningstyp: Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning (Leonardsson 2004).

⁷ Undersökningstyp: Sediment – basundersökning (Leonardsson 2005).

⁸ Undersökningstyp: Syrehalt i bottenvattnet, kartering (Cederwall 2005).

Insamlad makrofauna bestäms normalt till art. För vissa svårbestämda grupper anges högre taxonomisk nivå, såsom släkte eller familj. Vid bottenfaunaundersökningarna räknas varje taxon som två variabler, en för abundans (individtäthet) och en för biomassa (våtvikt av formalinkonserverade djur). Dessutom räknas den totala abundansen och biomassan (medelvärde av summan av alla individer per m²) som egna variabler. Diversiteten för varje station beräknas och även hur jämt fördelade arterna är på varje station (sk evenness). Vid utvärderingen av resultaten kan taxa sorteras i olika grupper beroende på deras födosätt, taxonomisk gruppstillhörighet eller föroreningskänslighet. Dessa grupper utgör då nya, sekundära variabler. Antalet taxa som erhålls på en lokal utgör en variabel.

Storleksfördelningen hos de dominerande taxa är en användbar variabel för att förklara variationer i abundans och biomassa. Ur denna kan man utläsa förändringar i tillväxten, om djuren fortplantat sig tidigare eller senare än normalt eller t o m hoppat över fortplantningen ett helt år. Tidigarelagd ålder för könsmognad förekommer ibland vid ökad födotillgång och kan därför vara ett tecken på ökad organisk belastning. Med hjälp av storleksfördelningarna kan även mortaliteten för en eller flera åldersklasser skattas och användas som en fristående variabel. Mortaliteten kan vara användbar för att upptäcka effekter av toxiska substanser.

Eventuell förekomst av svavelväte i sedimentet noteras vid provtagningen. Förekomst av det giftiga svavelvätet indikerar kraftigt reducerade förhållanden i sedimentet och kan leda till frånvaro av makrofauna på sådana bottnar. Det är dock ganska vanligt med svavelväte under den bioturberade sedimentytan samtidigt som det finns en riklig fauna i ovanpå liggande lager.

För mjukbottenfaunaövervakning kan syrehalten i bottenvattnet vara en viktig faktor, särskilt under perioden augusti-oktober i delvis instängda eller skiktade områden.

Bottensubstratet har stor betydelse för faunans sammansättning på olika lokaler. En enkel bedömning genom att iakta och känna på sedimentet säger mycket om vilken fauna man kan förvänta sig på lokalen. En grov klassificering av sedimentets hårdhet erhålles från provvolymen i bottenfaunahugget.

2.3 Kringinformation som samlas in i delprogrammet

Förutom de obligatoriska variablerna insamlas även information om väderförhållanden, positioner, datum, tid, djup, utförare samt vilken typ av huggare som använts. Även volym på det sediment som har tagits upp samt om något speciellt har inträffat vid besöket på stationen noteras.

2.4 Information som krävs från andra delprogram

I samband med bottenfaunaundersökningar ska alltid sedimentets basegenskaper bestämmas (Se undersökningstyp: Sediment basbeskrivning). För att tolka resultaten kan dessutom tillgång till följande data vara värdefullt:

- a) Meteorologiska data såsom månadsmedelvärden av lufttemperatur, nederbörd och vindar.
- b) Hydrografiska data såsom vattentemperatur, salthalt och syrgashalt på olika djupnivåer under året.
- c) Data rörande pelagisk biologi, t ex planktonbiomassa, klorofyll, primärproduktion och sedimentation.
- d) Data om förändringar i den bottenlevande fiskfaunans sammansättning och mängd.
- e) Data rörande variationer i föroreningsbelastning till det undersökta området.
- f) Trålningsfrekvens i området.

2.5 Använda modeller

En populationsmodell har använts för att visa att nedgången hos vitmärkla i Bottniska viken inte var förväntad.

3. Organisation, kvalitetsrutiner och ansvarsfördelning

3.1 Ansvar för delprogrammets utformning samt administration och genomförande

Programutformningen görs i samverkan mellan ansvariga vid Naturvårdsverket och projektledare hos utföraren. Projektledaren är ansvarig för detaljplaneringen och genomförande av undersökningarna samt för kvalitetssäkring, utvärdering och rapportering. För kvalitetskontroll, statistisk analys och utvärdering samt dataleverans till datavärd ansvarar respektive projektansvarig.

3.2 Kvalitetsrutiner och ansvarsfördelning

Rutiner för kvalitetssäkring beskrivs i "Kvalitetssäkring av data från mjukbottenfaunaundersökningar inom miljöövervakningen" (Cederwall 2002).

Dokumentet finns tillgängligt på Naturvårdsverkets hemsida:

http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/programraden/kust_och_hav/kvalitetsdeklaration_data_mjukbottenfauna.pdf

3.2.1 Provtagning och analys

En detaljerad beskrivning av de rutiner som följs vid provtagning och analys av bottenfauna inom det nationella programmet finns tillgänglig vid UMF, Umeå universitet (Leonardsson, 1997 och 2004).

Vid provtagning av bentisk makrofauna i Bottniska viken och eg. Östersjön används en "van Veen" huggare och vid provtagning i Västerhavet används en "Smith-McIntyre" huggare, båda med en yta av 0,1 m². Proverna extraheras med ett såll med maskvidden 1 mm och konserveras med 4 % lösning av formalin, för att sorteras i laboratoriet. Organismerna bestäms vanligen till art förutom i en del svårare fall då de bestäms till högre taxa. Antal individer i varje taxa räknas och dess biomassa bestäms och är uttryckt i antal individer/m² respektive gram våtvikt/m². En mer detaljerad beskrivning av provtagning och analys av bentisk makrofauna ges även i Guidelines for BMP (HELCOM 1988). Relevant information om metoder för insamling och behandling av makrofauna återfinns också hos Rumohr (1990) och övervakning av makrofauna vid punktkällor beskrivs av Rees et al. (1991).

3.2.2 Utvärdering och resultatredovisning

Vid den statistiska bearbetningen beräknas först så kallade "basic statistics" dvs medelvärden, standard error, occurrence och dominans. Dessa siffror redovisas för varje enskilt stationskluster. För jämförelser mellan olika kluster samt mellan olika tidpunkter för samma kluster används i första hand parametriska tester såsom ANOVA och "repeated measures"-ANOVA. För samtliga tester som görs på materialet redovisas även statistisk styrka för att kunna bilda sig en uppfattning om säkerheten i testens utfall. När tidsserier av någorlunda längd erhållits görs även statistisk tidsserieanalys.

Data redovisas dels i tabellform för varje stationskluster och provtagningstillfälle (basstatistik enl. ovan) dels aggregerat för större områden (referensområde, havsbassäng etc) och olika djupintervall (0-30 m, 30-70 m, >70 m). Dessutom redovisas tidsutvecklingen i diagramform (stapel eller kurvdiagram med spridningsmått inlagda) för varje stationskluster (ev också för aggregerat av kluster).

Abundans- och biomassadata utvärderas taxon för taxon, för dominerande grupper och för samtliga taxon om dessa är få. I artrika områden görs multivariat analys (PRIMER). Summa abundans och biomassa utvärderas alltid, liksom artantal och diversitetsindex. Olika arter/taxa är olika känsliga gentemot föroreningar och kan efter

föroreningskänslighet indelas i olika grupper (se EUs Vattendirektiv). Resultaten utvärderas mot bakgrund av denna kunskap. Vid utvärderingen utnyttjas ovan nämnda bakgrundsinformation samt kunskaper om den naturliga variationen hos bottenfaunasamhällena. Gedigna kunskaper om olika taxas miljökrav, föroreningskänslighet och naturliga variationer är en förutsättning för att data skall kunna utvärderas rätt. Argumentationen om resultatens tillförlitlighet inkluderar kringinformation, om sådan finns, vilken styrker slutsatserna.

3.2.3 Datalagring

Lagring av data sker dels hos utföraren, samt hos kontrakterad nationell datavärd (SMHI).

3.2.4 Kvalitetskontroller

Kvalitetssäkringsarbetet bedrivs dels genom att strikt följa standardiserad metodik dels genom ackreditering. För arbetet med att artbestämma djuren är det av stor vikt att man har tillgång till personer med god kännedom om bottenfaunataxonomi. Vid undersökningar av bentisk makrofauna är räkningen av de utsorterade djuren en mycket liten felkälla. Däremot har det visat sig att variationerna i våtviktsbestämningen kan vara stora och det är utomordentligt viktigt att metodbeskrivningen följs minutiöst.

4. Tillgänglighet och dokumentation

4.1 Data/Resultat

Data från delprogrammet rapporteras till nationell datavärd (SMHI). Data kan beställas eller laddas ner kostnadsfritt från datavärden hemsida.

4.2 Rapporter/Produkter

Resultaten redovisas i miljöövervakningens årsrapport Havet – om miljötillståndet i svenska havsområden (ISSN 1654-6741). Resultaten rapporteras huvudsakligen på detta sätt och kompletteras med vetenskapliga artiklar där resultat och trender bedöms ha ett vetenskapligt värde. Data rapporteras också internationellt till ICES (International council for exploration of the sea) som administrerar en databas som används av både HELCOM och OSPAR för deras koordinerade övervakningsprogram.

4.3 Dokumentation av delprogrammet

Övergripande beskrivningar av metoderna och referenser till detaljerade metodbeskrivningar finns i undersökningstyperna ”Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning” (Leonardsson 2004), Sediment – basundersökning (Leonardsson 2005) och Syrehalt i bottenvatten, kartering (Cederwall 2005). Dessa finns på Naturvårdsverkets webbplats <http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Handledning-for-miljoovervakning/Metoder/Undersokningstyper/Undersokningstyp-Kust-och-hav/>

För detaljerade metodbeskrivningar hänvisas till ”Guidelines for BMP” (HELCOM 1988), ”Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö” (Leonardsson 2004) och ”Kvalitetssäkring av data från mjukbottenfaunaundersökningar inom miljöövervakningen” (Cederwall 2002).

4.4. Revision av beskrivningen

Beskrivningen av delprogrammet uppdateras årligen av utföraren enligt avtal med Naturvårdsverket.

5. Övrigt

6. Definitioner

7. Referenser

- Australian Journal of Ecology. 1993. 18:1-Temanummer om marin miljöövervakning, strategier, statistik, för- och nackdelar med olika typer av organismgrupper.
- Cederwall, H. 2002. Kvalitetssäkring av data från mjukbottenfaunaundersökningar inom miljöövervakningen.
- Cederwall, H. 2005, Syrehalt i bottenvatten, kartering. Undersökningstyp inom programområde Kust och Hav. Naturvårdsverket.
- Dybern, B. I., Ackefors, H., & Elmgren, R., 1976. Recommendations on methods for marine biological studies in the Baltic Sea. (Publication / The Baltic Marine Biologists BMB : 1), 98 s.
- HELCOM, 1988. Guidelines for the Baltic Monitoring Programme for the third stage. Biological Determinands. BSEP No 27D, 91-100.
- HELCOM, 2001. Manual for Marine Monitoring in the Combine Programme of HELCOM. Updated 2003.
<http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>
- IBP-Handbook No 16. 1971. Methods for the study of Marine Benthos. N.A. Holme, & A.D. McIntyre (eds.). Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Leonardsson, K. 1997. Makrofauna- Metodbeskrivning för provtagning och analys av bentisk makrofauna. Standard Operating Procedures (SOP): Soft bottom macrofauna. Umeå Marina Forskningscentrum, Umeå universitet. 16pp.
- Leonardsson, K. 1999. Strategier för regional miljöövervakning – optimering av mjukbottenfaunaprogrammet
- Leonardsson, K. 2004. Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Undersökningstyp inom programområde Kust och Hav. Naturvårdsverket.
- Leonardsson, K. 2004. Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning. Undersökningstyp inom programområde Kust och Hav. Naturvårdsverket.
- Leonardsson, K. 2005. Sediment – basundersökning. Undersökningstyp inom programområde Kust och Hav. Naturvårdsverket.
- Lindgarth, M., 2000. Programförslag till samordnat nationellt övervakningsprogram för bottenfauna i Västerhavet – preliminär rapport.
- Pearson, T.H. & R. Rosenberg. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic

enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. mar. Biol. ann. Rev.* 16:229-311.

Rees, H.L., Heip, C., Vincx, M. & Parker, M.M. 1991. Benthic communities: use in monitoring point-source discharges. *ICES Techniques in Marine Environmental Sciences* No 16, 70pp.

Rumohr, H. 1990. Soft bottom macrofauna: collection and treatment of samples. *ICES Techniques in Marine Environmental Sciences* No 8, 18 pp.

SS-EN 25813. Vattenundersökningar - Bestämning av halten löst syre - Titrimetrisk metod. – Stockholm : SIS , 1987 (Svensk standard ; SS 028114). Ersatt av:

Vattenundersökningar – Bestämning av halten löst syre – Jodometrisk metod. – Stockholm : SIS, 1993 (Svensk standard ; SS-EN 25813).

Warwick, R.M. (1988). The level of taxonomic discrimination required to detect pollution effects on marine benthic communities. *Mar. Pollut. Bull.*, 19: 259-268.

Bilaga 1.

Delprogrammets	Delprogrammets namn	
Mål	Det primära syftet är att studera långtidsförändringar i den marina miljön orsakade av i första hand övergödning och syrebrist genom att dokumentera förändringar i strukturen hos de bottenlevande makrofaunasamhällena.	
Preciserat syfte		
Undersökningar	-Makrofauna mjukbotten, Bottniska viken -Makrofauna mjukbotten, eg. Östersjön -Makrofauna mjukbotten, Västerhavet	
Stationsnät	Se bilaga 2	
Variabler	Antal taxa av makrofauna , Antal av varje makrofaunataxon , Biomassa av varje makrofaunataxon, Storleksfördelning av dominerande makrofaunaarter , Vattenhalt i sediment , Glödförlust i sediment , Redoxförhållande i sediment, Färg på sediment , Kornstorleksanalys ⁶ , Förekomst av svavelvätedoft , Syrehalt i bottenvattnet ⁷ , Temperatur i bottenvattnet, Salthalt i bottenvattnet	
Styrdokument	Undersökningstyper	<ul style="list-style-type: none"> • -Mjukbottenlevande makrofauna, trendövervakning • -Sediment, basundersökning • -Syrehalt i bottenvatten, kartering (ej i Västerhavet)
	Kvalitetsdeklaration	Versionsnr.3:2009-01-09
	Övrigt	<ul style="list-style-type: none"> • Namn
Utvärderingsverktyg	Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder Bedömningsgrunder för kust och hav	
Underlag till nationella indikatorer		
Dataleveranser	Nationellt	Internationellt

⁶ Görs endast i Västerhavet och då när nya stationer provtas för första gången.

⁷ För Västerhavet erhålls dessa variabler från SMHI:s övervakningsprogram.

⁶ Undersökningstyp: Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning (Leonardsson 2004).

⁷ Undersökningstyp: Sediment – basundersökning (Leonardsson 2005).

⁸ Undersökningstyp: Syrehalt i bottenvatten, kartering (Cederwall 2005).

	Datavärd, SMHI		ICES
Rapporter/produkter	Resultat i Havet – om miljötillståndet i svenska havsområden (ISSN 1654-6741)		
Ansvarig utförare år 2008	Organisation	Projektledare	Kvalitetsansvarig
	Umeå marina forskningcentrum, Stockholms universitet, Göteborgs universistet.	Jan Albertsson (Umeå), Hans Cederwall (SU), Susanne Eriksson (GU)	Jan Albertsson (Umeå), Hans Cederwall (SU), Stefan Agrenius (GU)

Bilaga 2 Stationsnät

OMRÅDE	STATION	LATITUD	LONGITUD	DJUP
Bottenhavet	N 1	633279	194774	7,5
Bottenhavet	N 10	632947	194633	22
Bottenhavet	N 11	632937	194821	24
Bottenhavet	N 12	632991	195552	26,5
Bottenhavet	N 13	633027	194974	29
Bottenhavet	N 14	632778	195143	34
Bottenhavet	N 2	633232	195049	15
Bottenhavet	N 3	633120	195159	16
Bottenhavet	N 5	632707	194594	18
Bottenhavet	N 6	633038	194567	18
Bottenhavet	N 7	632907	194687	20
Bottenhavet	N 8	633150	194805	19
Bottenhavet	N 9	633443	195698	20,5
Bottenhavet	NB 1	633049	194781	25
Bottenhavet	NB 2	633268	195062	9
Bottenhavet	NB 3	633286	195034	13
Bottenhavet	NB 4	633171	194567	13
Bottenhavet	NB 5	633140	194621	19
Bottenhavet	NB 6	633283	195445	22,5
Bottenhavet	NB 7	633031	195073	22
Bottenhavet	NB 8	632907	194982	35
Bottenhavet	N 15	632625	200301	45
Bottenhavet	N 16	632481	195112	48
Bottenhavet	N 17	632401	195863	51
Bottenhavet	N 18	632284	194442	55,5
Bottenhavet	N 19	632178	194459	56
Bottenhavet	N 20	632239	200072	59
Bottenhavet	N 21	632179	195706	62
Bottenhavet	N 22	632335	195145	64
Bottenhavet	N 23	632044	194048	82
Bottenhavet	N 24	632501	200676	85,5
Bottenhavet	N 25	631875	194804	126
Bottenhavet	H 50	611137	173775	62
Bottenhavet	N 2-1	611515	173988	60
Bottenhavet	N 2-2	611623	173962	63,5
Bottenhavet	N 2-3	611944	173559	60
Bottenhavet	N 2-4	612110	173079	62
Bottenhavet	N 2-5	612065	172597	81
Bottenhavet	N 2-6	612266	172577	90
Bottenhavet	N 2-7	612359	172210	73
Bottenhavet	N 2-8	612255	172162	67
Bottenhavet	SR 1A	611400	174000	61,5
Bottenhavet	GBY-21	614620	173575	62

OMRÅDE	STATION	LATITUD	LONGITUD	DJUP
Bottenhavet	N 3-1	615733	174146	67,5
Bottenhavet	N 3-2	615576	174095	63
Bottenhavet	N 3-3	615641	174440	82
Bottenhavet	N 3-4	614860	173615	70
Bottenhavet	N 3-5	615432	173547	71
Bottenhavet	N 3-6	615355	173845	63
Bottenhavet	N 3-7	615153	173429	68
Bottenhavet	N 3-8	615078	173737	70,5
Bottenhavet	N 3-9	615890	174495	79
Bottenhavet	JS 4-6	624797	181910	73,5
Bottenhavet	N 4-1	624798	181729	68
Bottenhavet	N 4-2	624597	181795	80
Bottenhavet	N 4-3	624697	182352	86
Bottenhavet	N 4-4	624910	182375	85,5
Bottenhavet	N 4-5	624964	182740	109
Bottenhavet	N 4-6	625106	183132	100
Bottenhavet	N 4-7	625179	183503	114
Bottenhavet	N 4-8	625305	183712	129
Bottenhavet	N 4-9	625441	183798	92
Bottenviken	B 1	643453	215330	111
Bottenviken	B 3	643482	215983	120
Bottenviken	B 4	643217	214833	95
Bottenviken	B 5	643028	214465	67
Bottenviken	F 9	644200	220392	126
Bottenviken	H 14	643553	214806	102
Bottenviken	N 5-1	643200	215521	100
Bottenviken	N 5-2	643897	220695	127
Bottenviken	N 5-3	644008	220183	115
Bottenviken	N 5-4	643599	220654	112
Bottenviken	N 6-1	645860	221007	63,5
Bottenviken	N 6-2	645500	220879	79
Bottenviken	N 6-3	645862	215692	62,5
Bottenviken	N 6-4	645570	214775	74
Bottenviken	N 6-5	645411	215579	81
Bottenviken	N 6-6	645547	220218	61
Bottenviken	N 6-7	645700	221185	69
Bottenviken	N 6-8	645850	221902	74
Bottenviken	N 6-9	645917	222696	59
Bottenviken	RR 1	645744	215136	83
Bottenviken	FK 1	652686	225233	74,5
Bottenviken	FK 2	652276	230587	92
Bottenviken	H 1	652996	225144	52
Bottenviken	H 2	652729	225510	77
Bottenviken	JS 5-26	652753	232632	80,5
Bottenviken	N 7-1	652422	231545	90

OMRÅDE	STATION	LATITUD	LONGITUD	DJUP
Bottenviken	N 7-2	652693	231916	86
Bottenviken	N 7-3	652516	230835	77,5
Bottenviken	N 7-4	653091	230194	61
Bottenviken	N 7-5	653063	231380	102
Bottenhavet	R 2-1	612525	170804	9,5
Bottenhavet	R 2-10	612171	170890	10
Bottenhavet	R 2-11	611990	171211	9
Bottenhavet	R 2-12	612107	170993	16
Bottenhavet	R 2-13	612189	171284	24,5
Bottenhavet	R 2-14	611783	171239	15,5
Bottenhavet	R 2-15	612159	170875	10
Bottenhavet	R 2-16	611889	171593	13,5
Bottenhavet	R 2-17	612355	170841	19
Bottenhavet	R 2-18	612057	171471	35
Bottenhavet	R 2-19	612490	170781	10
Bottenhavet	R 2-2	612464	170886	17
Bottenhavet	R 2-20	611747	171399	19,5
Bottenhavet	R 2-3	612453	170645	15,5
Bottenhavet	R 2-4	612404	170627	10
Bottenhavet	R 2-5	611800	171111	7
Bottenhavet	R 2-6	612340	170703	13,5
Bottenhavet	R 2-7	612467	170606	10,5
Bottenhavet	R 2-8	612434	170857	15,5
Bottenhavet	R 2-9	612199	171225	28
Bottenhavet	E 1	625489	182393	10,5
Bottenhavet	E 2	625443	182487	30
Bottenhavet	E 3	625436	182750	39
Bottenhavet	E 4A	625456	182716	17
Bottenhavet	G 1	625037	181263	14
Bottenhavet	G 10	625344	181733	53
Bottenhavet	G 11	625190	181750	75
Bottenhavet	G 12	625136	181557	67
Bottenhavet	G 13	625175	181905	21
Bottenhavet	G 14	625223	181965	7
Bottenhavet	G 15	625010	181933	66
Bottenhavet	G 2	625035	181328	31
Bottenhavet	G 3	625119	181353	16
Bottenhavet	G 4	625174	181253	48,5
Bottenhavet	G 5	625248	181178	4,2
Bottenhavet	G 6	625334	181386	23,5
Bottenhavet	G 7	625306	181531	17,5
Bottenhavet	G 8	625357	181477	12
Bottenhavet	G 9	625365	181681	39,5
Bottenhavet	R 4-1	625189	182456	33
Bottenviken	R 6-1	650321	213299	10,5

OMRÅDE	STATION	LATITUD	LONGITUD	DJUP
Bottenviken	R 6-10	650366	213534	33
Bottenviken	R 6-11	650435	213304	14,5
Bottenviken	R 6-12	650328	213181	8
Bottenviken	R 6-13	650511	213336	19,5
Bottenviken	R 6-14	650543	213157	8
Bottenviken	R 6-15	650634	213375	10,4
Bottenviken	R 6-16	650662	213342	16,5
Bottenviken	R 6-17	650683	213571	23
Bottenviken	R 6-18	650749	213343	18
Bottenviken	R 6-19	650608	213382	9,5
Bottenviken	R 6-2	650323	212728	5,5
Bottenviken	R 6-20	650542	213391	5,5
Bottenviken	R 6-3	650360	212831	7,7
Bottenviken	R 6-4	650282	212851	11
Bottenviken	R 6-5	650304	212925	7
Bottenviken	R 6-6	650345	212976	6,7
Bottenviken	R 6-7	650312	213043	7,8
Bottenviken	R 6-8	650260	213051	5,8
Bottenviken	R 6-9	650295	213258	15,5
Bottenviken	R 8-1	654403	224355	8,1
Bottenviken	R 8-10	654484	222427	8,3
Bottenviken	R 8-11	654379	222660	12
Bottenviken	R 8-12	654409	222563	9,7
Bottenviken	R 8-13	654254	222597	8
Bottenviken	R 8-14	654072	222775	7
Bottenviken	R 8-15	654143	223044	11,9
Bottenviken	R 8-16	654867	222681	5
Bottenviken	R 8-17	654394	223552	9,4
Bottenviken	R 8-18	654600	223003	7,8
Bottenviken	R 8-19	654520	224305	9,9
Bottenviken	R 8-2	654372	223701	16,5
Bottenviken	R 8-20	654568	223535	12
Bottenviken	R 8-3	654483	223633	12,8
Bottenviken	R 8-4	654604	223186	10
Bottenviken	R 8-5	654543	222885	10
Bottenviken	R 8-6	654656	222591	8,3
Bottenviken	R 8-7	654773	222745	6,5
Bottenviken	R 8-8	654848	222494	6,5
Bottenviken	R 8-9	654843	222241	8

OMRÅDE	STATION	LONGITUD	LATITUD	DJUP
Eg. Östersjön	4009	58 33,6827	17 22,1083	27
Eg. Östersjön	HK 15	58 33,0148	17 17,6809	23
Eg. Östersjön	HK 13	58 32,2528	17 15,8004	24
Eg. Östersjön	HK 7	58 31,8605	17 13,3183	47
Eg. Östersjön	HAE 13	58 30,8795	17 16, 3577	30
Eg. Östersjön	HAE 3	58 31,1803	17 18,9560	43
Eg. Östersjön	HAE 9	58 27,2287	17 20,8679	45
Eg. Östersjön	HAE 4	58 27,1086	17 23,3169	48
Eg. Östersjön	HAE 8	58 27,3210	17 24,2951	27
Eg. Östersjön	HAE 12	58 28,2439	17 25,6079	57
Eg. Östersjön	VÄV 3	57 44,0047	17 05,4938	70
Eg. Östersjön	VAE 4	57 43,4843	16 58,5704	44
Eg. Östersjön	VÄV 2	57 42,9885	16 55,9743	43
Eg. Östersjön	VAE 3	57 38,9466	16 59,4260	68
Eg. Östersjön	VAE 18	57 38,3038	16 57,0367	48
Eg. Östersjön	VAE 17	57 36,1130	17 00,0590	65
Eg. Östersjön	VAE 7	57 35,1494	16 53,3395	46
Eg. Östersjön	VAE 10	57 33,6868	16 54,2298	57
Eg. Östersjön	VAE 9	57 32,0809	16 56,7089	57
Eg. Östersjön	VAE 2	57 31,5143	16 58,1488	65
Eg. Östersjön	PMK 21	55 45,0098	15 55,9927	63
Eg. Östersjön	TORH 13	55 44,9909	15 43,5380	50
Eg. Östersjön	PMK 14	55 49,9760	15 50,6564	54
Eg. Östersjön	PMK 15	55 51,7717	15 50,4346	42
Eg. Östersjön	TORH 11	55 49,9722	15 47,8414	51,5
Eg. Östersjön	PMK 19	55 51,4181	15 46,3706	45,5
Eg. Östersjön	PMK 17	55 52,9401	15 43,6155	42
Eg. Östersjön	PMK 12	55 57,9707	15 42,0029	37
Eg. Östersjön	PMK 3	55 58,7602	15 43,5197	23
Eg. Östersjön	PMK 18	55 57,1543	15 53, 6158	40
Eg. Östersjön	GT 8	55 15,0036	13 30,0015	40
Eg. Östersjön	P206	55 13,5029	13 38,0115	43
Eg. Östersjön	P204	55 13,4767	13 25,0950	41
Eg. Östersjön	GT 10	55 14,0041	13 20,0025	40,5
Eg. Östersjön	I:1	55 13,4886	13 16,0019	40,5
Eg. Östersjön	SK 4	55 16,6916	13 18,5876	31,5
Eg. Östersjön	DM 106	55 13,9995	13 07,0051	36,5
Eg. Östersjön	SK 6	55 17,4589	13 10,0014	32
Eg. Östersjön	I:2	55 07,4333	13 15,6875	38,5

OMRÅDE	STATION	LONGITUD	LATITUD	DJUP
Eg. Östersjön	DM 107	55 07,9993	13 39,9945	44
Eg. Östersjön	3129	57 09,7571	18 49,4439	44,5
Eg. Östersjön	GO 3	57 12,5250	18 52,9612	51
Eg. Östersjön	GO 12	57 13,4731	18 57,3553	64
Eg. Östersjön	GO 17	57 16,1786	18 59,1336	58
Eg. Östersjön	GO 4	57 16,3378	18 56,6412	53
Eg. Östersjön	GO 14	57 21,0681	18 56,5515	36,5
Eg. Östersjön	IV b1	57 26,0048	19 07,0081	45
Eg. Östersjön	GO 10	57 25,9311	19 05,5263	59
Eg. Östersjön	GO 13	57 23,5963	19 07,5634	59
Eg. Östersjön	GO 15	57 22,5382	19 10,4282	78
Eg. Östersjön	1004	59 23,0927	19 27,8324	40
Eg. Östersjön	SB 15	59 20,9430	19 36,9302	66
Eg. Östersjön	SB 5	59 21,0809	19 39,2315	50
Eg. Östersjön	JS2-39	59 26,4942	19 44,6717	40
Eg. Östersjön	SB 8	59 30,5630	19 49,3151	62
Eg. Östersjön	1003	59 31,2261	19 50,1681	58
Eg. Östersjön	SB 2	59 27,7298	19 55,3310	40
Eg. Östersjön	SB 17	59 26,0400	19 54,7247	38
Eg. Östersjön	SB 6	59 24,5094	19 57,1021	42
Eg. Östersjön	SB 16	59 20,5271	19 58,4366	65
Eg. Östersjön	H 128	57 10,0015	18 47,0009	36
Eg. Östersjön	3127	57 12,2998	18 43,7208	20
Eg. Östersjön	3125	57 18,4193	18 45,3026	11,5
Eg. Östersjön	GO 6	57 18,5560	18 47,4375	16
Eg. Östersjön	GO 5	57 24,0088	19 01,4006	30

OMRÅDE	STATION	LATITUD	LONGITUD	DJUP
Västerhavet	SK1	583249	104749	105
Västerhavet	SK2	581520	110350	100
Västerhavet	SK3	575590	110249	95
Västerhavet	KA1	573297	113149	77
Västerhavet	KA2	571147	114000	70
Västerhavet	KA3	563999	120699	54
Västerhavet	SK4	583668	110847	49
Västerhavet	SK5	581581	112865	33
Västerhavet	SK6	575390	113166	38
Västerhavet	KA4	574020	114140	27
Västerhavet	SK11	585815	110543	60
Västerhavet	SK12	585575	110836	28
Västerhavet	SK13	585208	110675	92
Västerhavet	SK14	585100	104570	98
Västerhavet	SK15	584790	110952	46
Västerhavet	SK16	584400	111000	32
Västerhavet	SK17	584205	111082	43
Västerhavet	SK21	582290	110920	49
Västerhavet	SK22	582140	112650	21
Västerhavet	SK23	582080	112410	32
Västerhavet	SK24	582035	112143	29
Västerhavet	SK25	581467	112558	43
Västerhavet	SK26	581439	111500	50
Västerhavet	SK27	580200	112200	43
Västerhavet	SK31	575753	114286	42
Västerhavet	SK32	575000	113000	41
Västerhavet	SK33	574500	113100	43
Västerhavet	SK34	573969	114832	28
Västerhavet	SK35	573655	113750	60
Västerhavet	SK36	573028	114825	28
Västerhavet	SKX1	580650	114850	41
Västerhavet	KA5	571820	115930	26
Västerhavet	KA6	563700	123844	21