

**Undersökningar i Skälderviken och  
södra Laholmsbukten**

**Material och metoder,  
statistikbeskrivningar samt  
kvalitetssäkring för  
undersökningar år 2002**

## HYDROGRAFI

### Provtagning och bearbetning

Hydrografiprovtagning utfördes i huvudsak första veckan i varje månad under perioden januari-december. Följande stationer provtogs vid varje tillfälle (Tab. 1). Positionering skedde med GPS och ekolod.

**Tab. 1.** Provtagningspositioner (WGS-84) och djup.

Station	Latitud	Longitud	Djup, m
LX	N56° 29 08	E12° 46 73	14
S5	N56° 18 93	E12° 39 13	20
Si-2	N56° 16 72	E12° 48 64	8

Provtagningsfartyg var R/b Samariten, Grötvik. Ansvariga för provtagning var FK Anders Sjölin, FM Fredrik Lundgren och FK Weste Nylander.

Inför varje provtagning har försöksprotokoll upprättats innehållande syfte, metoder, provstation/provdjup, tidsperiod, analyser samt rapportansvar. Kontroller och kalibreringar av instrument har löpande protokollförts och kontrollerats av QA-ansvariga enligt GLP (Good Laboratory Practice) och ackrediterade rutiner.

Vattenprover togs med Ruttner vattenhämtare (5 liters) på var 5:e meter, samt 1 m ovan botten. Prover överfördes till sköljda polyetenflaskor, och för syrehalten, till kalibrerade Winkler-flaskor. Winkler-prover fixerades i fält, direkt efter provtagning och förvarades mörkt och nedsänkta i vatten i 5° C fram till analys, vilken skedde inom 5 dagar enligt Unesco 1983.

Vattentemperaturen mättes direkt vid provtagningen med en i vattenhämtaren monterad och kalibrerad termometer. Salthalten bestämdes på laboratoriet i samtliga vattenhämtarprover med konduktivimeter. Instrumentet kontrollerades och kalibrerades vid behov inför varje provtagning mot kända konduktivitetsstandarder (Reagecon). Salthalten anges i PSU (Practical Salinity Units) vilket är en "praktisk" enhet och motsvarar salthalten i ‰ (promille). Syrehalten bestämdes enligt Winkler i kalibrerade Winkler-flaskor från samtliga provtagningsdjup på samtliga stationer. Syrehalten anges i ml/l (=mg/l/1,429) och syremättnadsgraden i %. Vid varje analys kontrollerades titern på använd tiosulfatlösning.

Siktdjup mättes med en standardsiktiskiva. Strömriktning och strömhastighet mättes vid ytan (5 m) med pendelmätare av Haamermodell.

Prover för kemisk analys förvarades efter provtagning mörkt och svalt. Prover för fosfat- och totalfosforanalys fixerades inom 5 timmar med 4 M sva-velsyra och levererades till analyslaboratorium inom

6 timmar efter provtagning. Kemisk analys utfördes av Scandiaconsult Miljöteknik AB, Malmö (sedan 2002 ingående i SGAB Analytica AB, Täby), inom 24 timmar efter provtagning enligt följande metoder:

PO <sub>4</sub> -P	SS 02 81 26-2
Total-P	SS 02 81 27-2
NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N	SA 9106-NO3
Total-N	SS 02 81 31/SA 9106-NO3
Kisel-Si	FAO Technical paper no 137 part 1

Alla närsaltvärden redovisas i µM, vilket anger antalet molekyler och möjliggör en direkt jämförelse mellan ämnena i motsats till viktangivelsen µg/l. För omräkning av mol till gram multipliceras molvärdet med respektive molvikt för fosfor, kisel, kväve och kol (31, 28, 14, respektive 12).

Klorofyll-prover filtrerades inom 6 timmar efter provtagning på GF/F-filter, varefter filtren frystes. Klorofyll a analyserades enligt en modifierad metod av Edler (Baltic Marine Biologists no. 5, 1979) och SS 028170. Modifieringen innebar att 95% etanol användes som extraktionsmedel istället för aceton eller metanol. Proverna extraherades i 20 timmar, innan de centrifugerades. Proven analyserades sedan vid en våglängd (monokromatiskt) i spektrofotometer. Klorofyll a redovisas i µg/l.











Samtliga månadsdata har löpande jämförts med tidigare värden (max, min, medel, SD). Förekommande avvikande värden har oanalyserats, och vid behov försetts med kommentar i databladen. Månadsvärden har rapporterats varje månad till Nordvästskånes kustvattenkommitté.

### Statistik

I föreliggande rapport har värdena för 2002 jämförts mellan stationer och med perioden 1994-2001. För trendanalyser av ytvärden (0-10 m) har samtliga fosfat, nitrat, kisel, tot-N och tot-P-data använts i linjära regressionsanalyser. Programpaketet SYSTAT har använts i alla statistiska analyser.

Vidare har en bedömning gjorts enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - kust och hav" (NV Rapport 4914) med avseende på ytvatten för närsaltsnivåer, siktdjup, klorofyll och för bottenvattnet avseende syrenivåer. Som jämförvärden har data från Västerhavet 1979-93 enligt rapport 4914 använts. Vattenomsättningsklass I enligt SMHI:s vattenomsättningsklassificering har använts för samtliga vattenområden. Klassning har gjorts för samtliga tre stationer för medelvärden under perioden 1995-01 respektive 2002. Klasser enligt tabell 2 har använts.

**Tab. 2. Klassningssystem enligt NV 4914.**

Tillstånd/Parameter färgkod inom parantes		Tot-N, tot-P, nitrat, fosfat, klorofyll, syre	Siktdjup
1 (blå)		Mycket låg halt	Mycket stort siktdjup
2 (grön)		Låg halt	Stort siktdjup
3 (gul)		Medelhög halt	Medelstort siktdjup
4 (orange)		Hög halt	Litet siktdjup
5 (röd)		Mycket hög halt	Mycket litet siktdjup
Avvikelse/Parameter färgkod inom parantes		Tot-N, tot-P, nitrat, fosfat, klorofyll	Siktdjup
1 (blå)		Ingen/obetydlig avvikelse	Ingen/obetydlig avvikelse
2 (grön)		Liten avvikelse	Liten avvikelse
3 (gul)		Tydlig avvikelse	Tydlig avvikelse
4 (orange)		Stor avvikelse	Stor avvikelse
5 (röd)		Mycket stor avvikelse	Mycket stor avvikelse

## VÄXTPLANKTON

### Provtagning

Växtp planktonprover har tagits månatligen under perioden januari-november 2002 på station S5 (se hydrografi för position). Stationen ligger i öppningen av Skälderviken.

Provtagningen utfördes i samband med månatliga hydrografiprovtagningar med fartyg från Sjöräddningssällskapet (R/b Samariten, Grötvik), med personal från Toxicon AB.

Planktonprover togs i två 10-metersskikt med en 20 m slang, uppdelad i två 10-meterssegment. Segmenten sammankopplades med kranförsedda snabbkopplingar med en tyngd i nedersta segmentets ända. Vid provtagning sänktes slangen, med öppna kranar, ned till 20 m, varefter kranarna stängdes efterhand som slangen halades upp. Segmenten kopplades isär och varje segments innehåll tömdes i separata kärl (för 0-10, 10-20 m). Efter omskakning överfördes delprov till planktonflaskor (50-100 ml polyetenflaskor). Samtliga prover fixerades ombord på provtagningsfartyget med surgjord Lugols lösning och förvarades mörkt efter fixeringen.

Ett kvalitativt prov togs dessutom för att få en bättre bild av artsammansättningen. Denna provtagning utfördes med en växtp planktonhåv med maskstorleken 10 µm. Håven drogs genom vattenpelaren, 0-10 m, under ca 5 minuter. Håvprovet överfördes till polyetenflaska och artbestämde färskt på laboratorium. Fotografering av levande växtp plankton gjordes löpande av speciellt intressanta prover. Prover fixerades därefter med 4% formalin.

### Bearbetning

Analys av prover utfördes enligt Utermöhl (1958) med ett omvänt faskontrastmikroskop. Dominerande arter identifierades och kvantifierades. Enstaka förekommande arter, <100 celler/liter, betecknades med "1" i artlistor. Arter mindre än 15 µm kunde ofta inte identifieras till art eller släkte. De kvantifierades istället i grupper, i.e. 3-6, 6-10 och 10-15 µm. Giftiga eller potentiellt giftiga arter har speciellt beaktats vid genomgång av färsk och fixerade prover. Vidare noterades totala antalet ciliater (encelliga djurplankton) och individer artbestämde om möjligt. I artlistorna angavs cellantalet i celler/liter och biomassan i µg kol/liter.

Analys av prover skedde inom 2-3 veckor efter provtagning. Analyser utfördes av FD Per Olsson. Preliminära resultat redovisades vid telefon-konferenser med Informationscentralen för Västerhavet.

Slutliga månadsresultat skickades till Nordvästskånes kustvattenkommitté inom 30 dagar efter provtagning.

## MAKROALGER

Makroalgernas utbredning och biomassa har studerats på tre lokaler längs Skånes nordvästkust vid ett tillfälle per år sedan augusti 1996 (Toxicon 1996, PAG 1997, 1998, 1999 och Toxicon 2000-01). De besökta lokalerna ligger vid Arild, Ramsjöstrand och Hovs Hallar. Provtagningen utfördes genom dykning längs en profil vinkelrätt ut från en bestämd punkt på land. Provtagningen 2002 utfördes den 16 och 19 augusti. Från och med 2001 tas inga prover för bestämning av biomassa, utan endast täckningsgrad bestäms.

## Beskrivning av lokaler

### Arild

Profilen drogs vinkelrätt från stranden (riktning 0°) med utgångspunkt i N56 16 70, O12 34 20 (WGS-84). Transekten utgick från badbryggan vid Tussan (Fig. 1) och sträckte sig ca 130 m från land ned till 14 m djup (Fig. 2) där mjukbotten började. Lokalen besöktes den 19 augusti.



*Fig. 1. Utgångspunkt vid badbryggan vid Tussan, Arild. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.*

### Ramsjöstrand

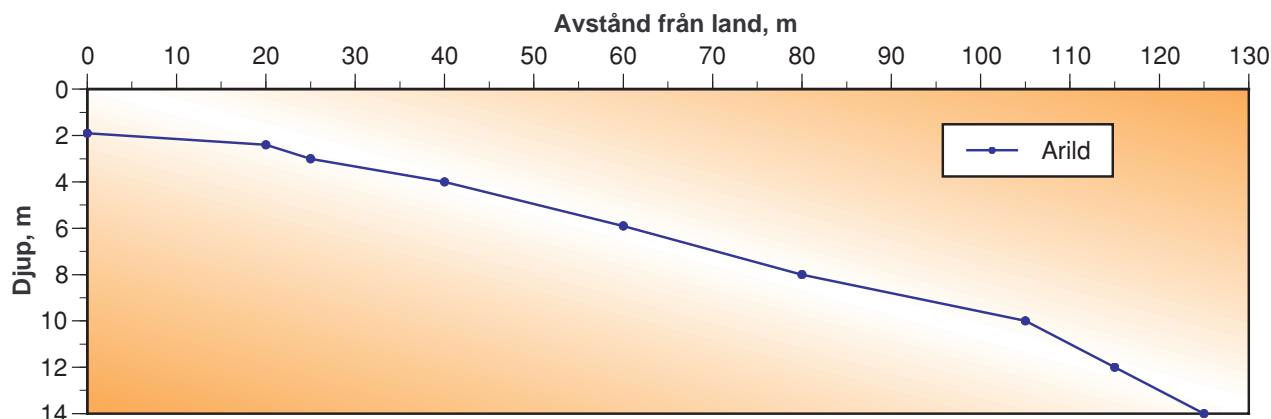
Profilen drogs vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 23 19, O12 39 28 (WGS-84). Transekten utgick strax väster om hamnen i Ramsjöstrand (Fig. 3) och sträckte sig ca 300 m från land ned till 4 m djup (Fig 4). Botten bestod omväxlande av sten av varierande storlek och grusbotten. Lokalen besöktes den 16 augusti.

### Hovs Hallar

Profilen drogs vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 28 07, O12 42 18 (WGS-84) i riktningen 254°. Transekten utgick från en större sten (Fig. 5) och sträckte sig ca 60 m från land ned till 4 m djup (Fig. 6). Botten bestod av sten i varierande storlek tills sanden dominerade vid 4 m djup. Lokalen besöktes den 16 augusti.



*Fig. 3. Utgångspunkt väster om Ramsjöstrands hamn. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.*



*Fig. 2. Lokalen Arilds djupprofil.*

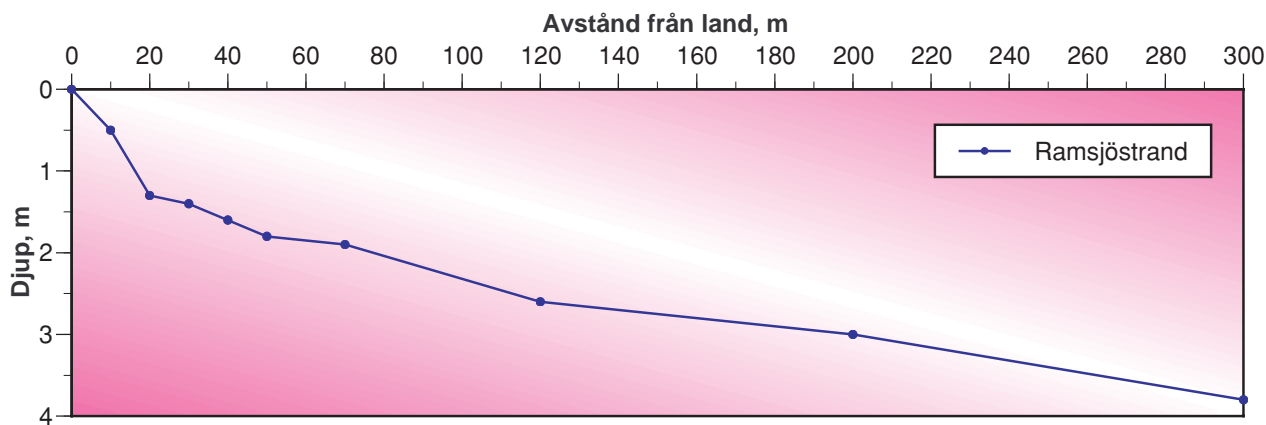


Fig. 4. Lokalen Ramsjöstrands djupprofil.

### Provtagning

Provtagningen utfördes genom dykning längs lokalernas transekter. Transekten markerades genom att en blyförsedd lina lades ut från land till vegetationsgränsen. Under dykningen bestämdes täckningsgraden av dominerande alger på specifika djupintervall. Vid Ramsjöstrand och Hovs Hallar gjordes bestämningar på 1,5-2,4 respektive 1,5-2,7 m djup, och vid Arild på ca varannan meter i djupintervallet



Fig. 5. Utgångspunkt vid Hovs Hallar. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.

2-14 m. De använda provpunkterna överensstämde helt med tidigare års djup för biomassaprovtagningar genom att provtagning skett på samma avstånd från land med hjälp av utlagd lina. På varje djupintervall lades 3 storrutor ut på 5x5 m yta inom områden med tydliga och representativa algbälten. Inom varje ruta bestämdes den absoluta täckningen av vegetationen (i %) varefter dominerande arters täckningsandel av vegetationen bestämdes (i %). Eftersom både över- och undervegetation bedömdes, kan %-värdena för en enstaka storruta klart överstiga 100%. Vissa arter är svårbedömda under vattnet, varför prover på vissa arter togs utanför storrutorna för artbestämning på laboratoriet.

### Bearbetning

All information från fältbedömningen överfördes till en fälthandbok för senare överföring till dator. Innehållet i fälthandboken kopierades även och kopiorna lades i arkivet. På laboratoriet artbestämdes arter som var svårbedömda i fält.

I artlistor och löpande text används arternas latinska namn. En systematisk revision av alger pågår och några arter har de senaste åren erhållit nya namn. I föreliggande rapport har artbestämning skett enligt

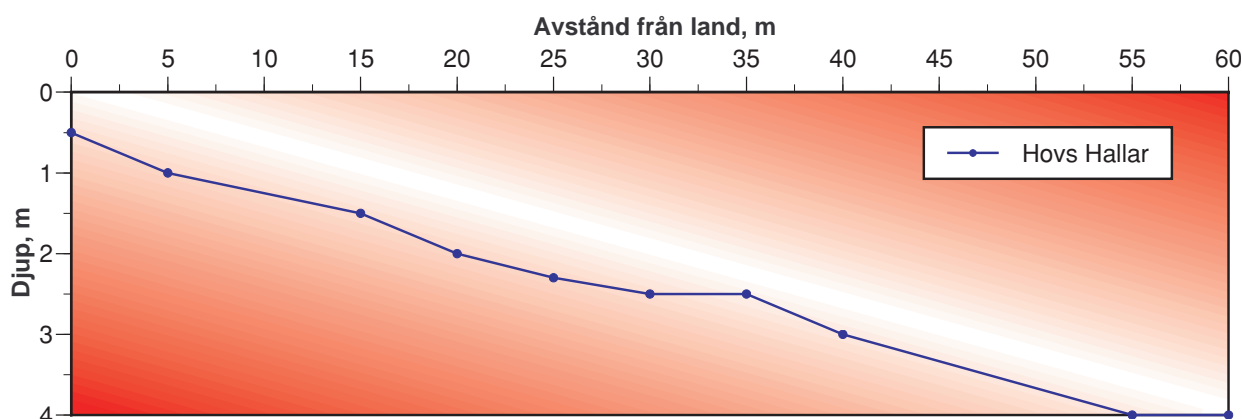


Fig. 6. Lokalen Hovs Hallars djupprofil.

Norsk Algeflora (Rueness 1977) och Meeresalgen von Helgoland (Kornmann & Sahling 1978) med revidering av artnamn enligt databaslistor av Michael Guiry, National University of Ireland, Galway.

## Statistik

En redogörelse för observationer under 2002 samt jämförelse mellan lokalerna och åren 2001-2002 redovisas i resultatdelen med deskriptiva grafer. Härvid lag har varje arts relativa täckning i % från fältbedömningen räknats om till absolut täckningsgrad i %.

Tidigare år (1997-2000) gjordes täckningsgradsbedömningen enligt en femgradig skala:

1=enstaka	(<2%)
2=sparsamt	(2-25%)
3=spridda exemplar	(25-50%)
4=rikligt	(50-75%)
5=täckande	75-100%

Samtliga dessa täckningsgrader har räknats om till absoluta procenttal enligt följande:

1=enstaka	(<2%)	=1%
2=sparsamt	(2-25%)	=12,5%
3=spridda exemplar	(25-50%)	=37,5%
4=rikligt	(50-75%)	=62,5%
5=täckande	(75-100%)	=82,5%

## BOTTENFAUNA

### Provtagning

Provtagningen genomfördes den 6:e maj år 2002 med undersökningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (se Tab. 3). Lokal Ly är ny för 2000 och ersätter lokal Lx pga svårigheter att få tillräckligt med sediment vid tidigare provtagningar. Vädret var vid provtagningstillfället soligt med svaga sydliga vindar.

**Tab. 3.** Bottenfaunastationernas positioner och djup år 2002.

Station	Position		Djup
S5	N56° 18.930	E12° 39.130	19,7m
Ly	N56° 28.565	E12° 49.778	14,2m

Vid varje station togs fem replikat med hjälp av en modifierad Smith-McIntyre bottenhuggare (0,1 m<sup>2</sup> provyta). Proverna sållades i 1 mm såll och konserverades i 4 %-ig buffrad formaldehydlösning. Proverna lagrades i 3 månader innan vidare analys påbörjades. På varje station avskiktades ett ytsedimentprov (0-2 cm) från en sedimentpropp tagen med en Haps-huggare. Sedimentproverna frystes omedelbart för senare analys. Sedimentpropparna besiktigades även visuellt vid provtagningen och en hel sedimentpropp från respektive station frystes.

### Bearbetning

I laboratorium sorterades, räknades och artbestämde faunan under preparermikroskop. Genomlysning-mikroskop användes vid behov. Djurens våtvikt bestämdes efter torkning på absorberande papper. Mollusker vägdes med skal och skallängden på samtliga individer av musslan *Abra nitida* bestämdes. Allt material delades upp per djurkategori för slutförvaring i 80 % etanol på Zoologiska Museet i Lund.

Sedimentpropparna tinades och analyserades med avseende på redox-potentialen varje cm i sedimentdjupsintervallet 0-10 cm om möjligt. Sedimentproven 0-2 cm analyserades med avseende på torrsubstans och glödförlust.

All hantering och analys följer rekommendationer för provtagning och behandling av huggprover vid svenska västkusten (enligt PMK). Svårbestämda arter har verifierats av Klaus Weile, DHI Danmark.

### Statistik

Statistisk bearbetning innefattade variansanalyser (ANOVA), regressionsanalyser och MDS (Multi Dimensional Scaling)-analys av dubbelrots-transformerade värden där artförekomst sammanvägdes med abundans eller biomassa genom Bray-

Curtis likhetsindex. Som ett komplement till detta har klusteranalys utförts m.h.a. Bray-Curtis likhetsindex.

Biomassa och abundans jämfördes dels för huvudgrupperna och dels för funktionella grupper, där arterna indelats efter födosök (enligt Josephson, 1986, samt opubl. data). Statistikmjukvaran SYSTAT har använts vid alla analyser.

Slutligen har de klassiska diversitetsindexen (Margalefs och Shannon-Wieners) och jämnhetsindex räknats fram för jämförelser med tidigare undersökningar.

## **KVALITETSÄKRING**

Under året har ett kontinuerligt kvalitetsäkringsarbete utförts som innefattat följande:

- upprättande av försöksprotokoll för varje projekt, dvs varje provtagningstillfälle
- kontroll av vågar och konduktivitetsmätare vid varje användning
- kalibrering av vågar, spektrofotometer och konduktivitetsmätare en gång under året, om inte den löpande kontrollen motiverat fler kalibreringar
- kontroll av strömmätare, vattenhämtare och planktonhåvars funktion inför varje användning
- kontroll av titer för tiosulfatlösning vid syretitrering

Vid inskrivning av data från provtagning och analysprotokoll i rapportprotokoll har inledande kontroll utförts. Vid överföring till databaslistor har nästa kontroll av data gjorts. Eventuellt avvikande data har kontrollerats gentemot analyslaboratoriet, mot erhållna analysprotokoll och mot egna inskrivningar. Om värden avvikit kraftigt mot normalt har analyslaboratoriet gjort en kontroll och rapporterat tillbaka. Om avvikelser kvarstår har värdet rapporterats med kommentar.