

Programområde: **Kust och hav**

Undersökningstyp: **Vegetationsklädda
bottenar, västkust**

Författare: Se avsnittet ”Författare och övriga kontaktpersoner”.

Bakgrund och syfte med undersökningstypen

Undersökningstypen kan i princip användas för alla typer av undersökningar där man studerar fastsittande marina organismer.

Undersökningstypen kan användas för att följa upp miljö kvalitetsmålen *Ingen övergödning* samt *Hav i balans samt levande kust och skärgård*.

Samordning

Resultat från undersökningen kan med fördel samordnas med andra karteringar, såsom. sikt djup, vattentemperatur, salthalt och halter av näringsämnen..

Strategi

Av såväl ekonomiska, praktiska som analytiska skäl bör man sträva efter en så renodlad frågeställning som möjligt, vilket innebär att man måste begränsa antalet övervakade arter och parametrar. Allmänt utbredda arter är lätta att hitta och därmed lätta att jämföra. Samtidigt är kanske dessa arter så allmänt förekommande just för att de är robusta och tåliga och inte reagerar särskilt mycket på förändringar i miljön (118). Vilken del av det marina samhället som skall övervakas och vilka parametrar som är lämpliga indikatorer på utvecklingen i makroalgsamhället varierar med hotbilderna och möjligheterna att generalisera programmet (78, 46, 118, 119).

Vid utbredningsstudier av makroalger kan man välja att begränsa sig till de stora fleråriga alger som bildar stora "krontak" (canopybildande) och som alla har ett relativt väl avgränsat zoneringsmönster:

- blåstång (*Fucus vesiculosus*),
- sågtång (*F. serratus*),
- knöltång (*Ascophyllum nodosum*),
- saragassosnärja (*Sargassum muticum*),
- skräppetare (*Laminaria saccharina*),
- fingertare (*L. digitata*),

- ektång (*Halidrys siliquosa*), eller
- stortare (*L. hyperborea*),

Man kan också välja att studera algkomplex där de olika arterna kännetecknas av likartad koppling mellan form och funktion:

- fintrådiga grönalger som tarmtång (*Enteromorpha sp.*) eller grönslick (*Cladophora sp.*),
- fintrådiga brunalger som brunslick (*Ectocarpus sp.*) eller trådslick (*Pilayella sp.*)
- fintrådiga rödalger som rödtofsing (*Bonnemaisonia hamifera*), kandelaberdun (*Spermothamnion repens*) eller *Erythrotrichia sp.*

Om man vill övervaka förändringar i makroalgernas biomassa skördar man alger och tar hem till laboratoriet för vidare analys. Analysen av biomassa behöver inte nödvändigtvis begränsas till en speciell art, utan kan begränsas till artkomplex med likartad morfologi och funktion.

Ett alternativ till att skörda alger för analys är att analysera deras täckningsgrad på plats. Man mäter då algernas utbredning i förhållande till en viss referensyta. Täckningsgraden kan dels bedömas i fält genom att man inom en viss provyta refererar till någon form av förenklad täckningsgradskala, dels genom fotogrammetri (21, 23, 81). En uppdelning av provytan i delenheter underlättar bedömningen. Bedömningar i fält kräver som regel längre vistelsetid under vattnet än om man gör fotobaserade undersökningar. Vidare är bedömningen av den algtäckta ytan delvis beroende av betraktarens position och vinkel till det iakttagna föremålet, vilket leder till variation i bedömningen. (22). Fotobaserade undersökningar ger bilder med stora informationsmängder som kräver lång bearbetningstid. Med hjälp av bilderna kan man upptäcka variationer mellan olika arter i deras ytutbredning.

Eftersom det är en relativt god överensstämmelse mellan ljusförhållandena i vattnet och gränserna för makroalgernas djuputbredning, kan dessa gränser användas som ett mått på skillnader i ljusförhållanden mellan olika områden. Data över djuputbredning, biomassa och täckningsgrad kan ofta hanteras inom ramen för en gemensam provtagningsmodell, men analyserna får större kraft med separata provtagningsstrategier.

Artsammansättning, artantal och individtätthet är tillämpbara övervakningsfaktorer på hårdbottnar. Ett begränsat mått på den biologiska mångfalden i ett område kan man få fram genom att inom en viss yta bestämma artsammansättningen hos alger som skördats (vilket ger bättre upplösning), bestämts i fält eller fotograferats. För att med hjälp av fotografier kunna studera individtätthet krävs att man tillämpar ett väl avgränsat individbegrepp och en distinkt morfologi.

Artlistor som ett mått på mångfalden i ett område är ofta resultatet av "totalinventeringar", men kvantitativa referensramar saknas och listorna är svåra att använda som jämförelsedata. Förhållandet mellan röd-, brun- och grönalger har också av tradition använts som ett mått på miljötillståndet, där ökad förekomst av grönalger och fintrådiga brunalger har ansetts avspegla en ökad eutrofiering.

Kvantitativa undersökningar i undervattensmiljö är som regel mycket tidsödande, framförallt om arbetet måste bedrivas på djup större än 10 meter, där dyksäkerheten begränsar undersökningstiden. Att skörda och samla in alger är ett mycket resurskrävande arbetssätt. Det nationella övervakningsprogrammet för makroalger baseras därför på bildanalyser av algernas

Version 1:1, 2016-12-07

täckningsgrad (22). Med detta arbetssätt kan man samla in fler parallellprover (replikater) genom att insamlingstiden för varje prov minimeras.

Valet av hur data skall samlas in är direkt kopplat till vilket analysverktyg som kan användas och vilken kraft detta verktyg har. Om möjligt bör därför ett löpande program föregås av en pilotstudie för att ge underlag för t.ex. lämpligt provtagningsintervall, storlek på provyta etc. så att man sedan kan optimera huvudprogrammet. Ofta anses det inte ekonomiskt möjligt att genomföra ett pilotprogram, men kostnaden kan i regel försvaras av vinsten av att kunna konstatera om ett "riktigt" program är genomförbart och/eller av kunskapen om hur ett större program kan optimeras.

Utformningen av undersökningstypen bygger på resultat från en pilotstudie (1989–1991) av utbredning av makroalger i norra Bohuslän (8). Grundtanken är att man med en hierarkisk uppläggningsstudie skall kunna skilja mellan vad olika komponenter betyder för de variationer man ser i undersökningens resultat, exempelvis om skillnaderna mellan provtagningslokaler är större än skillnaderna mellan provtagningspunkterna. Djuputbredning och täckningsgrad för de dominerande makroalgernas dokumenteras genom fotografering en gång per år. Ur bildmaterialet kan man även utläsa antalet individer för de arter där individen är klart morfologiskt definierad, samt antal vegetationsnivåer.

Statistiska aspekter

Provtagningen utformas så att det vid varje provtagningslokal går att använda hierarkisk variansanalys för statistisk utvärdering av de data som samlas in. Vår uppfattning om tillståndet i makroalgssamhället, och hur utvecklingen sker över tid, är beroende av antal faktorer och samspelet mellan dessa. För att kunna säga att förhållandena generellt har förändrats mellan två tidpunkter måste man ha kontroll över ett antal geografiska faktorer. För att åstadkomma detta skall man jämföra medelvärden med tillhörande spridningsmått från ett antal lokaler, transekter (provlinjer) och djup för att se vilka nivåer som mest bidrar till förändringen. En grundförutsättning för att kunna göra detta är att man har möjlighet att bilda medelvärden på alla nivåer, och därmed erhålla spridningsmått för jämförelse och test.

Med utgångspunkt från en uppläggningsstudie med provtagning en gång per år, och frågan "har det hänt något i havet sedan sist?" kan man analysera materialet med hjälp av en variansanalysmodell (27), där tidpunkt, lokal, djupintervall och transekt utgör huvudfaktorer och där undersökningens lokal har betraktats som obunden faktor ("random"). De olika faktorerna och kombinationerna av dessa utgör deltermer i en summeringsekvation, där de ingående komponenterna indikerar hur stor inverkan den enskilda termen har på analysresultatet.

Modellkomponenter	Betydelse vid signifikant/icke-signifikant utfall
År (=tidpunkt)	Skillnader mellan år har/har ej påvisats
Lokal	Skillnader mellan lokaler har/har ej påvisats
Djup	Skillnader mellan djup har/har ej påvisats
År x Lokal	Tidsmässig skillnad hos lokalerna har/har ej påvisats
År x Djup	Tidsmässig skillnad hos djup har/har ej påvisats
Lokal x Djup	Skillnader i djupprofil hos lokalerna har/har ej påvisats
År x Lokal x Djup	Tidsmässiga skillnader i djupprofil hos lokalerna har/har ej påvisats
Transekt x (Lokal, År)	Skillnader mellan transekter har/har ej påvisats
Djup x Transekt x (Lokal, År)	Skillnader i djupprofil mellan transekter har/har ej påvisats

Variansanalysen av täckningsgradsdata utförs på arcsinustransformerade ingångsvärden (27). Före variansanalysen görs ett test av variansernas homogenitet för att se om materialet uppfyller detta delkrav för faktoriell variansanalys (28). I tillämpliga fall har Student-Newman-Keuls test (28) för jämförelser av multipla medelvärden använts för att särskilja enskilda komponenters bidrag till signifikanta F-test.

Erfarenheter från pilotstudien

För att minimera oönskade effekter av det stora antalet (fjorton) djupintervall (Se avsnittet Observations-/provtagningsmetodik) i primärdata har, så långt det varit möjligt, enskilda arters eller grupper normala djuputbredningsintervall plus ett extra djupintervall använts som ingångsdata för faktorn djup.

Generellt kan noteras en stor heterogenitet i materialet, både vad gäller förekomst och täckningsgrad. Den stora variationen i materialet innebär en hög heterogenitet i varianserna för många taxa, vilket gör att man vid variansanalysen löper en högre risk att erhålla signifikanta avvikelser (Type I Error eller alfa-fel).

För några arter eller grupper har man med den använda analysmodellen inte lyckats upptäcka några skillnader exempelvis mellan år, vilket kan tolkas på två sätt. Antingen är situationen stabil, med åtföljande små förändringar, eller så har den aktuella arten ett så glest utbredningsmönster att provtagningen i sin nuvarande utformning inte förmår avslöja några skillnader. Cirka 30 procent av de arter man hittat återfinns i tio procent eller fler av provrutorna, under det att ca 28 procent av artfynden är mer eller mindre ströfynd som endast förekommer i högst en procent av provrutorna. Även om dessa arter genom sin form kan utgöra karakteristiska inslag i vegetationsbilden är deras respektive andel i vegetationstäckets liten.

I de flesta fall har det blivit en mycket kraftig signifikans för termen Djup x Transekt x Lokal, År, som är ett uttryck för variation i djupled inom en lokal. Detta blockerar tolkningen av flera i analysen förekommande faktorer genom att dessa omfattar den variation som ges uttryck för i termen DT(L,Å). För att komma runt detta har det gjorts en skattning av de olika varianskomponenternas bidrag till variationen och i samtliga fall har bidraget från faktorn DT(L,Å) befunnits vara mycket litet. Detta, tillsammans med kunskap om analysmodellens potentiella styrka att upptäcka även mycket små skillnader på denna nivå, har använts som argument för att gå vidare i tolkningen av övriga signifikanta faktorer.

Plats-/stationsval

Valet av provtagningslokal kan göras förutsättningslöst eller vara helt styrt. Dock inbegriper valet ett ställningstagande för om lokalen i sig är av intresse, eller om den enbart representerar en provpunkt i ett undersökningsområde.

Om lokalen har ett egenvärde måste man avsätta en del av provtagningsresurserna för att få en minimibild av variationen inom lokalen. Detta minskar antalet provtagningslokaler, givet att man har en begränsad ekonomisk ram. Antalet provtagningslokaler minskar ytterligare om man även vill ha med undersökningar om utvecklingen i djupled.

Om man uteslutande intresserar sig för den samlade utvecklingen i ett geografiskt område skall provtagningslokaler väljas slumpvis, ibland dock med sådana restriktioner som att tillgången på lämpligt bottenmaterial inte skall vara begränsande. Lokaler skall inte väljas som representativa för området; den utgör bas från vilken man beskriver området. Även i detta fall är en hierarkisk provtagningsuppläggning att föredra, även om det sker på bekostnad av antalet lokaler.

För att kunna bedöma om ett provtagningsområde som helhet förändras i någon riktning behövs referens- eller kontrollområden, som skall analyseras på samma sätt som provtagningsområdet.

När man bestämmer vilka större alger som skall fungera som övervakningsobjekt är det en fördel om varje lokal uppfyller följande kriterier:

1. Lokalen skall vara tillgänglig under normala väderförhållanden.
2. För att garantera att platsen har allsidig växtlighet får det bara i ringa omfattning finnas lodräta klipparter under vattnet.
3. Blockbotten får endast förekomma i ringa omfattning. En alltför småkuperad botten gör det svårt att tolka provtagningsytan.

Val av provytor

För att kunna beskriva makroalgernas utveckling i en lokal, ett område eller längs ett kustavsnitt krävs kunskap om hur det faktiska medelvärdet av en vald mätparameter ändras samt hur variationen runt detta medelvärde ser ut. Det behövs minst två provpunkter för att få fram ett medelvärde och ett spridningsmått. En lokal kan aldrig beskrivas av enbart förhållandena längs en transekt. Förhållandena vid ett visst djup kan heller aldrig beskrivas av data från enbart en provyta. Det är därför ytterst viktigt att före provtagningen tänka igenom vad varje provpunkt representerar så att man vid efterbearbetningen slipper upptäcka att man saknar underlag för beräkna medelvärden.

Vid varje provtagningstillfälle bör man låta slumpen avgöra var i ett definierat provtagningsområde som provpunkten skall hamna. Det är en vanföreställning att man nödvändigtvis skall kunna komma tillbaka till exakt samma avgränsade mätområde gång efter gång för att följa utvecklingen just där. I detta syfte använder man fasta provytor i kombination med traditionell testmetodik. Exempel på fasta provytor för datainsamling är att ha i berget fast anbringade förankringspunkter för provtagningsutrustning, fasta ändpunkter för transekter samt att använda provpunkter definierade av navigations- eller lantmäteriutrustning. Även om fältarbetet i praktiken kommer att resultera i en delvis slumpmässig placering av provpunkterna så förändrar inte detta modellförutsättningarna.

Det finns minst tre allvarliga invändningar mot att använda fasta provytor för att få underlag för utsagor om generella utvecklingsmönster. Det är ytterst osannolikt att en vald fast provyta innehåller merparten av variationen i naturen. Således visar analysen endast utvecklingen i den egna provytan, för det finns helt enkelt inte provtagningsunderlag nog för att uttala sig generellt om miljöutvecklingen, vare sig vid provtagningslokalen, i området eller längs kuststräckan. Fasta provytor utnyttjas ofta för att efter hand vid en rad av provtagnings-tillfällen spåra förändringar. En provyta bör endast användas för jämförelse av ingångs- och utgångsvärden, alltså för att se om förhållandena skiljer sig åt från ett tillfälle till ett annat. Genom att använda samma provyta gång efter gång i en tidsserieanalys bryter man mot det statistiska kravet på av varandra oberoende replikat. Fasta provytor innebär också att en avläsning påverkar utfallet av en andra avläsning.

Undersökningar av makroalger innefattar i regel utvecklingen längs en djupgradient. Det är en fördel för den statistiska analysen att använda så få djupintervall som möjligt men som ändå är anpassade till de studerade arternas biologi. Ett av de primära målen med ett övervakningsprogram är ju att kunna påvisa eventuella förändringar över tid och i detta avseende är kanske utvecklingen längs den totala djupgradienten av mindre intresse.

I det nationella programmet används transekter som orienteringshjälpmedel under vattnet men också som ett mått på variationen inom lokalen. Transekterna placeras vid varje besöks-tillfälle slumpmässigt längs en 30-meterssträcka som definierar lokalen, och läggs vinkelrätt ut från stranden.

Hur stor provytan skall vara avgörs primärt av vad som skall övervakas och av de övervakade organismernas rumsliga utbredningsmönster – om individerna förekommer slumpmässigt eller regelbundet över en yta eller i större ansamlingar (se mer om urvalsprinciper; 47, 41, 30). Naturligtvis har även algernas storlek en praktisk betydelse. Om möjligt bör en pilotundersökning således även innefatta en utprovning av insamlingsformat (storleken på provytorna). I det nationella miljöövervakningsprogrammet använder man sig av provytor med storleken 0,25 m². Detta är en kompromiss mellan viljan att omfatta ett så stort antal algtyper som möjligt, en anpassning av provtagningstekniken till enskilda arters utbredningsmönster samt hanteringstekniska problem vid arbete under vatten. Detta innebär att provytan kan vara för liten för provtagning av stora "krontaksbildande" algararter, men för stor för provtagning av delar av undervegetationen.

Mätprogram

Variabler

Inom mätprogrammet registreras följande variabler:

- Algarter/Alggrupper (taxa)
- Algernas täckningsgrad (per m²)
- Algernas djuputbredning (m)
- Vegetationsskiktstillhörighet (stratatillhörighet) klassas enligt följande: 0= som krustor, 1= som undervegetation, 2= som mellanskikt, 3= som toppskikt och påväxtalger (epifyter) på detta.
- Individantal för kelparter och sjöpungar (ascidier) (individer per m²)
- Täckningsgrad (per m²) för sjöpungar, blåmusslor och sedimentpålagring

Version 1:1, 2016-12-07

Tabell 1. Översiktstabell för variabler och tidsperioder m.m.

Område	Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Enhet / klassade värden	Statis- tisk vär- dety	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtag- nings- eller observa- tionsmetodi	Referens till analys- metod	
Transekt	Alger (Lista över taxa)	-			1	≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)	
		Djup (Maxvärde resp. Minvärde)	m			≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)	
Provruta		Djup							
	Alger (Lista över taxa)	Täckningsgrad	%		1	≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)	
		Vegetations- skikt	Klassat			1	≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)
	Laminari- ales (kelp) (Lista över arter)	Antal i prov- ruta			1	≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)	
	Ascidiacea (sjöpungar) (Lista över arter)	Antal i prov- ruta				2	≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)
		Täckningsgrad	%			2	≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)
	Mytilus edulis (blåmussla)	Täckningsgrad	%			2	≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)
	Sedimentpå- lagring	Täckningsgrad	%				≈ v. 30-31	(8),(17)	(8),(17)

Frekvens och tidpunkter

Provtagningsfrekvensen är beroende av vilken variabel och vilken del av algsamhället som man väljer att övervaka. Så långt det är möjligt bör man anpassa provtagningen till de ingående arternas vegetationssäsong och livslängd. För att kunna göra en uppskattning av variationen under det innevarande årets växtsäsong krävs minst två provtagningar per säsong (år). Vid provtagning under sensommaren får man i regel med flertalet av de ettåriga alger som har kapacitet för en snabb tillväxt under perioder med god tillgång på näringsämnen eller lugna väderleksförhållanden. Provtagning under senvåren/försommaren ger större möjligheter att upptäcka om det skett några förändringar i den totala artsammansättningen (8). En provtagningsfrekvens med intervall längre än ett år bör inte användas om man vill att programmet skall fungera som en väckarklocka. Inte heller bör ojämna tidsintervall användas, eftersom detta lämpar sig bäst för områden med liten variation i omvärldsfaktorerna.

Observations-/provtagningsskema i det nationella övervakningsprogrammet

I det nuvarande programmet tillämpas följande schema på varje provtagningsplats:

1. Vid första besöket markeras en 30 meter lång horisontell strandremsa med ändpunkter på klippan. Sträckan definierar i framtiden provtagningslokalen och fungerar som en baslinje.
2. Vid varje besök väljs slumpmässigt fem punkter på baslinjen för att fungera som startpunkter för fem transekter som läggs ut vinkelrätt mot baslinjen.

3. Längs varje transekt görs en översiktlig kartering av algväxtligheten på platsen. Anteckningar görs om den nedre utbredningsgränsen för de vanligaste stora algerna.
4. På förutbestämda djup, mellan 0 och 20 meter, tas två fotografier per djup. Varje sådant replikat täcker 0,25 m² bottenyta och tas slumpmässigt längs en två meter lång horisontell sträcka på båda sidor om transekten. Vid behov för man efter dokumenteringen åt sidan de alger som växer högst (toppskiktsvegetationen) för att möjliggöra dokumentation av underliggande skikt. I nuvarande utformning av undersökningen tas prover på 14 olika djup (0 – 0,5 – 1 – 2 – 3 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 18 respektive 20 meters djup).
5. För att underlätta analysarbetet gör man, vid behov, kompletterande anteckningar och insamling av svåridentifierade algarter.

Den dykare som fungerar som arbetsdykare bör ha stor vana att i fält identifiera marin flora och fauna. Stödanteckningar är ett mycket värdefullt stöd och komplement vid den efterföljande bildanalysen.

Dykning är nödvändig för att kunna göra flertalet undersökningar av makroalger, vilket innebär att Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter vid dykeriarbete (1) gäller som minimireglemente för anställd dykande personal..

Utrustningslista

Se Bilaga 1.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Stereofotografering ger möjlighet att tolka bilden i tredimensionell miljö, vilket i hög grad underlättar identifieringen av svårtolkade taxa. Vid det löpande analysarbetet används emellertid endast en bild per stereopar. Från denna läses, via ett digitaliseringsbord kopplat till ett datoriserat bildbehandlingsprogram, de aktuella variablerna för enskilda taxa eller grupper av taxa in. Bildanalysen sker således i "mono". Inlästa data lagras i programformatet Microsoft Excel och kan snabbt och enkelt överföras till textfiler eller diverse andra vanliga filformat.

Från varje stereobildpar överförs en bild till en CD-bildskiva, främst för att garantera att det finns en säkerhetskopierad backup. Försök har gjorts med en helt digital bearbetningskedja, men eftersom detta på grund av den stora informationsmängden och variationerna i bildkvalitet i bildmaterialet fungerar mindre bra har metodiken inte tagits i bruk för löpande analysarbete.

Inom det nationella övervakningsprogrammet följer den taxonomiska nomenklaturen en internationellt använd checklista (se <http://www.seaweed.ie>) eller en lista över arter som är specifika för det aktuella havsområdet (25). Se också (3), (4), (6), (7), (24) och (26) för bestämning av arter. Se även "Bakgrundsinformation" (nedan) om bristen på svensk bestämmingslitteratur för makroalger.

Till de praktiska problem som kan uppkomma vid hantering och analys av prov hör följande:

- Svårigheter att urskilja lägre växande alger som döljs av "krontaksbildande" alger. Detta går att kompensera för med hjälp av fältprotokoll och genom att ta flera uppsättningar bilder där toppvegetationen gradvis viks åt sidan.
- Svårigheter att till art bestämma små, trådformiga (filamentösa) röd- och brunalger, liksom hinnlika grönalger. Detta kan man delvis kompensera för genom att acceptera

identifiering på släktesnivå, införa formgrupper, samt genom att i fält ta med identifieringsprover.

- Svårigheter att i bilden särskilja olika arter i sammanfildad vegetation. Här skulle möjligen point-samplingteknik kunna vara till hjälp. Där överlagras ett punktmönster den bild som skall analyseras och punkterna bildar sedan utgångspunkt för vilka objekt som skall analyseras.
- Förekomst av uppslammade partiklar eller skiktat vatten, som ibland orsakar dålig bildskärpa.
- Kalkinlagrade rödalgskrustor orsakar ibland att bilden bränns ur genom en kraftig reflektion av blyxtljuset.

Fältprotokoll

Under vissa omständigheter, t.ex. när det vid kraftig sjögång eller vid extremt lågvatten inte går att fotografera, kan fältanteckningar ersätta bildmaterialet i ytnära djupintervall. Djup, taxa, täckningsgrad etc. noteras då på ett skrivplån. Ofta har man i dessa intervall monokulturer av t.ex. blåmussla eller *Fucus sp.*, vilket minskar risken för felavläsning. Beroende på om dykaren är samma person som senare skall analysera bildmaterialet kan utformningen av eventuella fältanteckningar variera. Någon förutbestämd struktur eller mall/protokolltyp tillämpas ej. I bilaga 4 lämnas förslag på arbetsgång och på vad som bör antecknas i fält.

Fältprotokoll/anteckningar förs med hjälp av en vanlig blyertspenna på vit, vattenfast overheadfilm, vilken fästs på kamerariggen. Det är en fördel om plastfilmen är matt, eftersom detta underlättar blyertsskriften. Som regel går det åt en penna per provtagningslokal. Det finns flera typer av vattenfasta pennor på marknaden.

Bakgrundsinformation

Generella program för övervakning av marina organismer ger i regel inga beskrivningar av orsakssammanhang, utan visar på fluktuationer och förändringar i det övervakade samhället. Man skall alltså vara medveten om att en påvisad förändring av förhållandena vid *in situ*-studier av biologiska samspel inte automatiskt pekar ut en orsak till det inträffade. Även om omständigheterna medger att man har tillgång till kompletterande data, och därmed har möjlighet till att utföra jämförande analyser, behöver närmare orsakssamband oftast utredas i riktade specialstudier. Om jämförande studier används som förklaringsunderlag bör man vara uppmärksam på hur dessa hjälpdata har samlats in och analyserats vidare. Detta gäller i synnerhet ju äldre data man använder som hjälpdata.

Några exempel på undersökningar av makroalger på hårbottnar, genomförda längs västkusten under senare år, ges i Bilaga 2.

Det finns få undersökningar i öppna havet och i ytterskärgårdar och för dessa vattenområden finns därför få möjligheter till historisk tillbakablick.

Sverige saknar modern bestämmingslitteratur för västkustens makroalger. Fortfarande är Kylins floror från 1940-talet (18, 19, 20) de mest heltäckande, även om artavgränsningarna och nomenklaturen ändrats för många grupper (t ex. inom rödalgsläktena *Audouinella*, *Acrochaetium*, *Rhodochorton*, *Colaconema*, *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Callithamnion*, *Aglaothamnion*, inom brunalgsläktena *Ectocarpus*, *Feldmannia*, *Hincksia*, *Streblonema*, och inom grönalgsläktena *Ulva*, *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Spongomorpha*, *Acrosiphonia*, samtliga mycket vanligt förekommande algsläkten längs västkusten). Litteraturen och utbredningen av i Sverige och angränsande farvatten förekommande röd- och brunalgtaxa

sammanfattas i (32), men merparten av referenserna är litteraturredata, och behovet av en kritisk granskning är stort.

Kvalitetssäkring

Mycket av diskussionen om kvalitetssäkring har kommit att kretsa kring tekniska frågor såsom interkalibreringsförfarande av mätutrustning eller kompetensnivån på deltagande personal. Det handlar däremot mindre om vad det löpande programmen egentligen mäter eller förmår upptäcka.

Det nationella övervakningsprogrammet för vegetationsklädda hårbottnar vid västkusten är en kompromiss mellan tillgängliga ekonomiska medel och statistiska önskemål och bygger på resultaten i en pilotstudie (8). För att optimera den framtida arbetsinsatsen kan de resultat som kommit fram användas i statistiska styrketest i syfte att kontrollera hur effektiv den nuvarande utformningen av undersökningarna är för att upptäcka förändringar. Detta kan innebära att man, i takt med att dataunderlaget ökar, i framtiden ändrar sättet att göra provtagningen.

Databehandling, datavärd

Rådata, liksom primärdata i den form som används inom projektet som grund för vidare statistisk bearbetning och rapportering, skall lagras som kalkylark i Microsoft Excelformat hos projektledaren. Om replikat saknas beräknas ett konstgjort sådant genom medelvärdesbildning över övriga relevanta enheter, och benämnes "Replicate dummy". Likaså för man i förekommande fall över fältanteckningar till datasetet, vilket i sådana fall alltid noteras med beteckningen "Field notes". Analysen av täckningsgradsdata utförs på arcsinustransformerade data under det att antalsberäkningar görs på ln-transformerade värden.

Data förs över till datavärd. En förteckning över datavärden finns att hitta på Naturvårdsverkets webbplats under adressen <http://www.naturvardsverket.se/tillstandet-i-miljon/miljoovervakning/miljoovervakningsdata/>

Rapportering, utvärdering

För exempel på nuvarande årsredovisning, se http://www.tmbi.gu.se/staff/JanKarlsson/SEPA_monitoring.html.

I de fall hjälpdata används för att höja förklaringsprecisionen bör begränsningar hos dessa data i möjligaste mån anges och diskuteras. I övrigt hänvisas till texten.

Kostnadsuppskattning

Fasta kostnader

Till de fasta kostnaderna för denna undersökningstyp hör exempel båtkostnad, avsättning till service av dykmateriel, datorstöd, inköp av film, och batterier samt kostnaden i samband med överföringen av diabilder till digitalt medium.

Kostnaden vid en nyinvestering i material och utrustning i den form som beskrivits uppgick 1999 till ca 350 000 SEK (se Bilaga 1: Utrustningslista).

Analyskostnader

Det maximala antalet analyserade parallellprov per år är ca. 840, vilket med 1999 års prisnivå ger en total kostnad per analyserat replikat på ca 400 SEK (givet tidigare angivna variabler).

Tidsåtgång

Den totala tidsåtgången per bild/replikät beräknas till ca 1,2 timmar.

Tidsåtgången för fältprovtagningen bör delas upp i effektiv provtagning samt mobiliserings- och demobiliseringstid. Ofta måste en viss bufferttid även reserveras i samband med avvaktan på lämpligt väder, vilket då i sig kan omfatta upprepad mobilisering/demobilisering.

Med mobilisering och demobilisering menas genomgång av dykmateriel och annan utrustning före, under och efter fältarbetet. Den effektiva provtagningstiden per station uppgår till ca 1–2 timmar beroende på väderlek, inhyrd båttyp, etc. Till detta skall läggas passiv tid i form av transport mellan provtagningsplatser, samt ytintervall för dykande personal. Normalt klaras provtagningen inom det befintliga programmet av inom fem dagar, vilket motsvarar 17–18 normala arbetsdagar (ca 3 arbetsveckor) givet minimal bemanning vid dykningen.

Den avgjort tyngsta delen av arbetet är att analysera det insamlade bildmaterialet. De cirka 30 000 mätningarna per år ger ett medelvärde på cirka 35 mätningar per bild. Beroende på operatörens kompetens, bildens komplexitet och tillgänglig datorkapacitet varierar tidsåtgången per bild. Tidsåtgången sattes 1993 till 3–4 bilder per timme, vilket ger en total analysstid på cirka 6–8 veckor. Bearbetning och rapportskrivning beräknas ta ungefär åtta veckor i anspråk.

Författare och andra kontaktpersoner

Programområdesansvarig, Havs- och vattenmyndigheten:

Karl Norling
Enheten för miljöövervakning
Havs- och vattenmyndigheten
Tfn: 010 – 698 6138
E-post: karl.norling@havochovatten.se

Författare och expert, TMBL:

Jan Karlsson
Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium
452 96 Strömstad
Tfn: 0526–686 29
E-post: Jan.Karlsson@marbot.gu.se

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:0. 2005-05-19.

Version 1:1. 2016-12-07. Uppdatering med HaV-logotyp och korrigerade kontaktpersoner.

Bilaga 1: Utrustningslista

Nedanstående lista utgör en förteckning över speciell utrustning som används inom det nationella miljöövervakningsprogrammet av algvegetationen vid västkusten. Ungefärligt nypris gäller år 2000.

Dyktutrustning (per person)

- Torrdräkt (nypris ca 6 000–12 000 SEK)
- Handskar (nypris ca 500 SEK)
- Ansiktsmask (nypris ca 500 SEK)
- Kompväst (nypris ca 2 000–5 000 SEK)
- Regulator (nypris ca 2 000–5 000 SEK)
- Luftpaket (nypris ca 4000 SEK)
- Viktbälte (nypris 1 000 SEK)
- Fenor (nypris ca 1 500 SEK)
- Kniv (nypris ca 500 SEK)
- Dykdator (nypris ca 2 500–5 000 SEK)

Övrig dyktutrustning

- Extra luftpaket (nypris ca 4 000 SEK [x4])
- Säkerhetsväska (nypris ca 8 000 SEK)
- Dykskärm "A" (nypris ca 500 SEK)
- Ytförbindelse

Utrustning för fotografering

- 1 st kamerarigg med blixtsynkroniseringselektronik, inklusive provyteram 0,25 m²; hydrovision (nypris ca 50 000 SEK)
- 3 st Nikonos V undervattenskameror (Nikon), varav en reserv (nypris ca 25 000 SEK)
- 2 st UW-Nikkor 15 mm objektiv (Nikon) (nypris ca 50 000 SEK)
- 4 st Dyfo SL32 blixtrar (Dyfo Systems) (nypris ca 25 000 SEK)
- Kodachrome 64 diafilm, 35 mm (kostnad för 50 rullar ca 4 000 SEK)
- Duracell ProCell Industrial Alkaline Battery LR6 (kostnad ca 220 SEK (2 SEK/st)
- PPC-kopieringsfilm, vit, för anteckningar under vattnet (kostnad ca 1 SEK/ark)
- Blyertspenna, säkrad mot ofrivillig FU. Åtgång ca 1/lokal.

Bearbetning, dataanalys och presentation

Hårdvara från våren 2000:

LaCie CD-brännare (nypris ca 4 000 SEK)

Kurta IS/ADB digitaliseringsbord

Apple PowerMacintosh G4/500Mhz/512 Mb RAM inkl. SCSI- och USB-adapters (nypris ca 37 000 SEK)

Apple Studio Display 21" (nypris ca 12 000 SEK)

Nikon LS-2000 Diascanner inkl. Batchfeeder (nypris ca 24 000 SEK)

Mjukvara:

- Operativsystem: Mac OS (nypris ca 1 000 SEK)

Version 1:1, 2016-12-07

- Integrering: QuicKeys (nypris ca 1 000 SEK)
- Bildbehandling: NIH Image, Adobe Photoshop (nypris ca 7500 SEK)
- Lagring, redigering och statistik: Microsoft Excel (nypris ca 3 600 SEK, SuperAnova (Abacus Concepts) Discontinued, FileMaker Pro (nypris ca 4 000 SEK)
- Rapportering/WWW-publicering: DeltaGraphPro (DeltaPoint Inc.), Adobe Illustrator (nypris ca 5 000 SEK, Adobe InDesign (nypris ca 8 700 SEK), Adobe Acrobat (nypris ca 2700 SEK), Claris Homepage.

Förbrukningsmaterial:

- CD-ROM skivor

Övrig utrustning

- Sjunklina för transektutläggning
- Markeringsbultar som definierar lokal

Bilaga 2: Exempel på undersökningar av makroalger på hårbottnar längs västkusten, 1989–1997

Vid den svenska västkusten (sträckan Kullen–Nordkoster) har det fram till 1997 pågått tre löpande miljöövervakningsprogram, där man primärt har haft makroalger som objekt för övervakningen. Huvudmän för programmen har varit/är Naturvårdsverket samt kustvattenvårdsförbunden i Hallands och Göteborgs och Bohus län. Vid sidan av dessa har även funnits ett antal ideella program, som i huvudsak drivs av lokala sportdykarföreningar.

De övergripande målsättningarna för övervakningsprogrammen står som regel inte i relation till de resurser som avsätts. Provtagningsstrategin varierar avsevärt mellan de olika undersökningarna, vilket främst av statistiska skäl gör det problematiskt och ibland omöjligt att jämföra resultat från de olika programmen. Variationen i uppläggningsprogrammen speglar dels den probleminsikt som var allmänt utbredd bland svenska marinekologer vid programstarten, dels svårigheterna med att skapa en så allomfattande provtagningsmodell som möjligt. Detta har inneburit komplicerade strukturer, ibland med svårigheter att urskilja tankefallor i den använda utformningen. Trots den stora heterogeniteten bland programmen går det att urskilja två huvudgrupper:

- Program med fasta provytor och avsaknad av slumpmoment vid utplaceringen av dessa.
- Program med någon form av "medvetet" slumpmoment vid utplaceringen av provytorna.

Program med fasta provytor och avsaknad av slumpmoment vid utplaceringen av dessa

De generella konsekvenserna av att använda fasta provytor diskuteras i avsnittet "Statistiska aspekter; Om provytor". Här kommenteras i förekommande fall konsekvenser av valet av provtagningsstrategi, om man bortser från användandet av fasta ytor.

Projekt Väderöarna

har haft som ambition att återspegla den generella utvecklingen i en utsjöskärgård, som genom sitt läge skulle kunna tänkas vara mindre stört än områden belägna närmare land och som därmed skulle tänkas kunna fungera som ett referensområde. Totalt tas sedan 1986 prover på tre lokaler fyra gånger om året genom stereofotografering. Provtagningen görs på fasta djup med femmetersintervall på två av lokalerna, medan man vid den tredje stationen bara har avläsning på ett djup. Vid en av lokalerna sträcker sig provtagningen tillbaka till 1969.

Valet av fasta provytor (4–6 per djupintervall) innebär att underlag saknas för generella uttalanden om utvecklingen i området, om utvecklingen vid enskilda lokaler samt om tidsutvecklingen vid de olika djupintervallen.

Inom projektet pågår sedan 1995 försök med att använda en provtagningsstrategi utan fasta provytor. Vid 20 lokaler tas ett fotografi på djupen 5, 10, 15, 20 och 25 meter längs en transekt per lokal. Huruvida transekten utgår från samma fixpunkt varje gång är osäkert. Med denna uppläggning kan temporala skillnader i medelvärde följas var för sig hos de separata djupnivåerna, men underlag saknas för att jämföra den totala djupgradienten baserat på de olika intervallen. (Se t. ex hårbottenfauna, O-län för en diskussion om likartade förhållanden). Likaså så kommer man statistiskt sett aldrig att kunna säga om en förändring i

medelvärde mellan två år är ett generellt fenomen eller om det orsakats av att ett fåtal lokaler utvecklats extremt.

Varbergs Sportdykarklubb

har sedan 1989 bedrivit stereofotografering av fasta provytor vid Arvaskär utanför Väröhalvön i norra Halland med Projekt Väderöarna som förebild. Projektet, som nu tidvis varit vilande, lider i den äldre utformningen av samma begränsningar som det förra vad gäller användandet av materialet.

Kustvattenvårdförbundet, O-län (numera Bohuskustens vattenvårdsförbund, BVVF)

driver sedan 1992 ett övervakningsprogram för makroalger, där prover tas på fyra lokaler en gång per år. "Programmet syftar till att dokumentera lång- och kortsiktiga förändringar i växtsamhällena främst beroende på övergödning i kustområdena" (102). Fältprovtagningen baseras på en linjetaxeringsmetodik som användes vid alginventeringen i den tvärvetenskapliga Byfjordenundersökningen i början av 1970-talet (112). Vid varje lokal läggs en transektlinja ut från en fast startpunkt och arternas täckningsgrad vid olika djup antecknas enligt en fyrgradig skala baserat på en provrutesstorlek om 1 m². Därefter görs en översiktlig fotodokumentation av lokalen. Eftersom läget för varje provyta bestäms av koordinaterna på transektlinjan kommer provtagningen att göras på olika djup vid de fyra lokalerna. Rent teoretiskt kan detta justeras genom att konstruera och jämföra samma djupintervall för de olika lokalerna. De olika intervallen bör baseras på samma antal replikat, vilket i praktiken innebär att man antingen måste välja bort data och att man samlar antingen för lite data eller för mycket data på några av lokalerna, beroende på hur man ser det.

Bortsett från att transekterna är fasta så innebär den använda metoden med en transekt per station och en provyta per djupintervall att det saknas underlag både för att uttala sig om utvecklingen vid respektive station och om utvecklingen vid olika djup. Programmet utvärderades under hösten 1996 av Norsk Institutt for vannforskning (2), och har därefter varit vilande.

Program med någon form av "medvetet" slumpmoment vid utplaceringen av provytorna

Kustvattenvårdförbundet, N-län

driver sedan 1993 ett övervakningsprogram för makroalger. Prover tas på fem lokaler vart tredje år. Vid provtagningen utgår man från en fast transekt per lokal. Efter en uppskattning av utbredningen hos dominerande taxa, enligt en femgradig täckningsgradsskala, delas transekten in i djupintervall baserat på utbredningsgränserna för de dominerande arterna. Inom varje intervall slump läggs tre provytor (0,25 m²) för skördning av alger för analys i laboratorium.

Inom detta undersökningsprogram tillämpas en mycket gles provtagningsfrekvens. Det innebär att det dröjer lång tid innan man överhuvudtaget kan börja spåra trender, och även då kommer underlaget att vara det minsta möjliga. Att man använder sig av bara en transekt per lokal innebär att även om transekten inte var fast så saknas det förutsättningar för att kunna uttala sig om utvecklingen vid enskilda lokaler. Därmed minskar möjligheter att särskilja säsongsvariationer från rumsliga variationer.

Under 1996 utvärderades programmet, på basis av data från 1993 års undersökning, av IVL Svenska Miljöinstitutet (43). I utvärderingen ifrågasätts programmet i dess nuvarande utformning, främst på grundval av den glesa provtagningsfrekvensen, men utvärderingen innehåller ingen ingående analys av de statistiska konsekvenserna av nuvarande uppläggning.

Kustvattenvårdförbundet i O-läns (BVVF:s) hårdbottenfaunaprovtagning, Gullmarns kontrollprogram samt ideell verksamhet inom DK Råkan/Stenungsund och Stiftelsen Atlantis

bygger på program primärt konstruerade för att följa förändringar i samhällen av fastsittande marina djur. Samma grundläggande fältprovtagningstrategi används i alla programmen, med 3-5 (varierar mellan program) slumpagda transekter per lokal, fasta djup och fotoregistrering av en provruta per djup per transekt som insamlingsmetodik. Provtagning utförs en gång om året i de två första programmen och två gånger per år i det sistnämnda. Skillnaden jämfört med program specifikt inriktade på alger ligger i att man tar prover av hårdbottenfauna på lodräta klippväggar, medan prover av alger tas på mer sluttande väggar. Bildmaterialet innehåller trots detta värdefulla data om algförekomsten.

Vid uppläggningsundersökningarna har erfarenheter från en pilotstudie utförd i norra Bohuslän mellan 1989 och 1991 delvis använts (29). Emellertid har vissa avsteg gjorts från den ursprungliga försöksupställningen, vilket får konsekvenser för hur data kan användas. Ursprungligen togs två bilder per djup per transekt mot en bild per djup per transekt i nuvarande program. Denna minskning innebär att man saknar möjlighet att beskriva djuputvecklingen vid den enskilda lokalen, eftersom lokalen kommer att beskrivas av transektmedelvärdena. Sett ur detta perspektiv så hade sex bilder per lokal givit motsvarande information. En andra, mer komplicerad konsekvens av ändringen är att eftersom det på varje djup endast finns en provyta per transekt finns ingen möjlighet att avgöra rutans beroende av transektens placering. Att i detta perspektiv använda de enskilda provytorna på varje djupnivå för att genom medelvärden beskriva djuputvecklingen är att bryta mot kravet på av varandra oberoende replikat och att utföra en analys som bygger på pseudoreplikering.

Kustvattenvårdförbundets delprogram utvärderades under hösten 1996 av Norsk Institutt for vannforskning (2).

De provtagningsprogram som drivits av kustvattenvårdförbunden Hallands respektive Göteborgs och Bohus län innebar en geografisk spridning av provtagningarna på ca 200 km inom respektive ansvarsområde. Detta återspeglade ett försök att tillgodose olika intressenter inom förbunden (kommuner, företag etc.) och att vidmakthålla provpunkter från tidigare lokala kontrollprogram. Man bör inom förbunden allvarligt ställa sig den generella frågan vilken information en enda provpunkt ger om tillståndet i t ex den enskilda kommunens havsområde? Vid sidan av de invändningar som kan göras mot uppläggningsmetoden vid varje lokal, innebär strategin dessutom att man utförde en gradientundersökning (t ex. salthaltsgradienten Laholmsbukten-Onsalahalvön) med endast en provpunkt per regimtyp.

Bilaga 3: Referenser

Metodreferenslista

1. Anon. (1993). Dykeriarbete. Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om dykeriarbete samt allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna. AFS 1993:57. Arbetarskyddsstyrelsen, Solna.
2. Bakke, T., Braaten, B., Hylland, K., T.M., J., Magnusson, J., Knutzen, J., Moy, F., Schaanning, M. T., Walday, M. (1997). Evaluering av langtidsprogram for overvåking av miljøforholdene i kystvannet i Bohuslän. Norwegian Institute for Water Research (NIVA-rapport 3640-97)
3. Dixon, P. S. & Irvine, L. M. (1977). Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta Part 1. Introduction, Nemaliales, Gigartinales. British Museum (Natural History), London
4. Fletcher, R. L. (1987). Seaweeds of the British Isles. Volume 3 Fucophyceae (Phaeophyceae) Part 1. British Museum (Natural History), London
5. Guiry, M.D. & Picton, B.E. (2000). A revised check-list of the seaweeds (benthic marine algae) of Britain and Ireland. Department of Botany and the Martin Ryan Marine Science Institute, University College, Galway, Ireland. <http://www.seaweed.ie/check-list/>
6. Irvine, L. M. (1983). Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta Part 2A. Cryptonemiales (sensu stricto), Palmariales, Rhodymeniales. British Museum (Natural History), London
7. Irvine, L. M. & Chamberlain, Y. M. (1994). Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta Part 2B. Corallinales, Hildenbrandiales. British Museum (Natural History), London
8. Karlsson, J. Nilsson, P. & Wallentinus, I. (1992b). [Monitoring of the phytal system on the Swedish west coast : a pilot study](#). 36 pp.
9. Karlsson, J. (1995a). Monitering av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 1993. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
10. Karlsson, J. (1996). Monitering av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten. Statens Naturvårdsverks nationella miljövervakningsprogram. Årsrapport 1994. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
11. Karlsson, J. 1998a. Monitering av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 1997. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
12. Karlsson, J. 1999a. Monitering av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 1998. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
13. Karlsson, J. 2000. Övervakningen av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 1999. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
14. Karlsson, J. 2001a. Övervakningen av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 2000. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
15. Karlsson, J. 2002b. Övervakningen av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 1995. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
16. Karlsson, J. 2002c. Övervakningen av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 1996. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.
17. Karlsson, J. 2001d. Övervakningen av vegetationsklädda hårbottenar vid svenska västkusten : årsrapport 2001. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet.

18. Kylin, H. (1944). Die Rhodophyceén der schwedischen Westküste. Lunds Universitets årsskrift. Andra avdelningen, Medicin samt matematiska och naturvetenskapliga ämnen ; 40:2, 104 p.
19. Kylin, H. (1947). Die Phaeophyceén der schwedischen Westküste. Lunds Universitets årsskrift. Andra avdelningen, Medicin samt matematiska och naturvetenskapliga ämnen ; 43:4, 99 p.
20. Kylin, H. (1949). Die Chlorophyceén der schwedischen Westküste. Lunds Universitets årsskrift. Andra avdelningen, Medicin samt matematiska och naturvetenskapliga ämnen ; 45:4, 79 p.
21. Littler, M.M. (1971). Standing stock measurements of crustose coralline algae (Rhodophyta) and other saxicolous organisms. *Journal of experimental marine Biology and Ecology* 6:91-99.
22. Littler, M.M. & Littler, D.S. (1985) Nondestructive sampling. *In: Littler, M.M. & Littler, D.S. (eds.) Handbook of phycological methods Vol. 4. Ecological field methods : macroalgae.* Cambridge University Press ISBN 0-521-24915-5.
23. Lundälv, T. (1971). Quantitative studies on rocky-bottom biocoenoses by underwater photogrammetry. A methodological study. *Thalassia Jugoslavica* 7:201-208.
24. Maggs, C. A. & Hommersand, M. H. (1993). Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta Part 3A. Ceramiales. The Natural History Museum), London
25. Nielsen, R., Kristiansen, A., Mathiesen, L., & Mathiesen, H. (1995). Distributional index of the benthic macroalgae of the Baltic Sea area. *Acta Botanica Fennica* (Vol. 155).
26. Rueness, J. (1977). Norsk Algeflora. Universitetsforlaget, Oslo
27. Underwood, A. J. (1981). Techniques of analysis of variance in experimental marine biology and ecology. *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review.*, 19, 513-605.
28. Winer, B. J., Brown, D. R., & Michels, K. M. (1991). Statistical principles in experimental design. (3rd ed.). New York: McGraw-Hill. 1057 pp. ISBN 0-07-070982-3

Rekommenderad litteratur

29. Andersson, J. & Tunberg, B.G. (1992). Kartering och övervakning av västkustens grunda hårdbottensamhällen : slutrapport från verksamheten 1989-1992. Statens Naturvårdsverk -(Rapport / Naturvårdsverket 4056).
30. Andrew, N. L., Mapstone, B. D. (1987). Sampling and the description of spatial pattern in marine ecology. *In Barnes, M. (ed.); Annual Review of Oceanography and Marine Biology* 25:39-90. Aberdeen University Press
31. Areschoug, J. (1850). *Phyceae Scandinavicae marinae, sive Fucacearum nec non Ulvacearum, quae in maribus paeninsulam Scandinavicam alluentibus crescunt, descriptiones.* Upsala 1850. 224 p.
32. Athanasiadis, A. (1996). Taxonomisk litteratur och biogeografi av skandinaviska rödalger och brunalger (A bibliography and biogeography of Scandinavian Rhodophyta and Phaeophyta). (1 ed.). pp. Göteborg: ALGOLOGIA. ISBN 91-630-4940-6, 280 p.
33. Braun von, R. (1968). Förberedande inventering av bentiska makroskopiska alger kring det beslutade varmvattenutsläppet vid Ringhals, Värö kommun i Halland. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet (Stencilerad rapport)
34. Braun von, R. (1970). Havsbottenundersökningar i Ringhalsområdet. Botaniska Institutionen Stockholms Universitet. (Stencilerad rapport)
35. Braun von, R. (1980). Kylvattenutsläppens inverkan på bottenfloran utanför Ringhals kärnkraftverk. Statens Naturvårdsverk (SNV PM 1348)

Version 1:1, 2016-12-07

36. Bergström, B., Larsson, J. & Pettersson, J.O., (1987). Use of a remotely operated vehicle (ROV) to study marine phenomena: I Pandalid shrimp densities. *Marine Ecology Progress Series* 37:97-101.
37. Carlson, L. 1993. Hallands kustkontrollprogram – Makroalger : årsrapport 1993. 28 pp incl. apps.
38. Carlson, L. 1996. Hallands kustkontrollprogram - Makroalger : årsrapport 1996. *Toxicon*. 31 pp incl. apps. (In Swedish).
39. Dahl, K., Hansen, J., Helmig, S., Nielsen, R. & Larsen, H.S. 2001. Naturkvalitet på stenrev : hvilke indikatorer kan vi bruge. *Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 352* (In Danish)
40. Dahl, K., Ærtebjerg, G., Jensen, J.N., Nielsen, T.G., Lisberg, D., Krause-Jensen, D. and Christensen, P.B. 1995. Marine områder : fjorde, kyster og åbent hav : Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1994. *Danmarks Miljøundersøgelser*. 123 pp. – Faglig rapport fra DMU nr. 142 (in Danish).
41. De Wreede, R. (1985) Destructive (harvest) sampling. *In: Littler, M.M. & Littler, D.S.* (eds.) *Handbook of phycological methods Vol. 4. Ecological field methods : macroalgae*. Cambridge University Press ISBN 0-521-24915-5.
42. Ekman, F. L. (1857). Bidrag till kannedomen af Skandinaviens hafsalger. Ph. D. thesis. *Vidtberömda Filos. Fak., Upsala* pp. 1-16.
43. Fejes, J., Andersson, L., Cederwall, H., Edler, L., Gröndal, F., Röttorp, J., Sjöberg, B., Williams, C. (1997). Utvärdering av kustvattenkontrollprogrammet för Hallands län. *Institutet för vatten och luftvårdsforskning (IVL). Meddelande / Länsstyrelsen i Hallands län 1997:5*.
44. Fredriksen, S. & Rueness, J. (1990). Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord 1989. *Delprosjekt 4.1. Benthosalger i Ytre Oslofjord. NIVA Rapport 397/90*. pp.1-63.
45. Gislén, T. (1930). Epibioses of the Gullmar Fjord II. *In: Kristinebergs Zoologiska Station 1877-1927 No. 4: 1-380*. R. Swed. Acad Sci.
46. Gray, J. S., & Pearson, T. H. (1982). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities : 1. comparative methodology. *Marine Ecology Progress Series* 9:11-119.
47. Green, R.H., (1979). *Sampling design and statistical methods for environmental biologists*. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-03901-2
48. Grevby, C. 1997. Algundersökningar i Kungsbackafjorden 1996. Report to Gatukontoret i Kungsbacka kommun. (In Swedish)
49. Grevby, C. 1998. Algundersökningar i Kungsbacka-fjorden 1995-1997. Report to Gatukontoret i Kungsbacka kommun. (In Swedish).
50. Gustafsson, B. *MS in prep*. Dominerande makroalgers djuputbredning i områdena Varberg och sydvästra Onsala/Nidingen, i norra Halland. Examensarbete i marin botanik. Botaniska institutionen, marin botanik, Göteborgs universitet. (In Swedish)
51. Hylmö, D. E. (1933). Algenimmigration nach der schwedischen Westküste. *Botaniska Notiser*. 1933: 377-390
52. Jenneborg, L.-H. (1986). Inventering av marina benthosamhällen inom Göteborgs skärgård. Bil. 8A. Rapport till Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län.
53. Jensen, J.N., Ærtebjerg, G., Rasmussen, B., Dahl, K., Levinsen, H., Lisbjerg, D., Nielsen, T.G., Krause-Jensen, D., Middelboe, A.L., Svendsen, L.M. and Sand-Jensen, K. 1997. Marine områder - fjorde, kyster og åbent hav : Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. *Danmarks Miljøundersøgelser*. 124 pp. – Faglig rapport fra DMU nr. 213

54. Johansson, G., Eriksson, B.K., Pedersén, M. and Snoeijs, P. 1998. Long-term changes of macroalgal vegetation in the Skagerrak area. *Hydrobiologia* 385: 121-138
55. Kaas, H., Møhlenberg, F., Josefson, A., Rasmussen, B., Krause-Jensen, D., Jensen, H.S., Svendsen, L.M., Windolf, J., Middelboe, A.L., Sand-Jensen, K. and Foldager Pedersen, M. 1996. Marine områder. Danske fjorde – status over miljøtilstand, årsagssammenhænge og udvikling. Danmarks Miljøundersøgelser. 205pp. – Faglig rapport fra DMU nr. 179 (In Danish).
56. Karlsson, J. (1986). Marina makroalger i Varbergs kommun. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet. Stencilerad rapport pp. 1-100.
57. Karlsson, J. 1988. *Sargassum muticum*, a new member of the algal flora of the Swedish West Coast. *Svensk Bot. Tidskr.* 82:199-205.
58. Karlsson, J. (1990). On the occurrence of the genus *Schmitzia* (Rhodophyta, Gigartinales) on the Swedish West Coast. *British phycological Journal* 25: 367-374
59. Karlsson, J., (1995b). Inventering av marina makroalger i Østfold 1994: Området Heia-Torbjørnshjær. Rapport till Østfold fylke, Norge. Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium pp.1-21
60. Karlsson, J., (1997). Utbredningen av sargassosnärlja - *Sargassum muticum* - vid svenska västkusten 1996 Göteborgs universitet, Avd för marin botanik & Tjärnö marinbiologiska laboratorium . 10 pp.
<http://tmblmac19.tmbi.gu.se/vattenkikaren/Fakta/arter/algae/phaeophy/sargmuti/wwf1996.pdf>
61. Karlsson, J. 1999b. Kungsbackafjordens marina flora: Djuputbredning av makroalger samt utbredning av ålgräs (*Zostera marina*) och nating (*Ruppia maritima*) sommaren 1999 : rapport till Miljö- och hälsoskyddskontoret i Kungsbacka kommun. 15 pp. excl. Apps. <http://www.tmbi.gu.se/pdf/JanK/Halland/Kba1999.pdf>
62. Karlsson, J. 1999c. Makroalgfloran i Koster-Väderöområdet vid svenska västkusten. Underlag för en framtida reservatbildning. Rapport till Världsnaturfonden. 4 pp.
63. Karlsson, J. 2001b. Inventering av marina makroalger i Halland 1997: Lilla Middelgrund. Meddelande / Länsstyrelsen i Hallands län 2001:21. 14 pp. excl. apps.
64. Karlsson, J. 2001c. Inventering av marina makroalger och marin fauna i Bohuslän 2000: Pater Noster : rapport till Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 13 pp. excl. Apps. <http://www.tmbi.gu.se/pdf/JanK/Bohus/PaterNoster.pdf>
65. Karlsson, J. 2002a. Inventering av marina makroalger och marin fauna i Bohuslän 2000 : Tistlarna-Vrångö : rapport till Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 15 pp. excl. Apps. <http://www.tmbi.gu.se/pdf/JanK/Bohus/Tistlarna.pdf>
66. Karlsson, J., Kuylenstierna, M., & Åberg, P. (1992a). Contribution to the seaweed flora of Sweden: New or otherwise interesting records from the west coast. *Acta phytogeographica Suecica* 78:49-63.
67. Karlsson, J., Loo, L.-O. 1999. On the distribution and the continuous expansion of the Japanese seaweed - *Sargassum muticum* - in Sweden. *Bot. Mar.* 42(3): 285-294
68. Karlsson, J., Loo, L.-O., Loo-Lutterwall, P.-L. 2000. Inventering av marin fauna och flora i Halland 1997: Nidingen-Hållsundsudde-Fjärehals. Meddelande / Länsstyrelsen i Hallands län 2000:1. Halmstad 47 pp. excl. app.
69. Karlsson, J., Valentinsson, D. & Loo, L.-O. (1995). Sargassosnärlja - *Sargassum muticum*- vid svenska västkusten. 16 pp.
70. Kautsky, N., Kautsky, H., Kautsky, U. & Waern, M. (1986). Decreased depth penetration of *Fucus vesiculosus* (L) since the 1940's indicates eutrophication of the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 28: 1-8

Version 1:1, 2016-12-07

71. Kjellman, F. (1878). Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skager Rack nebst einigen Bemerkungen über das Verhältniss der bohuslän'schen Meeresalgenvegetation zu der Norwegischen. Bihang till Kongl.Svenska Vetskaps-akademiens handlingar, Bd. 5, n:o 6
72. Kornfeldt, R-A. (1979). Makroalgers biomassa längs hallandskusten. Svensk Botanisk Tidskrift 73:131-138.
73. Krause-Jensen, D., Christensen, P. B. & Sandbeck, P. (1994). Retningslinier for marin overvågning - bundvegetation. Teknisk anvisning fra DMU nr. 9. Danmarks Miljøundersøgelser (National Environmental Research Institute).
74. Kuylenstierna, M. (1983). Marin botanik: Benthisk algvegetation inom Nidingens naturreservat 1983. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet. Stencilerad rapport
75. Kuylenstierna, M. (1989). Benthic algal vegetation in the Nordre Älv Estuary. (Swedish West Coast) Volume 2, Plates. Part of Ph. D. thesis. 76 plates. Göteborgs Universitet.
76. Kuylenstierna, M. (1990). Benthic algal vegetation in the Nordre Älv Estuary (Swedish West Coast) Volume 1, Text. Part of Ph. D. thesis. 244 p. Göteborgs Universitet.
77. Kylin, H. (1907). Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Akad.Abh. Uppsala 1907.
78. Lewis, J.R. (1976). Long-term ecological surveillance: Practical realities in the rocky littoral. In Barnes, M. (ed.); Annual Review of Oceanography and Marine Biology 14:371-390. Aberdeen University Press.
79. Loo, L-O., Isaksson, I., Loo-Lutterwall, P-L. & Hansson, L-J. 1996. Inventering av grundare havsområden vid Hallands Väderö 1994. Länsstyrelsen i Kristianstads län. 36 pp.
80. Lund, S. (1950). The marine algae of Denmark. Vol. II. Phaeophyceae. IV. Sphacelariaceae, Cutleriaceae and Dictyotaceae. Biologiske skrifter / Det Kongelige Danske Videnskaberne Selskab 6(2):1-80,
81. Lundälv, T., Larsson, C. S. & Axelsson, L. (1986). Long-term trends in algal-dominated rocky subtidal communities on the Swedish west coast - a transitional system? Hydrobiologia. 142: 81-95
82. Lunneryd, S.-G. & Åberg, P. (1983). Om algvegetationen vid Väderöarna. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet. Stencilerad rapport. pp. 1-50.
83. Michanek, G. (1967). Quantitative sampling of benthic organisms by diving on the Swedish west coast. Helgol.wissenschaftliche.Meeresuntersuchungen 32:403-424.
84. Michanek, G. (1972). A review of world seaweed resources. Proc. 7th Intern. Seaweed Symp. 7: 248-250
85. Markager, S., Nielsen, T.G., Carstensen, J., Conley, D., Dahl, K., Hansen, J., Henriksen, P., Josefson, A., Larsen, M.M., Pedersen, B., Rasmussen, B., Strand, J., Ærtebjerg, G., Fossing, H., Lauersen, J.S., Hertel, O., Skov, H., Svendsen, L.M., Cleemann, M. and Pritzl, G. 1999. Marine områder : status over miljø tilstanden i 1998. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. 164 pp. - Faglig rapport fra DMU nr. 290 (In Danish with an English summary).
86. Moksnes, P.-O. & Pihl, L. (1995). Utbredning och produktion av fintrådiga alger i grunda mjukbottensområden i Göteborgs och Bohus län. Publikation / Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län 1995:10.
87. Nielsen, R. and Dahl, K. 1992. Macroalgae at Briseis Flak, Schultz Grund and Store Middelgrund, stone reefs in southern and eastern part of Kattegat, Denmark. In Proceedings of the 12th Baltic Marine Biologists Symposium. Eds: Bjørnstad, E, Hagerman, L, & Jensen, K. Olsen & Olsen. p. 109-118.

88. Nilsson, P.& Afzelius, L. (1994). Mjukbottnar och hårbottnar i Idefjorden : status 1992. Rapport / Naturvårdsverket 4358
89. Nyqvist, B., Braun von, R. (1980). Dokumentation och biomasseuppskattning av den bentiska vegetationen i Ringhalsområdet. Statens Naturvårdsverk. SNV PM 1349
90. Näslund, A. (1988a). Kontrollundersökning av den bentiska algvegetationen i Brofjorden: Station "Extra" 1987. Marininvent. Stencilerad rapport
91. Näslund, A. (1988b). Marinbotaniska undersökningar i Brofjorden 1988. Marininvent. Stencilerad rapport
92. Näslund, A. (1989a). Marinbotaniska undersökningar i Stenungsund 1988. Marininvent. Stencilerad rapport
93. Näslund, A. (1989b). Marinbotaniska undersökningar i Brofjorden 1989. Marininvent. Stencilerad rapport
94. Näslund, A. (1992). Benthisk flora på 7 stationer längs västkusten 1992. Göteborgs och Bohus läns vattenvårdsförbund.
95. Näslund, A. 1994: Benthisk flora på 6 stationer längs västkusten 1994. Report to Göteborg och Bohusläns Vattenvårdsförbund, Göteborg. 20 pp. (In Swedish)
96. Näslund, A. (1995). Benthisk flora på 6 stationer längs västkusten 1995. Uddevalla : Göteborgs och Bohus läns vattenvårdsförbund. 19 p.
97. Näslund, A. (1986) Marinbotaniska undersökningar i Stenungsund 1979-1985 : delprojekt vatten. Solna : Statens naturvårdsverk. Rapport / Naturvårdsverket 3193
98. Pedersén, M. (1988). "Kustundersökning av vegetation och djursamhällen i marina vatten på svenska västkusten HT 88". Stencilerad rapport till Världsnaturfonden.
99. Pedersen, A. & Rygg, B. (1990). Program for langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Del I. Bentiske organismesamfunn. NIVA-notat. O-89131.
100. Pedersén, M. and Snoeijs, P. 2001. Patterns of macroalgal diversity, community composition and long-term changes along the Swedish west coast. *Hydrobiologia* 459: 83-102.
101. Petersen, J.K., Møhlenberg, F., Loo, L.-O. & Larsen, M.M. (1997) Myndighedernes kontrol- og overvågningsprogram for Øresundsforbindelsens kyst-til-kyst anlæg : tillståndsrapport 1996. Bundfauna : blåmuslinger. Danmarks Miljøundersøgelser.
102. Pettersson, K. & Sköld, M. (1996). Programområde Hav och Kustvatten. In: Eriksson, M.O.G. & Harlén, A. (eds.) Regional miljöövervakning i Göteborgs och Bohus län 1995-1998. Publikation / Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län 1996:15. ISSN 1104-487X.
103. Pihl, L. and Svensson, A. 1998. Förekomst, utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden i Bohuslän under 1998. Bohuskustens vattenvårdsförbund, Uddevalla. 8 pp. <http://www.bvuf.com>
104. Pihl, L., Svensson, A., Moksnes, P.-O. and Wennhage, H. 1997. Utbredning av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottensområden i Göteborgs och Bohus län under 1994-1996. Publikation / Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län 1997:22: 18 pp.
105. Pihl, L., Svensson, A., Nilsson, H.C. 2001. Förekomst, utbredning och biomassa av fintrådiga grönalger i grunda mjukbottenområden i Bohuslän under 2000. Bohuskustens vattenvårdsförbund, Uddevalla. 10 pp. excl. Apps. (In Swedish). <http://www.bvuf.com>
106. Rex, B. (1978). Hur kylvattnet från kärnkraftverken vid Ringhals påverkar den bentiska algvegetationen. Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet. pp. 1-19 (Stencilerad rapport)

Version 1:1, 2016-12-07

107. Rosenvinge, L. K. (1909-1931). The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. Vol. I. Rhodophyceae. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Naturvidenskabelig og Matematisk Afdeling, 7. Række, VII, 1-4:1-630.
108. Rosenvinge, L. K. & Lund, S. (1941). The marine algae of Denmark. II. Phaeophyceae I. Biologiske skrifter / Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 1(4):1-79
109. Rosenvinge, L. K. & Lund, S. (1943). The marine algae of Denmark. II. Phaeophyceae II. Biologiske skrifter / Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 2(6):1-59
110. Rosenvinge, L. K. & Lund, S. (1947). The marine algae of Denmark. II. Phaeophyceae III. Biologiske skrifter / Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 4(5):1-99
111. Svane, I. & Gröndahl, F. (1988). Epibiosis of Gullmarsfjorden: An underwater stereographic transect analysis in comparison with investigations of Gislén in 1926-29. *Ophelia* 28:95-110
112. Söderström, J., Rex, B., Rex, M. & Hildenwall, E. (1976). Byfjorden: Marinbotaniska undersökningar. Statens Naturvårdsverk SNV PM684
113. Sundene, O. (1953). The algal vegetation of Oslofjord. Skrifter utgitt av det Norske Videnskaps-akademi i Oslo I. Mat.naturv. klasse 2. 244 p.
114. Suneson, S. (1943). The structure, life-history and taxonomy of the Swedish Corallinaceae. Lunds UniversitetsÅrsskrift. Andra avdelningen, Medicin samt matematiska och naturvetenskapliga ämnen 39:9.
115. Toth, G. 1999. Eutrofieringseffekter på makroalger : en utvärdering av "Bedömning av tillstånd för Västerhavet - Makroalger", Publikation / Länsstyrelsen i Västra Götaland 1999:1, 22 p..
116. Underwood, A. J. (1991). Beyond BACI: Experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 42:569-87.
117. Underwood, A. J. (1993). The mechanics of spatially replicated sampling programmes to detect environmental impacts in a variable world. *Australian Journal of Ecology*. 18: 99-116
118. Underwood, A. J. (1994). Spatial and temporal problems with monitoring. In Calow, P. & Petts, G.E. (eds.): *The Rivers Handbook Vol. 2. The Science and Management of River Environments*. Blackwell Scientific Publications ISBN 0 86542 848 4.
119. Underwood, A. J., & Peterson, T.H. (1988). Towards an ecological framework for investigating pollution. *Marine Ecology Progress Series* 46:227-234.
120. von Wachenfeldt, T. 1975. Marine benthic algae and the environment in the Öresund I-III. Ph.D. Thesis. Univ. Lund. 328 pp.
121. Waern, M. (1958). Phycological investigations of the Swedish West-Coast I Introduction and study of the Gåsö shell-bottom. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 52(2): 319-346
122. Waern, M. (1961). Tillägg till Sveriges rödalgsflora: Om *Bertholdia neapolitana*, *Antithamnion tenuissimum* och *Polysiphonia nigra* i Bohuslän. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 55(1): 234-236
123. Waern, M. (1964a). Undersökningsfartyget Sunbeam. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 58: 514-515
124. Waern, M. (1964b). En algbevuxen torvbotten i Laholmsbukten. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 58(1): 309-314
125. Wallentinus, I. (1972). Some rare algae from the Swedish West Coast. *Svensk Botanisk Tidskrift*. 66: 132-135

126. Wennberg, T. (1987). Långsiktiga förändringar i makroalgfloras sammansättning och utbredning i södra Laholmsbukten sedan 1950-talet. Statens Naturvårdsverk. Rapport / Naturvårdsverket 3290, 47 p.
127. Wennberg, T. (1992). Colonization and succession of macroalgae on a breakwater in Laholm Bay, a eutrophicated brackish area (SW Sweden). *Acta Phytogeographica Suecica*. 78: 65-77
128. Ærtebjerg, G., Carstensen, J., Conley, D., Dahl, K., Hansen, J., Josefson, A., Kaas, H., Markager, S., Nielsen, T.G., Rasmussen, B., Krause-Jensen, D., Hertel O., Skov, H. and Svendsen, L.M. 1998. Marine områder : åbne farvande - status over miljøtilstand, årsagssammenhænge og udvikling. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1997. Danmarks Miljøundersøgelser. 248 pp. - Faglig rapport fra DMU nr. 254 (In Danish with an English summary).
129. Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvaliteten : kust och hav. Rapport / Naturvårdsverket 4914.

Bilaga 4: Förslag till arbetsgång och fältprotokoll

Översikt av arbetsgång inom övervakningen av makroalger vid västkusten 1993-2002

Före första provtagningstillfället

Utmärkning av lokalen

Ändpunkterna av en sträcka på 30 m permanentmarkeras (fixpunkter)

Positionsbestämning av lokalen

Samtliga provtagningstillfällen

Inför varje provtagningsomgång

Bokning av båt

Bokning av bemanning (AFS 1993:57)

Kontroll av utrustning

Inköp av film

Inköp av batterier till blixtar

Inköp av anteckningsmaterial för UW-bruk

Slumpdragning av 5 transektstartpunkter inom intervallet 0-30

På land, före provtagning

Fyllning av luft

Packning av film

Packning av batterier

Packning av skrivmateriel

Funktionskontroll av dykrelaterad utrustning

Packning av dykrelaterad utrustning

Funktionskontroll av provtagningsutrustning

Packning av provtagningsutrustning

Packning av övrig ej specificerad utrustning

Kontroll av rådande vattenstånd

I fält, på varje station

Utläggning av måttband mellan lokalens fixpunkter

Utläggande av 5 transekter (sjunklina) vinkelrätt mot stranden utgående från koordinater på måttbandet erhållna genom tidigare utfört slumpmoment

Montering av blyertspenna på kamerariggen

Montering av preprintat skrivplån på kamerariggen för angivelse av provtagare, lokal, datum, djup och avprickning av varje replikatpar. Tabellen är placerad så att den, tillsammans med en djupmätare syns i varje bild, vilket tillsammans med varje bilds löpnummer identifierar varje replikat.

Locality:	:	Date:		Signature	
Depth	A	B	C	D	E
0					
0,5					
1					
2					
3					
4					
6					
8					
10					
12					
14					
16					
18			X	X	X
20	X	X	X	X	X

Montering av blankt skrivplån på kamerariggens översida för löpande fritext. Notering om provtagare, lokal, datum.

Kontroll av optikfokus

Kontroll av optikbländare

Notering om starttid för dykprovtagningen. Göres av två skäl: Dyksäkerhet, Efterkalibrering av eventuella avvikelser i vattenstånd

Dykprovtagning

Börjar alltid på största djupet och utföres så att minsta möjliga antal uppstigningar erhålles

Djupintervall 0, 0,5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 m

För varje bildpar sätts ett kryss i aktuell ruta på det förprintade skrivplånet för att markera att provtagning gjorts på detta djup, längs denna transekt.

Vid behov utföres stödanteckningar, "Field notes", om vissa arters förekomst i ett replikat, eller om iakttagelser utanför de fixa djupintervall som används inom fotoprovtagningen

Filmbyte, uppmärkning av exponerad film med lokal och filmnummer

I djupintervallen 0-1 m kan det ibland pga av yttre förhållanden vara svårt att utföra fotografering. Vid de lokaltyper som här provtas utgörs biotan i dessa djupintervall som regel av monokulturer, eller uppvisar fåartsdominans. I förekommande fall antecknas då ("Field notes") efter visuell skattning transekt, djup, replikatnummer, taxon, täckningsgrad och vegetationsskikt så att en fullständig replikering erhålles

Notering om sluttid för dykprovtagningen. Göres av två skäl: Dyksäkerhet, Efterkalibrering av eventuella avvikelser i vattenstånd

Byte av samtliga blytbatterier

Byte av blyertspenna

Upptagning av övrig fältmateriel

Kontroll av dyktid, avsättning av relevant yttid inför nästa dyk.

På land, efter provtagning

Avspolning i sötvatten av all utrustning som varit i sjön

Luftfyllning

Efterbearbetning

Sortering av exponerad film efter lokal

Framkallning 1 lokal/tillfälle

Uppmärkning av framkallat material. Varje bild märks med år, transekt (A-E), djup och replikatnummer (1 alt. 2).

Inläsning av underlag i dator

Inläsning av bildmaterial

Transekt+bildnummer (t ex. A01)

Djup

Repliknummer

Taxon

Yta som täckes av ett visst taxon

Antal enheter av ett visst taxon

Skiktillhörighet (0,1,2,3)) för ett visst taxon

Version 1:1, 2016-12-07

Antal individ där morfologi så medger
Sediment/debrispålagrad yta

Inläsning av fältprotokolldata (=ev stödanteckningar)
Transekt+"Field note" (t ex. A Field note)
Djup
Replikatnummer

Taxon
Yta som täckes av ett visst taxon
Antal enheter av ett visst taxon
Skiktstillhörighet (0,1,2,3) för ett visst taxon
Antal individ där morfologi så medger

Leverans av data till datavärd

Data levereras som Microsoft Excel filer innehållande följande kolumner:

Sample ID	Löpnummer för varje replikat
MYEAR	Se ICES rapporteringsnomenklatur
SHIPC	Se ICES rapporteringsnomenklatur
CRUIS	Se ICES rapporteringsnomenklatur
STATN	Se ICES rapporteringsnomenklatur
STNNO	Se ICES rapporteringsnomenklatur
POSYS*	Se ICES rapporteringsnomenklatur
LATIT	Se ICES rapporteringsnomenklatur
LONGI	Se ICES rapporteringsnomenklatur
STTYP	Se ICES rapporteringsnomenklatur
WAVXP	Se ICES rapporteringsnomenklatur
SDATE	Se ICES rapporteringsnomenklatur
PURPM	Se ICES rapporteringsnomenklatur
ORGNZ	Se ICES rapporteringsnomenklatur
BDMET	Se ICES rapporteringsnomenklatur
METPR	Se ICES rapporteringsnomenklatur
PHOTO*	Se ICES rapporteringsnomenklatur
SORPC	Se ICES rapporteringsnomenklatur
TRANSECT	BIOMAD nomenklatur. Se även ICES rapporteringsnomenklatur
SITNO	Se ICES rapporteringsnomenklatur
SLIDEID	Identifieringskod för enskild diabild. Se ICES rapporteringsnomenklatur
RPSNO	Se ICES rapporteringsnomenklatur
WADEP	Se ICES rapporteringsnomenklatur
WATLD	Se ICES rapporteringsnomenklatur
LATNM_IN	Vetenskapligt namn, rådata. Se ICES rapporteringsnomenklatur
LATNM_ÄNDR	Vetenskapligt namn, justerat till rådande status. Se ICES rapporteringsnomenklatur
SFLAG	Se ICES rapporteringsnomenklatur
RLIST	Se ICES rapporteringsnomenklatur
COVERAGE	Råformat, täckningsgradsdata. Se ICES rapporteringsnomenklatur
PATCHES	Antal enheter av ett taxon
STRATUM	Vegetationsskiktstillhörighet
COVERAGE%	Procentuell täckningsgrad. Se ICES rapporteringsnomenklatur
ABUND	Se ICES rapporteringsnomenklatur
DEPOS_IN	Råformat, täckningsgradsdata. Se ICES rapporteringsnomenklatur
DEPOS	Se ICES rapporteringsnomenklatur

rapporteringsnomenklatur	DEPOS%	Procentuell täckningsgrad. Se ICES
	SLABO	Se ICES rapporteringsnomenklatur
	ALABO	Se ICES rapporteringsnomenklatur
	SUBST	Se ICES rapporteringsnomenklatur

Statistisk bearbetning

Sakrapportering