

The background of the slide is a close-up, underwater photograph of a seabed covered in a dense, yellowish-green algal or seaweed community. The vegetation consists of various forms, including leafy structures and more complex, branching or tufted growths. The lighting is somewhat dim, typical of an underwater environment, giving the scene a slightly murky appearance. The text is overlaid on the upper portion of this image.

Recipientkontroll av  
vegetationsklädda havsbottnar  
i södra Hälsinglands kustvatten  
år 2016



# Recipientkontroll av vegetationsklädda havsbottnar i södra Hälsinglands kustvatten år 2016

*Författare:*

Anders Wallin, Susanne Qvarfordt & Micke Borgiel

Sveriges Vattenekologer AB

Februari 2017

*Framsida: Tångsamhälle på lokal TU2.*

*Alla fotografier i rapporten är tagna av Sveriges Vattenekologer AB.*



**Sveriges Vattenekologer AB**

Marsjö Hvilan, 643 94 Vingåker

[www.vattenekologer.se](http://www.vattenekologer.se)

# Innehållsförteckning

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sammanfattning .....</b>                                    | <b>5</b>  |
| <b>Inledning .....</b>                                         | <b>6</b>  |
| Bakgrund .....                                                 | 6         |
| <b>Utförande .....</b>                                         | <b>7</b>  |
| Vegetationsinventering .....                                   | 7         |
| Bedömning av ekologisk status .....                            | 9         |
| <b>Resultat och Diskussion .....</b>                           | <b>11</b> |
| Vegetationssamhällen i Sandarnesfjärden .....                  | 11        |
| Vegetationssamhällen i Vallviksfjärden .....                   | 16        |
| Djuputbredning .....                                           | 18        |
| Jämförelser med tidigare år .....                              | 19        |
| Ekologisk status.....                                          | 23        |
| Vattenförekomst Sandarnesfjärden.....                          | 23        |
| Vattenförekomst Vallviksfjärden.....                           | 25        |
| <b>Slutsats .....</b>                                          | <b>26</b> |
| <b>Referenser.....</b>                                         | <b>28</b> |
| <b>Bilagor .....</b>                                           | <b>29</b> |
| Bilaga 1. Transektuppgifter.....                               | 30        |
| Bilaga 2. Artlista.....                                        | 31        |
| Bilaga 3. Lokalbeskrivningar .....                             | 35        |
| Lokal TU2, Tupparna, lokal 2.....                              | 35        |
| Lokal X10-02, Kultebolandet .....                              | 36        |
| Lokal X52, Ljusnестenarna .....                                | 36        |
| Lokal X11, Midsommar .....                                     | 38        |
| Lokal X12, Långhörningen .....                                 | 39        |
| Lokal X50, Ottergrundet.....                                   | 39        |
| Lokal X51, Prästholmen.....                                    | 41        |
| Bilaga 4. Vägledande stöd för kvalitativ statusbedömning ..... | 42        |
| Bilaga 5. Primärdata dyktransekter.....                        | 43        |

## Sammanfattning

År 2016 inventerade Sveriges Vattenekologer AB makrofytter inom ett recipientkontrollprogram i södra Hälsinglands kustvatten. Totalt inventerades sju lokaler fördelade mellan vattenförekomsterna Sandarnesfjärden och Vallviksfjärden.

Vid jämförelser mellan år fanns ingen generell trend till ökad eller minskad djuputbredning av vegetation. På flera av lokalerna fanns vegetation ner till transekternas maximala djup vilket försvårar jämförelser av djuputbredning eftersom det faktiska maxdjupet för vegetation inte kan fastställas.

På de djupare hårbottenarna dominerade generellt fleråriga, fintrådiga alger, främst ishavstofs (*Battersia arctica*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*). På de grundare bottenarna i både Vallviksfjärden och Sandarnesfjärden dominerade fintrådiga, ettåriga algarter och täckningen av dessa var generellt högre år 2016 och 2014 jämfört med år 2012. Ettåriga arter, t.ex. de vanliga algerna molnslick/trådslick (*Ectocarpus/Pylaiella*) och grönslick (*Cladophora glomerata*), varierar emellertid naturligt mycket mellan år, vilket innebär att förändringar i deras täckningsgrader är svåra att knyta till förändringar i vattenkvaliteten utan tillgång till långa tidsserier.

Vattenförekomsten Vallviksfjärdens sammanvägda ekologiska status bedöms som god baserat på vegetationen på de fyra besökta lokalerna. Den höga täckningen på lokalernas djupaste hårbottenar indikerar att fleråriga alger har goda förutsättningar att växa djupare i området.

Den sammanvägda statusen baserat på vegetationen på de tre besökta lokalerna i Sandarnesfjärden är god. Lokalen X50, som är den lokal som ligger längst ut i skärgården och som också har högst vågexponering, bedömdes till hög status. Denna artrika lokal hade ett utbrett tångbälte och ett rikligt, flerårigt algsamhälle på de djupare bottenarna. Utbredningen av den fleråriga vegetationen på denna lokal har dock minskat avsevärt sedan år 2014. Detta gäller både tång och ishavstofs vilkas yttäckning halverats i flera djupintervall. Lokalerna X51 och X12, som ligger längre in i Sandarnesfjärden bedömdes till måttlig-god status.



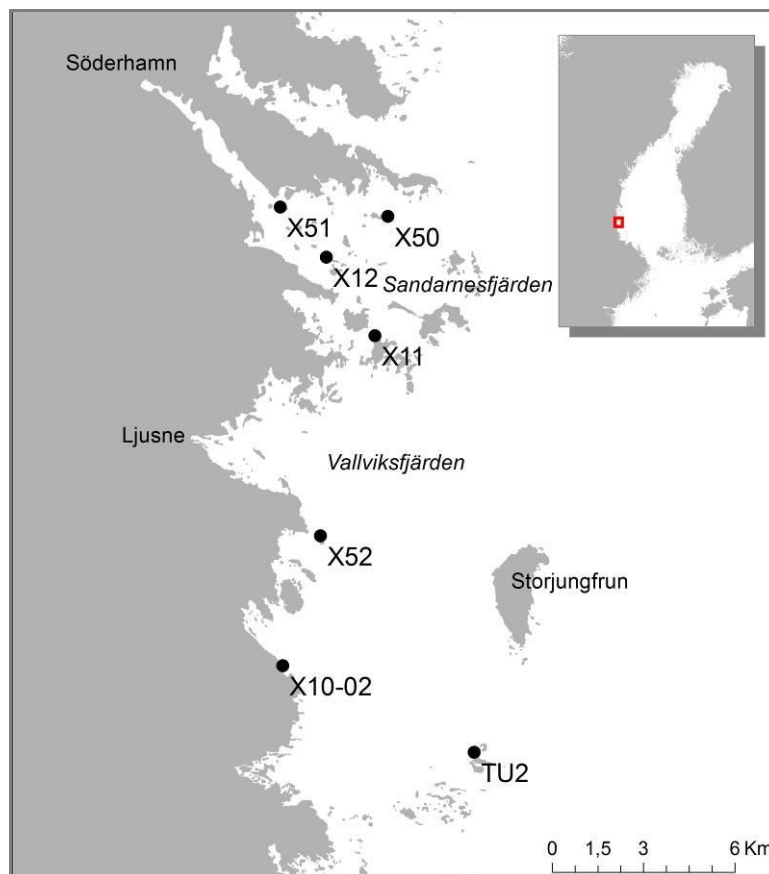
## Inledning

År 2016 inventerade Sveriges Vattenekologer AB makrofytter inom ett recipientkontrollprogram i södra Hälsinglands kustvatten. Totalt inventerades sju lokaler fördelade mellan vattenförekomsterna Sandarnesfjärden och Vallviksfjärden (Figur 1, Tabell 1). På varje lokal inventerades vegetationen längs en dyktransekt.

## Bakgrund

Havens vegetationsklädda bottenar är bland annat viktiga födosöksområden för fågel och fisk eftersom de utgör habitat där smådjur som snäckor, räkor och märlkräftor finner mat och skydd. Bottenarnas vegetation fungerar även som uppväxtplatser för många arters fiskyngel.

Hur vegetationen ser ut, vilka arter som förekommer och deras utbredning, beror av en mängd faktorer. I Östersjön är vattnets salthalt, djup (ljustillgång), typ av botten och vågexponering de viktigaste faktorerna som bestämmer vegetationens artsammansättning och utbredning (Kautsky 1988, Kautsky & van der Maarel 1990). Ljustillgången på bottenarna kan påverkas av mänskliga aktiviteter, till exempel av övergödning som bland annat medför ökad grumlighet, som i sin tur innebär att mindre ljus når ner till bottenarna.



Figur 1. Undersökningsområdet och de besökta lokalerna.

Inventeringar av bottenvegetation kan beskriva hur ett område mår. Fastsittande, bottenlevande växter speglar förhållandena i området eftersom de sitter på samma plats hela tiden och inte kan flytta på sig om förhållandena blir sämre. Växternas djuputbredning är därför till exempel ett mått på hur djupt ljuset når i vattnet. Ett sätt att uppskatta hur ett område mår är att med hjälp av dykare noggrant inventera vegetationens sammansättning och utbredning längs ett antal transekter. Därefter kan ekologisk status för området beräknas enligt bestämda bedömningsgrunder (HaV2013) baserade på vegetationens djuputbredning på transekterna.



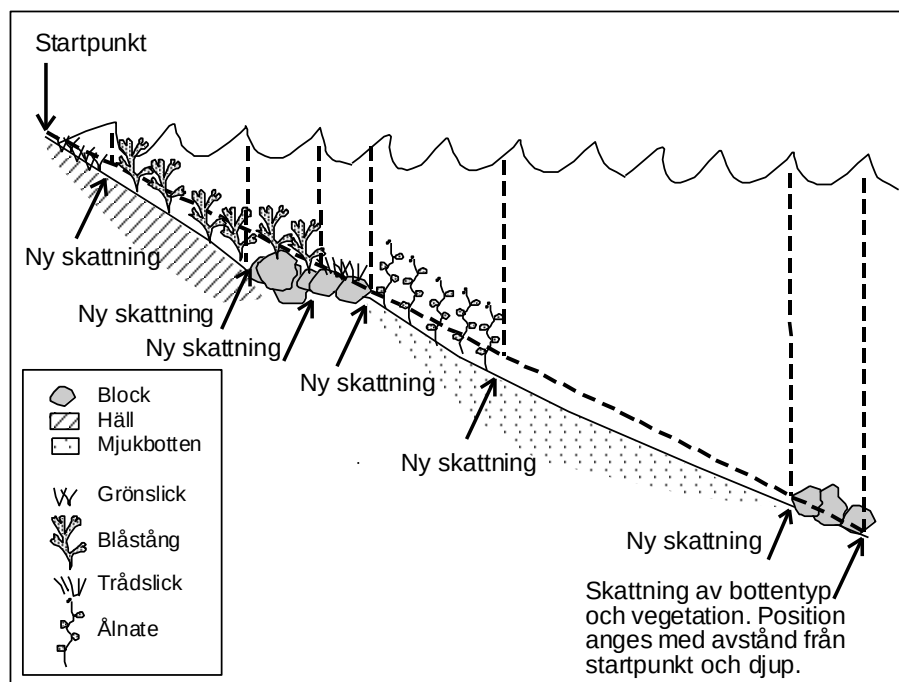
*Bild 1. Dykare undersöker bottenvegetationen.*

## Utförande

### ***Vegetationsinventering***

Fältundersökningen i södra Hälsingland inkluderade vegetationsinventering på totalt sju lokaler. Inventeringen utfördes den 2 – 3 augusti 2016. Vegetationsinventeringen utfördes av dykande marinbiologer och genomfördes enligt standardmetodiken för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottenar på svenska ostkusten (Naturvårdsverket 2004) med kompletteringar enligt Blomqvist (2009) och Johansson (2009). Syftet med metoden är att beskriva vegetationens artsammansättning och utbredning från ytan ned till vegetationens djupaste gräns.

Metoden går kortfattat ut på att en transektlinja, i detta fall måttband, läggs ut på botten från en punkt i strandkanten eller på en grundklack. Utgångspunktens position fastställs med GPS och måttbandet läggs ut i en förutbestämd kompassriktning, i allmänhet vinkelrätt mot djupkurvorna. Vid återbesök lokaliseras startpunkten med hjälp av GPS samt fotografier av lokal och landmärken. Transekterna varierar i längd beroende på bottenstruktur men är sällan längre än 200 m.



Figur 2. Metodskiss av linjetaxering. Ett måttband läggs ut i en förutbestämd kompassriktning utifrån en startpunkt på stranden. Ny skattning av botten och vegetation görs när förändring sker. Skattningarnas positioner anges med avstånd från land (avläses från måttband) och djup (avläses från djupmätare).

Inventeringen sker med start från transektens djupaste ände, dvs. dykarna följer måttbandet in mot stranden eller den grundaste punkten som är utgångspunkten (Figur 2). Dykarna börjar med att, längst ut på måttbandet, notera avstånd och djup på ett protokoll. Därefter noteras botten (häll, block, sten, grus, sand, mjukbotten eller övrigt, exempelvis glacjallera) samt vilka växter (makrofyter) som förekommer och deras individuella täckningsgrad i en sjugradig skala: 1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 %, där 1 står för förekomst. Förutom makrofyterna skattas även täckningen av fastsittande djur som täcker delar av botten, exempelvis blåmusslor (*Mytilus edulis*) och havstulpaner (*Balanus improvisus*). Förekomst av övrig fauna kan skattas i en tregradig skala. Dessutom noteras grad av sedimentation i en fyrgradig skala. Dykarna följer måttbandet inåt och noterar avstånd, djup samt arternas täckningsgrad varje gång en förändring sker i bottenstruktur eller vegetation. Skattning av bottenvegetationen sker i en 6-10 m bred korridor (3-5 m på vardera sidan om måttbandet). Resultatet blir en detaljerad beskrivning av bottenstruktur, vegetationssammansättning, täckningsgrad och djuputbredning.

I samband med inventeringen mättes även salinitet och temperatur i ytvattnet. På en representativ punkt på varje lokal mättes dessutom siktdjup med Secchi-skiva. Transektuppgifter, artlista och lokalbeskrivningar finns i bilaga 1 – 3. Primärdata från dyktransekterna finns i bilaga 5. Skattningarna från dyktransekterna har lagts in i databasen *MarTrans* och levererats till uppdragsgivaren. Inventeringen utfördes av Susanne Qvarfordt, Anders Wallin och Micke Borgiel.



## Bedömning av ekologisk status

Bedömningsgrunderna för vegetation vid kust och hav (HaV 2013, Naturvårdsverket 2007) baseras på sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus. Växterna är beroende av tillgång på ljus för sin fotosyntes och ju mer partiklar i vattnet desto mindre ljus tränger ned i djupet, vilket begränsar växternas djuputbredning. Mängden partiklar i vattnet påverkas till exempel av utsläpp av närsalter från reningsverk och landavrinning, vilket leder till en ökad mängd växtplankton i vattnet. Fastsittande växters maximala djuputbredning i ett område kan därför fungera som en indikator på hur påverkad miljön är av närsaltsbelastning. De fleråriga arterna, t.ex. blåstång (*Fucus vesiculosus*), speglar miljön i området över en längre tid.

Baserat på djuputbredning av ett antal referensarter beräknas ett EK-värde (Ekologisk Kvalitetskvot) som kan användas för att bedöma miljöstatusen i ett område. Statusen klassas i en fem-gradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status (HaV 2013). Statusbedömningen visar i första hand effekter av övergödning och grumling.

Ingen av de inventerade transekterna uppfyllde emellertid kraven för beräkning av ekologisk status. För beräkning av status krävs förekomst av minst tre referensarter samt att inventeringen har gjorts ned till ett minimidjup specifikt för typområdet. Det aktuella typområdet (16, Södra Bottenhavet, inre kustvatten) har ett djupkrav på 11 m.

Ekologisk status bestämdes istället genom expertbedömning. Handledningens (Naturvårdsverket 2007) kvalitativa beskrivningar av växtsamhällen vid olika statusklasser användes som stöd vid expertbedömningen (se bilaga 4). Två experter gjorde oberoende bedömningar av status för varje transekt baserat på primärdata, varefter resultaten jämfördes och diskuterades innan statusklass bestämdes.

Tabell 1. Lokalnummer och namn samt position (Decimalgrader, WGS84), havsområde och vågexponeringsklass.

| Kortnamn | Lokalens namn     | Latitud  | Longitud | Havsområde       | Vågexponering      |
|----------|-------------------|----------|----------|------------------|--------------------|
| TU2      | Tupparna, lokal 2 | 61,11186 | 17,28925 | Vallviksfjärden  | Måttligt exponerad |
| X10-02   | Kultebolandet     | 61,13860 | 17,17364 | Vallviksfjärden  | Måttligt exponerad |
| X11      | Midsommar         | 61,23526 | 17,23430 | Vallviksfjärden  | Skyddad            |
| X52      | Ljusnestenarna    | 61,17662 | 17,19843 | Vallviksfjärden  | Måttligt exponerad |
| X12      | Långhörningen     | 61,25868 | 17,20554 | Sandarnesfjärden | Skyddad            |
| X50      | Ottergrundet      | 61,27030 | 17,24378 | Sandarnesfjärden | Måttligt exponerad |
| X51      | Prästholmen       | 61,27378 | 17,17806 | Sandarnesfjärden | Skyddad            |



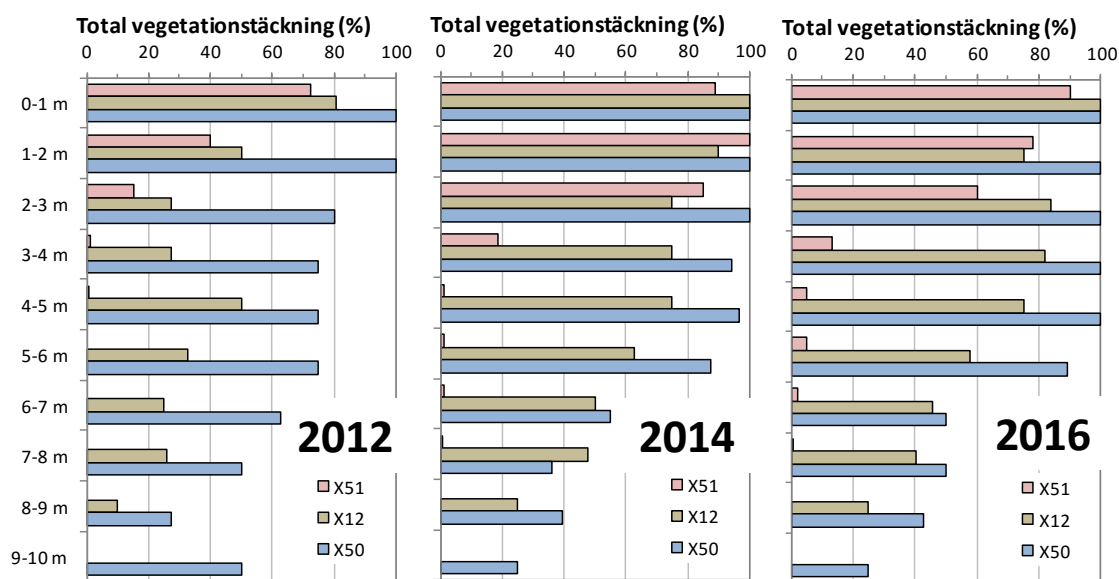
*Bild 2. Axselia, fintrådiga alger och tång på lokal TU2.*

## Resultat och Diskussion

Tre av de besökta lokalerna (X12, X50 och X51) ligger i Sandarnesfjärden (Figur 1, Tabell 1). De övriga fyra lokalerna (TU2, X10-02, X11 och X52) ligger i Vallviksfjärden. Två av lokalerna (X50 och X52) har endast inventerats vid två tidigare tillfällen, åren 2012 och 2014 (Wallin m.fl. 2013, 2015). Övriga fem lokaler (X12 och X51 i Sandarnesfjärden och TU2, X10-02 och X11 i Vallviksfjärden) har även besökts tidigare (Hansson 2011, Hansson, *MarTrans*-databas). Detta möjliggör jämförelser mellan år. För detaljerade lokalbeskrivningar se bilaga 3.

### *Vegetationssamhällen i Sandarnesfjärden*

De tre transekterna i Sandarnesfjärden är relativt olika varandra vilket illustreras av den totala vegetationstäckningen i figur 3. På den innersta lokalen X51 noterades vegetation som djupast på 7,2 m och vegetationen var bältesbildande (>25 % yttäckning) först vid 3,4 m djup. Lokalerna X12 och X50 hade högre vegetationstäckning, speciellt djupare än 3 m (Figur 3). Skillnaderna i vegetationstäckning kan delvis förklaras av skillnader i bottenstrukturer. Växtlighet på de tre lokalerna dominerades av makroalger och endast en låg täckning av rotade kärlväxter noterades. För att makroalger ska fästa på botten krävs hårt substrat så som block, sten eller håll. På lokal X51 var täckningen av hårbotten låg djupare än 3,4 m medan hårbotten var betydligt vanligare, även på djupare botten, på lokalerna X12 och X50.



Figur 3. Total vegetationstäckning på transekterna i Sandarnesfjärden (X12, X50 och X51) år 2012, 2014 och 2016. Figuren visar medeltäckningsgrad beräknad per 1-meters djupintervall. Lokal X50 var den enda lokalen i Sandarnesfjärden som var djupare än 9 m.

Generellt var vegetationstäckningen på lokalerna högre år 2016 och 2014 jämfört med 2012 (Figur 3). Denna skillnad beror till stor del på en högre täckning av ettåriga alger. Täckningen av ettåriga makroalger var generellt högre år 2014 och även 2016 jämfört

med 2012 (Figur 4), speciellt på lokalerna X12 och X51. På lokal X50 var täckningen av ettåriga alger högre år 2016 jämfört med år 2012 och 2014.

Den ettåriga makroalgvegetationen på lokalerna har samtliga år dominerats av arterna grönslick (*Cladophora glomerata*), molnslick/trådslick (*Ectocarpus/Pylaiella*) och smalskägg/krulltrassel (*Dictyosiphon/Stictyosiphon*). Ettåriga arter varierar naturligt mycket mellan år beroende på bl.a. väder och hur lyckad årets rekrytering varit. Dessa snabbväxande arter förknippas dessutom ofta med övergödning då de snabbt kan dra nytta av en ökad mängd näringsämnen i vattnet. De stora naturliga mellanårsvariationerna innebär emellertid att förändringar i deras täckningsgrader är svåra att knyta till förändringar i vattenkvaliteten utan tillgång till långa tidsserier.

På både lokal X12 och X50 var de fleråriga makroalgerna den dominerande växtligheten på transekternas djupare delar (Figur 4). På de grundare delarna, speciellt mellan 0 – 4 m djup dominerades botten istället av fintrådiga, ettåriga arter.

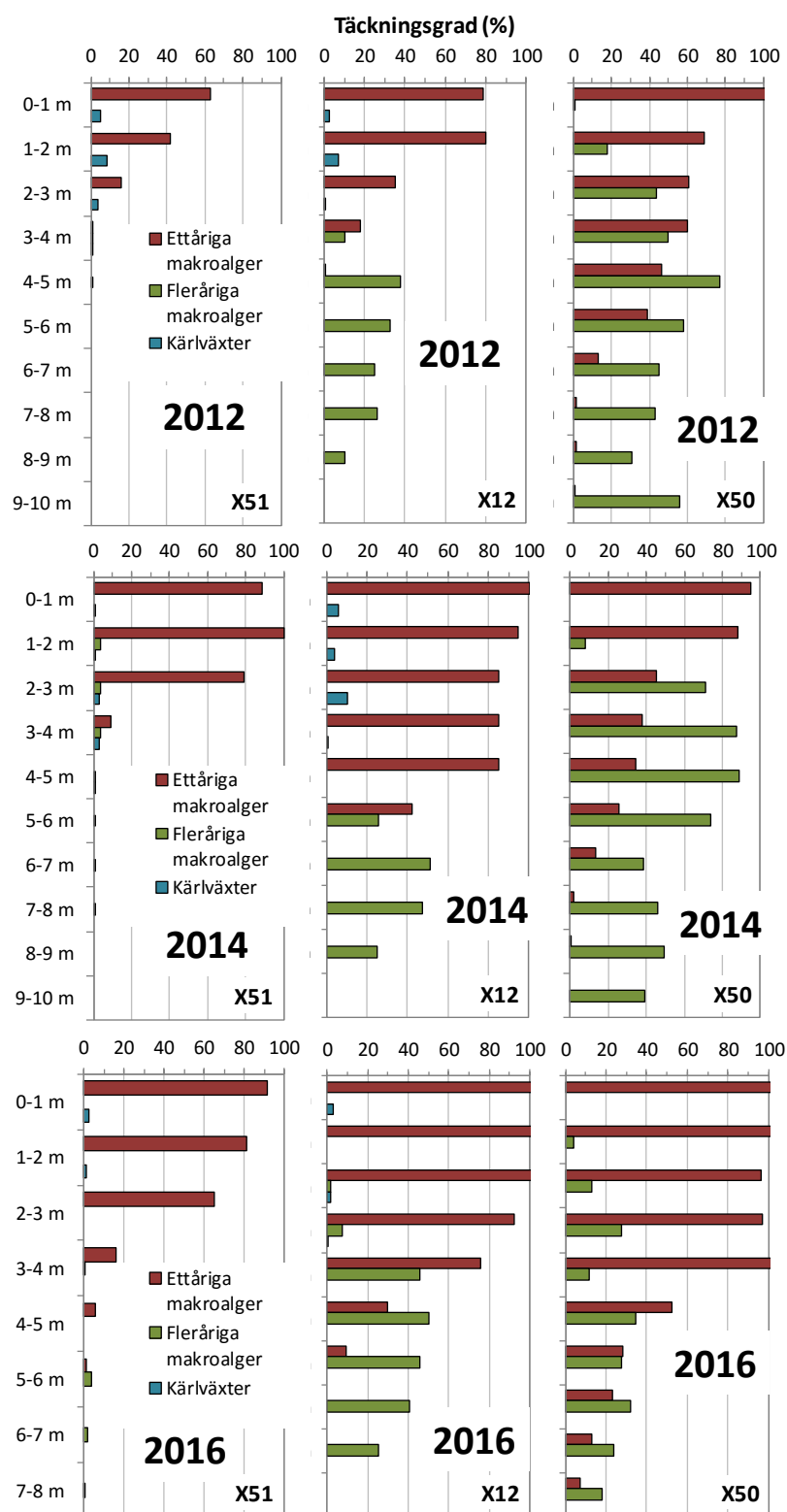
Den fleråriga algvegetationen på lokalen X12 bestod endast av ishavstofs (*Battersia arctica*) vilken enbart växte på lokalens djupare del. På lokal X50, vilken är den lokal som ligger längst ut i skärgården av de tre lokalerna i Sandarnesfjärden, noterades däremot åtta fleråriga algarter, varav fem växte ner till lokalens maxdjup (9,1 m). Här täckte de fleråriga algerna ishavstofs och fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) 10 respektive 5 % av botten. Dessutom förekom de fleråriga algerna kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), getraggsalg (*Aegagropila linnaei*) och bergborsting (*Cladophora rupestris*).

Lokalen X50 var också den enda undersökta lokalen i Sandarnesfjärden där tång (*Fucus*) växte. På lokalen växte både smaltång (*Fucus radicans*) och blåstång (*Fucus vesiculosus*). Tång noterades ner till 6,4 m och var bältesbildande (>25 % yttäckning) mellan 4 – 2,4 m djup.

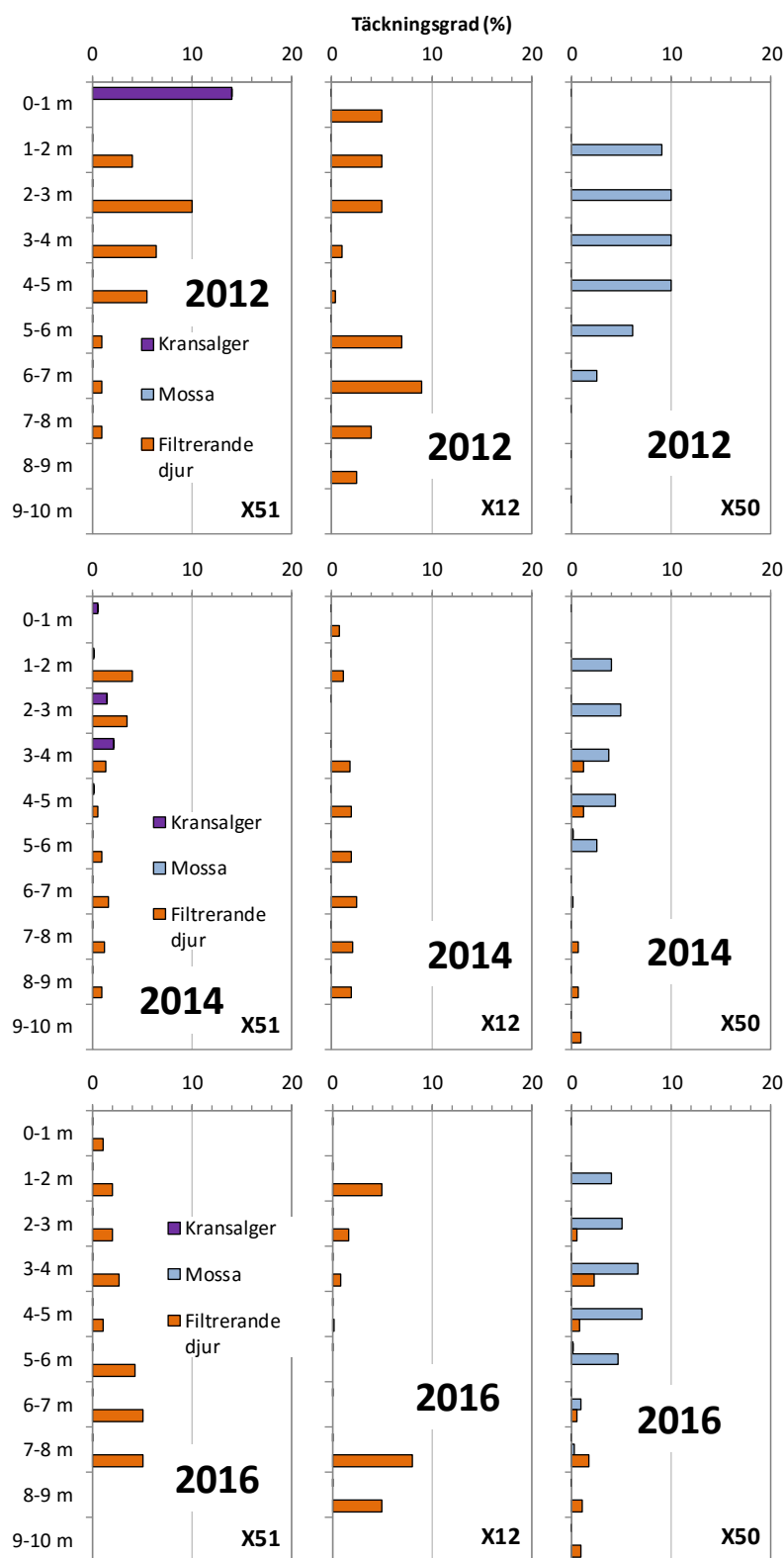
Den största skillnaden i täckning av fleråriga alger mellan 2012 och 2014 var på lokalen X50 där främst tång och fjäderslick hade en högre täckning i djupintervallet 2 – 6 m (Figur 4). På de djupare delarna av transekt X12 hade även ishavstofs en något högre täckning år 2014 jämfört med år 2012.

År 2016 hade den fleråriga algvegetationen minskat betydligt på lokal X50 (Figur 4). Täckningen av de två vanligaste fleråriga algerna, tång och ishavstofs, hade år 2016 halverats i flera djupintervallen jämfört med år 2014.

På lokalen X51 noterades endast enstaka individer av två fleråriga algarter (ishavstofs och fjäderslick), i övrigt dominerade fintrådiga, ettåriga arter (Figur 4). På lokalen är tillgången på hårbotten begränsad djupare än 3 m, vilket påverkar algutbredningen.



Figur 4. Yttäckning av vegetationsgrupperna ettåriga alger, fleråriga alger och kärlväxter på transekterna i Sandarnesfjärden (X12, X50 och X51) år 2012, 2014 och 2016. Figuren visar täckningsgrad beräknad per 1-meters djupintervall.



Figur 5. Yttäckning av kransalger, mossor och filtrerande djur (havstulpaner och nässeldjur) på transekterna i Sandarnesfjärden (X12, X50 och X51) år 2012, 2014 och 2016. Figuren visar täckningsgrad beräknad per 1-meters djupintervall.



Det grunda bestånd av kransalger som noterades på lokal X51 år 2012 var betydligt mindre år 2014 (Figur 5). År 2016 noterades inga kransalger på lokalerna i Sandarnesfjärden. Grunda botten påverkas dock ofta av t.ex. is och varierande vattenstånd vilket kan påverka vegetationstäckningen.

De filtrerande djuren havstulpan (*Balanus improvisus*), blåmusslor (*Mytilus edulis*) och nässeldjur (*Hydrozoa*) hade generellt liten yttäckning men var något vanligare på de två inre lokalerna (X51 och X12, Figur 5).

Näckmossa (*Fontinalis*) noterades endast på den yttersta lokalen i Sandarnesfjärden (X50), där den år 2012 förekom med upp till 10 % yttäckning på 1 – 7 m djup. Täckningen av näckmossa var något mindre år 2014 och 2016. Näckmossa är en flerårig art som i dessa miljöer växer på hårbotten, vilket innebär att dess djuputbredning, liksom algerna, kan vara ett mått på ljusförhållandena på lokalen.

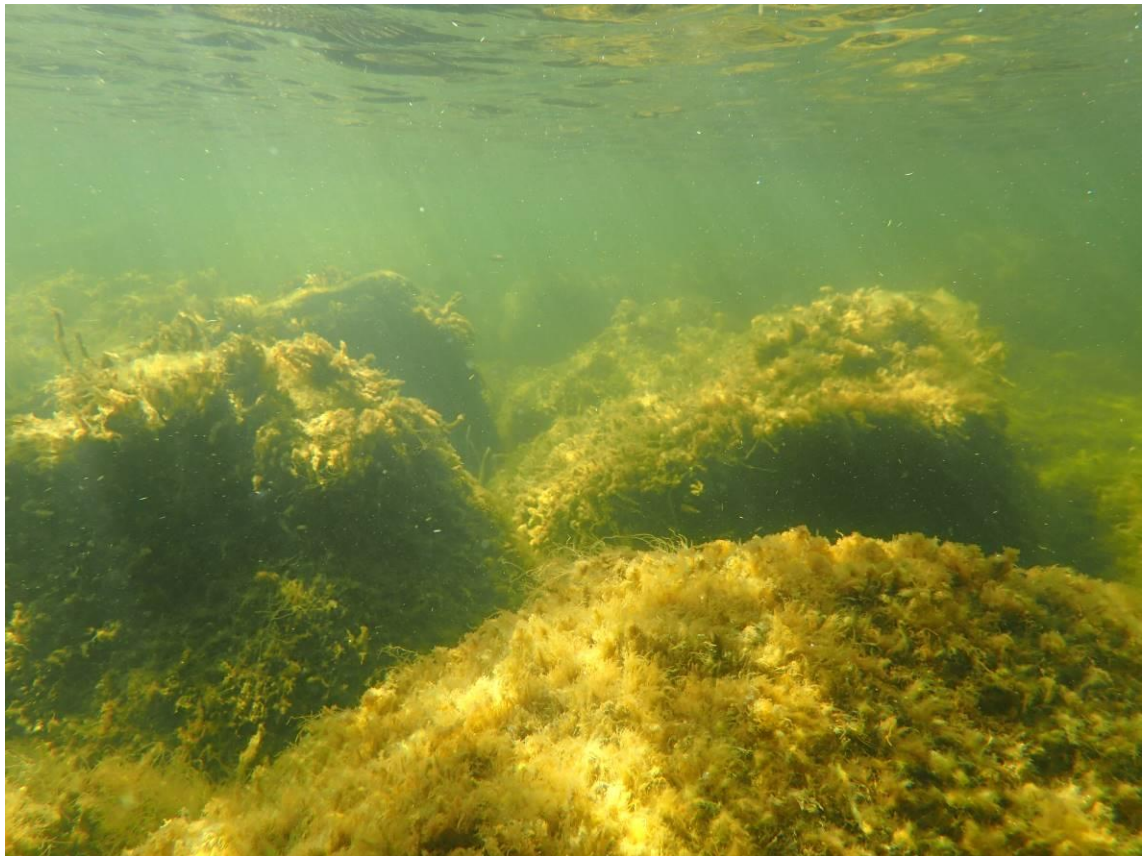


Bild 3: Ytnära blockbotten på lokal TU2.

## Vegetationssamhällen i Vallviksfjärden

De vegetationsklädda bottenarna på de fyra besökta lokalerna i Vallviksfjärden var mer likartade än lokalerna i Sandarnesfjärden. Det innebär att medelvärden för total vegetationstäckning och täckningen av olika växt- och djurgrupper kan användas för att beskriva området (Figur 6).

På samtliga besökta lokaler i Vallviksfjärden förekom vegetation på lokalernas djupaste hårbottenar och täckningen ökade sedan generellt med minskat djup (Figur 6, vänster). Lokalerna TU2, X11 och X52 var 8 – 10,3 m djupa medan lokalen X10-02 var betydligt mer långgrund och nådde endast 2,6 m djup. Den totala vegetationstäckningen var generellt något högre år 2014 och 2016 jämfört med 2012 (Figur 6). Denna skillnad berodde till stor del på större täckning av ettåriga alger vars förekomst naturligt varierar mycket mellan åren.

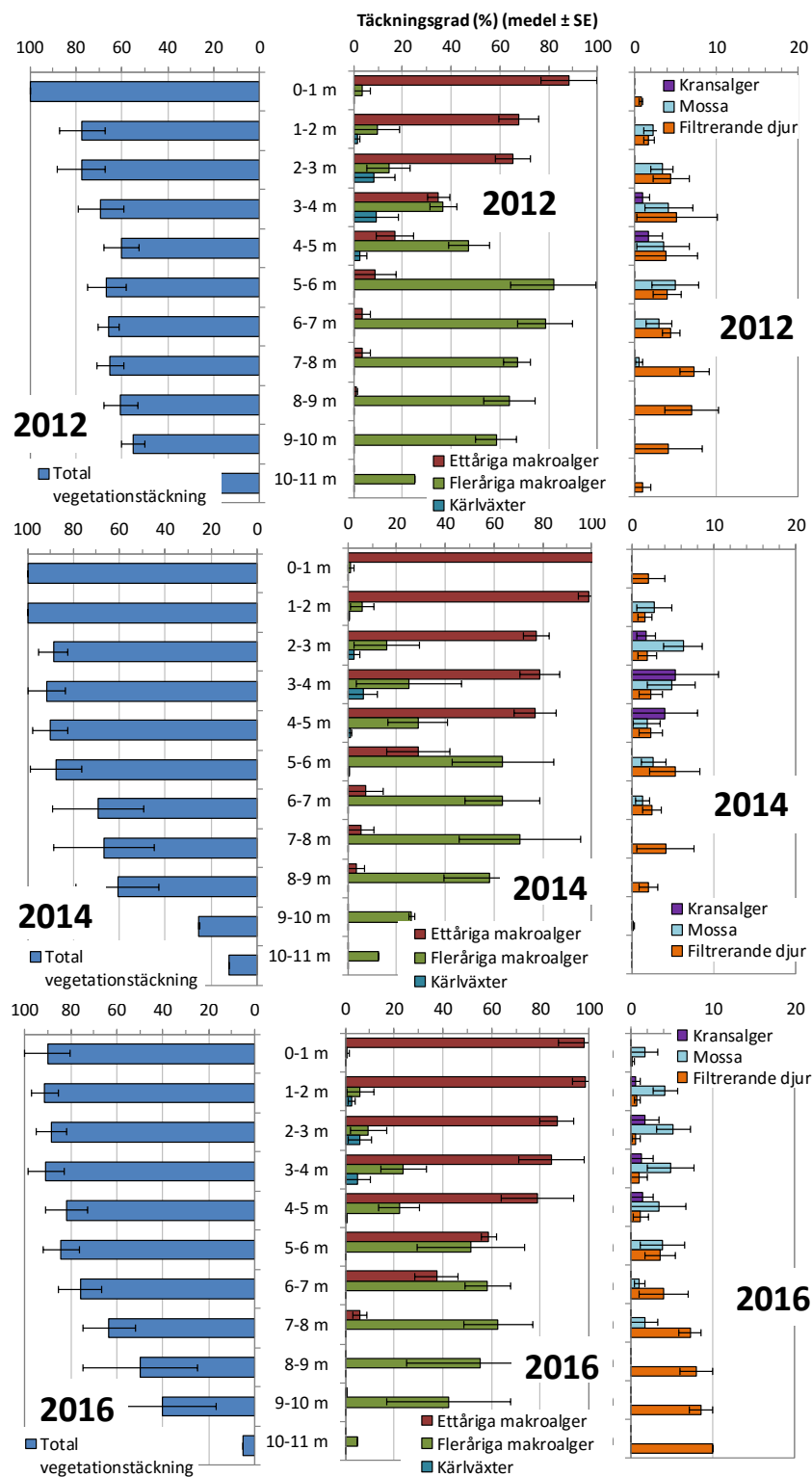
På vattenförekomstens djupare bottenar (endast representerade av lokalerna TU2, X11 och X52) dominerades vegetationen av fleråriga makroalger (Figur 6). Den lokal med störst artrikedom, inklusive flest antal fleråriga makroalger, var TU2. På denna lokal, som ligger längst ut i skärgården, växte rikligt av de fleråriga algerna ishavstofs (*Battersia arctica*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*) redan vid transektens maxdjup på 8 m. Här växte även kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och smaltång (*Fucus radicans*). Något grundare, från 5,9 m djup, noterades de djupaste individerna av blåstång (*Fucus vesiculosus*).

På de inventerade lokalerna i vattenförekomsten Vallviksfjärden noterades tång (*Fucus*) endast på lokalerna TU2 och X10-02. Tång var bältesbildande (>25 % yttäckning) från 6,7 m djup på lokalen TU2 och täckte en stor del av botten upp till ca 1 m djup. På den grunda X10-02 förekom endast enstaka plantor av smaltång (*Fucus radicans*) och blåstång (*Fucus vesiculosus*) vid 2,6 – 1,4 m djup. Frånvaron av tång från grundare delar av transekten förklaras sannolikt av påverkan från vågor och is.

Mängden fleråriga alger, den höga vegetationstäckningen på lokalernas maxdjup och frodiga tångsamhällen gör att lokalerna TU2 i Vallviksfjärden och X50 i Sandarnesfjärden liknar varandra. Det är också dessa två lokaler som ligger längst ut i skärgården i respektive vattenförekomst.

På de två lokalerna X52 och X11 var ishavstofs (*Battersia arctica*) den vanligaste fleråriga algen, främst på de djupare bottenarna. På dessa lokaler förekom även fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*). Denna fleråriga rödalga täckte upp till 25 % av botten på lokal X52 medan lägre yttäckning (1 – 10 %) noterades på X11. På lokalen X52 noterades även enstaka exemplar av de fleråriga arterna rödris (*Rhodomela confervoides*) och kräkel (*Furcellaria lumbricalis*).

De förekommande fleråriga algarterna har haft liknande täckning vid de tre inventeringarna åren 2012, 2014 och 2016 (Figur 6). Medeltäckningen var dock något lägre i de djupare intervallen åren 2014 och 2016. Denna skillnad berodde främst på en lägre täckning av ishavstofs på lokal X11.



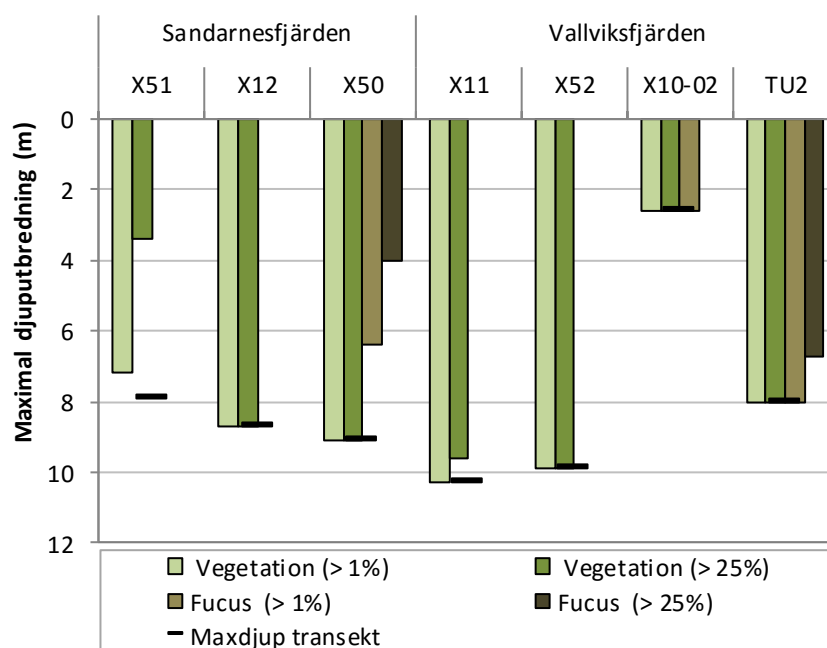
Figur 6. Total vegetationstäckning (vänster) och dominerande grupper av vegetation och fastsittande djur (mitten och höger) på transekterna i Vallviksfjärden (TU2, X10-02, X11 och X52) år 2012, 2014 och 2016. Figuren visar medeltäckningsgrad beräknad per 1-meters djupintervall. Figuren visar medel  $\pm$  SE för de fyra transekterna i Vallviksfjärden.

Ettåriga makroalger förekom år 2016 från djupintervallet 7 – 8 m och dominerade bottenarna grundare än 5 m djup (Figur 6). De vanligaste ettåriga algerna på samtliga lokaler var molnslick/trådslick (*Ectocarpus/Pylaiella*) och grönslick (*Cladophora glomerata*) varav den senare främst täckte bottenarna närmast ytan. Flest arter/taxa av ettåriga alger i Vallviksfjärden noterades på lokalen TU2 där sex taxa förekom. Förutom de vanligaste ettåriga arterna, molnslick/trådslick och grönslick, var även tarmalger (*Ulva*) och smalskägg/krulltrassel (*Dictyosiphon/Stictyosiphon*) vanliga. Dessutom noterades ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och sudare (*Chorda filum*). Skillnaden mellan åren 2012, 2014 och 2016 var att täckningen av ettåriga alger generellt var högre år 2014 och 2016.

Kärlväxter, kransalger, näckmossa (*Fontinalis*) och filtrerande djur har generellt liten täckning på Vallviksfjärdens lokaler och skillnaderna var också små mellan åren (Figur 6). Störst skillnad var täckningen av filtrerande djur som hade en högre täckning i de djupare intervallen år 2012 och 2016 jämfört med år 2014.

## Djuputbredning

På de tre lokalerna i Sandarnesfjärden noterades vegetation som djupast vid 7,9 – 9,1 m djup (Figur 7). De djupaste noteringarna var på lokalerna X12 och X50 där vegetation, främst i form av den fleråriga brunalgen ishavstofs (*Battersia arctica*), var bältesbildande (>25 % yttäckning) redan vid transekternas maxdjup.



Figur 7. Maxdjupet för vegetation (>1% yttäckning), för bältesbildande vegetation (>25% yttäckning) och maxdjupet för tång (*Fucus*) samt bältesbildande tång på de tre transekterna i Sandarnesfjärden och fyra transekterna i Vallviksfjärden år 2016. Figuren visar även transekternas maxdjup.

På den yttersta lokalen i Sandarnesfjärden, X50, växte även bl.a. fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*), enstaka kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och bergborsting (*Cladophora rupestris*) samt den fleråriga grönalgen getraggsalg (*Aegagropila linnaei*)

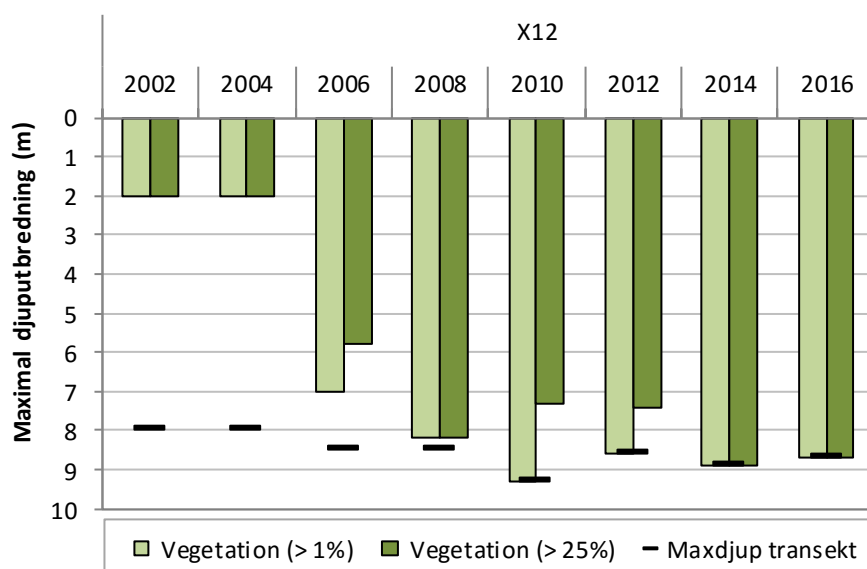
på maxdjupet. Tång (*Fucus radicans/vesiculosus*) förekom från 6,4 m djup och var bältesbildande (>25 % yttäckning) vid 4 m djup (Figur 7).

På lokalen X51, som är den lokal som är belägen längst in Sandarnesfjärden, noterades enstaka ishavstofs först vid 7,2 m djup. Bältesbildande vegetation (>25 % yttäckning), dominerad av ettåriga, fintrådiga alger, noterades först vid 3,4 m djup (Figur 7). De grundare noteringarna för vegetation och vegetationsbälten på denna lokal förklaras delvis av brist på lämpligt substrat.

På samtliga lokaler i Vallviksfjärden växte bältesbildande vegetation (>25 % yttäckning) på eller nära transekternas maxdjup (Figur 7). På lokalen TU2 noterades bl.a. smaltång (*Fucus radicans*) redan vid transektens största djup (8 m). Tång (*Fucus radicans/vesiculosus*) täckte stora delar av transekten och var bältesbildande (>25 % yttäckning) från 6,7 m djup.

### Jämförelser med tidigare år

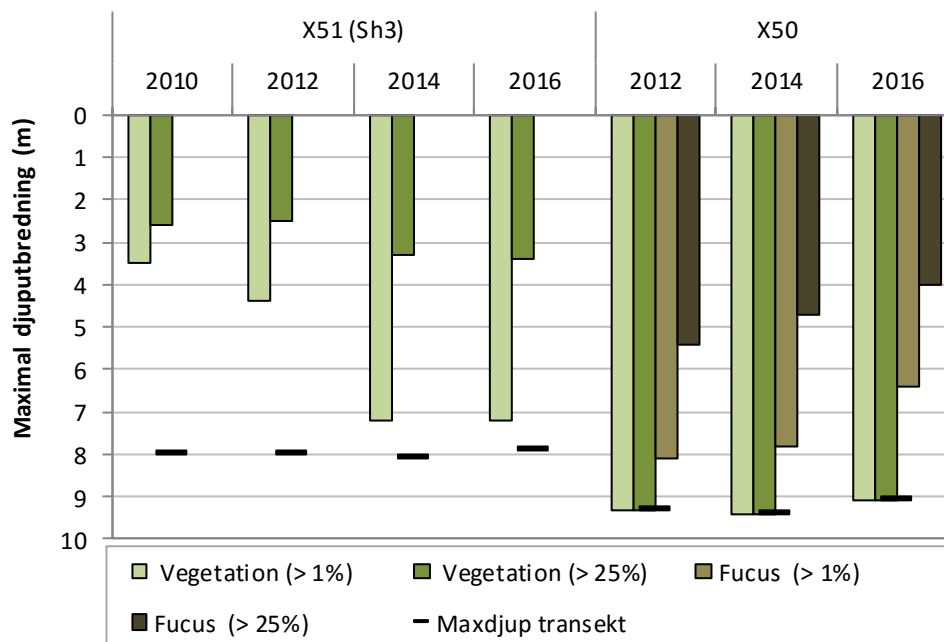
Lokalen X12 (Långhörningen i Sandarnesfjärden) har tidigare besökts vid sju tillfällen med start år 2002 (Hansson 2011, Hansson, *MarTrans*-databas, Wallin m.fl. 2013 och 2015). Vid de fyra senaste besöken, år 2010 – 2016 har vegetation noterats vid maxdjupet för transekten och vegetationsbälten (>25 % yttäckning) har funnits från maximalt 7,3 – 8,9 m djup (Figur 8). År 2008, vilket också var likt de senare åren, noterades både maxdjup för vegetation och vegetationsbälten vid 8,2 m djup. År 2006 noterades däremot växtligheten på transekten grundare än senare år. Detta år växte de djupaste plantorna först vid 7 m och vegetationen var bältesbildande vid 5,8 m djup. De två tidigaste åren, 2002 och 2004, noterades vegetation på 2 m djup (Hansson, *MarTrans*-databas). Denna stora skillnad skulle kunna bero på att lokalen inte ligger på exakt samma ställe som senare år eller att dessa två inventeringar har haft ett annat syfte, exempelvis att främst undersöka utbredningen av tång.



Figur 8. Maxdjupet för vegetation (>1% yttäckning) och för bältesbildande vegetation (>25% yttäckning) på lokalen X12 (Sandarnesfjärden). Figuren visar djupen för de sju inventerade åren

2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 och 2016. Figuren visar även transekternas maxdjup.

Lokalen X51 (Prästholmen i Sandarnesfjärden) har även besökts år 2010 (Hansson 2011, då benämnd Sh3), 2012 och 2014 (Wallin m.fl. 2013 och 2015). År 2010 var maxdjupet för vegetation och vegetationsbälten (>25 % yttäckning) 3,5 respektive 2,6 m djup (Figur 9). Då, liksom senare år bestod vegetationen främst av ettåriga, fintrådiga alger. År 2012, 2014 och 2016 noterades enstaka individer av den fleråriga brunalgen ishavstofs (*Battersia arctica*) på 4,4 (år 2012) respektive 7,2 m djup (år 2014 och 2016). Vegetationsbälten noterades år 2012 och 2014 från 2,5 respektive 3,3 m djup (Figur 9). År 2016 noterades vegetationsbälten från 3,4 m djup. Skillnaderna i djupet för bältesbildande vegetation har varit små mellan åren och förklaras av brist på lämpligt substrat på större djup i kombination med naturlig mellanårsvariation av ettåriga algar. Skillnaderna i observerat maxdjup av ishavstofs, som noterats mellan åren kan eventuellt förklaras av att denna art ofta är mycket liten och små förekomster kan missas, trots aktivt sökande.

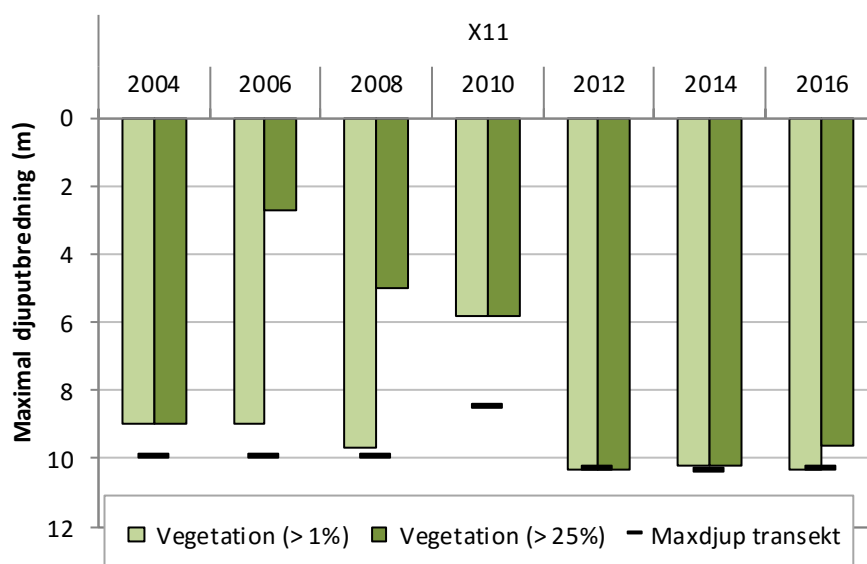


Figur 9. Maxdjupet för vegetation (>1% yttäckning) och för bältesbildande vegetation (>25% yttäckning) på lokalerna X51 och X50 i Sandarnesfjärden. För lokalen X50 visas även maxdjupet för tång (*Fucus*) samt bältesbildande tång. Lokalen X51 (även tidigare benämnd Sh3) har besökts år 2010, 2012, 2014 och 2016. Lokalen TU2 har besökts år 2012, 2014 och 2016. Figuren visar även transekternas maxdjup.

På den yttersta lokalen i Sandarnesfjärden (X50 Ottergrundet) finns en tendens till minskad djuputbredning av tång efter år 2012 (Figur 9). År 2012 förekom rikligt med tång (*Fucus*) med ett maxdjup på 8,1 m. Sedan dess har den maximala djuputbredningen av tång och djuputbredningen av tångbälten (>25 % yttäckning) minskat. År 2016 noterades den djupaste tången på 6,4 och tångbälten på 4 m djup. I övrigt syns inga förändringar i djuputbredning, samtliga år har ett flertal fleråriga algar täckt stora delar av de djupaste bottenarna på lokalen.



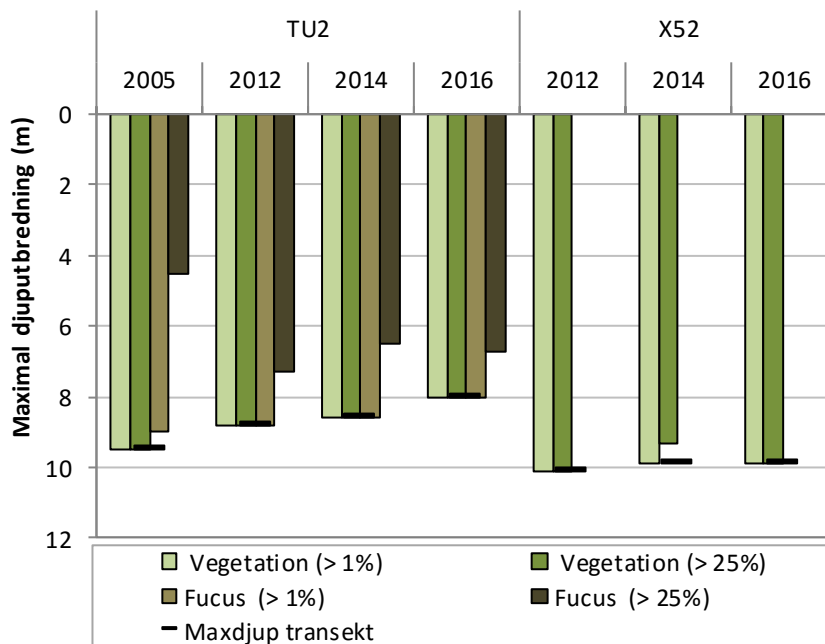
Lokalen X11 (Midsommar i Vallviksfjärden) har tidigare besökts år 2004, 2006, 2008 och 2010 (Hansson 2011, Hansson, *MarTrans*-databas) samt år 2012 och 2014 (Wallin m.fl. 2013 och 2015). Maxdjupet för vegetation ökade från 9 m djup år 2004 och 2006 till 10,3 m djup år 2012, då vegetation noterades redan vid transektens maxdjup (Figur 10). Undantaget från denna trend är år 2010 då vegetationen endast noterades ned till 5,8 m djup. År 2010 täcktes botten av fintrådiga, ettåriga algar tillsammans med den fleråriga rödalgen fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*) ner till vegetationens maxdjup på 5,8 m (Hansson 2011). Även år 2012 var dessa algsamhällen vanliga ner till ca 5 m djup. Skillnaden mellan dessa två år är att den fleråriga brunalgen ishavstofs (*Battersia arctica*) år 2012 även täckte 25 – 75 % av botten mellan 3,6 – 10,3 m djup, vilket var transektens maxdjup. Även år 2014 och 2016 noterades ishavstofs ner till lokalens maximala djup. På större djup övergick botten substratet till mjukbotten. Den höga täckningen av ishavstofs på lokalens djupaste hårdbottnar tyder på att den skulle kunna växa djupare om det inte rädde brist på hårt substrat.



Figur 10. Maxdjupet för vegetation (>1% yttäckning) och för bältesbildande vegetation (>25% yttäckning) på lokalen X11 (Vallviksfjärden). Figuren visar djupen för de fem inventerade åren 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 och 2016. Figuren visar även transekternas maxdjup.

Lokalen TU2 (Tupparna i Vallviksfjärden) har tidigare besökts år 2005, 2012 och 2014 (Hansson, *MarTrans*-databas, Wallin m.fl. 2013 och 2015). Vid samtliga besök noterades både den djupaste vegetationen och vegetationsbälten (>25 % yttäckning) vid transekternas maxdjup (Figur 11). Den höga täckningen av främst fleråriga makroalger på maxdjupet för transekterna tyder på att de har möjlighet att växa djupare i området.

På lokalen har tångbältets (>25 % yttäckning) djuputbredning ökat jämfört med år 2005. År 2005 noterades tångbälten från 4,5 m djup. Åren 2012 till 2016 har detta djup varierat mellan 7,3 – 6,5 m djup (Figur 11). Inga förändringar kan skönjas i tångens maximala djuputbredning. Den djupaste noteringen (9 m) gjordes år 2005 men vid senare besök har denna fleråriga brunalg förekommit vid transekternas maxdjup.



Figur 11. Maxdjupet för vegetation (>1% yttäckning) och för bältesbildande vegetation (>25% yttäckning) på lokalerna TU2 och X52 i Vallviksfjärden. För lokalen TU2 visas även maxdjupet för tång (*Fucus*) samt bältesbildande tång. Lokalen TU2 har besökts år 2005, 2012, 2014 och 2016. Lokalen X52 har besökts år 2012, 2014 och 2016. Figuren visar även transekternas maxdjup.

Djuputbredningen på lokal X52 (Ljusnestenarna, Vallviksfjärden) har varit likartad mellan åren 2012 och 2016 (Figur 11). Samtliga år har fleråriga alger, främst ishavstofs och fjäderslick, vuxit ner till eller nära lokalens maxdjup.

## **Ekologisk status**

Ingen av lokalerna i området uppfyllde kraven för beräkning av ekologisk status, dvs. att den hade tre referensarter och var minst 11 m djup.

Lokalerna bedömdes istället genom expertbedömning av vegetationen. Handledningens (Naturvårdsverket 2007) kvalitativa beskrivningar av växtsamhällen vid olika statusklasser och även förekommande referensarters djuputbredning användes som stöd vid expertbedömningen (se bilaga 4). Dessutom användes tidigare undersökningar (ex. Qvarfordt m.fl. 2014) för att utröna vad som kunde förväntas för vegetation på de olika lokalerna.

Vissa lokaler var generellt svåra att bedöma. Det beror delvis på att utbredningen av många arter ofta var substratbegränsade. Att vissa lokaler saknade tre referensarter kan bero på den låga salthalten i området eftersom flera av referensarterna är marina, fleråriga rödalger som naturligt förekommer i små mängder vid lägre salthalter. Dessa svårigheter gör att flera lokaler hamnar mellan två statusklasser.

På vissa lokaler saknades tång (*Fucus radicans/vesiculosus*). Välmående tångbälten anses överlag vara ett tecken på god och hög status. På dessa lokaler växte istället mycket ettåriga alger på de hårda bottenarna. Tång är en art som kan förväntas i området och därmed ger det generellt något lägre status för lokalernas växtsamhällen.

## **Vattenförekomst Sandarnesfjärden**

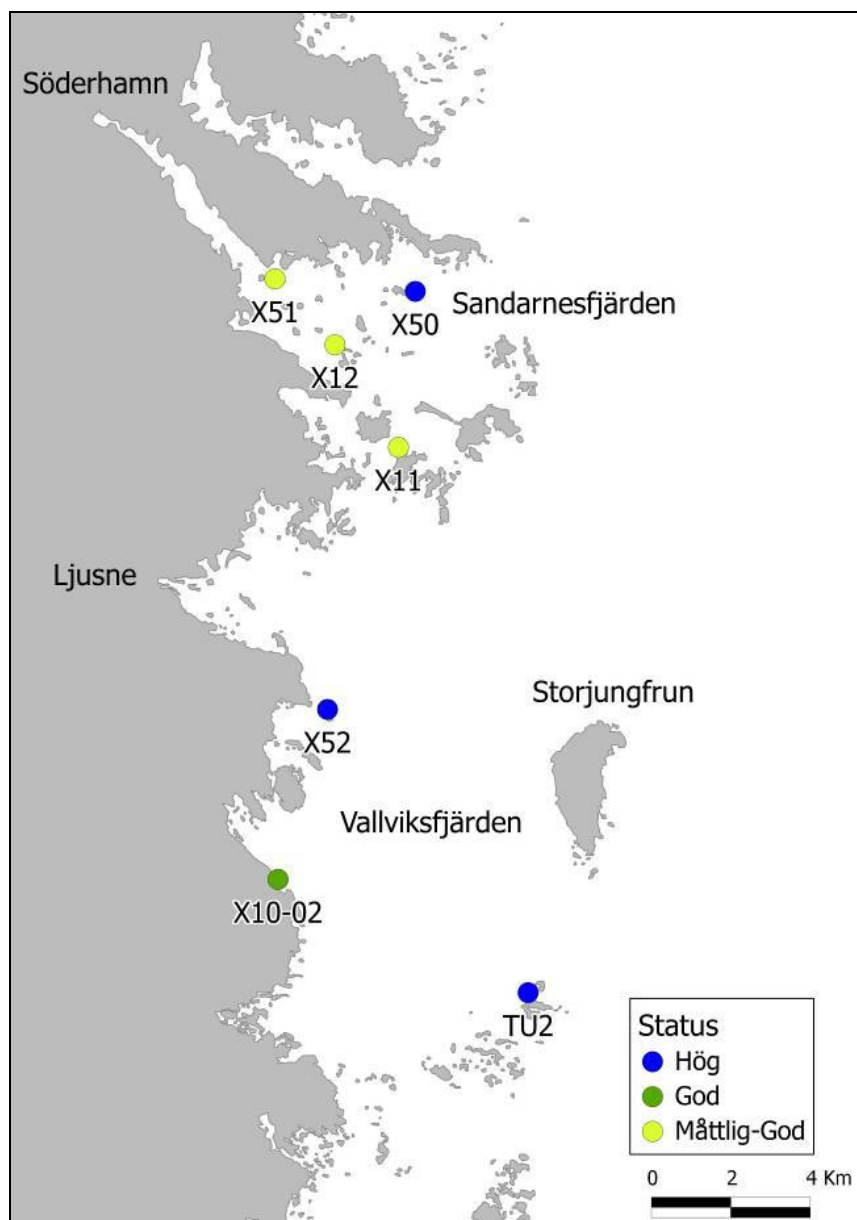
I Sandarnesfjärden inventerades tre transekter (X12, X50 och X51) som var lokaliserade i en gradient från inre delen av fjärden. De tre transekterna har klassats som skyddade till måttligt vågexponerade och hade liknande salthalt (4,43 – 4,65 ‰) (Bilaga 1).

Vattenförekomstens sammanvägda ekologiska status bedöms som god baserat på vegetationen på dessa tre transekter. Den sammanvägda statusen var emellertid svår att bedöma eftersom det var stora skillnader mellan lokalerna (Figur 12, Tabell 2).

De vegetationsklädda bottenarna skiljde sig mycket mellan de tre inventerade lokalerna. Lokalerna X51 och X12, som ligger längre in i Sandarnesfjärden bedömdes båda till måttlig-god status. Lokalen X50, som är den lokal som ligger längst ut i skärgården och som också har högst vågexponering, bedömdes till hög status.

Tabell 2. Ekologisk status på de tre besökta lokalerna i Sandarnesfjärden. Samtliga lokaler var för grunda eller saknade tre referensarter varför Ekologisk Kvalitetskvot (EK) inte kunde beräknas. Lokalerna statusklassades därför genom expertbedömningar med stöd av förekommande referensarters djuputbredning, handledningens (Naturvårdsverket 2007) kvalitativa beskrivningar av växtsamhällen vid olika statusklasser samt genom jämförelser med övriga undersökningar i området.

| Lokal | Status      | Beräknat                                                                                                                                                                                                              | Expertkommentarer.                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X12   | Måttlig-God | 1 referensart ( <i>Battersia arctica</i> 4 p). För grund.                                                                                                                                                             | Bra med hårbotten men ingen tång, nästan bara ettåriga fintrådiga alger på grunda bottenar. <i>Battersia</i> täckte dock stora delar av de djupare bottenarna och borde finnas djupare då hög täckningsgrad noterades på transektens djupaste hårbottenar.   |
| X50   | Hög         | 6 referensarter ( <i>Rhodomela confervoides</i> 3 p, <i>Furcellaria lumbricalis</i> 5 p, <i>Battersia arctica</i> 4 p, <i>Aegagropila linnaei</i> 5 p, <i>Cladophora rupestris</i> 5 p, <i>Fucus</i> 4 p). För grund. | Artrik. 7 fleråriga algar. Bältesbildande tångsamhälle. <i>Battersia</i> borde finnas djupare eftersom hög täckningsgrad noterades på maxdjupet.                                                                                                             |
| X51   | Måttlig-God | 1 referensarter ( <i>Battersia arctica</i> 3 p). För grund.                                                                                                                                                           | Svår att bedömma p.g.a. substratbegränsning. Hårbotten finns men med låg täckning på större djup. Artfattig, domineras av fintrådiga, ettåriga brun- och grönalger. Ingen tång. Låg täckningsgrad av kärlväxter (dock dåligt med mjukbotten på grunda djup). |



Figur 12. Bedömd ekologisk status på de besökta lokalerna. Statusen klassas i en fem-gradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status.

### Vattenförekomst Vallviksfjärden

I vattenförekomsten inventerades fyra transekter (TU2, X10-02, X11 och X52). Lokalen X11 är klassad som skyddad medan de tre övriga är klassade som måttligt vågexponerade. Vattenförekomstens sammanvägda ekologiska status bedöms som god baserat på vegetationen på dessa fyra transekter (Figur 12, Tabell 3).

På tre av lokalerna växte bältesbildande (>25 % yttäckning) flerårig vegetation på transekternas djupare blockbottnar. Undantaget är lokalen X10-02, vilken dock är mycket grund och därför svårbedömd.

Tabell 3. Ekologisk status på de tre besökta lokalerna i Vallviksfjärden. Samtliga lokaler var för grunda eller saknade tre referensarter varför Ekologisk Kvalitetskvot (EK) inte kunde beräknas. Lokalerna statusklassades därför genom expertbedömningar med stöd av förekommande referensarters djuputbredning, handledningens (Naturvårdsverket 2007) kvalitativa beskrivningar av växtsamhällen vid olika statusklasser samt genom jämförelser med övriga undersökningar i området.

| Lokal  | Status      | Beräknat                                                                                                                                         | Expertkommentarer.                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TU2    | Hög         | 4 referensarter ( <i>Tolypella nidifica</i> 4 p, <i>Furcellaria lumbricalis</i> 5 p, <i>Battersia arctica</i> 3 p, <i>Fucus</i> 5 p). För grund. | Bältesbildande tång på större delen av transekten. Artrik. Hög täckning av flerårig vegetation ner till transektens maximala djup.                                                                                                                                             |
| X10-02 | God         | 2 referensarter ( <i>Tolypella nidifica</i> 3 p, <i>Fucus</i> 2 p). För grund.                                                                   | Grund och för litet djupintervall för bedömning men ser ut som förväntat. Lite tång förklaras av fysisk påverkan i form av vågor och is.                                                                                                                                       |
| X11    | Måttlig-God | 1 referensart ( <i>Battersia arctica</i> 4 p). För grund.                                                                                        | Bra med hårbotten men ändå artfattig. Ingen tång, nästan bara ettåriga fintrådiga brunalger på grunda bottenar. <i>Battersia</i> täckte dock stora delar av de djupare bottenarna och borde finnas djupare då hög täckningsgrad noterades på transektens djupaste hårbottenar. |
| X52    | Hög         | 3 referensarter ( <i>Furcellaria lumbricalis</i> 5 p, <i>Rhodomela confervoides</i> 4 p, <i>Battersia arctica</i> 4 p). För grund.               | Gott om hårbotten. Rikligt med flerårig vegetation (bestående av fyra arter) på transektens djupare halva.                                                                                                                                                                     |

## Slutsats

Vid jämförelser mellan år fanns inga tydliga trender till ökad eller minskad djuputbredning av vegetation. På flera av lokalerna fanns vegetation ner till transekternas maximala djup vilket försvårar jämförelser av djuputbredning eftersom det faktiska maxdjupet för vegetation inte kan fastställas.

Den ekologiska statusen har inte förändrats sedan inventeringen år 2014. Vattenförekomsten Vallviksfjärden sammanvägda ekologiska status bedöms som god baserat på vegetationen på de fyra besökta lokalerna. På tre av lokalerna växte bältesbildande flerårig vegetation på lokalernas djupare delar. På samtliga av de tre djupare lokalerna var det främst ishavstofs som täckte botten på de större djupen, men även den fleråriga rödalgen fjäderslick täckte stundtals stora delar av de djupare bottenarna. Den höga täckningen på lokalernas djupaste hårbottenar indikerar att fleråriga alger har goda förutsättningar att växa djupare i området. På lokalen TU2 växte till exempel tång (*Fucus*) redan vid transektens maxdjup, 8 m djup och var bältesbildande (>25 % yttäckning) från 6,7 m djup.

I Sandarnesfjärden inventerades tre transekter (X12, X50 och X51) som var lokaliserade i en gradient från inre delen av fjärden. Den sammanvägda statusen baserat på vegetationen på de besökta lokalerna är god. Lokalen X50, som är den lokal som ligger



längst ut i skärgården och som också har högst vågexponering, bedömdes till hög status. Denna artrika lokal hade ett utbrett tångbälte och ett rikligt, flerårigt algsamhälle på de djupare bottenarna. Utbredningen av den fleråriga vegetationen på denna lokal har dock minskat avsevärt sedan år 2014. Detta gäller både tång och ishavstofs vilkas yttäckning halverats i flera djupintervall.

Lokalerna X51 och X12, som ligger längre in i Sandarnesfjärden bedömdes till måttlig-god status. Dessa lokaler saknar tång och istället dominerades de grundare bottenarna av fintrådiga alger. Däremot noterades delvis frodig, men artfattig, vegetation på de djupare bottenarna, speciellt på lokalen X12 där ishavstofs dominerade ner till transektens maxdjup. Även på X51 noterades vegetation på de djupare delarna men p.g.a. substratbegränsning kunde dessa inte nå upp till en högre täckningsgrad.

På de grundare bottenarna i både Vallviksfjärden och Sandarnesfjärden dominerade fintrådiga, ettåriga algar och täckningen av dessa var generellt högre år 2014 och 2016 jämfört med år 2012. Ettåriga arter, t.ex. de vanliga algerna molnslick/trådslick och grönslick, varierar naturligt mycket mellan år beroende på bl. a. väder och hur lyckad årets rekrytering varit. Dessa snabbväxande arter förknippas dessutom ofta med övergödning då de snabbt kan dra nytta av en ökad mängd näringsämnen i vattnet. De stora naturliga mellanårsvariationerna innebär emellertid att förändringar i deras täckningsgrader är svåra att knyta till förändringar i vattenkvaliteten utan tillgång till långa tidsserier.

## Referenser

- Blomqvist, M. (2009) Metod för mätkampanjen 2009. Naturvårdsverket, rapport, version 2009-06-30.
- Hansson, P. (2011) Vegetationsklädda bottnar i Gävleborgs läns kustvatten – Trendövervakning 2010. Länsstyrelsen Gävleborg. Rapport 2011:15.
- HaV (2013) Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Bilaga 4: Bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon. HVMFS 2013:19.
- Johansson, G. (2009) Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön. Hydrophyta ekologikonsult, 090701 version 1.0.
- Kautsky, H. (1988) Factors structuring phytobenthic communities in the Baltic Sea. Doktorsavhandling. Zoologiska institutionen, Stockholms universitet. ISBN 91-87272-12-1
- Kautsky, H., van der Maarel, E (1990) Multivariate approaches to the variation in benthic communities and environmental vectors in the Baltic Sea. Marine Ecology Progress Series 60: 169-184.
- Naturvårdsverket (2004) Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, programområde kust och hav. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Version 2004-04-27 [http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljoovervakning/undersokn\\_typ/hav/vegbotos.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/vegbotos.pdf) [Accessed 2007-12-03]
- Naturvårdsverket (2007) Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, 1-110.
- MarTrans*-data från undersökningarna: Trendövervakning vegetationsklädda bottnar Gävleborg (2002), Trendövervakning vegetationsklädda bottnar Gävleborg (2004), Hårdbotteninventering Gävleborg 2005 (2005), Trendövervakning vegetationsklädda bottnar Gävleborg (2006), Hårdbotteninventering Gävleborg 2006 (2006), Trendövervakning vegetationsklädda bottnar Gävleborg (2008), Trendövervakning vegetationsklädda bottnar Gävleborg (2010), Verifiering av status i vattenområdena Hudiksvallsfjärden, Midsommarfjärden och Söderhamnsfjärden (2010), Peter Hansson 2002-2010.
- Qvarfordt S., Wallin A., Borgiel M. (2014) Vegetationsklädda bottnar i Gävleborgs läns kustvatten – Trendövervakning 2014. Rapport till Länsstyrelsen Gävleborg 2014.
- Wallin A., Qvarfordt S., Borgiel M. (2013) Recipientkontroll av vegetationsklädda havsbottnar i södra Hälsinglands kustvatten år 2012. Rapport till Ljusnan-Voxnans Vattenvårdsförbund 2013.
- Wallin A., Qvarfordt S., Borgiel M. (2015) Recipientkontroll av vegetationsklädda havsbottnar i södra Hälsinglands kustvatten år 2014. Rapport till Ljusnan-Voxnans Vattenvårdsförbund 2015.

## **Bilagor**

Bilaga 1: Transektuppgifter

Bilaga 2: Artlista

Bilaga 3: Lokalbeskrivningar

Bilaga 4: Vägledande stöd för kvalitativ statusbedömning

Bilaga 5: Primärdata dyktransekter

## **Bilaga 1. Transektuppgifter**

Tabell 1. Transekternas riktning, längd och maxdjup (justerade till normalvattenstånd) samt inventeringsdatum. Tabellen visar även transektens bredd samt uppmätt siktdjup, temperatur och salinitet vid inventeringstillfället år 2016.

| Kortnamn | Datum      | Riktning<br>(°) | Längd<br>(m) | Djup<br>(m) | Bredd<br>(m) | Siktdjup<br>(m) | Salt<br>(‰) | Temp<br>(°C) |
|----------|------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|--------------|
| TU2      | 2016-08-02 | 301             | 100          | 8,0         | 6            | 7,9             | 4,61        | 14,7         |
| X10-02   | 2016-08-02 | 60              | 85           | 2,6         | 6            | 7,8             | 4,71        | 10           |
| X11      | 2016-08-03 | 36              | 25           | 10,3        | 6            | 4,3             | 4,27        | 14,6         |
| X52      | 2016-08-02 | 60              | 105          | 9,9         | 6            | 6,8             | 4,5         | 11,1         |
| X12      | 2016-08-03 | 48              | 50           | 8,7         | 6            | 4,7             | 4,65        | 13,5         |
| X50      | 2016-08-02 | 50              | 75           | 9,1         | 6            | 5,9             | 4,53        | 16,7         |
| X51      | 2016-08-02 | 290             | 22           | 7,9         | 6            | 3               | 4,43        | 16,7         |

## Bilaga 2. Artlista

Tabell 1. Latinska och svenska namn på taxa som observerats vid inventeringarna. Förkortningen CF betyder att artbestämningen är osäker men att det troligtvis är den arten.

| Latinskt namn                     | Svenskt namn                | Kommentar                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Svavelbakterier                   |                             |                                                                         |
| <i>Beggiatoa</i>                  |                             |                                                                         |
| Cyanobakterier                    |                             |                                                                         |
| <i>Spirulina</i>                  |                             |                                                                         |
| <i>Rivularia atra</i>             | Svartkula                   |                                                                         |
| Rödalger                          |                             |                                                                         |
| <i>Aglaothamnion roseum</i>       | Rosendun                    |                                                                         |
| <i>Ceramium tenuicorne</i>        | Ullsläke                    |                                                                         |
| <i>Coccytylus/Phyllophora</i>     | Kilrödblåd/Blåtonat rödblåd | Svårbestämt artpar: <i>C. truncatus</i> / <i>P. pseudoceranoides</i>    |
| <i>Furcellaria lumbricalis</i>    | Kräkel                      |                                                                         |
| <i>Hildenbrandia rubra</i> CF     | Havsstenhinna               | Skorpalg, skattas ej systematiskt                                       |
| <i>Polysiphonia fibrillosa</i>    | Violettslick                |                                                                         |
| <i>Polysiphonia fucoidea</i>      | Fjäderslick                 |                                                                         |
| <i>Rhodochorton purpureum</i>     | Rödplysch                   |                                                                         |
| <i>Rhodomela confervoides</i>     | Rödris                      |                                                                         |
| Brunalger                         |                             |                                                                         |
| <i>Battersia arctica</i>          | Ishavstofs                  |                                                                         |
| <i>Chorda filum</i>               | Sudare                      |                                                                         |
| <i>Dictyosiphon/Stictyosiphon</i> | Smalskägg/Krulltrassel      | Svårbestämt artpar: <i>D. foeniculaceus</i> / <i>S. tortilis</i>        |
| <i>Ectocarpus/Pylaiella</i>       | Molnslick/Trådslick         | Svårbestämt artpar: <i>E. siliculosus</i> / <i>Pylaiella littoralis</i> |
| <i>Elachista fucicola</i> (Epi)   | Tångludd                    |                                                                         |
| <i>Fucus</i>                      | Tång                        |                                                                         |
| <i>Fucus radicans</i>             | Smaltång                    |                                                                         |
| <i>Fucus vesiculosus</i>          | Blåstång                    |                                                                         |
| Grönalger                         |                             |                                                                         |
| <i>Aegagropila linnaei</i>        | Getraggsalg                 |                                                                         |
| <i>Cladophora glomerata</i>       | Grönslick                   |                                                                         |
| <i>Cladophora rupestris</i>       | Bergborsting                |                                                                         |
| <i>Spirogyra</i>                  | Spiralbandsalger            |                                                                         |
| <i>Ulothrix</i> CF                | Armbandsalger (CF)          |                                                                         |
| <i>Ulva</i>                       | Tarmalger                   |                                                                         |
| Kransalger                        |                             |                                                                         |
| <i>Chara</i>                      | Sträfsen                    |                                                                         |
| <i>Chara aspera</i>               | Borststräfsen               |                                                                         |
| <i>Chara globularis</i>           | Skörsträfsen                |                                                                         |
| <i>Tolypella nidifica</i>         | Havsrufsen                  |                                                                         |
| Mossa                             |                             |                                                                         |
| <i>Fontinalis</i>                 | Näckmossa                   |                                                                         |

Fortsättning på nästa sida.

Fortsättning från föregående sida.

Kärlväxter

|                                                |                   |
|------------------------------------------------|-------------------|
| <i>Callitriche hermaphrodita</i>               | Höstlånke         |
| <i>Lemna trisulca</i>                          | Korsandmat        |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>                   | Axslinga          |
| <i>Potamogeton gramineus</i> × <i>perfolia</i> | Gräsnate x Ålnate |
| <i>Stuckenia pectinata</i>                     | Borstnate         |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>                 | Ålnate            |
| <i>Zannichellia palustris</i>                  | Hårsärv           |

Sötvattensvamp

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| <i>Ephydatia fluviatilis</i> | Sötvattenssvamp |
|------------------------------|-----------------|

Ryggradslösa djur

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| <i>Balanus improvisus</i>  | Havstulpan   |
| <i>Cerastoderma</i>        | Hjärtmusslor |
| <i>Electra crustulenta</i> | Tångbark     |
| <i>Hydrozoa</i>            | Nässeldjur   |
| <i>Mytilus edulis</i>      | Blåmussla    |
| <i>Saduria entomon</i>     | Skorv        |

Tabell 2. Lokaler på vilka respektive taxa noterats under 2016 samt tidigare inventeringsår. Förkortningen CF betyder att artbestämningen är osäker men att det troligtvis är den arten.

| Transekt                   | TU2                         | TU2  | TU2  | TU2  | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X11  | X11  | X11  | X11  | X11  | X11  | X11  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X50  | X50  | X50  | X51  | X51  | X51  | X52  | X52  | X52 |
|----------------------------|-----------------------------|------|------|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| År                         | 2005                        | 2012 | 2014 | 2016 | 2012   | 2014   | 2016   | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2012 | 2014 | 2016 | 2012 | 2014 | 2016 | 2012 | 2014 | 2016 |     |
| Svavelbakterier            |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Beggiatoa                  |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |     |
| Cyanobakterier             |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Spirulina                  |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |     |
| Rivularia atra             |                             |      | 1    | 1    |        |        |        |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    |      | 1    | 1    |      |      |      |     |
| Rödalger                   |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Aglaothamnion roseum       |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      | 1    |      | 1   |
| Ceramium tenuicorne        |                             |      | 1    | 1    | 1      |        | 1      |      | 1    | 1    |      | 1    |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      |      | 1    |      | 1    | 1   |
| Coccotylus/Phyllophora     |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |     |
| Furcellaria lumbricalis    |                             | 1    | 1    | 1    | 1      |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      | 1    | 1   |
| Hildenbrandia rubra CF     |                             |      |      | 1    | 1      |        | 1      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      | 1    | 1    |      | 1    | 1    |      | 1    | 1   |
| Polysiphonia fibrillosa    |                             | 1    | 1    | 1    |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Polysiphonia fucoides      |                             | 1    | 1    | 1    | 1      |        | 1      |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1   |
| Rhodochorton purpureum     |                             |      |      | 1    |        |        | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Rhodomela confervoides     |                             |      | 1    |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      | 1    | 1   |
| Brunalger                  |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Battersia arctica          |                             | 1    | 1    | 1    | 1      |        | 1      |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1   |
| Chorda filum               |                             |      | 1    | 1    | 1      |        |        |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |     |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon |                             |      | 1    | 1    | 1      |        | 1      | 1    | 1    |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    |      | 1   |
| Ectocarpus/Pylaiella       |                             | 1    | 1    | 1    | 1      |        | 1      | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1   |
| Elachista fucicola         |                             |      | 1    | 1    |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Fucus                      |                             | 1    | 1    |      |        | 1      |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |     |
| Fucus radicans             |                             |      |      | 1    | 1      |        | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |      |     |
| Fucus vesiculosus          |                             |      | 1    | 1    |        |        | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |      |     |
| Grönalger                  |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Aegagropila linnaei        |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |     |
| Cladophora glomerata       |                             | 1    | 1    | 1    | 1      |        | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1   |
| Cladophora rupestris       |                             | 1    |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |     |
| Spirogyra                  |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Ulothrix CF                |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      | 1    |      | 1    |      |      |      |      |      |      | 1    |      | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Ulva                       |                             | 1    | 1    | 1    | 1      |        | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    |      | 1    |      | 1    |      |      |      |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1   |
| Kransalger                 |                             |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Chara                      |                             | 1    | 1    |      |        | 1      |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |     |
| Chara aspera               |                             |      |      | 1    |        | 1      | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Chara globularis           |                             |      |      |      |        |        | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Tolypella nidifica         |                             |      | 1    | 1    | 1      |        | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|                            | Fortsättning på nästa sida. |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |

Fortsättning på nästa sida.



Fortsättning från föregående sida.

| Transekt                            | TU2  | TU2  | TU2  | TU2  | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X11  | X11  | X11  | X11  | X11  | X11  | X11  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X12  | X50  | X50  | X50  | X51  | X51  | X51  | X52  | X52  | X52  |
|-------------------------------------|------|------|------|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| År                                  | 2005 | 2012 | 2014 | 2016 | 2012   | 2014   | 2016   | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2012 | 2014 | 2016 | 2012 | 2014 | 2016 | 2012 | 2014 | 2016 |
| Mossa                               |      |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Fontinalis                          | 1    | 1    | 1    | 1    | 1      | 1      | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      | 1    | 1    | 1    |
| Kärlväxter                          |      |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Callitriche hermaphroditica         |      |      |      |      |        |        |        | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |      |      |
| Lemna trisulca                      |      |      |      |      |        |        | 1      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Myriophyllum                        |      | 1    | 1    | 1    | 1      | 1      |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Potamogeton gramineus x perfoliatus |      |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Stuckenia pectinata                 | 1    | 1    | 1    | 1    | 1      | 1      | 1      | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |
| Potamogeton perfoliatus             |      |      |      | 1    | 1      |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      | 1    | 1    |      | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Zannichellia palustris              | 1    | 1    | 1    | 1    |        |        | 1      | 1    | 1    |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      | 1    | 1    |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      |
| Sötvattenssvamp                     |      |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ephydatia fluviatilis               |      |      |      |      | 1      |        |        |      |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    |      | 1    |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    |
| Ryggradslösa djur                   |      |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Balanus improvisus                  |      | 1    | 1    | 1    | 1      | 1      | 1      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| Cerastoderma                        |      |      |      |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |
| Electra crustulenta                 |      |      | 1    | 1    |        |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      | 1    | 1    |      | 1    |      | 1    |      |      |
| Hydrozoa                            |      | 1    |      |      |        |        |        |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |      | 1    | 1    | 1    |      |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| Mytilus edulis                      |      | 1    | 1    | 1    |        |        | 1      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      | 1    | 1    | 1    | 1    |
| Saduria entomon                     |      |      | 1    |      |        |        |        |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      | 1    |      |      | 1    |

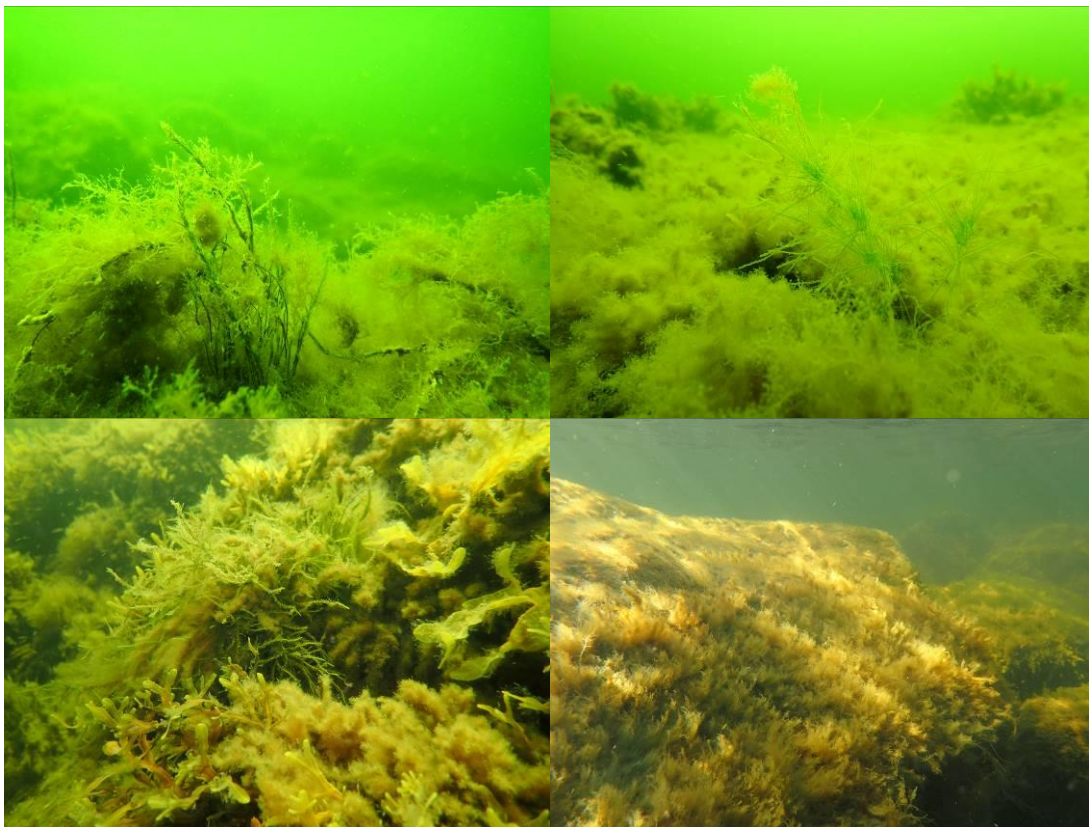
### **Bilaga 3. Lokalbeskrivningar**

#### **Lokal TU2, Tupparna, lokal 2**

Hela den 100 m långa transekten dominerades av block- och stenbotten med spridda inslag av grus och sand. Bältesbildande (>25 % yttäckning) vegetation noterades längst ut på transekten, på 8 m djup. I det yttersta avsnittet, 8,0 – 7,2 m djup (100 - 93 m från stranden), täcktes botten till stor del av den fleråriga algen ishavstofs (*Battersia arctica*). Denna brunalg täckte 50 % av botten. Dessutom växte här bl.a. kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), smaltång (*Fucus radicans*) och molnslick/trådslick (*Ectocarpus/Pylaiella*), fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och ullsläke (*Ceramium tenuicorne*).

Täckningen av tång (*Fucus radicans/vesiculosus*) ökade och redan vid 6,7 m djup täckte den 25 % av botten. Tången täckte sedan stora delar av botten upp till 1,2 m djup. På mindre djup noterades sedan endast enstaka plantor.

På djup större än ca 5 m dominerade de fleråriga algerna ishavstofs, fjäderslick och tång. Här växte även mycket molnslick/trådslick både på block och sten och epifytiskt (på andra växter).



*Bild 1. Lokal TU2. Ov: Näckmossa och fintrådiga alger. Oh: Havsrufse och fintrådiga alger, ca 4,5 m djup. Nv: Näckmossa bland tången, ca 2,7 m djup. Nh: Ytnära block med fintrådiga alger.*

På transektens grundare del minskade täckningen av fleråriga algarter, med undantag av tång vilket fortfarande täckte stora delar av botten. På dessa grundare

bottnar växte dessutom rikligt med molnslick/trådslick och smalskägg/krulltrassel (*Dictyosiphon/Stictyosiphon*). Dessutom växte här bl. a. sudare (*Chorda filum*) och lite ullsläke (*Ceramium tenuicorne*), kräkel.

På de grundaste delarna (från 1,2 m djup) täcktes botten främst av ettåriga arter som grönslick (*Cladophora glomerata*), smalskägg/krulltrassel, molnslick/trådslick, och tarmalger (*Ulva*). Den låga täckningen av fleråriga arter och höga täckningen av ettåriga arter närmast ytan beror troligen på ispåverkan som varje vinter kan skrapa bort vegetation från botten nära ytan.

### Lokal X10-02, Kultebolandet

Denna flacka, 85 m långa, transekt täckte endast ett mycket snävt djupintervall, 0,7 - 2,6 m. På den yttersta delen, 80 – 39 m från transektstart på 2,6 – 1,8 m djup, bestod botten av block och sten. Därefter var det block- och stenbotten, med inslag av sand och grus, in till transektstart på 0,7 m djup där botten bestod av block.

På block och stenar på transekten växte främst de ettåriga algerna grönslick och molnslick/trådslick samt lite ullsläke, smalskägg/krulltrassel och tarmalger. På den yttre delen av transekten växte även lite (maximalt 5 % yttäckning) blåstång och smaltång. På stora delar av transekten växte också näckmossa (*Fontinalis*) med maximalt 5 – 10 % yttäckning. På den yttre delen av transekten levde även havstulpan (*Balanus improvisus*).

På transektens sandbotten växte kransalgerna borststräse (*Chara aspera*), skörsträse (*Chara globularis*) och havsrufe (*Tolypella nidifica*). Dessutom noterades kärlväxterna korsandmat (*Lemna trisulca*), borstnate (*Stuckenia pectinata*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*). Täckningen av denna mjukbottenväxtlighet var däremot låg (maximalt 5 – 10 %).



Bild 2. Lokal X10-02. V: Block och stenar med fintrådiga alger och hårsärv, ca 2 m djup. H: Ytnära block med fintrådiga alger.

### Lokal X52, Ljusnестenarna

Transekten var 105 m lång och nådde 9,9 m djup. Längst ut planade transekten ut på en grusig stenbotten, i övrigt dominerade blockbotten med inslag av sten och grus utmed hela transekten. Redan vid 103 m avstånd från land, på 9,9 m djup, täckte ishavstofs 75 % av botten. Denna fleråriga brunalg var sedan mycket vanlig på transektens djupare halva. Mellan 9,9 – 5,1 m djup växte även bitvis rikligt (maximalt 25 % yttäckning) med

fjäderslick. På transektens djupare del noterades också enstaka rödris (*Rhodomela confervoides*) och kräkel samt bitvis mycket grönslick (maximalt 75 % yttäckning). Grönalgen grönslick är en fintrådig, ettårig alg som för det mesta främst växer nära ytan men som även kan växa på större djup.

Från 5,9 m djup och upp till transektstarten täcktes botten främst av de fintrådiga, ettåriga algerna molnslick/trådslick och grönslick. På transektens grundare halva växte även tarmalger (*Ulva*), smalskägg/krulltrassel och enstaka ullsläke. Näckmossa förekom från 6,8 m djup och täckte maximalt 10 % av botten mellan 6 – 1,4 m djup. På de grundaste blocken växte nästan uteslutande grönslick med inslag av tarmalger.

På blocken fanns även havstulpaner, sötvattensvamp (*Ephydatia fluviatilis*) och nässeldjur (*Hydrozoa*) samt enstaka blåmusslor (*Mytilus edulis*).

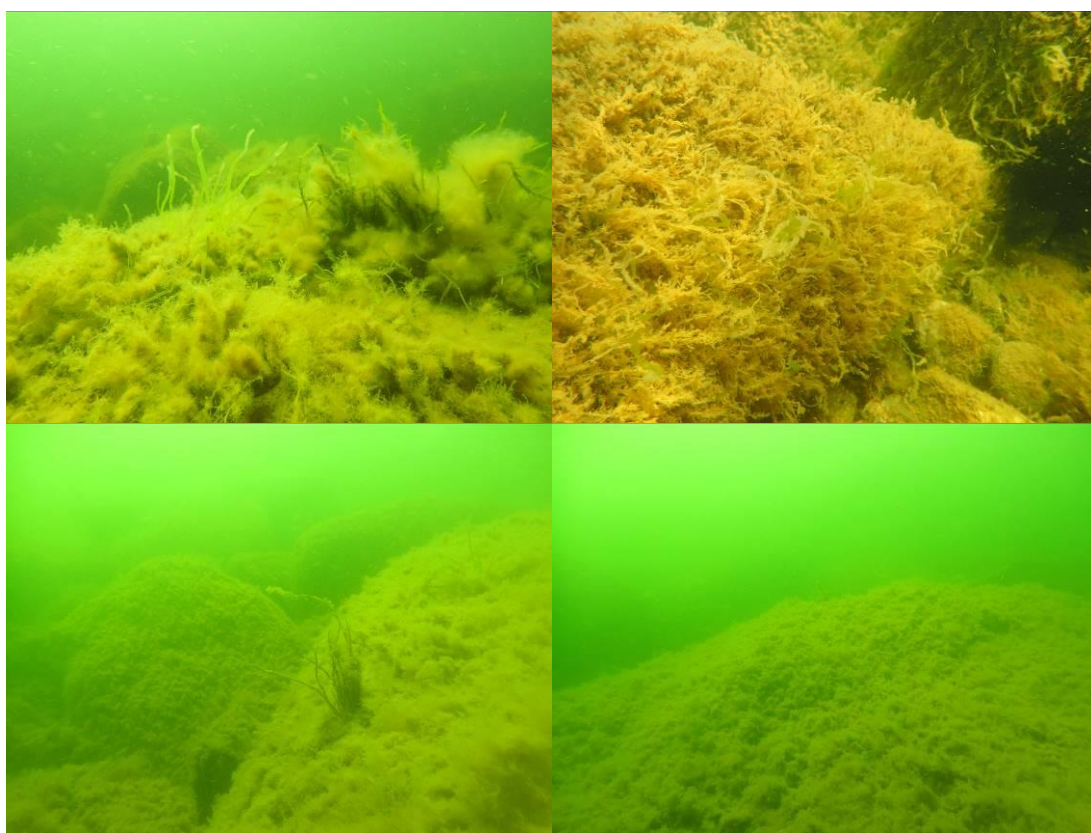


Bild 3. Lokal X52. Ov: Block med fintrådiga alger, tarmalger och näckmossa. Oh: Ytnära blockbotten med fintrådiga alger. Nv: Blockbotten med fintrådiga brunalger och näckmossa, ca 5,5 m djup. Nh: Hårdbotten med fintrådiga alger, ca 5 m djup.



### Lokal X11, Midsommar

Längst ut på transekten, 24 – 25 m från stranden, på 10,3 m djup var mjukbotten kal. Därefter bestod botten främst av block bevuxna av ishavstofs. Mängden block ökade närmare land och även täckningen av den fleråriga brunalgen ishavstofs. Vid 7,4 m djup, 18 m från stranden täcktes den blockiga botten till 50 % av ishavstofs. På blocken levde även nässeldjur och sötvattenssvamp. Från 7,4 m djup noterades även lite (1 – 10 % yttäckning) fjäderslick.

Vid 7,2 m djup noterades de första ettåriga brunalgerna. De ettåriga algerna molnslick/trådslick, smalskägg/krulltrassel och grönslick dominerade de grundare bottenarna på transekten. Här noterades även lite tarmalger, ullsläke, armbandsalger (*Ulothrix*) och svartkula (*Rivularia atra*).

Frånvaron av kärlväxter och kransalger på transekten kan delvis förklaras av brist på lämpligt substrat.

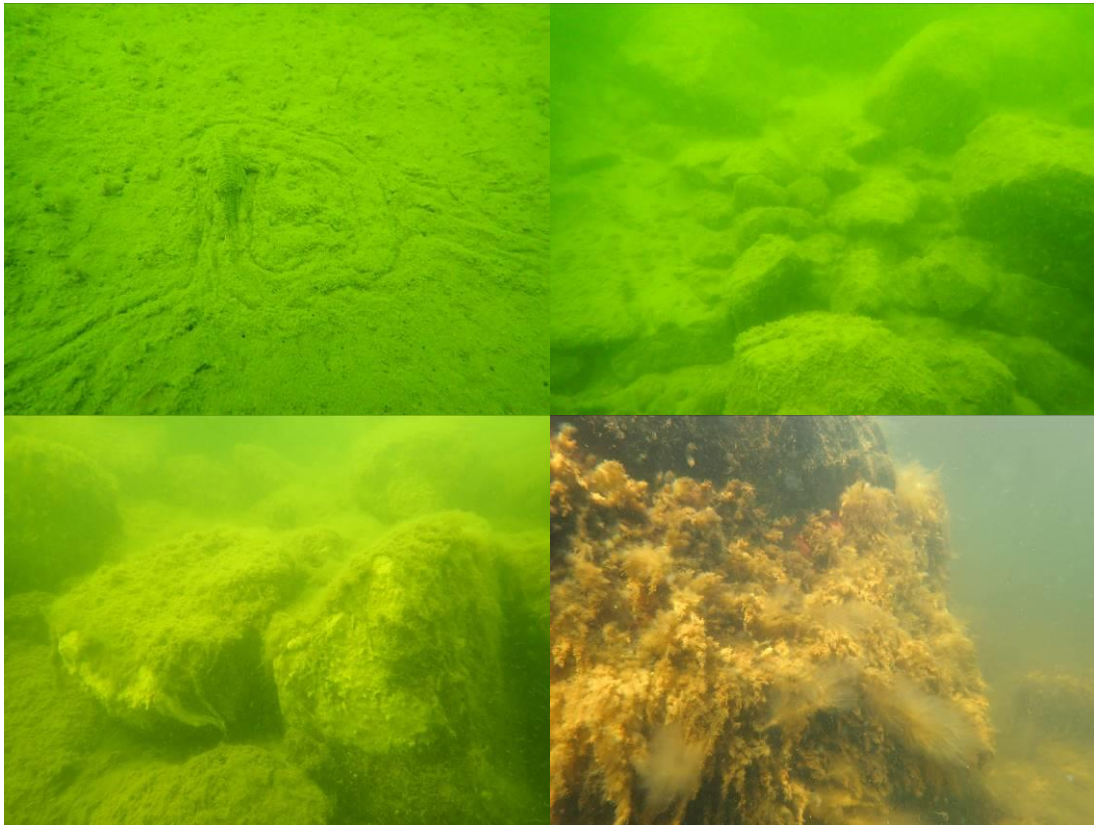


Bild 4. Lokal X11. Ov: Mjukbotten med skorv, ca 10 m djup. Oh: Block och sten med ishavstofs, ca 7,5 m djup. Nv: Sten- och blockbotten med fintrådiga alger och sötvattenssvamp, ca 5 m djup. Nh: Ytnära block molnslick/brunslick.

## Lokal X12, Långhörningen

Denna 50 m långa transekt nådde 8,7 m djup. Den största delen av transekten dominerades av blockbotten med inslag av sten, grus och sand på den grundare delen och mjukbotten på den djupare delen. Bältesbildande (>25 % yttäckning) ishavstofs förekom från transektens maxdjup. Denna fleråriga brunalg dominerade sedan botten (maximalt 50 % yttäckning) upp till 4,1 m djup. Förutom ishavstofs noterades främst sötvattenssvamp och nässeldjur på transektens djupaste del.

Vid 6,9 m djup tillkom de ettåriga algerna molnslick/trådslick. Dessa brunalger, tillsammans med smalskägg/krulltrassel och grönslick, täckte större delen av botten från 4,1 m djup och upp till ytan. På transekten noterades dessutom fläckvisa förekomster av algerna spiralbandsalger (*Spirogyra*), armbandsalger (*Ulothrix*) och ullsläke. På de grundaste delarna växte även cyanobakterien svartkula (*Rivularia atra*).

På transektens grundare del noterades tre arter av kärlväxter, axslinga (*Myriophyllum spicatum*), borstnate (*Stuckenia pectinata*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) varav samtliga hade en låg täckningsgrad (1 – 5 %).

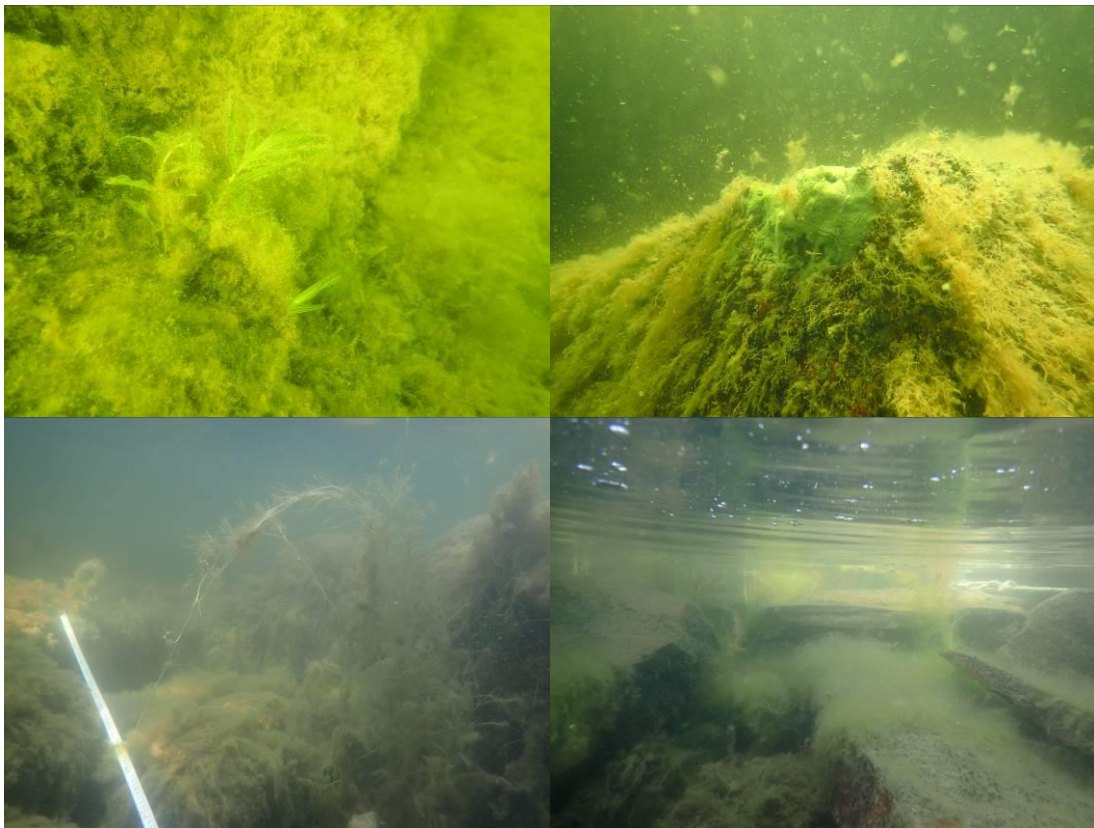


Bild 5. Lokal X12. Ov: Ålnate bland fintrådiga alger, ca 2,5 m djup. Oh: Block med fintrådiga alger och sötvattenssvamp. Nv: Fintrådiga alger och borstnate, ca 0,8 m djup. Nh: Ytnära block med fintrådiga alger.

## Lokal X50, Ottergrundet

Denna transekt nådde 9,1 m djup 75 m från stranden. Bottensubstratet på lokalen bestod av sten, block, grus och häll. Redan vid transektens maxdjup täcktes 25 % av botten av

vegetation i form av främst ishavstofs. Här noterades även fjäderslick och spridda kräkel och samt de fleråriga grönalgerna bergborsting (*Cladophora rupestris*) och getraggsalg (*Aegagropila linnaei*). Fjäderslick täckte 5 – 25 % av botten upp till 4,8 m djup och ishavstofs täckte mestadels 10 – 25 % av botten upp till 5,3 m djup. På denna djupare del noterades dessutom enstaka rödris (*Rhodomela confervoides*) och ullsläke.

Ettåriga brunalger täckte stora delar av botten på transekten. Ettåriga brunalger, smalskägg/krulltrassel och molnslick/trådslick, var bältesbildande (>25 % yttäckning) från 5,9 m djup och upp till ytan och lägre yttäckning noterades även ner till transektens djupaste del. På den grundaste delen, ner till 1,2 m djup, var däremot grönslick vanligast (75 % yttäckning). Denna fintrådiga grönalg noterades även i varierande mängd ner till maximalt 5,3 m djup.

Smaltång (*Fucus radicans*) noterades som djupast på 6,4 m. Därefter noterades 5 % täckning av smaltång vid 5,9 m djup. Även enstaka blåstång (*Fucus vesiculosus*) noterades från 5,9 m djup. Mellan 4 – 2,4 m djup var tången mestadels bältesbildande (>25 % yttäckning) och därefter täcktes 5 % av botten av tång upp till 1,2 m djup. I djupintervallet 7,3 – 1,2 m täckte även näckmossa (*Fontinalis*) 1 – 10 % av botten. Frånvaron av kärlväxter och kransalger förklaras främst av bristen på lämpligt substrat på den grundare halvan av transekten.

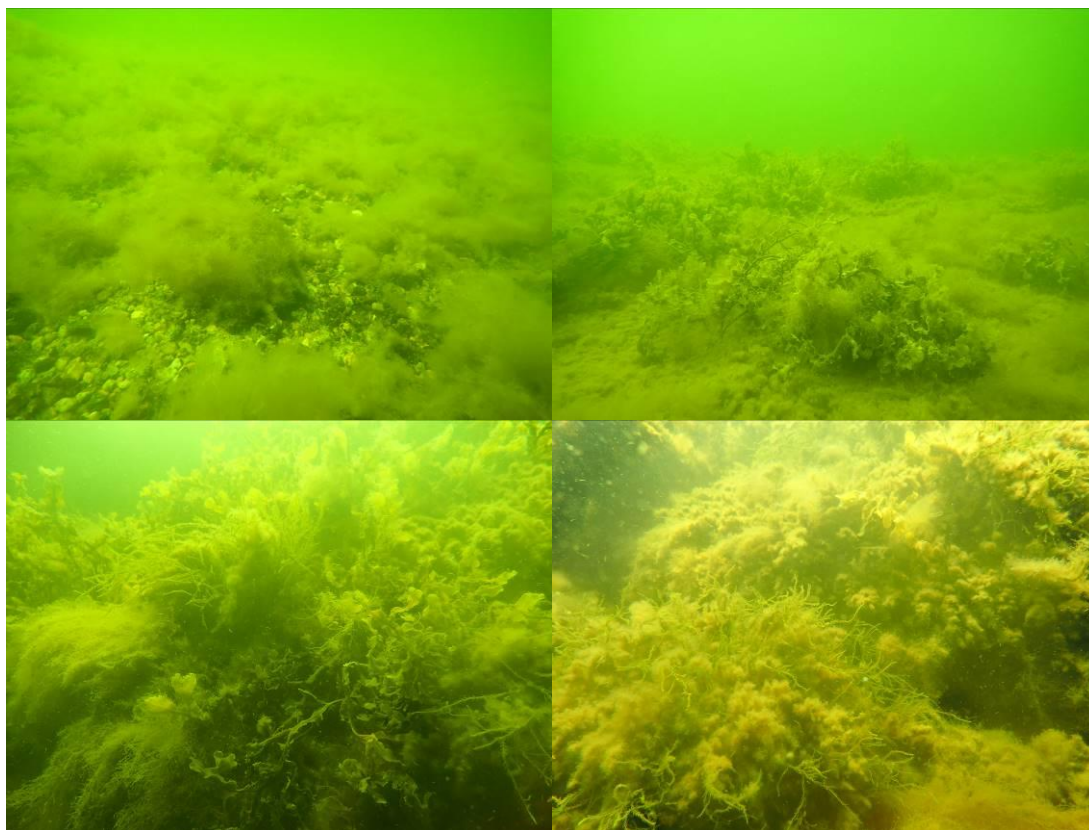


Bild 6. Lokal X50. Ov: Sten- och grusbotten med fintrådiga alger, ca 6 m djup. Oh: Block med tång och fintrådiga alger, ca 4 m djup. Nv: Tångbälte, ca 3 m djup. Nh: Fintrådiga alger, tång och näckmossa, ca 3 m djup.



## Lokal X51, Prästholmen

Denna 22 m långa transekt nådde 7,9 m djup. Mellan 7,9 – 2,7 m djup bestod botten främst av sand- och mjukbotten med spridda block och stenar. Från 2,7 m djup och upp till ytan var det istället mer block- och stenbotten med spridda inslag av sand. På de djupaste bottenarna levde främst sötvattenssvamp, nässeldjur och tångbark (*Electra crustulenta*) på block och stenar.

Vegetation noterades som djupast på 7,2 m djup i form av enstaka ishavstofs. Algvegetationen fortsatte sedan att vara mycket sparsam och först vid 3,4 m djup blev vegetationen bältesbildande (>25 % yttäckning). Härifrån och upp till ytan dominerades hårdbottnarna av grönslick och molnslick/trådslick. Övriga alger som noterades var enstaka fjäderslick, ullsläke, tarmalger och smalskägg/krulltrassel.

Även på mjukbotten var vegetationen mycket sparsam. Den enda noterade kärlväxten, hårsärv (*Zannichellia palustris*), noterades i enstaka exemplar vid 1,2 – 0,5 m djup där den täckte 5 % av botten.



Bild 7. Lokal X51. Ov: Block med sötvattenssvamp, ca 3 m djup. Oh: Ytnära block med fintrådiga alger och svartkula (*Rivularia atra*). Nv: Stock med sötvattenssvamp och nässeldjur, ca 7 m djup. Nh: Block med sötvattenssvamp.



## **Bilaga 4. Vägledande stöd för kvalitativ statusbedömning**

Från Naturvårdsverket, Bilaga B till handbok 2007:4, Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon.

Typ 16, 17, 18 och 19. Bottenhavet, inre och yttre kustvatten

**Hög** - Algvegetationen är opåverkad eller obetydligt påverkad. Blåstång (*Fucus vesiculosus*) bildar ett bälte från ca 2 till ca 6 m. De djupast växande plantorna finns på ca 7-11 m djup. Grunt växande tångplantor hittas i skrevor och på platser där inte isskrap når. Vid ytan dominerar fintrådiga grönalger som grönslick (*Cladophora glomerata*), getraggsalg, (*Cladophora aegagrophila*) och bergborsting (*Cladophora rupestris*). Här förekommer också sudare (*Chorda filum*). Andra vanliga arter är rödalgen ullsläke (*Ceramium tenuicorne*), speciellt i yttre vågexponerade områden och brunalgen trådslick (*Pyraliella littoralis*). Kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och hummerbläcka (*Coccotylus*) förekommer. Brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) växer djupast ner till ca 12-15 meter.

**God** - Algvegetationen är något påverkad. Mängden fintrådiga brun-, grön- och rödalger ökar och arterna har en riklig påväxt av kiselalger. Blåstångens maximala djuputbredning minskar något liksom ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) som förekommer maximalt ner till ca 7-12 meter.

**Måttlig** - Algvegetationen är tydligt påverkad. Blåstångsbältet är uttunnat och de djupast växande plantorna förekommer vid ca 2-6 meter. Antalet makroalgsarter är mindre än vid god status. Fintrådiga grönalger kraftigt överväxta av kiselalger dominerar. Ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) också påväxt av kiselalger förekommer maximalt ner till ca 3-8 meter.

**Otillfredställande** - Algvegetationen är kraftigt påverkad. Blåstång finns mycket grunt (0–3 meter) i ett glest bestånd eller är helt försvunnen. De fintrådiga grönalgerna grönslick (*Cladophora glomerata*) och getraggsalg (*Cladophora aegagrophila*) dominerar kraftigt överväxna av fintrådigt ludd och kiselalger. Även olika tarmalger (*Enteromorpha spp.*) förekommer. Antalet makroalgsarter har minskat ytterligare. Vegetationen når ner till ca 3-4 meters djup.

**Dålig** - Få makroalgsarter hittas. Bottenytan täcks av långa luddiga slöjor av fintrådiga grönalger, bl.a. olika grönslickar och tarmalger samt cyanobakterier.

## Bilaga 5. Primärdata dyktransekter

Följande sju onummerade tabeller innehåller primärdata från recipientkontrollen av vegetationsklädda bottenar i Södra Hälsingland år 2016.

I tabellerna anges transektnummer. Varje kolumn representerar en skattning och innehåller avsnittets djup, läge på transekten, bottensubstrat, sedimentgrad och täckning av förekommande arter, lösa alger och total vegetationstäckning. Vid de latinska namnen anges även om arten har förekommit som epifyt, dvs. växande på andra alger (Epi) eller som löslevande (Lösl). Förkortningen CF betyder att artbestämningen är osäker men att det troligtvis är den arten.

| Kortnamn                   | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X10-02 | X10-02 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Startdjup                  | 0,7    | 1,4    | 1,8    | 2,4    | 2,3    | 1,8    | 1,6    | 1,4    | 1,7    | 2,1    |
| Slutdjup                   | 1,4    | 1,8    | 2,4    | 2,3    | 1,8    | 1,6    | 1,4    | 1,7    | 2,1    | 2,6    |
| Startavst                  | 0      | 2,5    | 6      | 20     | 33     | 39     | 45     | 51     | 63     | 77     |
| Slutavst                   | 2,5    | 6      | 20     | 33     | 39     | 45     | 51     | 63     | 77     | 85     |
| Lösa alger                 |        | 10     | 10     | 5      |        |        |        |        |        |        |
| Sedimentpålagring          | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 2      | 2      |
| Total vegetationstäckning  | 100    | 75     | 60     | 5      | 90     | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Block                      | 100    | 75     | 25     | 5      |        | 75     | 100    | 100    | 100    | 100    |
| Sten                       |        | 10     | 25     | 5      | 75     | 25     | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Grus                       |        |        |        |        | 25     |        |        |        |        |        |
| Sand                       |        | 10     | 50     | 100    |        |        |        |        |        |        |
| Amphibalanus improvisus    |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      | 1      |
| Ceramium tenuicorne        |        |        |        |        |        | 5      |        |        | 10     | 10     |
| Chara aspera               |        |        | 5      |        | 5      |        |        |        |        |        |
| Chara globularis           |        |        | 10     |        |        |        |        |        |        | 1      |
| Cladophora glomerata       | 100    | 75     | 50     | 5      | 75     | 100    | 100    | 75     | 75     | 75     |
| Diatoma                    |        |        |        |        |        | 3      |        |        |        |        |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon | 5      | 5      |        |        | 10     | 5      |        |        |        |        |
| Ectocarpus/Pylaiella       |        |        | 10     |        |        |        | 1      | 25     | 1      | 10     |
| Ectocarpus/Pylaiella Epi   |        |        |        |        |        |        |        | 10     | 10     | 10     |
| Fontinalis                 | 5      | 5      | 5      |        |        | 5      | 5      | 10     | 10     | 10     |
| Fucus radicans CF          |        |        |        |        |        |        |        | 1      | 5      | 5      |
| Fucus vesiculosus CF       |        |        |        |        |        |        |        |        | 5      |        |
| Hildenbrandia rubra CF     |        |        | 25     |        |        |        |        |        |        | 10     |
| Lemna trisulca             |        | 5      | 1      |        | 5      | 5      |        | 1      | 5      | 1      |
| Mytilus edulis             |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |
| Rhodochorton purpureum     |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |
| Stuckenia pectinata        |        |        |        |        | 5      |        |        |        |        |        |
| Tolypella nidifica         |        |        |        |        | 5      |        | 1      |        |        |        |
| Ulva                       | 1      | 1      | 1      |        |        | 1      | 1      | 5      | 5      | 5      |
| Zannichellia palustris     |        |        |        |        | 5      |        | 1      |        |        |        |

|           |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|           | Bäljeslagsmärken |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kommentar |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Kortnamn                      | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 | TU2 |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Startdjup                     | 0   | 0,1 | 0,7 | 1,2 | 1,9 | 2,7 | 3,2 | 3,9 | 4,4 | 4,6 | 5   | 4,9 | 5,4 | 5,9 | 6,7 | 7,2 |
| Slutdjup                      | 0,1 | 0,7 | 1,2 | 1,9 | 2,7 | 3,2 | 3,9 | 4,4 | 4,6 | 5   | 4,9 | 5,4 | 5,9 | 6,7 | 7,2 | 8   |
| Startavst                     | 0   | 4   | 9   | 12  | 20  | 27  | 32  | 37  | 43  | 50  | 57  | 64  | 76  | 82  | 89  | 93  |
| Slutavst                      | 4   | 9   | 12  | 20  | 27  | 32  | 37  | 43  | 50  | 57  | 64  | 76  | 82  | 89  | 93  | 100 |
| Lösa alger                    |     |     |     |     |     |     |     | 10  | 25  | 50  |     | 10  |     |     |     |     |
| Sedimentpålagring             | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   |
| Total vegetationstäckning     | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75  | 75  | 50  | 100 | 100 | 100 | 100 | 75  | 75  |
| Block                         | 100 | 100 | 100 | 100 | 75  | 25  | 25  | 10  | 5   | 10  | 50  | 50  | 75  | 50  | 50  | 25  |
| Sten                          |     |     |     | 10  | 25  | 75  | 75  | 75  | 75  | 100 | 50  | 50  | 25  | 50  | 50  | 25  |
| Grus                          |     |     |     | 5   | 10  | 10  | 10  | 10  | 25  |     |     |     |     |     | 10  | 50  |
| Sand                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 10  |
| Amphibalanus improvisus       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |
| Battersia arctica             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 10  | 50  | 50  | 50  | 50  |
| Ceramium tenuicorne           |     |     |     | 10  | 10  | 10  | 5   | 5   |     |     | 25  | 25  | 25  | 25  | 10  | 5   |
| Ceramium tenuicorne Epi       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 5   | 10  | 1   | 10  |     |     |
| Chorda filum                  |     |     |     | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 10  | 10  | 5   | 1   |     | 1   |     |
| Cladophora glomerata          | 75  | 75  | 75  | 10  |     |     |     |     |     | 5   |     | 1   |     |     |     |     |
| Dictyosiphon foeniculaceus    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 10  |     |     |     |     |     |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon    | 25  | 25  | 10  | 10  |     | 25  | 25  | 25  | 5   |     |     |     |     |     |     |     |
| Ectocarpus/Pylaiella          |     | 5   | 25  | 75  | 50  | 50  | 50  | 50  | 75  | 25  | 50  | 25  | 10  | 10  |     |     |
| Ectocarpus/Pylaiella Epi      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 10  | 10  | 10  | 10  |     | 1   |
| Electra crustulenta Epi       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |
| Fontinalis                    |     |     |     | 5   | 5   | 5   | 5   |     |     |     | 1   |     | 5   | 1   | 5   | 5   |
| Fucus radicans CF             |     |     |     | 10  |     | 10  | 10  | 1   | 10  | 50  | 50  | 50  | 25  | 10  |     | 5   |
| Fucus vesiculosus CF          |     | 1   | 5   | 25  | 25  | 10  | 25  | 25  | 5   | 5   | 10  | 10  | 5   |     |     |     |
| Furcellaria lumbricalis       |     |     |     | 5   | 1   | 1   | 5   |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 5   |
| Gasterosteus aculeatus        |     |     |     |     |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Hildenbrandia rubra CF        |     |     |     | 25  |     | 25  | 25  | 25  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Myriophyllum spicatum         |     |     |     | 5   | 10  | 10  | 5   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mytilus edulis                |     |     |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 1   | 5   | 5   | 5   |
| Polysiphonia fucoides         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 10  | 5   | 5   | 10  |
| Polysiphonia fucoides Epi     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 1   |
| Potamogeton perfoliatus       |     |     |     |     | 1   |     | 5   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Rivularia atra                | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Stictyosiphon tortilis löslev |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |
| Stuckenia pectinata           |     |     |     | 1   | 1   | 5   | 5   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tolypella nidifica            |     |     |     |     |     |     | 5   | 5   | 5   | 5   |     |     |     |     |     |     |
| Ulva                          | 5   | 5   | 5   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Zannichellia palustris        |     |     |     |     | 5   | 10  |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |

| Kortnamn                   | X11  | X11  | X11 | X11 | X11 | X11 | X11 | X11 | X11 | X11  | X11  |
|----------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Startdjup                  | -0,1 | 0,3  | 0,9 | 2   | 2,9 | 4,2 | 5,5 | 7,2 | 7,4 | 9,6  | 10,3 |
| Slutdjup                   | 0,3  | 0,9  | 2   | 2,9 | 4,2 | 5,5 | 7,2 | 7,4 | 9,6 | 10,3 | 10,3 |
| Startavst                  | -1,1 | -0,6 | 0   | 3   | 4   | 7   | 10  | 14  | 18  | 23   | 24   |
| Slutavst                   | -0,6 | 0    | 3   | 4   | 7   | 10  | 14  | 18  | 23  | 24   | 25   |
| Lösa alger                 |      |      |     |     | 25  | 25  |     |     | 10  | 10   |      |
| Sedimentpålagring          | 1    | 1    | 2   | 3   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4    |
| Total vegetationstäckning  | 10   | 100  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 50  | 25  | 5    | 0    |
| Block                      | 100  | 100  | 75  | 75  | 75  | 75  | 100 | 75  | 75  | 50   |      |
| Sten                       |      |      | 25  | 25  | 25  | 25  |     |     |     |      |      |
| Sand                       |      |      |     |     |     |     | 5   | 10  |     |      |      |
| Mjukbotten                 |      |      |     |     |     |     | 5   | 10  | 25  | 50   | 100  |
| Amphibalanus improvisus    |      | 1    |     |     |     |     |     |     |     |      |      |
| Battersia arctica          |      |      |     |     | 25  | 25  | 50  | 50  | 25  | 5    |      |
| Ceramium tenuicorne        |      | 10   | 10  | 10  |     |     |     |     |     |      |      |
| Cladophora glomerata       | 10   | 75   | 25  | 10  | 10  | 5   |     |     |     |      |      |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon |      |      | 10  | 10  | 1   |     |     |     |     |      |      |
| Ectocarpus/Pylaiella       |      | 25   | 25  | 50  | 50  | 50  | 50  |     |     |      |      |
| Ephydatia fluviatilis      |      |      |     | 10  | 10  | 25  | 25  | 10  | 5   |      |      |
| Hildenbrandia rubra CF     |      | 25   | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 10  | 10  |      |      |
| Hydrozoa                   |      |      |     |     |     |     |     |     | 10  | 10   |      |
| Polysiphonia fucoides      |      |      |     |     | 10  | 5   | 1   | 1   |     |      |      |
| Rivularia atra             | 25   | 5    | 5   |     |     |     |     |     |     |      |      |
| Saduria entomon            |      |      |     |     |     |     |     |     |     | 2    | 2    |
| Ulothrix CF                |      |      | 10  | 10  |     |     |     |     |     |      |      |
| Ulva                       |      |      | 5   |     |     | 1   |     |     |     |      |      |

| Kortnamn                   | X12 | X12 | X12 | X12 | X12 | X12 | X12 | X12  | X12  | X12 | X12      | X12          | X12 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|----------|--------------|-----|
| Startdjup                  | 0,3 | 0,4 | 0,8 | 1   | 2,3 | 2,7 | 3,2 | 2,8  | 4,1  | 5,3 | 6,9      | 7,1          | 7,8 |
| Slutdjup                   | 0,4 | 0,8 | 1   | 2,3 | 2,7 | 3,2 | 2,8 | 4,1  | 5,3  | 6,9 | 7,1      | 7,8          | 8,7 |
| Startavst                  | 0   | 2   | 4   | 6   | 10  | 13  | 16  | 21   | 22,5 | 25  | 31       | 33           | 38  |
| Slutavst                   | 2   | 4   | 6   | 10  | 13  | 16  | 21  | 22,5 | 25   | 31  | 33       | 38           | 50  |
| Lösa alger                 |     | 25  | 10  | 25  | 50  |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Sedimentpålagring          | 1   | 1   | 2   | 2   | 3   | 3   | 4   | 4    | 4    | 4   | 4        | 4            | 4   |
| Total vegetationstäckning  | 100 | 100 | 100 | 75  | 75  | 100 | 100 | 75   | 75   | 50  | 5        | 50           | 25  |
| Block                      | 100 | 75  | 100 | 75  | 50  | 100 | 100 | 100  | 100  | 100 | 10       | 100          | 75  |
| Sten                       |     | 25  |     |     |     |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Grus                       |     | 10  |     |     |     |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Sand                       |     |     |     | 25  | 50  |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Mjukbotten                 |     |     |     |     |     | 10  | 10  | 10   | 10   | 10  | 100      | 10           | 25  |
| Amphibalanus improvisus    |     |     |     | 5   | 1   |     | 1   | 1    |      |     |          |              |     |
| Battersia arctica          |     |     |     |     |     |     |     | 10   | 50   | 50  | 5        | 50           | 25  |
| Ceramium tenuicorne        |     |     |     |     |     |     |     | 5    |      |     |          |              |     |
| Cladophora glomerata       | 75  | 50  | 75  | 25  | 25  | 25  | 25  | 10   |      |     |          |              |     |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon | 25  | 25  | 25  | 25  | 10  | 10  | 5   | 10   |      |     |          |              |     |
| Ectocarpus/Pylaiella       | 10  | 25  | 25  | 75  | 50  | 100 | 75  | 50   | 25   | 10  |          |              |     |
| Ectocarpus/Pylaiella Epi   |     | 10  |     |     |     |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Ephydatia fluviatilis      |     |     |     | 10  | 10  | 10  |     | 25   | 10   | 10  |          | 10           | 10  |
| Hildenbrandia rubra CF     | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50   | 25   | 25  |          | 25           | 25  |
| Hydrozoa                   |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |          | 10           | 5   |
| Myriophyllum spicatum      |     |     |     |     | 1   |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Potamogeton perfoliatus    |     |     |     |     | 5   | 1   |     |      |      |     |          |              |     |
| Rivularia atra             | 5   |     |     |     |     |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Spirogyra                  |     |     |     |     | 25  | 1   | 5   |      | 25   |     |          |              |     |
| Stuckenia pectinata        |     | 5   |     |     |     |     |     |      |      |     |          |              |     |
| Ulothrix CF                |     |     |     |     |     |     |     | 5    | 25   |     |          |              |     |
| Kommentar                  |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     | bråte 10 | skorvspår ++ |     |

| Kortnamn                   | X50 | X50 | X50 | X50 | X50 | X50  | X50  | X50 | X50 | X50 | X50 | X50 | X50 | X50 | X50 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Startdjup                  | 0,4 | 1   | 1,2 | 2,4 | 2,7 | 4    | 3,1  | 4,4 | 4,8 | 5,3 | 5,9 | 6,4 | 7,3 | 8,1 | 8,7 |
| Slutdjup                   | 1   | 1,2 | 2,4 | 2,7 | 4   | 3,1  | 4,4  | 4,8 | 5,3 | 5,9 | 6,4 | 7,3 | 8,1 | 8,7 | 9,1 |
| Startavst                  | 0   | 4   | 6   | 11  | 14  | 17   | 22,5 | 24  | 26  | 30  | 33  | 40  | 50  | 56  | 67  |
| Slutavst                   | 4   | 6   | 11  | 14  | 17  | 22,5 | 24   | 26  | 30  | 33  | 40  | 50  | 56  | 67  | 75  |
| Lösa alger                 |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     | 50  |     | 10  | 10  | 50  |
| Sedimentpålagring          | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    | 1    | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| Total vegetationstäckning  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100  | 100  | 100 | 100 | 90  | 50  | 50  | 50  | 50  | 25  |
| Häll                       |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     | 5   | 5   |
| Block                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 75  | 100  | 100  | 25  | 50  | 75  | 5   | 25  | 25  | 5   | 5   |
| Sten                       |     |     |     |     | 25  |      |      | 75  | 50  | 10  | 25  | 25  | 25  | 50  | 50  |
| Grus                       |     |     |     |     | 10  |      |      | 10  | 10  | 10  | 75  | 50  | 50  | 50  | 50  |
| Aegagropila linnaei        |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     | 1   |
| Amphibalanus improvisus    |     |     |     |     | 2   | 2    | 2    |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   |     |
| Battersia arctica          |     |     |     |     |     |      |      |     |     | 25  | 25  |     | 10  | 10  | 10  |
| Ceramium tenuicorne        |     |     |     |     | 5   | 5    | 5    | 5   | 5   | 10  |     |     |     | 5   | 1   |
| Ceramium tenuicorne Epi    |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     | 10  | 10  |     |     |
| Chorda filum               |     |     | 5   | 5   | 5   |      |      | 10  | 10  | 5   | 5   |     |     |     |     |
| Cladophora glomerata       | 75  | 75  | 25  | 10  | 25  | 10   | 50   |     | 10  |     |     |     |     |     |     |
| Cladophora rupestris       |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     | 5   | 1   |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon | 25  | 25  | 5   | 10  | 10  | 10   | 10   | 25  | 10  |     | 10  | 10  |     |     | 5   |
| Ectocarpus/Pylaiella       | 5   | 10  | 75  | 50  | 50  | 50   | 50   | 75  | 50  | 25  | 10  | 10  | 10  | 10  |     |
| Ectocarpus/Pylaiella Epi   |     |     |     |     | 5   |      |      |     |     | 1   |     |     |     |     | 1   |
| Electra crustulenta        |     |     | 10  |     |     |      |      |     |     | 5   |     |     |     |     |     |
| Fontinalis                 |     |     | 5   | 5   | 5   | 5    | 10   | 5   | 5   | 5   | 1   | 1   |     |     |     |
| Fucus radicans CF          |     |     |     |     |     | 10   |      | 5   |     |     | 1   |     |     |     |     |
| Fucus vesiculosus          |     |     | 5   | 25  |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Fucus vesiculosus CF       |     |     |     |     | 10  | 50   | 10   | 5   | 10  | 5   |     |     |     |     |     |
| Furcellaria lumbricalis    |     |     |     | 1   |     | 5    |      |     |     | 1   |     |     |     |     | 1   |
| Gasterosteus aculeatus     | 2   |     |     |     | 2   |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Hildenbrandia rubra CF     |     |     | 25  |     | 50  |      |      |     |     |     |     | 10  | 10  | 5   | 10  |
| Mytilus edulis             |     |     |     |     |     | 1    |      |     |     |     |     |     | 1   |     | 1   |
| Polysiphonia fucoides      |     |     |     |     |     |      |      |     | 10  | 10  | 5   | 25  | 25  | 10  | 5   |
| Rhodomela confervoides     |     |     |     |     |     |      |      |     |     | 1   |     |     |     |     |     |
| Rivularia atra             | 3   |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Saduria entomon            |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     | 2   |
| Ulva                       | 5   |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |



| Kortnamn                   | X51  | X51 | X51 | X51 | X51 | X51 | X51 | X51    | X51     | X51          |
|----------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|--------------|
| Startdjup                  | -0,1 | 0,2 | 0,5 | 1,2 | 2,7 | 3,4 | 3,7 | 5,2    | 6,2     | 7,2          |
| Slutdjup                   | 0,2  | 0,5 | 1,2 | 2,7 | 3,4 | 3,7 | 5,2 | 6,2    | 7,2     | 7,9          |
| Startavst                  | 0,3  | 1,5 | 3   | 5,5 | 8   | 10  | 11  | 15     | 17      | 20           |
| Slutavst                   | 1,5  | 3   | 5,5 | 8   | 10  | 11  | 15  | 17     | 20      | 22           |
| Lösa alger                 |      |     |     |     | 25  |     |     |        |         |              |
| Sedimentpålagring          | 1    | 1   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   | 4      | 4       | 4            |
| Total vegetationstäckning  | 75   | 100 | 90  | 75  | 25  | 5   | 5   | 5      | 1       | 0            |
| Block                      | 75   | 50  |     |     |     | 5   | 5   | 5      | 5       | 5            |
| Sten                       | 25   | 50  | 75  | 100 | 25  | 10  | 5   |        |         |              |
| Sand                       |      |     | 25  | 10  | 75  | 100 | 100 | 100    | 100     | 100          |
| Amphibalanus improvisus    |      |     | 2   | 2   | 2   |     |     |        |         |              |
| Battersia arctica          |      |     |     |     |     |     |     | 5      | 1       |              |
| Ceramium tenuicorne        |      |     |     |     |     |     | 1   |        |         |              |
| Cerastoderma               |      |     |     |     |     |     |     | 2      |         |              |
| Cladophora glomerata       | 75   | 100 | 50  | 75  | 25  | 5   |     |        |         |              |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon |      |     |     |     |     | 1   |     |        |         |              |
| Ectocarpus/Pylaiella       |      |     | 25  | 5   | 5   | 1   | 5   |        |         |              |
| Electra crustulenta        |      |     |     | 10  |     |     |     | 5      | 1       | 1            |
| Ephydatia fluviatilis      |      |     |     | 5   | 5   | 10  | 5   | 1      | 5       | 5            |
| Hildenbrandia rubra CF     |      |     |     | 75  | 25  | 5   | 5   | 5      | 1       | 1            |
| Hydrozoa                   |      |     |     |     |     | 5   | 1   | 5      | 5       | 5            |
| Polysiphonia fucoides      |      |     |     |     |     | 1   |     |        |         |              |
| Rivularia atra             | 10   | 3   |     |     |     |     |     |        |         |              |
| Saduria entomon            |      |     |     |     |     |     |     |        |         | 1            |
| Spirulina                  |      |     | 5   | 5   |     |     |     |        |         |              |
| Ulva                       | 5    | 10  | 10  |     |     |     |     |        |         |              |
| Zannichellia palustris     |      |     | 5   |     |     |     |     |        |         |              |
| Kommentar                  |      |     |     |     |     |     |     | grenar | stock 5 | 2 st stockar |

| Kortnamn                   | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 | X52 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Startdjup                  | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 2,9 | 5,1 | 5,9 | 6,3 | 6,6 | 6,8 | 6,8 | 7,3 | 9,4 | 9,9 |
| Slutdjup                   | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 2,9 | 5,1 | 5,9 | 6,3 | 6,6 | 6,8 | 6,8 | 7,3 | 9,4 | 9,9 | 9,7 |
| Startavst                  | 0   | 3   | 10  | 22  | 27  | 50  | 54  | 57  | 60  | 76  | 79  | 84  | 100 | 103 |
| Slutavst                   | 3   | 10  | 22  | 27  | 50  | 54  | 57  | 60  | 76  | 79  | 84  | 100 | 103 | 105 |
| Lösa alger                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sedimentpålagring          | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3   |
| Total vegetationstäckning  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75  | 75  | 25  | 75  | 50  | 75  | 75  | 75  | 10  |
| Block                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 25  | 25  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 10  |
| Sten                       |     |     |     |     |     |     | 50  | 50  | 10  | 10  | 10  | 10  |     | 75  |
| Grus                       |     |     |     |     | 5   |     | 25  | 25  | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 25  |
| Övrigt/Lera                |     |     |     |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |     |     |
| Aglaothamnion roseum       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     |
| Amphibalanus improvisus    |     | 2   |     | 2   | 2   | 5   |     |     | 5   |     | 5   | 5   |     | 1   |
| Battersia arctica          |     |     |     |     |     | 5   | 75  | 10  |     |     | 50  | 75  | 75  | 10  |
| Ceramium tenuicorne        |     |     |     | 5   | 5   | 10  | 1   |     | 1   | 1   |     |     |     |     |
| Cladophora glomerata       | 75  | 100 | 75  | 10  |     | 50  |     |     | 75  | 25  | 1   |     |     |     |
| Dictyosiphon/Stictyosiphon |     |     |     |     | 25  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ectocarpus/Pylaiella       | 5   | 5   | 10  | 75  | 75  |     | 10  | 5   |     |     |     |     |     |     |
| Ectocarpus/Pylaiella Epi   |     |     |     | 5   | 1   | 5   |     |     | 1   |     |     |     |     |     |
| Ephydatia fluviatilis      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 5   |     |     |     |
| Fontinalis                 |     |     | 5   | 10  | 10  | 10  |     |     | 5   |     |     |     |     |     |
| Furcellaria lumbricalis    |     |     |     |     | 5   |     |     |     |     |     |     | 1   |     |     |
| Hildenbrandia rubra CF     |     |     |     |     | 50  |     |     |     |     |     |     |     |     | 10  |
| Hydrozoa                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 10  |     |
| Mytilus edulis             |     |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     | 1   |     | 1   |
| Polysiphonia fucoïdes      |     |     |     |     |     | 10  |     | 5   | 25  | 25  | 25  | 10  | 1   | 1   |
| Rhodomela confervoides     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     |     |     |
| Saduria entomon            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2   |     |     |
| Ulva                       | 25  | 10  | 10  | 10  | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

