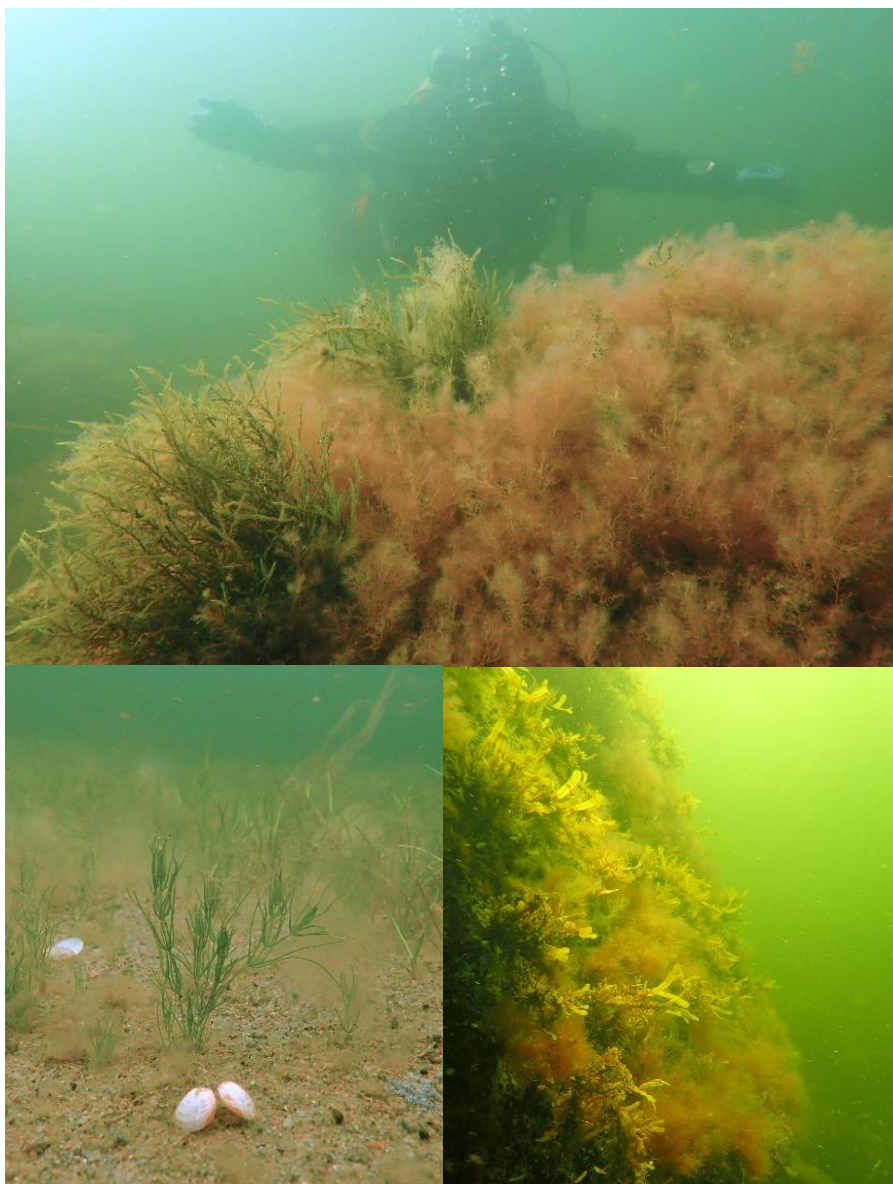


Vegetationsklädda bottnar i Gävleborgs läns kustvatten

- Trendövervakning 2022



Länsstyrelsen Gävleborg

Rapport: 2023:12

ISSN: 0284:5954

Författare: Susanne Qvarfordt och Micke Borgiel, Sveriges Vattenekologer AB

Bild omslag: Övre: Transekt X8, Lindön. Dykare svävar bakom ett block näckmossa och fintrådiga rödalger. Nv: Transekt X9, Storjungfrun. Grund sandbotten med kransalger och hårsärv samt slöjor av de tunna brunalgerna moln-/trådslick (påväxt/lös). På botten även tusensnäckor och skal från östersjömusslor. Nh: Tångbälte på transekt X19.

Alla fotografier i rapporten är tagna av Sveriges Vattenekologer i samband med inventeringen.



Sveriges Vattenekologer AB

Byle Ekudden 431, 643 94 Vingåker

www.vattenekologer.se

Förord

Sedan år 2002 inventeras bottenvegetationen på ett antal dyktransekter längs Gävleborgs läns kust inom den regionala miljöövervakningen, programområde Kust och Hav. Syftet med programmet är att beskriva makrovegetationens artsammansättning, djuputbredning och långsiktiga förändringar. Undersökningen är en del av länsstyrelsens uppdrag att följa miljötillståndet i länet. Resultaten kan användas för miljömålsuppföljning, inom vattenförvaltning och havsplanering, samt som referensdata för verksamhetens kontrollprogram. Tång (*Fucus spp.*), stora fleråriga brunalger som skapar en skogsliknande miljö på hårbotten i havet, ges särskilt fokus i miljöövervakningen. Tången är en nyckelart som skapar viktiga uppväxt- och livsmiljöer för många fiskar och smådjur, vilka finner mat och skydd i tångskogarna.

2022 års inventering utfördes under augusti månad av Sveriges vattenekologer AB på uppdrag av Länsstyrelsen Gävleborg. Dykinventeringen omfattade totalt 17 lokaler längs länets kust. I rapporten beskrivs vegetationens artsammansättning och utbredning från ytan ned till vegetationens djupaste gräns. Även en bedömning av ekologisk status görs.

Resultaten visar att länets inventeringslokaler generellt sett har en hög status då 15 av 17 lokaler fick hög status medan 2 fick god status. Tångsamhällen bestående av både smaltång och blåstång är vanliga längs länets kust, men dessa har på många lokaler minskat både i yttäckning och djuputbredning. En jämförelse med tidigare år visar ett mönster som är gemensamt för merparten av transekterna. På de flesta transekterna syns en tydligt minskad djuputbredning av tång kring år 2010. Tången har därefter generellt haft en mindre yttäckning på transekterna jämfört med de tidigaste åren.

Vad som orsakat dessa förändringar är oklart men temporära siktdjupsförändringar, andra förändringar av livsmiljön på bottenarna, kopplade till naturlig variation i omvärldsfaktorer som till exempel nederbörd och avrinning, eller direkt eller indirekt antropogen påverkan kan vara möjliga orsaker.

Fortsatt övervakning är viktig för att följa utvecklingen av länets betydelsefulla tångsamhällen.

Sveriges Vattenekologer AB har sammanställt denna rapport och ansvarar för dess innehåll och slutsatser.

Med önskan om en intressant och givande läsning.

Maria von Hofsten

Enhetschef

Veronica Lundgren

Enheten för miljöanalys

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning.....	5
1. Inledning.....	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	7
2. Utförande.....	8
2.1 Vegetationsinventering	8
2.2 Statusbedömning.....	9
3. Resultat och diskussion.....	11
3.1 Ekologisk status år 2022	11
3.2 Vegetationens utbredning	12
3.2.1 Tång (Fucus).....	13
3.2.2 Övriga referensarter	21
3.2.3 Övriga observationer	25
4. Slutsats.....	26
5. Tack till	27
6. Referenser	28
6.1 Data från Nationell datavärd (sharkweb.smhi.se).....	29
6.2 Data från Martransdatabaser	29
7. Bilagor	30
Bilaga 1. Utförande	31
Dykinventering	31
Bilaga 2. Provtagningslokaler	33
Bilaga 3. Artlistor	36
Bilaga 4. Status enligt bedömningsgrunder	38
Bedömning av ekologisk status.....	38
Länsstyrelsens rapporter 2023	44

Sammanfattning

Inventering av vegetation på kustnära bottenar i Gävleborgs län har pågått sedan 2002 inom Länsstyrelsens regionala miljöövervakning. År 2022 utfördes inventeringen av Sveriges Vattenekologer AB och omfattade 17 dyktransekter, varav 14 har inventerats regelbundet sedan år 2002 och tre sedan år 2004.

Vegetationsinventeringen utfördes av dykande marinbiologer under perioden 22–27 augusti 2022. Inventeringen genomfördes enligt standardmetodiken för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottenar på svenska ostkusten. Resultaten utgjorde underlag för bedömning av ekologisk status baserat på vegetationens djuputbredning på transekterna. Jämförelser av utvalda arters och växtsamhällens utbredning har även gjorts med tidigare års inventeringar.

Bedömning av ekologisk status baserat på vegetationens djuputbredning gav generellt en hög status för bottenvegetationen längs länets kust. Av de 17 inventerade transekterna fick 15 hög status och två god status.



Bild 1. Näckmossa bland fjäderslick med dykare i bakgrunden.

Tång (smaltång, *Fucus radicans* och blåstång, *F. vesiculosus*) förekom ned till 9,3 m djup och bältesbildande tång växte ned till ca 6 m djup. Tångens djuputbredning varierar mellan transekterna, vilket på ett fåtal transekter kan förklaras av de fysiska faktorerna på platsen. Övriga transekter har goda förutsättningar för fina tångsamhällen med stor djuputbredning.

Tångsamhällen bestående av både smaltång och blåstång är vanliga längs länets kust, men dessa har på många lokaler minskat både i yttäckning och djuputbredning. En jämförelse med tidigare år visar ett mönster som är

gemensamt för merparten av transekterna. På de flesta transekterna syns en minskad utbredning av tång kring år 2010. Tången har därefter generellt haft en mindre djuputbredning och yttäckning på transekterna jämfört med de tidigaste åren. Fortsatt övervakning är viktig för att följa denna utveckling.

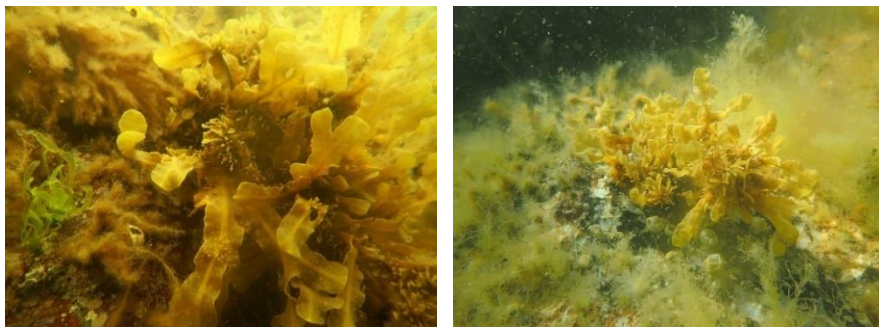


Bild 2. Tång på transekterna X2 och X16.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

På Östersjöns grunda bottenar skapar alger och kärlväxter viktiga livsmiljöer för djurlivet i havet. Inom Länsstyrelsens regionala marina miljöövervakningsprogram övervakas bottenvegetationens status på ett antal dyktransekter längs Gävleborgskusten. Övervakningen har generellt utförts vartannat år sedan år 2002.

År 2022 utfördes inventeringen av Sveriges Vattenekologer AB och omfattade återbesök av 17 transekter inom det regionala miljöövervakningsprogrammet (figur 1). Av de 17 miljöövervakningstransekterna har 13 har inventerats sedan år 2002 och fyra sedan år 2004 (tabell 1).

I denna rapport presenteras resultaten från 2022 års dykinventering av de 17 transekterna. I rapporten jämförs även utvalda resultat från inventeringen 2022 med tidigare år.

1.2 Syfte

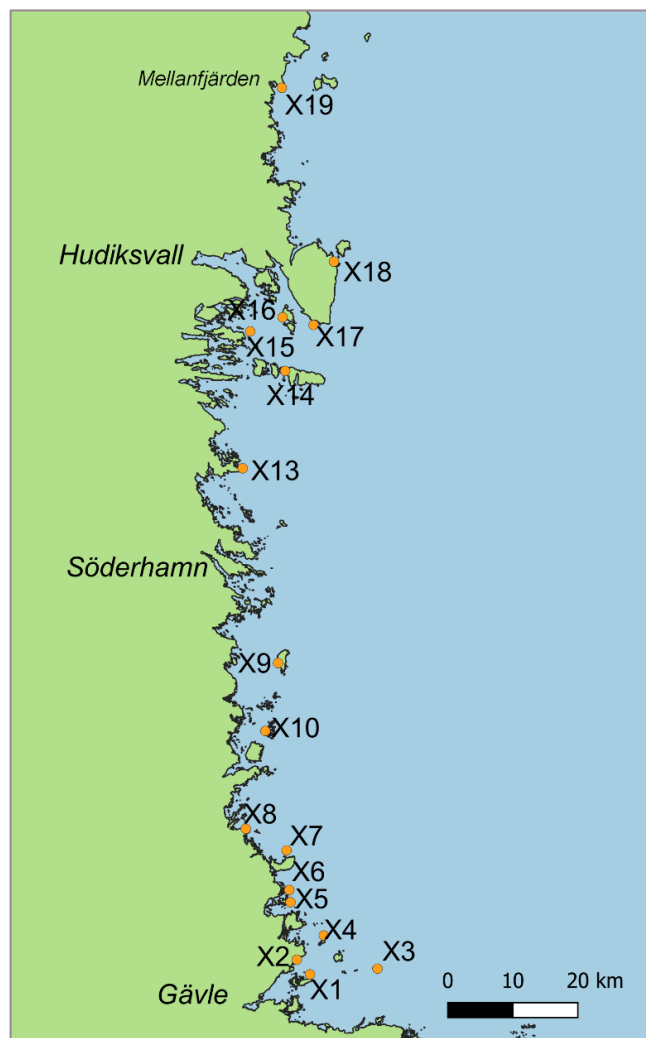
Undersökningen är en del av länsstyrelsens uppdrag att följa miljötillståndet i länet. Inventeringen av makrovegetation ger underlag till bedömning av ekologisk status för länets kustvatten. Resultaten kan även användas för miljömålsuppföljning, inom vattenförvaltning, havsmiljöförvaltning och havsplanering, samt som referensdata för verksamheters kontrollprogram.

2. Utförande

2.1 Vegetationsinventering

Vegetationsinventeringen utfördes av dykande marinbiologer under perioden 22–27 augusti 2022. Inventeringen genomfördes enligt standardmetodiken för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottenar på svenska ostkusten (Havs- och vattenmyndigheten 2016) 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.

Totalt inventerades 17 transekter varav samtliga har inventerats tidigare (tabell 1, figur 1). Vid återbesöken användes GPS-positioner samt beskrivningar och foton av utgångspunkter i tidigare rapporter (Hansson 2013, Qvarfordt m. fl. 2014).



Figur 1. Översiktskarta som visar de 17 inventerade transekterna X1-X10 samt X13-X19 längs kusten i Gävleborgs län.

Tabell 1. Inventerade transekter (ID) år 2022 samt namn, havsområde (vattenförekomst) och vilka år de tidigare har inventerats (x).

ID	Lokalens namn	Havsområde	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2019	2020	2022
X1	Storbådan	Skutskärsfjärden sek namn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X2	Grubban	Skutskärsfjärden sek namn	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X3	Eggegrund	Skutskärsfjärden sek namn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X4	Norrskär	Gävlebuktens utsjövatten	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X5	Skommar-revet	SSM Bottenhavets kustv.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X6	Hålö klubb	Hilleviksfjärden	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X7	Igghällan	Hamnskär	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X8	Lindön	SSM Bottenhavets kustv.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X9	Storjungfrun	Vallviksfjärden sek namn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X10	Kusö kalv	Kusöfjärden sek namn	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X13	Korsholmen	NSM Bottenhavets kustv.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X14	Drakön	Agöfjärden sek namn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X15	Bonden	Agöfjärden sek namn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x16	Tunaholmen	Agöfjärden sek namn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X17	Hölickskär	Agöfjärden sek namn	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X18	Kuggörarna	NSM Bottenhavets kustv.	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X19	Tjuvön	NM Bottenhavets kustv.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Mer information om transekterna (exempelvis startposition, längd, riktning, vågexponering) finns sammanfattad i bilaga 2. Metodiken beskrivs i bilaga 1, transektbeskrivningar finns i bilaga 5 och bilaga 6 innehåller tabeller med primärdata. Artlistor finns i bilaga 3. Inventeringsdata från dyktransekterna har lagts in i databasen *MarTrans* och levererats till länsstyrelsen samt nationell datavärd (SMHI). Inventeringen utfördes av Susanne Qvarfordt.

2.2 Statusbedömning

En bedömning av ekologisk status enligt bedömningsgrunden för marin makrovegetation (Havs och vattenmyndigheten 2019ab) gjordes för varje transekt. Bedömningen bygger på sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus. Det innebär att fastsittande växters maximala djuputbredning i ett område anses fungera som en indikator på hur påverkad miljön är av närsaltsbelastning.

För att kunna använda bedömningsgrunderna krävs emellertid förekomst av minst tre referensarter samt att inventeringen har gjorts ned till ett minimumdjup specifikt för typområdet. För transekter som uppfyller dessa krav kan en ekologisk kvot (EK-värde) beräknas vilken därefter jämförs med

klassgränser för bedömning av ekologisk status. De fem statusklasserna är dålig, otillfredsställande, måttlig, god och hög status.

I de fall transekten inte uppfyller kraven för beräkning av status kan en expertbedömning av status göras. Som stöd vid expertbedömningen användes eventuella förekommande referensarters djuputbredning, den vägledande kvalitativa beskrivning av algsamhällen som finns i Naturvårdsverkets handbok (Naturvårdsverket 2007, tabell 4.3) samt författarnas mångåriga erfarenhet av växtsamhällen i Östersjön.

Statusbedömningen beskrivs mer detaljerat i bilaga 4, där finns även statusbedömningarna av transekterna, inklusive motivering, sammanfattade i en tabell.



Bild 3. Dykare inventerar vegetationen längs transekten.



Bild 4. Tånggråsugga på måttbandet som markerar transekten.

3. Resultat och diskussion

3.1 Ekologisk status år 2022

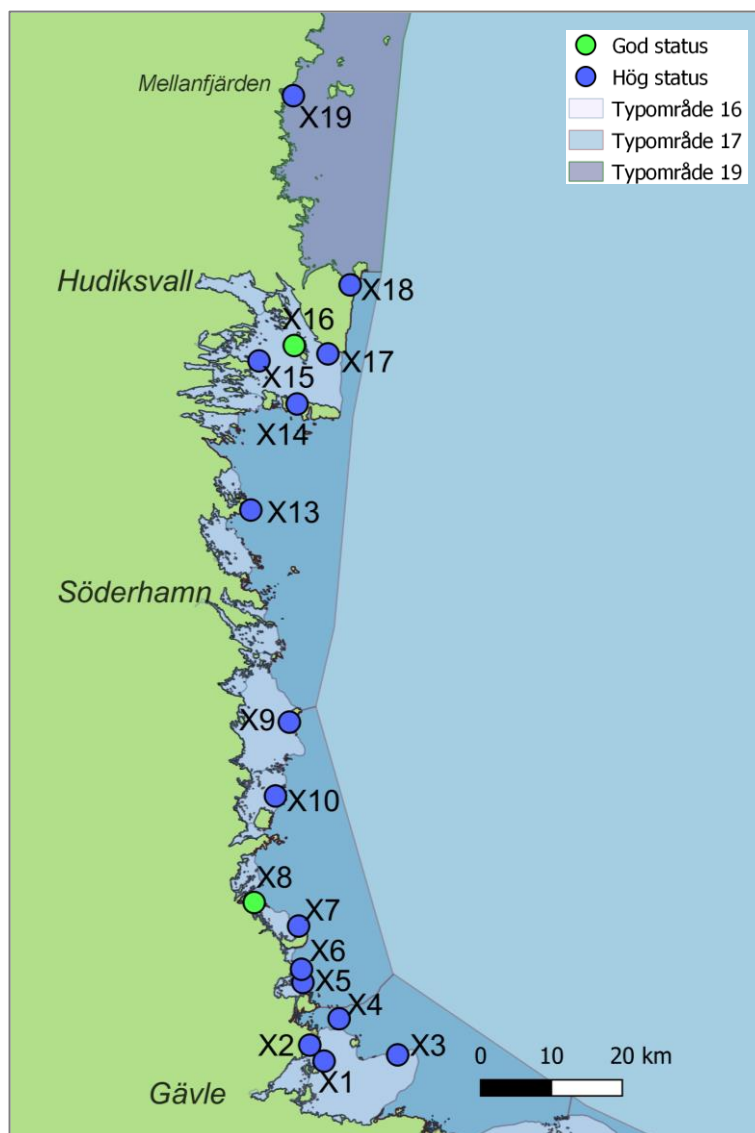
Ekologisk status bestämdes genom beräkning av EK-värde (Ekologisk Kvot) för 12 av de 17 inventerade transekterna år 2022 (tabell 2, figur 2). Tre transekter (X5, X7 och X18) uppfyllde inte djupkravet, transekt X16 hade för få referenstaxa och transekt X8 uppfyllde varken djupkrav eller antal referensarter. Ekologisk status för dessa fem transekter bestämdes genom expertbedömning. Expertbedömning användes även för att justera statusen för transekt X9 eftersom brist på hårbotten begränsade djuputbredningen för en av referensarterna.

Tabell 2. Ekologisk status för de 17 inventerade transekterna år 2022. I tabellen visas transektID, lokalens namn, typområde samt om status baseras på beräknat EK-värde eller en expertbedömning. För mer information, inklusive motiveringar, se bilaga 4, tabell 4.4.

ID	Lokalnamn	Typområde	Beräknad status	Expertbedömd status
X1	Storbådan	16	HÖG	-
X2	Grubban	16	HÖG	-
X3	Eggegrund	16	HÖG	-
X9	Storjungfrun	16	(GOD)	HÖG
X10	Kusö kalv	16	HÖG	-
X14	Drakön	16	HÖG	-
X15	Bonden	16	HÖG	-
X16	Tunaholmen	16	-	MÅTTLIG-GOD
X17	Hölickskär	16	HÖG	-
X4	Norrskär	17	HÖG	-
X5	Skommarrevet	17	-	HÖG
X6	Hålö klubb	17	HÖG	-
X7	Igghällan	17	-	HÖG
X8	Lindön	17	-	GOD
X13	Korsholmen	17	HÖG	-
X18	Kuggörarna	17	-	GOD-HÖG
X19	Tjuvön	19	HÖG	-

Bedömningen av ekologisk status visar att växtsamhällena på länets kustnära bottnar generellt har hög status. Av de 17 transekter som inventerades i denna undersökning bedömdes 15 ha hög status.

Två transekter bedömdes ha god status även om en (X16) låg på gränsen till måttlig status. Transekten på Lindön (X8) var för grund för beräkning av EK-värde men förekommande referensarter indikerade minst god status. Tången var dock inte bältesbildande trots lämpliga bottnar. På transekt X16, vid Tunaholmen utanför Hudiksvallsviken, noterades endast två referensarter. Den ena (ishavstofs, *Battersia arctica*) hade stor djuputbredning medan tången (*Fucus spp.*) hade liten. Tången var heller inte bältesbildande och växtsamhället var relativt artfattigt. Transekten bedömdes ligga på gränsen mellan måttlig och god status, men närmare god status med avseende på djuputbredning.



Figur 2. Ekologisk status för de 17 inventerade transekterna X1-X10 och X13-X19. De fem statusklasserna är dålig, otillfredsställande, måttlig, god och hög. I figuren visas även typområde.

3.2 Vegetationens utbredning

Referensarterna som används vid bedömningen av ekologisk status är fleråriga arter vars förekomst förväntas vara relativt stabil mellan år. Andra, så kallade ettåriga arter, nyetablerar sig varje år och försvinner efter några månader. Deras förekomst varierar naturligt mer mellan år på grund av mellanårsvariationer i till exempel vattentemperatur samt ljus- och näringstillgång. Vissa arter övervintrar delvis i form av till exempel sin häftskiva som förankrar dem vid underlaget, eller med rotskott. De utvalda referensarterna övervintrar däremot som hela plantor vilket gör dem särskilt lämpliga att följa ur miljöövervakningssynpunkt.

Referensarterna i de aktuella typområdena längs kusten i Gävleborgs län utgörs av åtta taxa i typområde 16 (Södra Bottenhavet, inre kustvatten) och 17 (Södra Bottenhavet, yttre kustvatten) samt sex taxa i typområde 19 (Norra Bottenhavet, Höga kustens yttre kustvatten).

Rödalgen kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), brunalgerna ishavstofs (*Battersia arctica*) och artparet smaltång/blåstång (*Fucus radicans*/*F. vesiculosus*), grönalgerna getraggsalg (*Aegagrophila linnaei*) och bergborsting (*Cladophora rupestris*) samt kransalgen havsrufse (*Tolypella nidifica*) är referensarter för samtliga tre typområden. I typområde 16 och 17 ingår även rödalgerna rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) och rödris (*Rhodomela confervoides*). Havsrufse är den enda referensarten som förekommer på mjuk- och sandbotten, övriga referensarter växer på hårbotten.

3.2.1 Tång (Fucus)

Tång (*Fucus spp.*) är stora, fleråriga brunalgerna som skapar en skogsliknande miljö på hårbotten i havet. I Östersjön, där vegetationen på hårbotten domineras av fintrådiga alger, är tången extra viktig som livsmiljö för smådjur och många fiskar, vilka finner mat och skydd i tångskogarna. De fungerar även som uppväxtplatser för fiskyngel. Under tången växer ofta flera olika alger och tången utgör också substrat för påväxtalger.

I Bottenhavet förekommer två tångarter blåstång (*Fucus vesiculosus*) och smaltång (*F. radicans*). Smaltång var generellt vanligare än blåstång på de inventerade transekterna. Smaltång var även den av arterna som oftast förekom djupast. De två arterna behandlas emellertid ofta endast som ett artpar (*F. radicans/vesiculosus*) eftersom de pga. liknande utseende kan vara svåra att med säkerhet bestämma till art. Artparet smaltång/blåstång är bland de vanligaste förekommande referensarterna.

Tång förekom på samtliga 17 inventerade transekter år 2022. Transekterna har olika förutsättningar för tång, vars utbredning påverkas av bland annat vågexponering och bottensubstrat. På många transekter var emellertid förutsättningarna för frodiga tångsamhällen med stor djuputbredning goda.

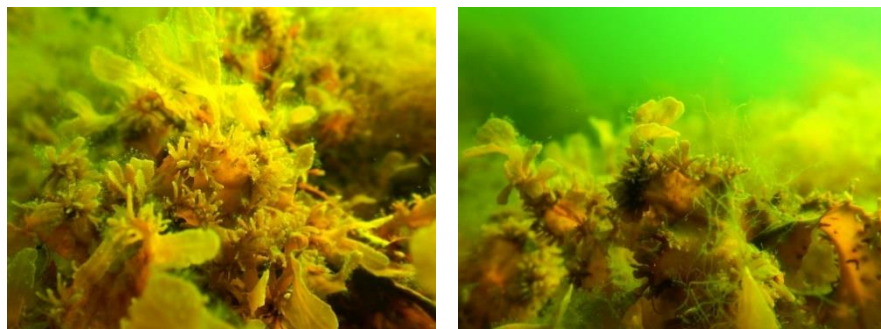


Bild 5. Tångplantor med groddutskott.

En stor andel av tången hade många groddutskott (bild 5). Groddutskott (adventitious branches) är när ny vävnad växer ut från algbålen. Tång (*Fucus spp.*) kan utveckla groddutskott både från bålen och häftskivan. I Östersjön kan tången föröka sig vegetativt med groddutskott som lossnar och sedan fäster på botten. Hos många alger utvecklas groddutskott vid skador på bålen exempelvis efter betning. Vissa studier visar att så även kan vara fallet för tång men detta kunde inte styrkas i en studie som undersökte vad som styr bildande av groddutskott (Kinnby m.fl. 2019). De insamlade tångplantorna i studien hade emellertid få betskador. Studien visade att bildandet av groddutskott styrs av många miljöfaktorer. I Östersjön ökade antal groddutskott med minskande salthalt.

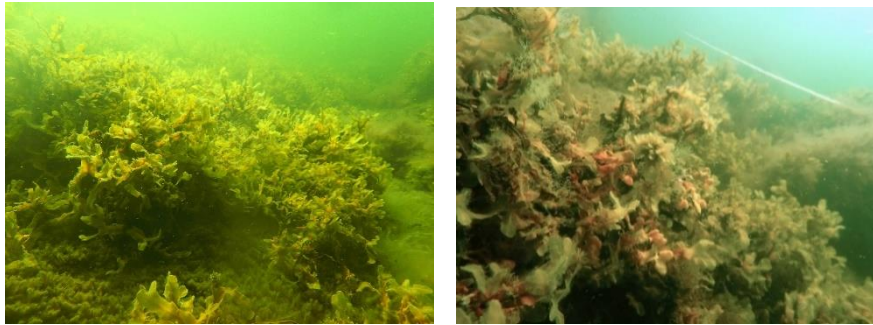
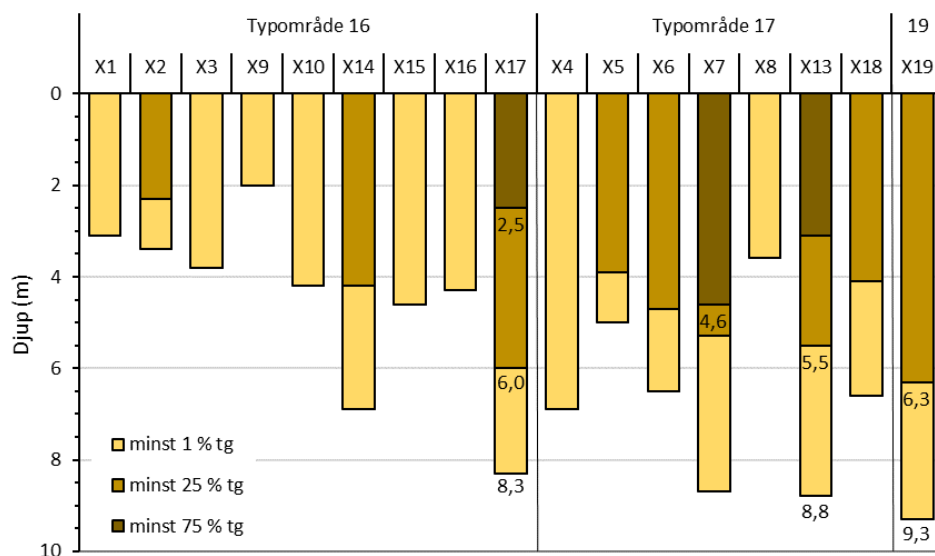


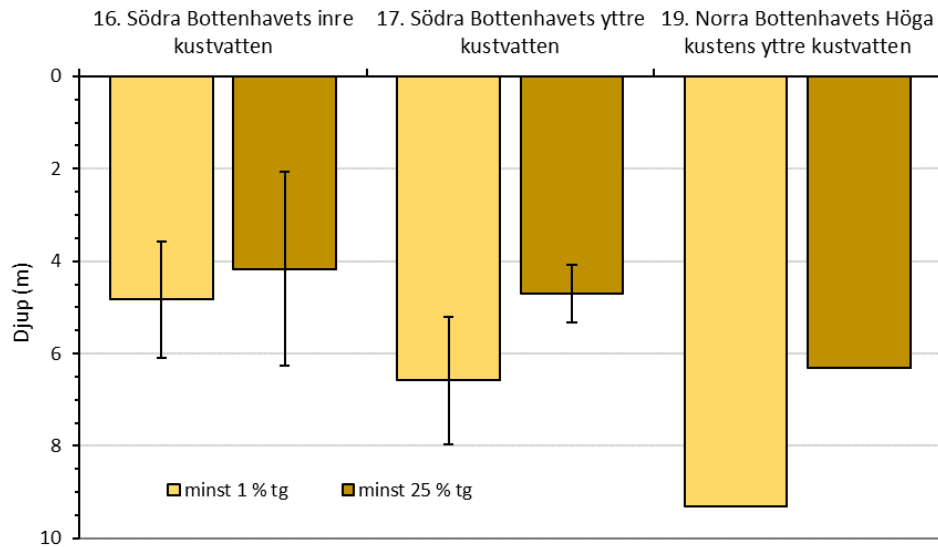
Bild 6. Tångbälten på transekterna X5(V) och X6 (H).

Djuputbredningen av tång respektive tångbältet (minst 25 % täckningsgrad) varierade mellan transekterna (figur 3). Riktigt täta tångbälten (minst 75 % täckningsgrad) noterades endast på tre transekter (X7, X13 och X17). På ett par av transekterna kan en liten tångutbredning förklaras av de fysiska faktorerna på lokalen. På transekt X9, på Storjungfruns västsida, begränsas tångens utbredning av brist på hårda bottenar djupare än 2 m. Transekt X5 är bara drygt 5 m djup vilket begränsar djuputbredningsobservationerna. På övriga transekter är dock tillgången till lämpliga bottenar (häll, block och sten) god och vågexponeringen inte uppenbart begränsande.



Figur 3. Maximal djuputbredning av tång (minst 1 % täckningsgrad) och tångbälte med minst 25 % täckningsgrad samt minst 75 % täckningsgrad på transekterna X1-X10 samt X13-X19 år 2022. Förkortningen "tg" står för täckningsgrad. Transekterna är grupperade per typområde (16, 17 och 19) och den djupaste observationen av tång samt tångbälte anges för varje typområde.

Tången hade störst djuputbredning i typområde 19 (Norra Bottenhavet, Höga kustens yttre kustvatten). De två andra inventerade typområdena (16 och 17) hade mer likartad djuputbredning av tång (figur 4).



Figur 4. Djuputbredning av tång i länet grupperat per typområde. I figuren visas medelvärde $\pm$ 95 %-konfidsintervall för maximal djuputbredning av tång (minst 1 % täckningsgrad) respektive tångbältet (minst 25 % täckningsgrad) år 2022. Förkortningen "tg" står för täckningsgrad. Endast transekter med förutsättningar (tillgång på substrat) för tång är inkluderade, dvs. för typområde 16 ej X9. För typområde 16 är n = 8, för typområde 17 är n = 7 och för typområde 19 är n = 1.

3.2.1.1 Jämförelser med tidigare år

Även tidigare år har tångens djuputbredning varierat mellan transekterna (figur 5), men en jämförelse mellan år inom transekterna visar mönster som är gemensamma för flera av transekterna. På de flesta transekter som inventerats sedan år 2002 eller 2004 syns en mer eller mindre tydlig minskad djuputbredning kring år 2010 följt av en ökning år 2014 eller redan år 2012 (illustrerat med pilar i figur 5a och 5b). Därefter har djuputbredningen stabiliserats eller, i många fall åter minskat något. Endast i på transekt X16 syns en svag ökning i djuputbredning efter 2012.

På transekterna X5, X9 och X18 begränsas tångens djuputbredning av brist på substrat eller av transekterns maxdjup, vilket på X18 har varierat mellan åren. Detta påverkar även mönster i djuputbredning.

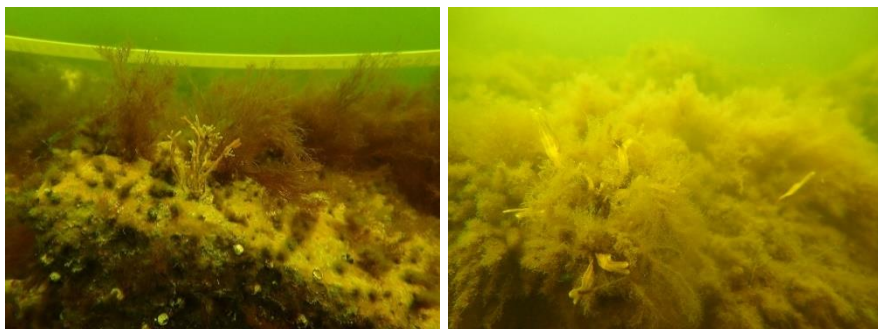
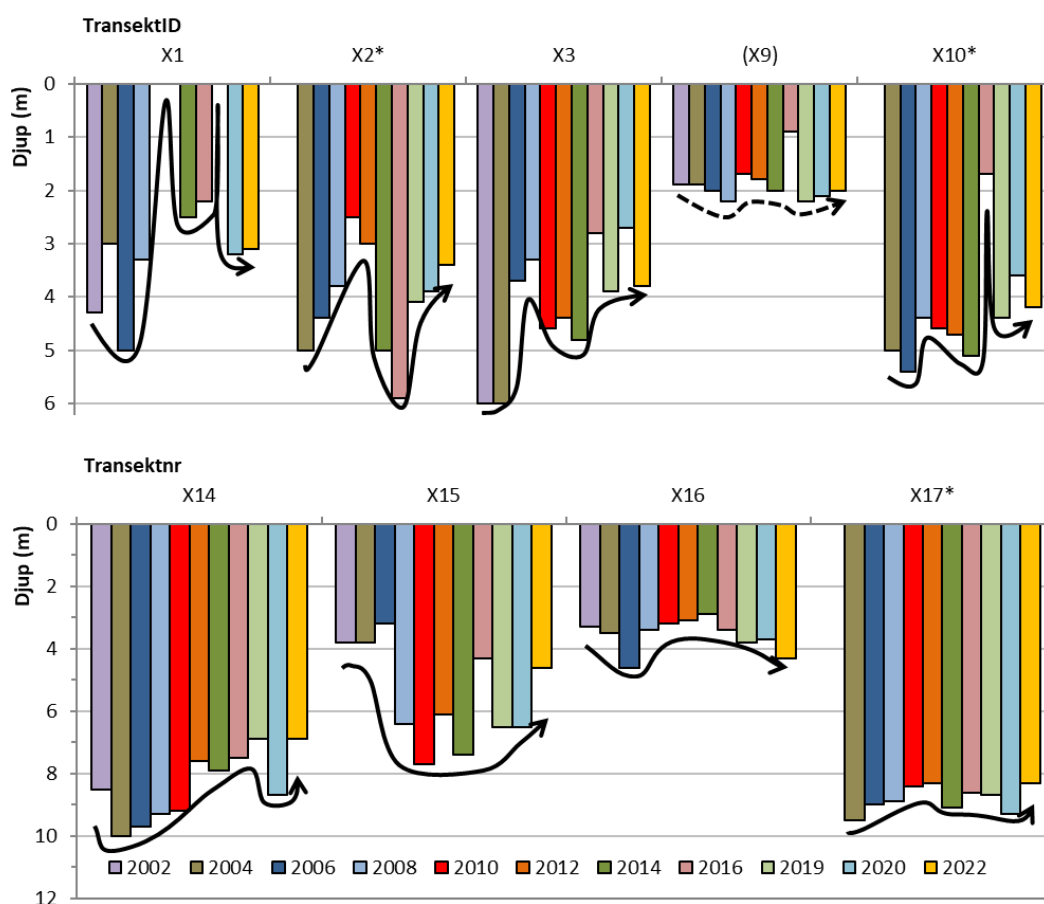


Bild 7. V: Den enda tångplantan som observerades på transekt X1 år 2020. H: Samma tångplanta år 2022, denna gång tidigare på säsongen och därmed mer påväxt av moln-/trådslick. Till höger i bilden skymtar en till mindre tångplanta.

Resultaten från inventeringen 2022 innebär inga stora förändringar i mönstren jämfört med tidigare sammanställning. År 2020 noterades en betydligt större djuputbredning av tång på transekt X14 men år 2022 observerades tången på samma djup som 2019. På transekt X1 observerades även 2022 den lilla tångplanta som noterades på transekten år 2020 (bild 7). Transekten har under hela den 20 år långa övervakningsperioden haft mycket begränsat med tång (max täckningsgrader 1–5 %) så det rör sig om mycket små förändringar. Båda åren 2020 och 2022 observerades till exempel endast en tångplanta.



Figur 5a. Maxdjup för tångförekomst (*Fucus* spp.) på de nio transekterna i typområde 16 respektive år sedan år 2002. Transekter som inventerades första gången år 2004 har markerats (*). Pilar illustrerar mönster i djuputbredningsförändringar. Streckad pil visas på transekter där djuputbredningen begränsas av t.ex. transektens maxdjup eller substratbrist. Tidigare data kommer från Martransdatabaser samt Hansson 2004, 2005, 2013, Qvarfordt m.fl. 2015, 2017, 2019 och 2020.

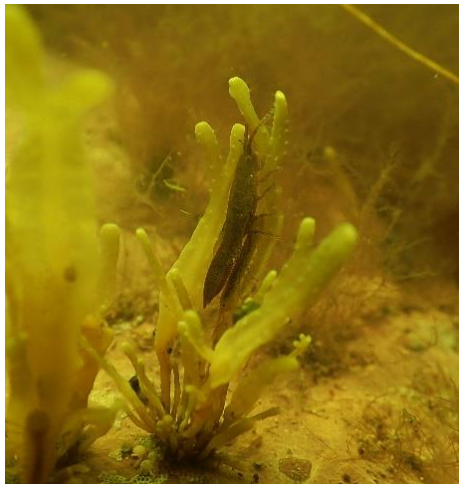
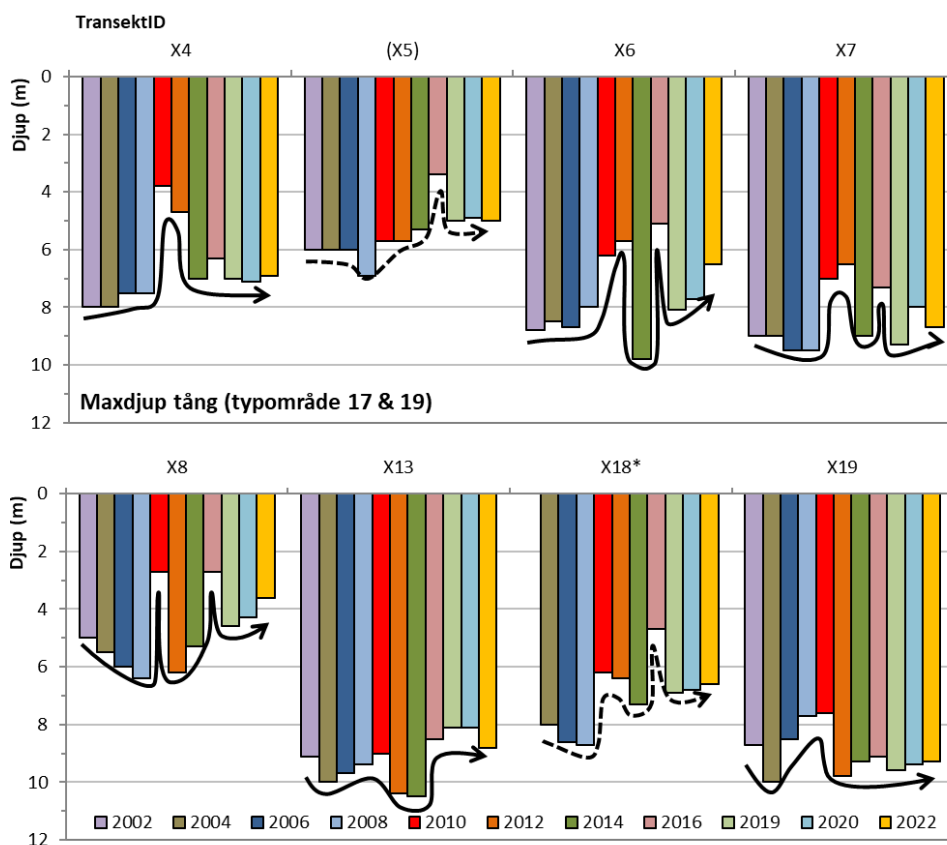


Bild 8. En stor tånggråsugga (*Idotea*) på en liten tångplanta på transekt X3. Tånggråsuggan är den vanligaste betaren på tång i Östersjön.

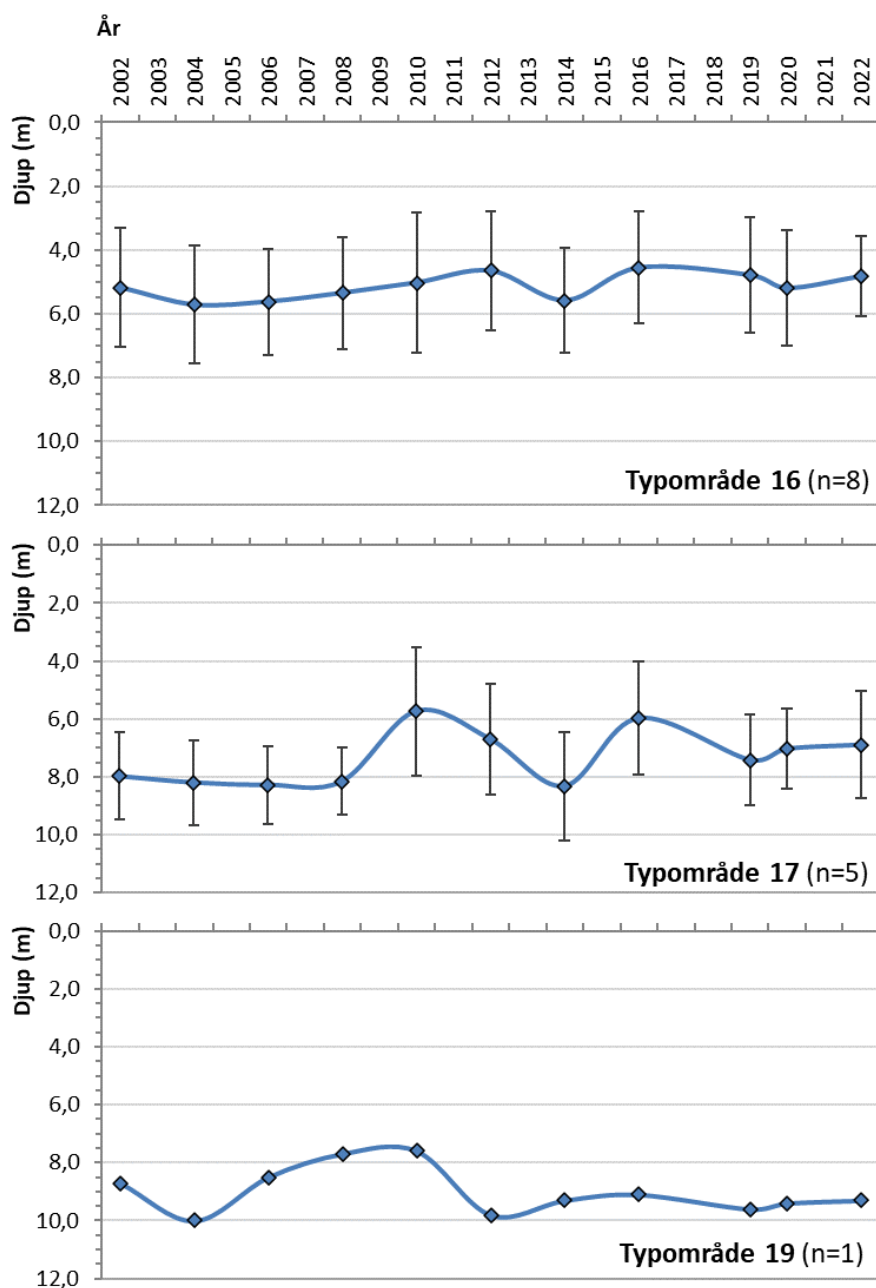


Figur 5b. Maxdjup för tångförekomst (*Fucus* spp.) på sju transekter i typområde 17 och en transekt (X19) i typområde 19 respektive år sedan år 2002. Transekter som inventerades första gången år 2004 har markerats (*). Pilar illustrerar gemensamma mönster i djuputbrednings-förändringar. Streckad pil visas på transekter där djuputbredningen begränsas av t.ex. transekterns maxdjup eller substratbrist. Tidigare data kommer från Martransdatabaser samt Hansson 2004, 2005, 2013, Qvarfordt m.fl. 2015, 2017, 2019 och 2020.

Det gemensamma mönstret, med en minskad djuputbredning år 2010 och därefter en tillfällig ökning under 2012/2014 är tydligast i typområde 17 och 19 (figur 6). I typområde 16 är det gemensamma mönstret inte lika tydligt på

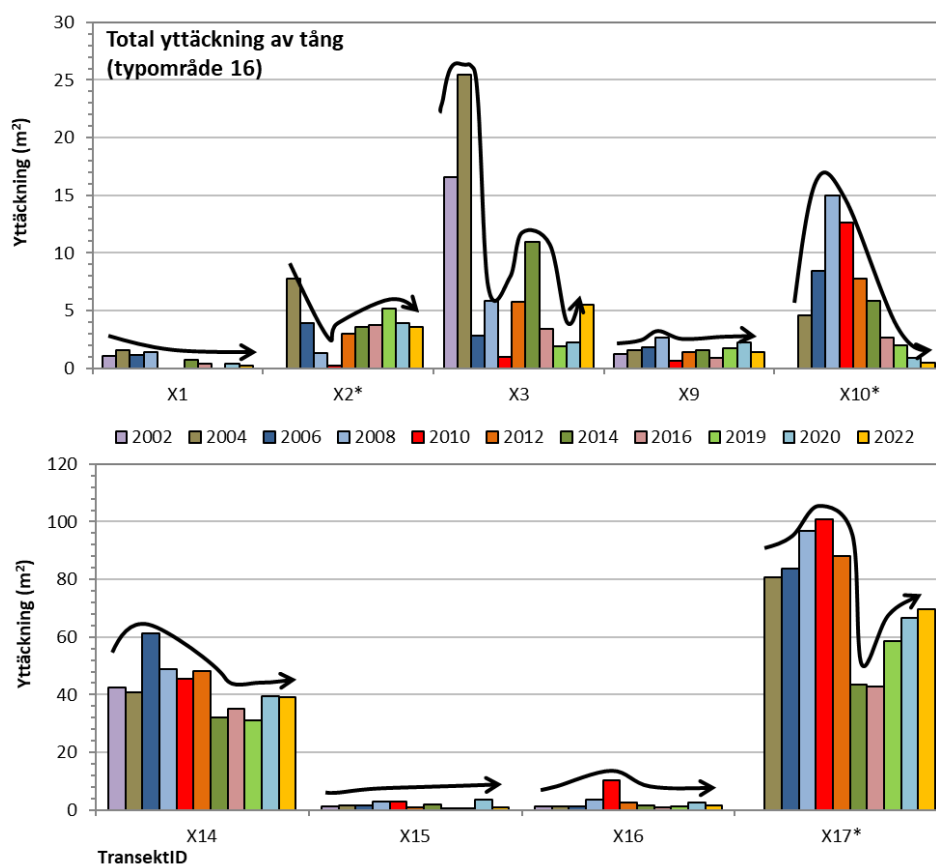
grund av att transekt X15 i stället fick betydligt större djuputbredning från och med år 2008 jämfört med innan.

En jämförelse av den maximala djuputbredningen på 14 av transekterna visar att djuputbredningen av tång på länets botten hade minskat signifikant år 2010 jämfört med år 2004 (parat t-test: t-kvot = 2,87, fg = 13, $p < 0,01$). Därefter har en viss återhämtning skett men tången har generellt fortfarande mindre djuputbredning jämfört med 2004 (parat t-test: t-kvot = 3,43, fg = 13, $p < 0,01$). De tre transekterna, X5, X9 och X18, där djuputbredningen påverkats/begränsats av botten typ eller transektdjup har uteslutits.



Figur 6. Observerat maxdjup (medel $\pm$ 95 % konfidensintervall) för tång (*Fucus* spp.) på övervakningslokalerna under perioden 2002–2022. Transekterna är grupperade per typområde. Konfidensintervall saknas för typområde 19 eftersom det endast inkluderar en transekt (n=1). De tre transekter (X5, X9 och X18) där djuputbredningen påverkats/begränsats av botten typ eller transektdjup är inte med.

Länets yttre kustvatten (typområdena 17 och 19) hade tätare tångbälten med större utbredning av tång jämfört med de inre kustvattnen (typområde 16). Genom att multiplicera transektavsnittets längd med transektbredd (4 m) och skattning av tångtäckning (%) erhålls hur mycket bottenyta (kvm) i avsnittet som täcks av tång. Genom att summera samtliga avsnitt med tång fås ett mått på hur mycket tång det finns på en transekt, vilket gör det möjligt att jämföra mellan år inom respektive transekt. Transekterna i de inre kustvattnen (typområde 16) hade generellt mindre bottenyta täckt av tång jämfört med transekterna i de yttre kustvattnen (figur 7a och 7b). På transekt X9 förklaras den låga tångtäckningen av brist på hårt substrat. På övriga transekter fanns det gott om lämplig botten. Transekterna X14 och X17, belägna i yttre delen av typområde 16, hade betydligt mer tång än de övriga transekterna i typområde 16.



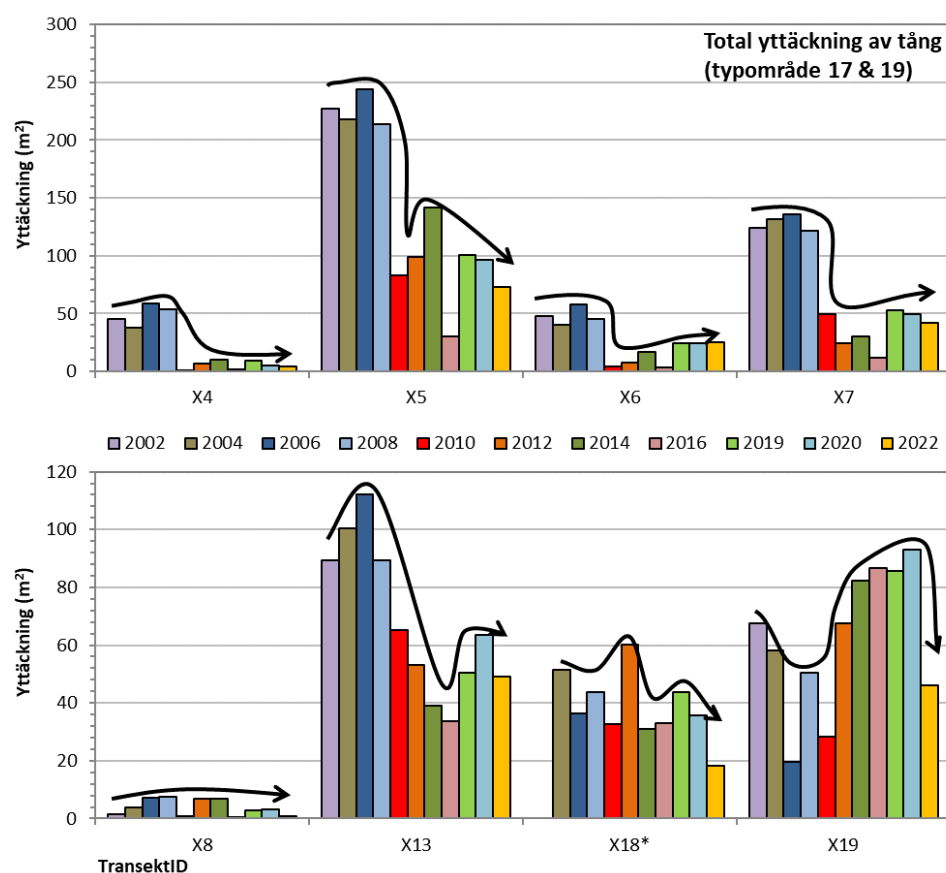
Figur 7a. Total yttäckning (beräknat med transektbredd 4 m) av tång (*Fucus* spp.) på de nio transekterna i typområde 16 respektive år sedan år 2002. Tre transekter inventerades första gången år 2004 (markerade med *). Pilar illustrerar förändring. Notera olika skalor på y-axlar.

I länets södra kustvatten syns en tydligt minskad tångtäckning år 2010 (figur 7a och 7b). På transekterna (X1-X9 och X13) utanför Gävle och upp till Långvind strax norr om Söderhamn minskade bottenytan täckt av tång kraftigt år 2010 och har därefter generellt legat på en lägre nivå. På transekt X10, belägen i detta område, har tångtäckningen successivt minskat sedan 2008–2010 och nu finns endast enstaka plantor på transekten.

Längre norrut kan en mer eller mindre tydlig minskning anas efter 2012. På transekt X14 vid Agön noterades minskad tångtäckning vid inventeringen

2014 och först 2020 kan en återhämtning anas. På transekt X17 vid Hölick på Hornslandet hade tångtäckningen minskat kraftigt 2014 jämfört med tidigare år. Från 2019 syns emellertid en successiv återhämtning. På transekten (X18) i Kuggören har tångtäckningen varierat men en negativ trend kan anas.

Tidsserien över tångtäckning på övervakningsprogrammets nordligaste transekt (X19) skiljer sig från övriga transekter. Där har mängden tång successivt ökat sedan efter 2010. Detta år noterades emellertid betydligt mindre yttäckning av tång. Fortsatt övervakning kan bekräfta detta eller visa om detta är en tillfällig minskning i likhet med åren 2006 och 2010. Tången är fleråriga arter vars yttäckning borde vara stabil mellan år. Tillfälliga minskningar, som till exempel åren 2006 och 2010, på transekt X19, kan bero på att transekten hamnat något snett och därmed delvis täcker en annan bottenyta eller på annan utförare. Inventeringarna utfördes av samma utförare under åren 2002–2013.



Figur 7b. Total yttäckning (beräknat med transektbredd 4 m) av tång (*Fucus* spp.) på de sju transekterna i typområde 17 och en transekt (X19) i typområde 19 respektive år sedan år 2002. En transekt inventerades första gången år 2004 (markerad med *). Pilar illustrerar förändring. Notera olika skalor på y-axlar.

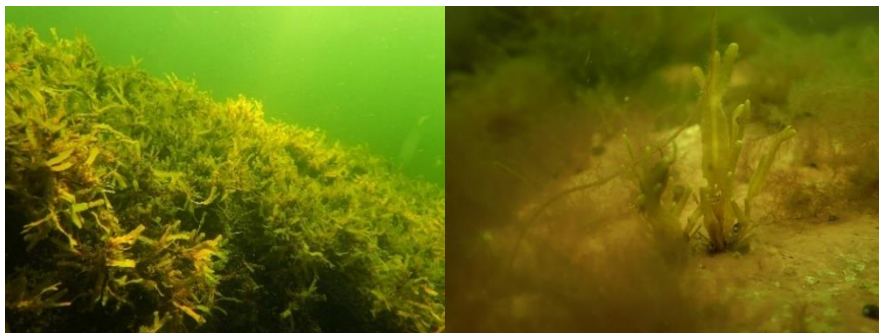
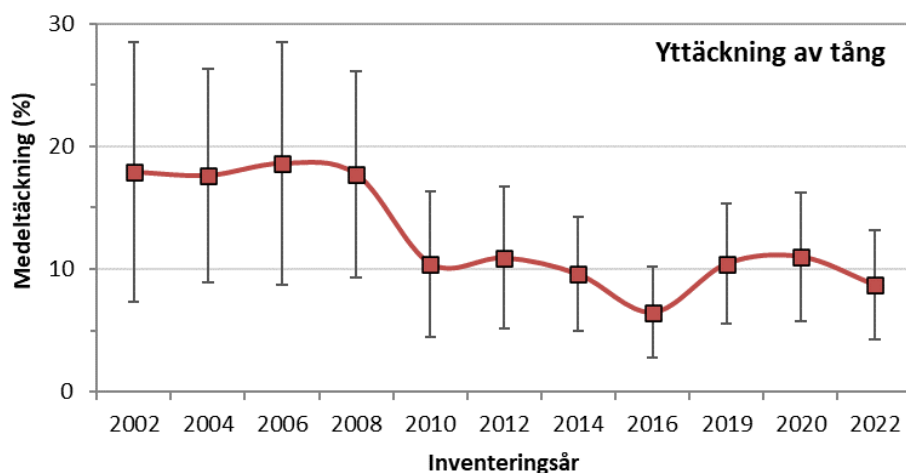


Bild 9. V: Fint tångbälte på transekt X19. H: En av ett fåtal små tångplantor på transekt X3.

Baserat på de 17 transekter som inventerats med start år 2002 eller 2004 har tångens utbredning minskat i länet. Den gemensamma trenden, med en minskad yttäckning år 2010 illustreras i figur 8. Medeltäckning av tång på transekterna varierar naturligt mellan transekter beroende på transekterns profil och förutsättningar för tång. Trots det syns ett tydligt mönster med lägre medeltäckning av tång från om med år 2010. Medeltäckningen av tång hade generellt minskat på transekterna år 2010 jämfört med år 2004 (parat t-test: t-kvot = 2,4, fg = 16, p = 0,01) och är fortfarande (år 2022) signifikant lägre än 2004 (parat t-test: t-kvot = 2,65, fg = 16, p = 0,01). Tångens medeltäckning år 2022 skiljer sig inte från medeltäckningen år 2010, vilket innebär att det inte har skett någon generell återhämtning av tångbeståndet i länet även om det lokalt kan se bättre ut.



Figur 8. Medeltäckningsgrad av tång på transekter som inventerats sedan 2002 alternativt 2004 (medelvärde $\pm$ 95 % konfidensintervall, år 2002 är n = 13, åren 2004–2022 är n = 17). Medeltäckningsgrad beräknad per transekt genom att ta sammanlagd tångtäckning (kvm) dividerat med sammanlagd inventerad yta ned till 11 m djup.

3.2.2 Övriga referensarter

Ishavstofs (*Battersia arctica*) är en relativt liten fintrådig brunalg som är mycket vanlig på hårbotten i Bottenhavet. Ishavstofs är ofta den alg som växer djupast i Östersjön, den förekommer även grunt, men har generellt sin största yttäckning djupare än ca 10 m. År 2022 förekom ishavstofs på 16 av dyktransekterna och växte i djupintervallet 2,3–16,6 m.

Rödalgen kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) är en grov, broskartad alg som ibland kallas igelkottsalg för att den kan likna en gulröd igelkott (bild 10). På större djup består den dock av enstaka, mörkt röda, spretiga grenar. Kräkel noterades generellt i låga täckningsgrader (1–5 %) men kunde täcka upp till 25 % av botten i enstaka avsnitt. Den noterades i år på 13 av dyktransekterna i djupintervallet 1,8–13,0 m. Den saknades på transekterna X8, X9, X10 och X16. X9 har begränsad tillgång på djupare hårbotten vilket förklarar dess frånvaro. På övriga transekter fanns gott om hårbotten, trots det har kräkel aldrig observerats på X16 och endast i enstaka exemplar vissa år på X8 och X10.



Bild 10. Ett fint exemplar av kräkel bland moln-/trådslick i tångbältet på transekt X13.

Rödblåd är en bladliknande, styv liten rödalga som ofta växer ganska djupt, eller under tånggruskorna i tångbältet. Rödblåd inkluderar de två rödalgerna *Coccotylus truncatus* och *Phyllophora pseudoceranoides* vilka är svåra att skilja åt och därför endast bestäms som ett svårbestämt artpar. Den är relativt ovanlig i området men noterades detta år på sex transekter (1 - 5 % täckningsgrad) i djupintervallet 6,7–12,8 m. Tidigare år har rödblåd noterats på 4–7 transekter men endast på två transekter (X4 och X13) samtliga år.



Bild 11. Rödris bland ishavstofs.

Även den fintrådiga rödalgen rödris (*Rhodomela confervoides*, bild 11) är ovanlig i området och dess förekomst kan variera en hel del mellan år. I år observerades den endast på tre transekter jämfört med 13 transekter år 2014, fem år 2019 och sju år 2020, övriga år har den endast noterats på max två transekter. I år observerades den i transektavsnitt mellan 4,8–11,7 m djup med en maximal täckningsgrad på 5 % (X4 och X13).

Grönalgen bergborsting (*Cladophora rupestris*) är generellt mindre vanlig, men har ofta sin största utbredning i tångbältet. I år observerades den endast på fem transekter jämfört med elva år 2019. I år noterades den i djupintervallet 2,0–10,8 m i täckningsgrader upp till 10 % (X13 och X5).

Grönalgen getraggsalg (*Aegagropila linnaei*) har sällan observerats på transekterna. Getraggsalg observerades inte under inventeringen 2022 till skillnad från år 2020 då små exemplar noterades på två transekter.

Kransalgen havsrufse (*Tolypella nidifica*, bild 12) är den enda referensarten för området som växer på sand- och mjukbottnar. Den begränsas därför på de flesta av transekterna av brist på lämpliga bottenar. I år noterades den på tre transekter i djupintervallet 2,2–4,9 m. Tidigare har den nästan enbart noterats på transekt X9 på Storsjungfrun där det är sandbotten upp till 2 m djup. Detta år observerades den på X9 samt på transekterna X10 och X18.

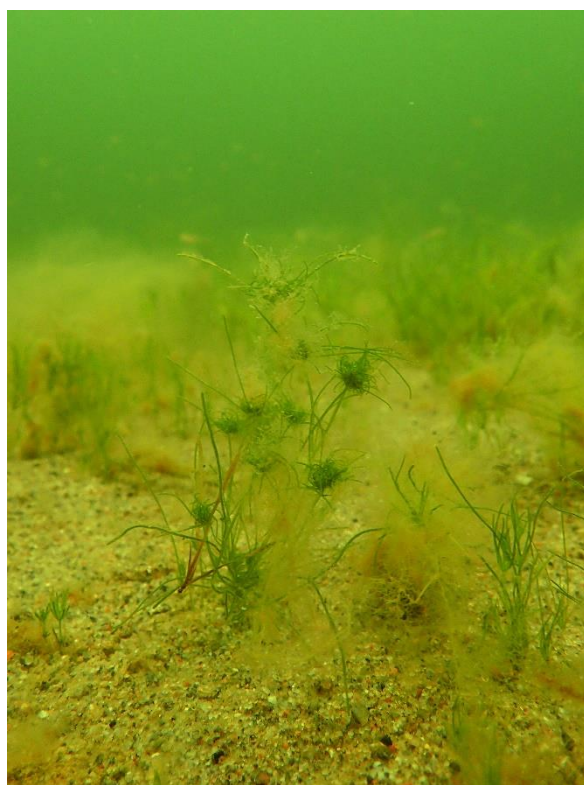


Bild 12. Havsrufse med påväxt av moln-/trådslick bland borsträse på sandbotten, transekt X9 på Storsjungfrun.

3.2.2.1 Jämförelser med tidigare år

De flesta av referensarterna har observerats enstaka år på olika transekter och i låga täckningsgrader, vilket begränsar möjligheten att följa utvecklingen av till exempel djuputbredning och yttäckning. Ishavstofs är dock mycket vanlig men förekommer ofta på transektens maxdjup, vilket begränsar

djupobservationerna. Även kräkel, som i år noterades på 13 av transekterna men generellt i låga täckningsgrader, förekommer ofta nära transektens maxdjup.

I växtsamhällena på länets botten är, förutom tång och ishavstofs, rödalger fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*) och ullsläke (*Ceramium tenuicorne*), brunalgerna brunlick (*Ectocarpus/Pylaiella*) och smalskägg/krulltrassel (*Dictyosiphon/Stictyosiphon*) samt grönalgen grönslick (*Cladophora glomerata*), vanligt förekommande arter.

Ullsläke, brunlick och smalskägg/krulltrassel är ettåriga arter vars förekomst naturligt varierar mycket mellan åren eftersom de måste nyetablera sig varje år. Det gör det svårare att använda dessa arter för att följa trender. Fjäderslick och grönslick har generellt mindre naturlig mellanårsvariation än de fintrådiga arterna eftersom delar av plantorna kan övervintra, exempelvis häftskivan. Grönslick förekommer emellertid främst nära ytan och påverkas därför mer av vattenståndsvariationer och is.

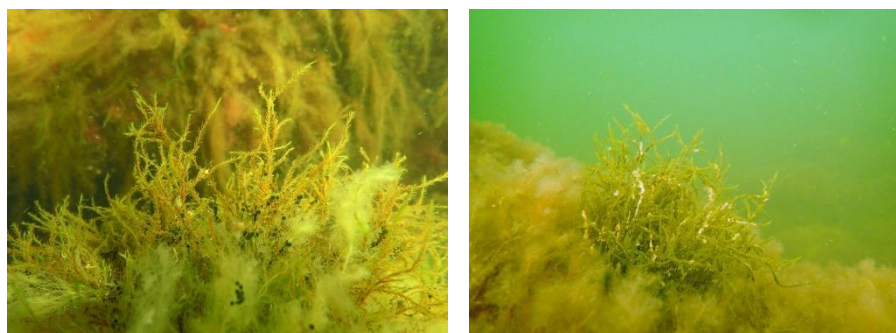
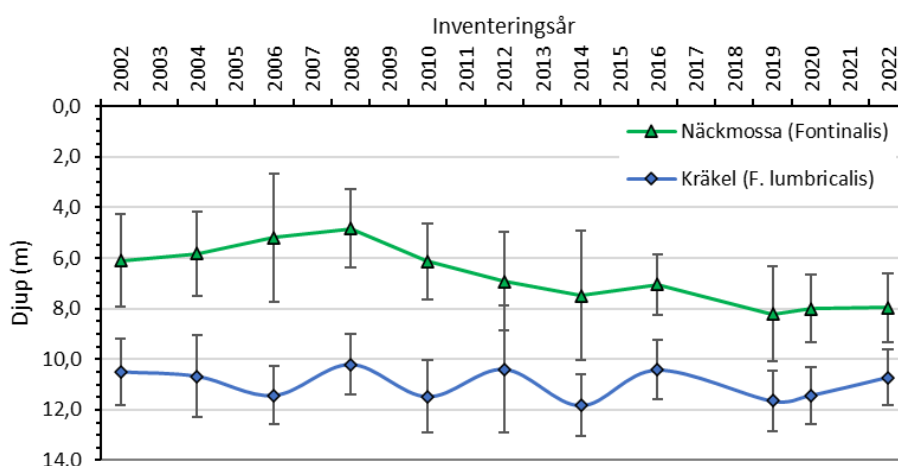


Bild 13. Näckmossa bland fintrådiga alger.

En annan flerårig art på hårbotten i Bottenhavet är näckmossa (*Fontinalis*, bild 13). I år noterades den på 13 transekter mellan 0,6–9,6 m djup där den täckte upp till 50 % i vissa avsnitt. Den var vanligare i södra delen av länet, där den förekom på de åtta sydligaste transekterna, X1–X8 i täckningsgrader upp till 50 %. Längre norrut noterades den endast på fyra (X9, X13, X17 och X19) av nio transekter i täckningsgrader upp till 10 %.



Figur 9. Maximal djuputbredning (medelvärde $\pm$ 95 % konfidensintervall) av kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) baserat på 6–9 transekter och näckmossa (*Fontinalis*) baserat på 4–9 transekter per år.

Den maximala djuputbredningen av näckmossa antyder en positiv trend mot ökad djuputbredning (figur 9). Kräkel har däremot haft likartad djuputbredning sedan 2002. I jämförelsen har endast transekter med förekomst av arten minst sju av inventeringsåren tagits med. Det innebär att för kräkel jämförs djuputbredningen på nio transekter (X1, X3, X4, X6, X7, X13, X14, X15 och X19) och för näckmossa på sex transekter (X1, X3, X4, X6, X7 och X19).

3.2.3 Övriga observationer

Under vegetationsinventeringen görs även observationer av vissa djur och fiskar samt skräp. Skorven brukar vara mycket vanlig men noterades i år bara på åtta av 17 transekter. Under inventeringen observerades en simpa samt flera tånglakar. Skräp noterades på två av transekterna (X2 och X17).



Bild 14. V: Tånglake. H: Skorv som mumsar på en östersjömussla.

4. Slutsats

Bedömningen av ekologisk status ger generellt en hög status för bottenvegetationen längs länets kust. Av de 17 inventerade transekterna fick 15 hög status och två god status. Transekten X16 på Tunaholmen utanför Hudiksvallsviken, bedömdes dock ha god men på gränsen till måttlig status. Växtsamhällena på transekten var artfattiga och tången hade liten utbredning.

Statusbedömningen baserat på årets resultat gav liknande resultat som åren 2019 och 2020. År 2022 uppfyllde 12 av transekterna kraven för att kunna beräkna ekologisk status enligt bedömningsgrunderna. Denna bedömning av ekologisk status baseras enbart på ett antal referensarters djuputbredning. Expertbedömningen av de transekter som inte uppfyllde kraven har också baserats på djuputbredningen av dessa referensarter i syfte att ge en jämförbar bedömning men även växtsamhällets sammansättning har beaktats. Tidigare år har generellt färre transekter uppfyllt bedömningsgrundernas krav (färre än tre referensarter har observerats), vilket givit fler expertbedömningar, vilka också gjorts enligt äldre bedömningsgrunder. Detta gör det svårt att jämföra bedömningar med tidiga år.

År 2010 hade djuputbredning av tång (*Fucus radicans* och *F. vesiculosus*) på länets hårbotten minskat signifikant jämfört med år 2004. Orsaken till denna minskning är okänd. På de flesta transekter som inventerats sedan år 2002 eller 2004 syns en tydligt minskad djuputbredning kring år 2010 följt av en ökning eller stabilisering på ny nivå efter 2012. År 2022 hade emellertid tången fortfarande generellt mindre djuputbredning jämfört med år 2004. Temporära siktdjupsförändringar, eller andra förändringar av livsmiljön på bottenarna, kopplade till naturlig variation i omvärldsfaktorer som till exempel nederbörd och avrinning eller direkt eller indirekt antropogen påverkan kan vara möjliga orsaker till dessa förändringar i djuputbredning.

Även yttäckningen av tång har minskat sedan de tidiga övervakningsåren. Den gemensamma trenden är en minskad yttäckning efter år 2010. Yttäckningen år 2022 skiljer sig däremot inte från år 2010, vilket innebär att det inte har skett någon generell återhämtning av tångbeståndet i länet även om det lokalt kan se bättre ut.

Tången (*Fucus spp.*), som skapar en unik skogsliknande miljö på bottenarna, är även en referensart. Den förekom på samtliga 17 miljöövervakningstransekter 2022 och förekom i täckningsgrader upp till 75 %. Tack vare att den är så vanlig, och förekommer inom ett djupintervall som de flesta övervakningstransekter täcker in, är den särskilt lämplig för att följa trender i yttäckning och djuputbredning. Den lilla brunalgen ishavstofs (*Battersia arctica*) är också vanlig men förekommer nästan alltid vid djup som motsvarar hög status. Övriga referensarter är generellt mindre vanliga och de flesta övriga arter är ettåriga, vilket innebär att deras förekomst naturligt varierar mer mellan åren.

Observationer av den fleråriga näckmossan (*Fontinalis*) antyder emellertid en svag positiv trend mot ökad djuputbredning under senare år. Referensarten kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), som är relativt vanlig på transekterna, har haft likartad djuputbredning under perioden 2002–2022.

5. Tack till

Björn Borgiel som assisterade i fält.

6. Referenser

- Blomqvist M (2009) Metodmanual för mätkampanjen 2009. Version 2009-06-30. Naturvårdsverket.
- Florén K, Hansson P, Skoglund S (2017) Vegetationsklädda bottnar i Gävleborg läns kustvatten – Trendövervakning 2016. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport: 2017:5.
- Hansson P (2004) Blåstång vid Gävleborgskusten 2002. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport 2004:5.
- Hansson P (2005) Blåstång vid Gävleborgskusten 2004. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport 2005:3.
- Hansson P (2013) Vegetationsklädda Bottnar i Gävleborg läns kustvatten - Trendövervakning 2012. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport 2013:6.
- Havs och vattenmyndigheten 2016. Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottnar, ostkust, programområde kust och hav. Version 1:1.
- Havs och vattenmyndigheten (2019a) Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Bilaga 4: Bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon. HVMFS 2019:25.
- Havs och vattenmyndigheten (2019b) Bedömningsgrunder för ytvattenförekomster. Makroalger och gömfröiga växter i kustvatten. Vägledning vid klassificering av ytvattenstatus enligt föreskrift HVMFS 2019:25.
<https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/nationell-vagledning/bedomningsgrunder-for-ytvattenforekomster.html>
- Johansson G (2009) Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön. Version 1.0. Hydrophyta ekologikonsult.
- Kinnby A, Pereyra RT, Havenhand JN, De Wit P, Jonsson PR, Pavia H, Johannesson K (2019) Factors affecting formation of adventitious branches in the seaweeds *Fucus vesiculosus* and *F. radicans*. BMC Ecology 19:22.
- Naturvårdsverket (2007) Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, 1–110.
- Qvarfordt S, Wallin A, Borgiel M (2014) Vegetationsklädda bottnar i Gävleborg läns kustvatten – Trendövervakning 2014. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport: 2015:12.
- Qvarfordt S, Wallin A, Borgiel M (2020) Vegetationsklädda bottnar i Gävleborg läns kustvatten – Trendövervakning 2019. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport: 2020:6.

Qvarfordt S, Wallin A, Borgiel M (202x) Vegetationsklädda bottenar i Gävleborg läns kustvatten – Trendövervakning 2020. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport: 20xx:x.

6.1 Data från Nationell datavärd (sharkweb.smhi.se)

Projekt: REG Gävleborgs län. År: 2016. Utförare: Aquabiota AB.
Beställare: Länsstyrelsen Gävleborgs län. Utdrag gjort: 2019-12-21.

Projekt: REG Gävleborgs län. År: 2018. Utförare: Aquabiota AB.
Beställare: Länsstyrelsen Gävleborgs län. Utdrag gjort: 2020-05-20.
Leveranspaket: SHARK_Epibenthos_2018_AQBI_XLST.

6.2 Data från Martransdatabaser

Hansson P. Undersökning: Verifiering av status i vattenområdena Hudiksvalls-fjärden, Midsommarfjärden och Söderhamnsfjärden

Hansson P. Undersökning: Hårdbotteninventering Gävleborg 2006

Hansson P. Undersökning: Hårdbotteninventering Gävleborg 2005

Hansson P. Undersökning: Trendövervakning vegetationsklädda bottenar Gävleborg

7. Bilagor

Bilaga 1: Utförande

Bilaga 2: Provtagningslokaler

Bilaga 3: Artlistor

Bilaga 4: Status enligt bedömningsgrunder

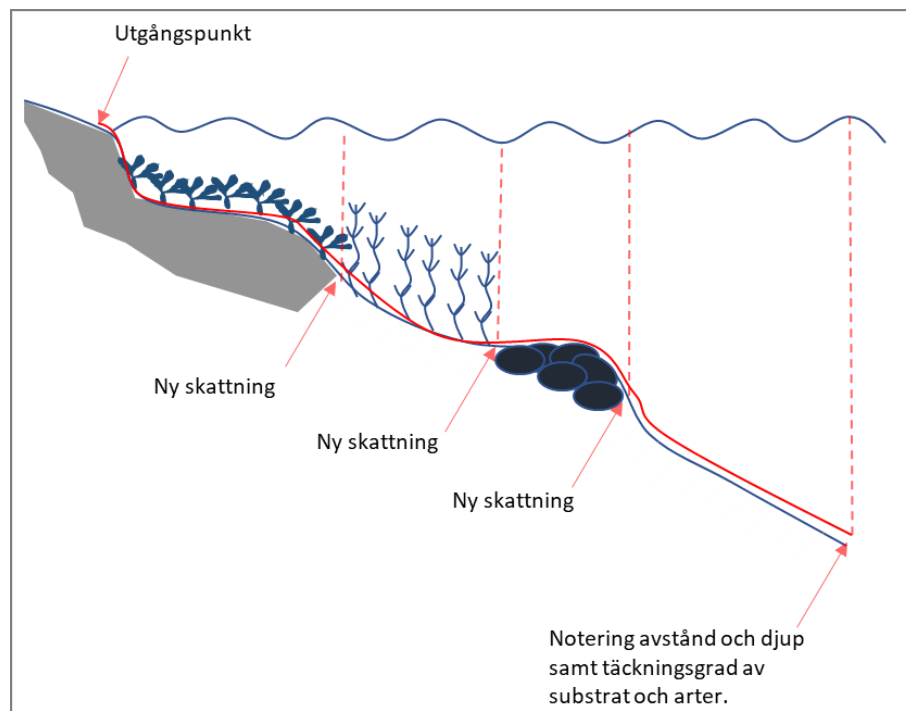
Bilaga 5: Transektbeskrivningar (ej tillgänglighetsanpassad – erhålls genom förfrågan till Länsstyrelsen)

Bilaga 6: Primärdata dyktransekter (ej tillgänglighetsanpassad – erhålls genom förfrågan till Länsstyrelsen)

Bilaga 1. Utförande

Dykinventering

Inventeringen utfördes av dykare som simmade längs transekterna. Metoden går kortfattat ut på att en transektlina, i detta fall måttband, läggs ut på botten från en punkt i strandkanten eller på en grundklack. Utgångspunktens position fastställs med GPS och beskrivningar/fotografier och måttbandet läggs ut i en förutbestämd kompassriktning, i allmänhet vinkelrätt mot djupkurvorna. Transekterna varierar i längd beroende på bottenstruktur men är sällan längre än 200 m.



Figur 1.1. Metodskiss av transektinventering. Ett måttband läggs ut i en förutbestämd kompassriktning utifrån en utgångspunkt 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 1.1). 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 glaciallera) samt vilka växter (makrofyter) som förekommer och deras individuella täckningsgrad i en sju gradig skala: 1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 %, där 1 står för förekomst. Förutom makrofyterna skattas även täckningen djur som täcker stora ytor av botten, till exempel blåmusslor (*Mytilus edulis*), enligt samma skala. Abundans av övrig fauna kan skattas i en tre gradig skala. Dessutom noteras grad av sedimentation i en fyr gradig skala. Dykarna följer måttbandet inåt och noterar avstånd, djup samt arternas täckningsgrad varje gång en förändring sker i botten substrat eller vegetation. Skattning av bottenvegetationen sker vanligtvis 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. Metodiken följer standarden för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottenar (Havs- och vattenmyndigheten 2016) med kompletteringar enligt ”Metodmanual för mätkampanjen 2009” (Blomqvist 2009) samt ”Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön” (Johansson 2009).

Skattningarna från dyktransekterna har lagts in i databasen *MarTrans* och levererats till Länsstyrelsen i Gävleborgs län samt nationell datavärd (SMHI). I bilaga 7 finns tabeller med primärdata från dyktransekterna.

Bilaga 2. Provtagningslokaler

I följande tabeller (tabell 2.1, 2.2 och 2.3) visas information om de inventerade dyktransekterna.

Tabell 2.1. TransektID, lokalnamn, havsområde och vågexponering för de 21 inventerade transekterna.

ID	Lokalens namn	Exponeringsgrad	Havsområde
X1	Storbådan	Måttligt exponerad	Skutskärsfjärden sek namn
X2	Grubban	Måttligt exponerad	Skutskärsfjärden sek namn
X3	Eggegrund	Måttligt exponerad	Skutskärsfjärden sek namn
X4	Norrskär	Exponerad	Gävlebuktens utsjövatten
X5	Skommarrevet	Måttligt exponerad	S M Bottenhavets kustvatten
X6	Hålö klubb	Måttligt exponerad	S M Bottenhavets kustvatten
X7	Igghällan	Måttligt exponerad	S M Bottenhavets kustvatten
X8	Lindön	Måttligt exponerad	S M Bottenhavets kustvatten
X9	Storjungfrun	Skyddad	Vallviksfjärden sek namn
X10	Kusö kalv	Skyddad	Kusöfjärden sek namn
X13	Korsholmen	Måttligt exponerad	S M Bottenhavets kustvatten
X14	Drakön	Skyddad	Agöfjärden sek namn
X15	Bonden	Måttligt exponerad	Agöfjärden sek namn
X16	Tunaholmen	Skyddad	Agöfjärden sek namn
X17	Hölickskär	Måttligt exponerad	Agöfjärden sek namn
X18	Kuggörarna	Skyddad	S M Bottenhavets kustvatten
X19	Tjuvön	Måttligt exponerad	N M Bottenhavets kustvatten

Tabell 2.2. Inventeringsdatum samt uppmätt siktdjup, salthalt och temperatur vid inventeringstillfället för de 17 inventerade transekterna. I tabellen anges även vem som inventerat (SQ = Susanne Qvarfordt) och aktuellt vattenstånd på närmaste mätstation (SMHI).

ID	Datum	Siktdjup (m)	Salthalt (psu)	Temperatur (° C)	Inventerare	Vattenstånd
X1	2022-08-23	3,7	4,99	15,0	SQ	+7 cm
X2	2022-08-23	3,6	5,06	15,1	SQ	+7 cm
X3	2022-08-23	5,2	4,69	15,1	SQ	+7 cm
X4	2022-08-23	5,7	5,24	14,2	SQ	+7 cm
X5	2022-08-22	5,5	5,25	14,1	SQ	+3 cm
X6	2022-08-22	6,3	4,84	13,4	SQ	+3 cm
X7	2022-08-22	6,1	5,16	15,0	SQ	+3 cm
X8	2022-08-22	6,0	5,26	15,0	SQ	+3 cm
X9	2022-08-27	5,4	5,16	14,5	SQ	-3 cm
X10	2022-08-27	6,1	5,40	13,9	SQ	-3 cm
X13	2022-08-25	5,4	5,16	13,8	SQ	-4 cm
X14	2022-08-24	6,8	4,90	14,0	SQ	-2 cm
X15	2022-08-24	5,9	5,12	15,1	SQ	-2 cm
X16	2022-08-24	5,4	5,17	15,4	SQ	-2 cm
X17	2022-08-24	7,0	5,04	13,6	SQ	-2 cm
X18	2022-08-25	-	4,46	15,2	SQ	-4 cm
X19	2022-08-25	6,7	4,09	14,0	SQ	-4 cm

Tabell 2.3. De inventerade transekternas utgångsposition (WGS84) och kompassriktning samt transektbredd, transektlängd och djup längst ut.

ID	Latitud (dec. grad)	Longitud (dec. grad)	Kompass- riktning	Transekt- bredd (m)	Transektlängd (m)	Djup (m)
X1	60,72363	17,36329	86°	4	100	12,6
X2	60,74449	17,32767	153°	4	33	11,3
X3	60,72800	17,55414	180°	4	80	11,2
X4	60,77661	17,40611	26°	4	70	12,6
X5	60,82413	17,31564	0°	4	100	4,5
X6	60,84098	17,31322	204°	4	56	17,2
X7	60,89583	17,30962	230°	4	60	9,1
X8	60,92756	17,19615	0°	4	50	6,8
X9	61,15453	17,30421	266°	4	60	11,5
X10	61,06158	17,26114	270°	4	70	12,1
X13	61,42484	17,22212	0°	4	64	13,0
X14	61,55713	17,35460	90°	4	62	14,0
X15	61,61338	17,25742	180°	4	50	14,3
X16	61,63129	17,35270	180°	4	25	11,7
X17	61,61912	17,44161	201°	4	65	12,3
X18	61,70538	17,50770	48°	4	50	8,2
X19	61,94772	17,37461	221°	4	70	9,6

Bilaga 3. Artlistor

Tabell 3.1. Observerade taxa på de 17 inventerade transekterna i Gävleborgs län 2022. I tabellen anges inom vilket djupintervall de noterats samt på hur många transekter.

Grp	Latinska namn	Svenska namn	Djupintervall mindjup - maxdjup	Frekvens antal transekter
RÖDALGER				
	<i>Aglaothamnion roseum</i>	<i>rosendun</i>	9,8 m - 11,5 m	1
	<i>Ceramium tenuicorne</i> (Epi)	<i>ullsläke</i>	0 m - 7,7 m	8
	<i>Coccotylus/Phyllophora</i> *	<i>rödblåd</i>	6,7 m - 13 m	6
	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	<i>kräkel</i>	1,8 m - 13 m	13
	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	<i>violettslick</i>	1,1 m - 5,3 m	4
	<i>Polysiphonia fucoides</i> (Epi)	<i>fjäderslick</i>	0 m - 14 m	17
	<i>Rhodochorton purpureum</i>	<i>rödplysch</i>	1,4 m - 7,9 m	6
	<i>Rhodomela confervoides</i>	<i>rödris</i>	4,8 m - 11,7 m	3
BRUNALGER				
	<i>Battersia arctica</i>	<i>ishavstofs</i>	2,3 m - 16,6 m	16
	<i>Chorda filum</i>	<i>sudare</i>	0,4 m - 9 m	10
	<i>Dictyosiphon/Stictyosiphon</i> * (Epi)	<i>skäggalg/krulltrassel</i>	0 m - 8,2 m	16
	<i>Ectocarpus/Pylaiella</i> * (Epi)	<i>trädslick/molnslick</i>	0 m - 9,7 m	17
	<i>Elachista fucicola</i> Epi	<i>tångludd</i>	0,2 m - 5,4 m	6
	<i>Fucus</i>	<i>tång</i>	0 m - 9,3 m	15
	<i>Fucus radicans</i>	<i>småltång</i>	0,7 m - 8,7 m	15
	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>blåstång</i>	1,2 m - 7 m	12
GRÖNALGER				
	<i>Cladophora glomerata</i>	<i>grönslick</i>	0 m - 7,8 m	17
	<i>Cladophora rupestris</i>	<i>bergborsting</i>	2 m - 10,8 m	5
	<i>Ulva</i>	<i>tarmalger</i>	0 m - 3,2 m	10
	<i>Urospora penicilliformis</i> CF	<i>fransalg</i>	0,5 m - 4,2 m	1
KRANSALGER				
	<i>Chara aspera</i>	<i>borststräfsse</i>	1,8 m - 4 m	1
	<i>Tolypella nidifica</i>	<i>havsrufse</i>	2,2 m - 4,9 m	3
MOSSA				
	<i>Fontinalis</i>	<i>näckmossa</i>	0,6 m - 9,6 m	12
KÄRLVÄXTER				
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>axslinga</i>	2 m - 3,6 m	3
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>ålnate</i>	2,4 m - 6,1 m	4
	<i>Ruppia</i>	<i>nating</i>	3 m - 3,2 m	1
	<i>Stuckenia filiformis</i>	<i>trädnate</i>	2 m - 3 m	1
	<i>Stuckenia pectinata</i>	<i>borstnate</i>	1,4 m - 5,1 m	3
	<i>Zannichellia palustris</i>	<i>hårsärv</i>	2 m - 4,4 m	2
SVAMPDJUR				
	<i>Ephydatia fluviatilis</i>	<i>sötvattenssvamp</i>	0,7 m - 15,4 m	4
BAKTERIER				
	<i>Beggiatoa</i>	<i>svavelbakterier</i>	1,9 m - 7,8 m	2
	<i>Rivularia atra</i> (Epi)	<i>svartkula</i>	0 m - 6,3 m	13
	<i>Spirulina</i>	<i>cyanobakterier</i>	2,6 m - 3,4 m	1
RYGGGRADSLÖSA DJUR				
	<i>Amphibalanus improvisus</i>	<i>havstulpan</i>	0 m - 13,7 m	17
	<i>Cerastoderma</i>	<i>hjärtmusslor</i>	**	1
	<i>Hydrozoa</i>	<i>nässeldjur</i>	2 m - 14,3 m	4
	<i>Mytilus edulis</i>	<i>blåmussla</i>	0 m - 16,6 m	15
	<i>Pygospio</i>	<i>sandmaskar</i>	**	1
	<i>Saduria entomon</i>	<i>skorv</i>	4,4 m - 16,6 m	9
FISK				
	<i>Cottidae</i>	<i>simpor</i>	6,3 m - 6,8 m	1
	<i>Zoarces viviparus</i>	<i>tånglake</i>	1,4 m - 9,5 m	4

* svårbestämt artpar: *Coccotylus/Phyllophora* = *C. truncatus* & *P. pseudoceranoides*, *Dictyosiphon/Stictyosiphon* = *D. foeniculaceus* & *S. tortilis*, *Ectocarpus/Pylaiella* = *E. siliculosus* & *P. litoralis*. Epi = förekom endast som påväxt, (Epi) = förekom även som påväxt, CF = osäker artbestämning, troligen den arten.

** noteras endast när iögonfallande, t ex mycket.

Bilaga 4. Status enligt bedömningsgrunder

Bedömning av ekologisk status

Bedömning av ekologisk status baserat på bottenvegetationen bygger på sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus (Havs och vattenmyndigheten 2019ab). Växter och alger är beroende av tillgång på ljus för sin fotosyntes och ju mer partiklar i vattnet desto mindre ljus tränger ned i djupet, vilket begränsar vegetationens djuputbredning. Mängden partiklar i vattnet påverkas bland annat av tillförsel av näringsämnen från reningsverk och landavrinning, vilket leder till en ökad mängd växtplankton i vattnet. Den maximala djuputbredningen av fastsittande vegetation i ett område kan därför fungera som en indikator på hur påverkad miljön är av närsaltsbelastning. De fleråriga arterna, exempelvis blåstång, speglar miljön i området över en längre tid.

Bedömningsgrunderna baseras på jämförelser av utvalda referensarters observerade djuputbredning på transekten med referensvärden för det aktuella typområdet. Baserat på detta beräknas ett EK-värde (Ekologisk Kvot) som kan användas för att bedöma miljöstatusen i ett område. Statusen klassas i en fem-gradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status. Statusbedömningen visar i första hand effekter av övergödning och grumling.

För att kunna använda bedömningsgrunderna krävs förekomst av minst tre referensarter samt att inventeringen har gjorts ned till ett minimidjup specifikt för typområdet. De 17 inventerade transekterna tillhör typområdena 16 (Södra Bottenhavet, inre kustvatten), 17 (Södra Bottenhavet, yttre kustvatten) eller 19 (Norra Bottenhavet, Höga kusten, yttre kustvatten). Typområde 16 har ett djupkrav på 11 m, djupkravet i typområde 17 är 12 m och i typområde 19 är det 9 m.

Gemensamma referensarter för typområde 16, 17 och 19 är getraggsalg (*Aegagropila linnaei*), bergborsting (*Cladophora rupestris*), smältång/blåstång (*Fucus radians radians/F. vesiculosus*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), ishavstofs (*Battersia arctica*), och havsrufse (*Tolypella nidifica*) (tabell 4.1). Typområdena 16 och 17 har ytterligare två referensarter, rödalger rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) och rödris (*Rhodomela confervoides*).

Av de 17 transekterna uppfyllde 12 både djupkrav och förekomst av minst tre referenstaxa. Tre transekter (X5, X7 och X18) uppfyllde inte djupkravet, en transekt (X16) hade för få referenstaxa. Transekt X8 uppfyllde varken djupkrav eller antal referensarter.

För de 12 transekter som uppfyllde kraven beräknades en ekologisk kvot. Vid beräkning av EK poängsätts (1–5) förekommande referensarters djuputbredning enligt tabell 4.1. Transektens sammanlagda poäng divideras därefter med högsta möjliga poäng för förekommande arter (om till exempel tre referensarter förekom är högsta poäng 15). Erhållet EK-värde jämförs med klassgränser vilket ger en statusklass (tabell 4.2)

En expertbedömning av status kan göras om transekten inte uppfyller kraven för beräkning av status. Som stöd vid expertbedömningen användes djuputbredningspoäng, den vägledande kvalitativa beskrivning av algsamhällen som finns i Naturvårdsverkets handbok (tabell 4.3) (Naturvårdsverket 2007) samt författarnas mångåriga erfarenhet av växtsamhällen i Östersjön. Statusbedömning inklusive motivering sammanfattas i tabell 4.4.

Tabell 4:1. Referensarter för typområdena 16, 17 och 19 (Havs och vattenmyndigheten 2019b). I tabellen visas djupgränser (m) för olika poängklasser, i till exempel typområde 17 krävs förekomst av tång (*Fucus spp.*) på mer än 8 m djup för 5 poäng, motsvarande djup i område 19 är 7 m. Poängklass 1 innebär att arten måste vara utslagen, dvs. den har funnits men har försvunnit pga. mänsklig påverkan. Artnamnen har uppdaterats i tabellen.

Typområde 16

Taxon att bedöma i aktuell typ	5 poäng	4 poäng	3 poäng	2 poäng	1 poäng
<i>Aegagropila linnaei</i>	> 7	> 5	> 2	≤ 2	utslagen
<i>Battersia arctica</i>	> 11	> 8	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Cladophora rupestris</i>	> 7	> 5	> 2	≤ 2	utslagen
<i>Fucus radicans/F. vesiculosus</i>	> 7	> 5	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	> 7	> 5	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Coccotylus/Phyllophora</i>	> 10	> 6	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Rhodomela confervoides</i>	> 10	> 6	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Tolypella nidifica</i>	> 6	> 3	> 1	≤ 1	utslagen

Typområde 17

Taxon att bedöma i aktuell typ	5 poäng	4 poäng	3 poäng	2 poäng	1 poäng
<i>Aegagropila linnaei</i>	> 12	> 8	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Battersia arctica</i>	> 12	> 8	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Cladophora rupestris</i>	> 12	> 8	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Coccotylus/Phyllophora</i>	> 10	> 6	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Fucus radicans/F. vesiculosus</i>	> 8	> 6	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	> 10	> 6	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Rhodomela confervoides</i>	> 10	> 6	> 4	≤ 4	utslagen
<i>Tolypella nidifica</i>	> 6	> 3	> 1	≤ 1	utslagen

Typområde 19

Taxon att bedöma i aktuell typ	5 poäng	4 poäng	3 poäng	2 poäng	1 poäng
<i>Aegagropila linnaei</i>	> 9	> 6	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Battersia arctica</i>	> 9	> 6	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Cladophora rupestris</i>	> 8	> 5	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Fucus radicans/F. vesiculosus</i>	> 7	> 4	> 2	≤ 2	utslagen
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	> 8	> 5	> 3	≤ 3	utslagen
<i>Tolypella nidifica</i>	> 6	> 3	> 1	≤ 1	utslagen

Tabell 4.2 Klassgränser för bedömning av status baserat på beräknat EK-värde (Havs och vattenmyndigheten 2019a).

Status	Ekologisk kvot (EK)
Hög status	0,80 ≤ EK
God status	0,60 ≤ EK < 0,80
Måttlig status	0,40 ≤ EK < 0,60
Otillfredsställande status	0,20 ≤ EK < 0,40
Dålig status	EK < 0,20

Tabell 4.3. Kvalitativa beskrivningar av makroalgsvegetation – vägledande stöd (från Naturvårdsverket 2007). Artnamnen har uppdaterats.

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, (*Aegagropila linnaei*) 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 (*Pylaiella littoralis*). Kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och hummerbläcka (*Coccytulus*) förekommer. Brunalgen ishavstofs (*Battersia arctica*) växer djupast ner till ca 12–15 m.

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 ishavstofsen (*Battersia arctica*) som förekommer maximalt ner till ca 7–12 m.

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

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

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

Tabell 4.4. Statusbedömning, inklusive motivering, av de 17 transekterna.

ID	Typområde	Maxdjup (m)	Beräknad status	Expertbedömd status
X1	16	12,6	HÖG	-
Förekomst av fyra referensarter, varav ishavstofs, rödblåd och kräkel nådde högsta poängklass medan en tångplanta på 3,1 m djup indikerade en lägre klass, EK-värde 0,90.				
X2	16	11,3	HÖG	-
Förekomst av fyra referensarter, varav två (kräkel och ishavstofs) nådde högsta poängklass och två (tång och rödblåd) hade mindre djuputbredning och endast fick 3 resp. 4 poäng. EK-värde 0,85.				
X3	16	11,3	HÖG	-
Förekomst av tre referensarter, varav två (ishavstofs och kräkel) nådde högsta poängklass medan tången hade mindre djuputbredning och endast nådde 3 poäng, EK-värde 0,87.				
X4	17	12,6	HÖG	-
Förekomst av sex referensarter, varav tre (ishavstofs, kräkel och rödblåd) nådde högsta poängklass och tre (tång, rödris och bergborsting) hade mindre djuputbredning och fick 4 poäng, EK-värde 0,90.				
X5	17	4,9	-	HÖG
För grund, men förekomst av tre referensarter (ishavstofs, tång och kräkel) som samtliga fick 3 poäng, vilket ger ett EK-värde på 0,60 och indikerar minst god status. De tre referensarterna förekom på transektens maxdjup där det var hög vegetationstäckning. Jämförelsevis många arter trots snävt djupintervall.				
X6	17	17,2	HÖG	-
Förekomst av fyra referensarter, varav tre (ishavstofs, rödblåd och kräkel) nådde högsta poängklass medan tången nådde 4 poäng, EK-värde 0,95.				
X7	17	9,1	-	HÖG
För grund, men förekomst av fyra referensarter (ishavstofs, bergborsting, tång och kräkel), varav tre förekom på, eller nära, transektens maxdjup vilket ger 4–5 poäng. Tång noterades på hela 8,7 m (5 poäng. Bergborstingens lilla djuputbredning (3 m) drar emellertid ned EK-värde till 0,7, vilket indikerar god status. Baserat på djuputbredning av övriga referensarter, blåstångsbälte ned till drygt 5 m och relativt artrika samhällen bedöms transekten ha hög status.				
X8	17	6,8	-	GOD
För grund och endast två referensarter (ishavstofs och tång) observerades detta år. Ishavstofs förekom vid transektens maxdjup medan tången nådde ned till 3,6 m djup. Båda får 3 poäng. Detta ger ett EK-värde på 0,60 vilket indikerar minst god status. Dock ingen bältesbildande tång men däremot mycket näckmossa.				
X9	16	11,5	(GOD)	HÖG
Den beräknade statusen justeras till hög eftersom brist på lämpligt substrat (inga hårdbottnar mellan 2,5–8,9 m djup) förklarar en av referensarternas (tång) djuputbredning. Förekommande referensarter (ishavstofs, tång och havsrufse) visade på god status (EK = 0,73). Havsrufse som ej var substratbegränsad växte ned till 4 m (poängklass 4) och ishavstofs växte på de djupaste hårdbottnarna. Kärleväxter förekom dessutom från 6,1 m djup och kransalger (sträfsen) från 4,0 m.				
X10	16	12,1	HÖG	-
Förekomst av tre referensarter, varav ishavstofs nådde högsta poängklass. De andra två (tång och havsrufse) nådde poängklass 3 respektive 4. EK-värde 0,80.				
X13	17	13	HÖG	-
Förekomst av sex referensarter (ishavstofs, bergborsting, rödblåd, tång, kräkel och rödris), varav alla utom rödris och bergborsting nådde högsta poängklass. EK-värde 0,90.				
X14	16	14	HÖG	-

Förekomst av tre referensarter (ishavstofs, tång och kräkel), varav två (ishavstofs och kräkel) nådde högsta poängklass medan tång endast nådde poängklass 4. EK-värde 0,93.

Fortsättning på nästa sida

ID	Typområde	Maxdjup (m)	Beräknad status	Expertbedömd status
X15	16	14,3	HÖG	-
Förekomst av tre referensarter (ishavstofs, tång och kräkel), varav <i>Fucus</i> inte nådde högsta poängklass utan endast 3. EK-värde 0,87.				
X16	16	12,3	-	MÅTTLIG-GOD
Endast två referensarter som indikerade hög, på gränsen till god, status. Tången hade dock endast en djuputbredning motsvarande poängklass 3 medan ishavstofs förekom på transektens maxdjup (poängklass 5). Det var även jämförelsevis få arter och lite tång (maximal täckningsgrad <10 %) trots god tillgång på lämpligt substrat.				
X17	16	12,3	HÖG	-
Förekomst av fem referensarter (ishavstofs, bergborsting, tång, kräkel och rödris), varav fyra nådde högsta poängklass (5) och en (bergborsting) näst högsta (4). EK-värde 0,96.				
X18	17	8,2	-	GOD-HÖG
För grund och bitvis begränsat med hårt substrat. Förekomst av fyra referensarter (ishavstofs, tång och kräkel) gav ett EK-värde på 0,75, vilket indikerar minst god status. Ishavstofs växte på de djupaste hårdbottnarna medan tång och kräkel noterades aningen grundare. Kransalgen havsrufse som inte var substratbegränsad noterades som djupast på 4,9 m (4 poäng). Bältesbildande tång från 4 m djup.				
X19	19	9,6	HÖG	-
Förekomst av tre referensarter (ishavstofs, tång och kräkel) där samtliga uppnådde högsta poängklass. EK-värde 1,00.				

Länsstyrelsens rapporter 2023

- 2023:1 Årlig uppföljning av Miljökvalitetsmålen i Gävleborg 2022
- 2023:2 Regional vattenförsörjningsplan för Gävleborgs län
- 2023:3 Regional handlingsplan för en trygg och hållbar dricksvattenförsörjning
– Komplement till Regional vattenförsörjningsplan för Gävleborgs län
- 2023:4 Inventering av pollinatörer i Gävleborgs län 2021–2022
- 2023:5 Inventering av stora rovdjur i Gävleborgs län 2022–2023
- 2023:6 Analys av bostadsmarknaden i Gävleborg 2023
- 2023:7 Statlig närvaro och service 2023 i Gävleborgs län
- 2023:8 Åtgärdsprogram för miljömålen i Gävleborgs län 2023–2030
– Tillsammans mot ett hållbart Gävleborg 2030 inklusive Bilaga: Åtgärder och exempel på insatser
- 2023:9 Uppföljning av Barnahus Gävleborgs särskilda satsning - gällande hedersrelaterat våld och förtryck
- 2023:10 Årlig uppföljning av Miljökvalitetsmålen i Gävleborg 2023
- 2023:11 Vegetationsklädda bottnar i Gävleborgs läns kustvatten - Trendövervakning 2020
- 2023:12 Vegetationsklädda bottnar i Gävleborgs läns kustvatten - Trendövervakning 2022

Länsstyrelsen Gävleborg

Rapportnummer: 2023:12

ISSN: 0284:5954



Länsstyrelsen Gävleborg ansvarar för att beslut från riksdag och regering genomförs samt att samordna den statliga verksamheten i länet. Vi är en kunskapsorganisation som arbetar tvärsektoriellt med flera olika sakfrågor från landsbygdsutveckling, miljömålen, biologisk mångfald och djurskydd till flykting- och integrationsfrågor hållbar samhällsplanering och krisberedskap.

Vår värdegrund bygger på tre ord, handlingskraft, professionalitet, och förståelse och ska genomsyra allt vi gör på alla nivåer.



Länsstyrelsen
Gävleborg