



# Inventering och övervakning av vegetation och fiskyngel vid Blekingekusten 2017



**Rapport:** 2019:1

**Rapportnamn:** Inventering och övervakning av vegetation och fiskyngel vid Blekingekusten 2017

**Utgåva:** Endast publicerad på hemsida

**Utgivare:** Länsstyrelsen Blekinge län, 371 86 Karlskrona

**Hemsida:** [www.lansstyrelsen.se/blekinge](http://www.lansstyrelsen.se/blekinge)

**Dnr:** 511-4545-2016

**ISSN:** 1651-8527

**Författare:** Ulf Lindahl

**Kontaktperson:** Ulf Lindahl, [ulf.lindahl@lansstyrelsen.se](mailto:ulf.lindahl@lansstyrelsen.se)

**Foto/Omslag:** Jenny Hertzman

**Länsstyrelsens rapporter:** [www.lansstyrelsen.se/blekinge/tjanster/publikationer](http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/tjanster/publikationer)

# Innehåll

---

Sammanfattning .....	4
Inledning.....	5
Material och metoder .....	6
Övervakning av vegetation och fiskyngel.....	6
Övriga inventeringar av vegetation och fiskyngel .....	7
Beräkning av index för vegetation .....	7
Resultat och diskussion .....	8
Vegetation, jämförelse över tid och mellan platser.....	8
Områdesvisa beskrivningar .....	13
Eriksberg .....	13
Brunnsviken .....	15
Listerby skärgård, Tromtö – Almö och Haglö .....	17
Torpviken .....	27
Nordsjön.....	28
Tomtö-Varö.....	29
Fiskyngel.....	33
Referenser.....	36
Appendix 1. Kartor över miljöövervakningsområdena.....	37
Appendix 2. Vegetation i miljöövervakningsområdena.....	41

# Sammanfattning

Denna rapport sammanfattar några av resultaten av övervakningen av fiskyngel och vegetation i tio områden vid Blekingekusten under åren 2014 – 2017 samt inventeringar utförda under 2017 i ytterligare sju kustnära grundområden. Syftet med övervakningen är att följa utvecklingen vid Blekingekusten som helhet, urskilja variationer i tid och rum samt ge underlag för jämförelser med enskilda inventeringsinsatser. Syftet med inventeringarna är att bidra med kunskap inför framtida områdesskydd samt att följa upp befintligt områdesskydd och planerade förvaltningsåtgärder. Inventeringarna och övervakningen utförs med samma metoder, och presenteras här tillsammans för att underlätta jämförelser. Resultaten visar på stora variationer i växtsamhället och tydliga skillnader som kan kopplas till vattenomsättning, vattenkvalitet och påverkan av näringsämnen. Även förekomsten av fiskyngel och spigg varierar mycket mellan olika platser och över tid. De sedan tidigare väl kända rekryteringsstörningarna för gädda och abborre fortsätter att påverka yngelförekomsten i övervakningsområdena på länets ostkust. Det finns tecken som tyder på att störningarna håller på att sprida sig till Torhamnsfjärden, och även i Valjeviken i länets västra ände har rekryteringen av gädda minskat kraftigt. Förändringen kan vara kopplad till en ökning av mängden spigg.

# Inledning

Denna rapport sammanfattar några av resultaten av övervakning av fiskyngel och vegetation i tio områden vid Blekingekusten under åren 2014 – 2017 samt inventeringar utförda under 2017 i ytterligare sju kustnära grundområden. Syftet med övervakningen är att följa utvecklingen vid Blekingekusten som helhet, följa variationer i tid och rum samt ge underlag för jämförelser med enskilda inventeringsinsatser. Syftet med inventeringarna är att bidra med kunskap inför framtida områdesskydd samt att följa upp befintligt områdesskydd och planerade förvaltningsåtgärder. Data över fiskrekrytering och förekomst och täckningsgrad av olika växtarter ger en samlad bild av viktiga funktioner i de grunda havsområdenas ekosystem. Inom de ramar som ges av grunt vatten, liten exponering för vågor och mestadels mjukt substrat ryms en stor variation i sammansättningen av växtsamhället och förutsättningarna för fiskrekrytering. Den långsiktiga övervakningen ger information om trender och utveckling samt ett värdefullt bakgrundsmaterial med stor geografisk spridning som kan användas vid jämförelser med nya inventeringar. Växtsamhället är viktigt att övervaka, dels för att det har en stor betydelse som bas för stora delar av det övriga organismsamhället, och dels för att sammansättningen och täckningsgraden av olika växtarter kan ge en indikation om mänsklig påverkan som övergödning, grumling och andra faktorer som påverkar vattenkvaliteten. Fiskrekryteringen utgör förutsättningen för ett fiskbestånd med stort ekonomiskt värde och avgörande betydelse hela det marina ekosystemet. En fungerande fiskrekrytering är helt beroende av en lång rad biologiska faktorer, och kan ses som en indikator på att det kustnära marina ekosystemet är i balans.

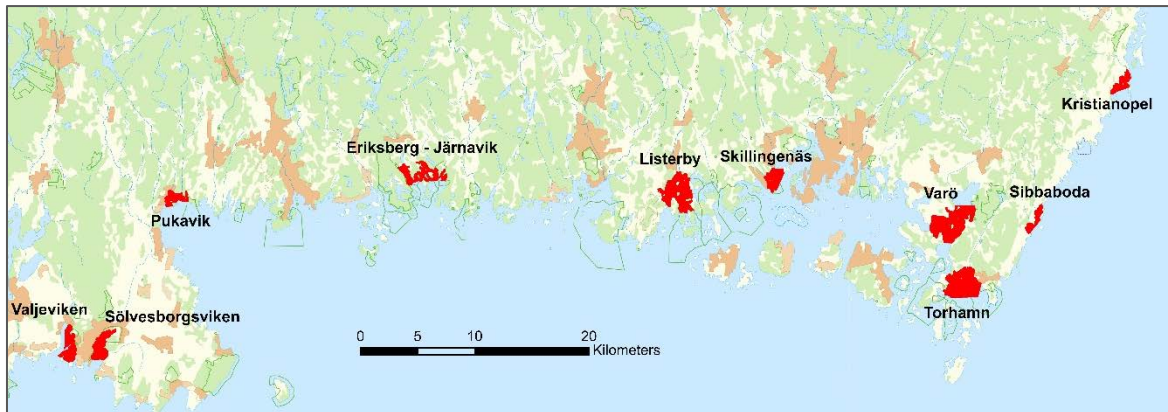
Fisksamhället i Blekinges skärgård har ett betydande inslag av sötvattensarter som gädda, abborre, mört och löja, vilka kan vara helt dominerande i de grunda vikarna. Reproduktionen och de tidiga livsstadierna av dessa arter är hårt knutna till grunda skyddade vikar och gynnas av en väl utvecklad undervattensvegetation (Snickars m.fl. 2010, Hansen och Snickars 2014). Ägg och yngel är ofta mer känsliga än vuxna individer, och rekryteringen påverkas därför av miljöförändringar tidigare än det vuxna fiskbeståndet. Tillgången på reproduktionshabitat verkar vara av central betydelse för storleken på de kustlevande rovfiskbestånden. Det har visats i en studie utförd i norra Östersjön att mängden rekryteringshabitat för abborre och gös var den faktor som hade störst betydelse för det vuxna beståndets storlek (Sundblad m.fl. 2014). Även andra faktorer som har betydelse för fisksamhällets utveckling uppvisar stor lokal variation (Östman m.fl. 2017). Beståndens livskraft, habitatets roll som begränsande faktor och betydelsen av rekrytering i sötvatten kan troligen variera mellan näraliggande områden. Beståndsvårdande åtgärder bör därför baseras på kunskap om lokala förhållanden.

Det finns olika sätt att använda undervattensvegetationen som en indikator på vattenkvaliteten. De bedömningsgrunder som tillämpas inom vattenförvaltningen bygger till största delen på djuputbredningen av ett antal utvalda arter av alger. Eftersom dessa växer på hårt substrat och har en relativt stor djuputbredning, är de svåra att tillämpa i de grunda områden dominerade av mjukbottnar som denna rapport behandlar. I stället används här en metod som bygger på en uppdelning av arterna i känsliga och toleranta för övergödning.

# Material och metoder

## Övervakning av vegetation och fiskyngel

Inom tio utvalda områden besöker Länsstyrelsen i Blekinge 16 provpunkter per område årligen i augusti – september sedan 2014 inom ramen för den regionala miljöövervakningen (fig. 1, kartor över varje område finns i appendix 1). Provpunkterna är utslumpade mellan strandlinjen och sex meters djup. På varje punkt inventeras fiskbeståndet med hjälp av små undervattensdetonationer.



Figur 1. Områden som övervakas årligen med avseende på vegetation och fiskyngel.

Vid fiskprovtagningen användes en standardiserad metod framtagen av Fiskeriverket (Snickars m.fl. 2007). En sprängladdning bestående av en engrams sprängkapsel och tio gram av Pentex (ett RDX-sprängämne) användes. Sprängladdningen hängdes i tändkabeln i änden på ett metspö som hölls ut från båtens för. Båten närmade sig provpunkten långsamt, och sprängladdningen sänktes ned i vattnet några meter från båten och detonerades med hjälp av en elektrisk tändapparat på ett djup av cirka en meter. Vid grunda vattendjup eftersträvades en detonation på halva vattendjupet. Detonationen dödar eller bedövar fiskar inom en radie på 5-10 meter. Sprängpunkten markerades med ett flöte, varefter flytande fisk hävdades in från båten och sjunken fisk samlades in av en snorklare.



Figur 2 Inventering av fiskyngel med detonationsmetoden.

Fisken identifierades till art och delades, med utgångspunkt från storleksfördelningen, in i kategorierna årsyngel eller äldre. Det noterades även om fisken samlats in från ytan eller om den tagits från botten av en snorklare, detta för att data ska kunna jämföras med studier där enbart flytande fisk samlas in. Individuella längdmått noterades för sötvattensarterna. Snorklaren noterade även vegetation och substrat inom ett område med fem meters radie från sprängpunkten. Täckningsgraden av olika arter av makrovegetation samt blåmusslor bedömdes, med en taxonomisk noggrannhet som begränsades till de arter eller artgrupper som är lätta att identifiera vid en snabb översikt. Även höjden av den dominerande arten och mängden av epifytiska trådalger bedömdes, på en skala från noll till fyra. Epifytiska alger artbestämde inte På varje provpunkt mättes

temperatur och djup. Djupet justerades i efterhand genom att avvikelser från medelvattenståndet i Kungsholms fort (utanför Karlskrona) subtraherades från det uppmätta djupet.



Figur 3. Insamlade exemplar av gädda, abborre, löja och mört.

## Övriga inventeringar av vegetation och fiskyngel

Vid inventeringen 2017 (fig. 4) användes samma metod som vid övervakningen av vegetation och fiskyngel (ovan) i Eriksberg (17 punkter), Brunnsviken (21 punkter), Tromtö-Almö (41 punkter), Nordsjön (14 punkter) och Torpviken (14 punkter). I Brunnsviken detonerades bara engrams sprängkapslar, utan ytterligare sprängämne. Utöver dessa undersökningar genomfördes ytterligare inventeringar av vegetation med samma metod fast utan fiskprovtagning vid Tromtö-Almö (112 punkter), Haglö (80 punkter), och Tomtö-Varö (59 punkter).



Figur 4. Områden som inventerades 2017 utöver miljöövervakningsområdena (fig. 3).

## Beräkning av index för vegetation

För att bedöma i vilken utsträckning växtligheten var påverkad av övergödning beräknades två index (makrofytindex, MI) baserade på en indelning av växterna i arter eller artgrupper som är känsliga eller toleranta för övergödning (Hansen 2012, Wikström m.fl. 2016).

$$MI = ((\text{känsliga arter} - \text{toleranta arter}) / \text{alla arter}) \times 100$$

Index baserat på antalet arter ( $MI_a$ ) beräknades genom att antalet funna arter i de två kategorierna sattes in i ekvationen ovan. Index baserat på täckningsgraden ( $MI_t$ ) beräknades genom att den kumulativa täckningsgraden av de funna arterna sattes in i ekvationen ovan. Båda index utfaller

mellan -100 (bara toleranta arter) och 100 (bara känsliga arter). Båda index beräknades för varje enskild provpunkt, varpå ett medelvärde beräknades för samtliga punkter inom ett område. Eftersom den tillämpade klassningen i känsliga och toleranta arter i huvudsak baseras på det växtsamhälle som förekommer på mjukbotten uteslöts de 73 punkter som hade mindre än 75 % mjukbotten från beräkningen av MI. För att undvika division med noll uteslöts dessutom de 51 punkter som saknade makrovegetation.

## Resultat och diskussion

### Vegetation, jämförelse över tid och mellan platser

På de 502 punkter som besöktes 2017 identifierades 28 taxa av makrofyter, samt blåmusslor och svavelvätebakterier. Dessa listas i tabell 1, med angivande av klassningen i känsliga och toleranta taxa.

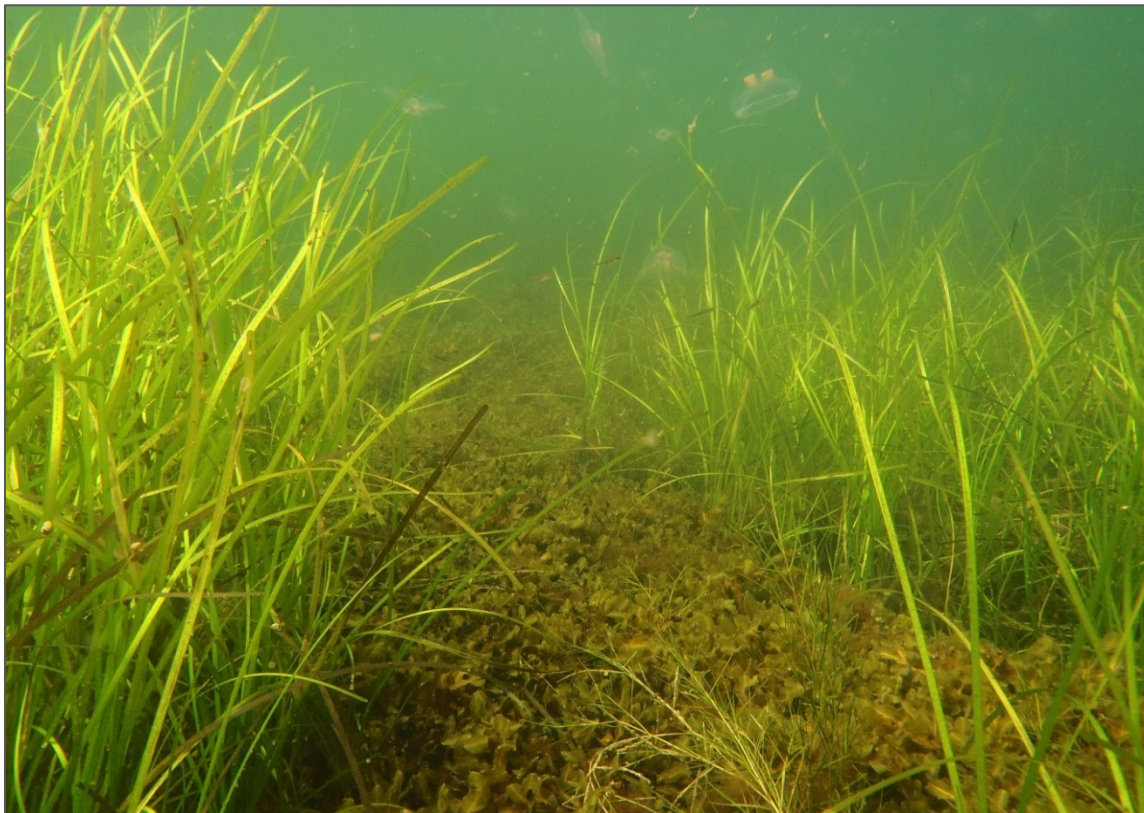
Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Känslighet	Antal punkter med förekomst (av 502)
<b>Bakterier</b>			
Svavelvätebakterier	<i>Beggiatoa sp</i>	Ej klassad	2
<b>Djur</b>			
Blåmusslor	<i>Mytilus edulis</i>	Ej klassad	2
<b>Alger</b>			
Blåstång	<i>Fucus vesiculosus</i>	Känslig	294
Sudare	<i>Chorda filum</i>	Känslig	131
Krullig borstråd	<i>Chaetomorpha linum</i>	Tolerant	24
Kräkel	<i>Furcellaria lumbicalis</i>	Känslig	16
Fjäderslick m.fl.	<i>Polysiphonia sp</i>	Ej Klassad	14
Tarmalg m.fl.	<i>Ulva sp</i>	Tolerant	12
Östersjösallat	<i>Monostroma balticum</i>	Tolerant	10
Trådlick, molnslick m.fl.	<i>Pylaiella/Ectocarpus</i>	Tolerant	5
Sågtång	<i>Fucus serratus</i>	Känslig	4
Slangalg	<i>Vaucheria sp</i>	Ej Klassad	4
<b>Kransalger</b>			
Grönsträrfse	<i>Chara baltica</i>	Känslig	73
Raggsträrfse	<i>Chara horrida</i>	Känslig	64
Borststrärfse	<i>Chara aspera</i>	Känslig	28
Hårsträrfse	<i>Chara canescens</i>	Känslig	16
Havsrufse	<i>Tolypella nidifica</i>	Känslig	6
Skörsträrfse	<i>Chara globularis</i>	Känslig	1
<b>Kärlväxter</b>			
Borstnate	<i>Stuckenia pectinata</i>	Tolerant	352
Axslinga	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Tolerant	277
Skruvnating	<i>Ruppia cirrhosa</i>	Känslig	144
Hårsärv	<i>Zannichellia palustris</i>	Tolerant	128
Ålgräs	<i>Zostera marina</i>	Känslig	85
Hornsärv	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Tolerant	75
Vitstjälksmöja	<i>Ranunculus baudotii</i>	Tolerant	46
Ålnate	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Tolerant	33
Havsnajas	<i>Najas marina</i>	Tolerant	13
Bladvass	<i>Phragmites australis</i>	Ej klassad	6
Korsandmat	<i>Lemna trisulca</i>	Tolerant	1
Hjulmöja	<i>Ranunculus circinatus</i>	Tolerant	1

Tabell 1. Samtliga taxa identifierade i de områden som övervakades och inventerades 2017. Känslighetsklassningen följer Wikström m.fl. 2016.



Växtsamhället varierade mycket mellan de inventerade områdena (fig. 6 och appendix 2), och ibland även inom varje område (se områdesvisa beskrivningar). En stor del av variationen beror på djup, substrat och exponering för vågor, men utöver det finns stora skillnader som troligen till stor del kan förklaras med olika tillrinning från land och grad av mänsklig påverkan. Brunnsviken och Nordsjön är mycket lika varandra i den bemärkelsen att de är extremt skyddade, grunda (ca 0,5-1 m djup) med gyttjig botten. Trots det ligger de i varsin ände av skalan för makrofytindex (fig 8 och 9). Brunnsviken domineras av övergödningsskänsliga kransalger, medan Nordsjön domineras av den toleranta kärlväxten axsslinga (fig 6).

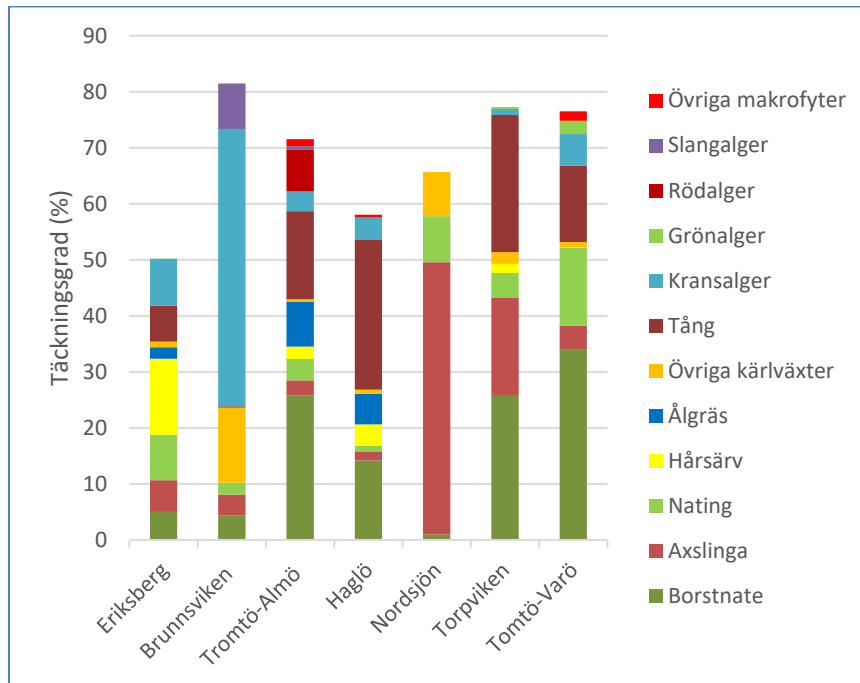
Den vanligaste växten, både med avseende på förekomst och täckningsgrad, är borstnate, följd av blåstång. Det som här anges som "tång" utgörs till största delen av lösliggande blåstång på mjukbotten, men även fastsittande blåstång, sågtång och (fig 5). Även en annan brunalg, sudare, är vanlig på mjukbotten där den fäster vid musselskal, gruskorn och andra små partiklar, så kallad sekundär hårdbotten. Denna alg har dock sällan så hög täckningsgrad som blåstången. Den mycket vanligt förekommande arten axsslinga påträffades på mer än hälften av de inventerade punkterna, men står trots det sällan för en stor andel av täckningsgraden. De enda undantagen i dessa undersökningar är Nordsjön och miljöövervakningslokalerna Sibbaboda och Kristianopel, där stora



Figur 5. Ålgräs, borstnate och lösliggande blåstång på sandbotten i Blekinge skärgård.

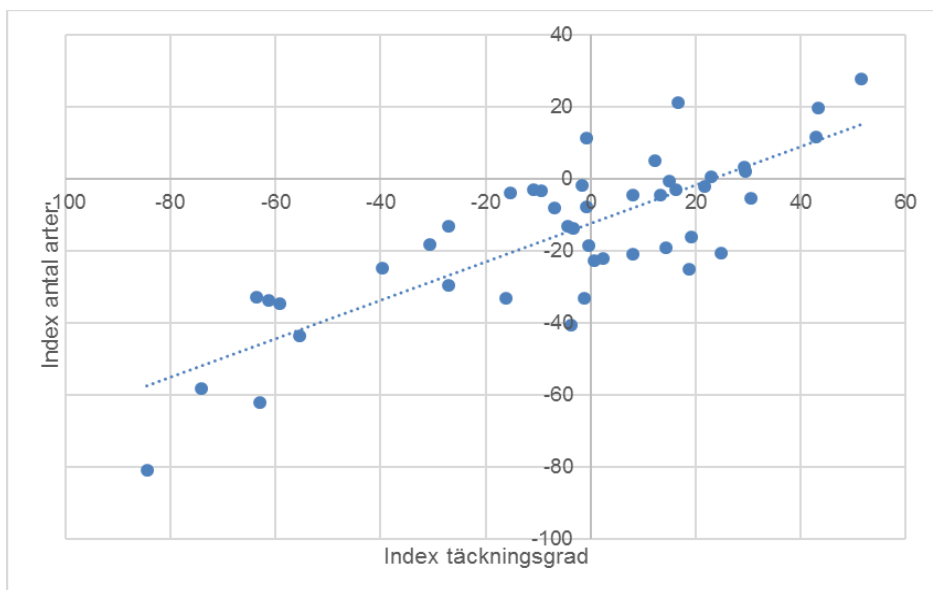
grunda områden täcks av enbart axsslinga. Makrofytindex, MI, som används för att beskriva växtsamhällets känslighet eller tolerans för höga halter av näringsämnen kan ses som en indikation på övergödning orsakad av mänsklig påverkan. Emellertid finns det även en naturlig gradient, ibland kallad skärgårdsgradienten, som innebär att områden som är exponerade för en stor avrinning från land och har litet utbyte av vatten med utsjön ofta har högre halter av näringsämnen och mindre utbredning av känsliga arter. Förutsatt att hänsyn tas till naturliga variationer kan MI användas för att bedöma graden av mänsklig påverkan, vilket i sin tur har bäring på bedömningen av områdets naturvåde. Detta bör inte förväxlas med ekologisk funktion.

Borstnate, ålgräs, blåstång och axslinga är exempel på storvuxna arter som utgör en livsmiljö för andra växter och djur. De skapar en tredimensionell struktur som tjänar som gömställe och födosöksplats för bland annat fiskyngel. Denna ekologiska funktion är inte beroende av växternas klassning som känsliga eller toleranta för övergödning.

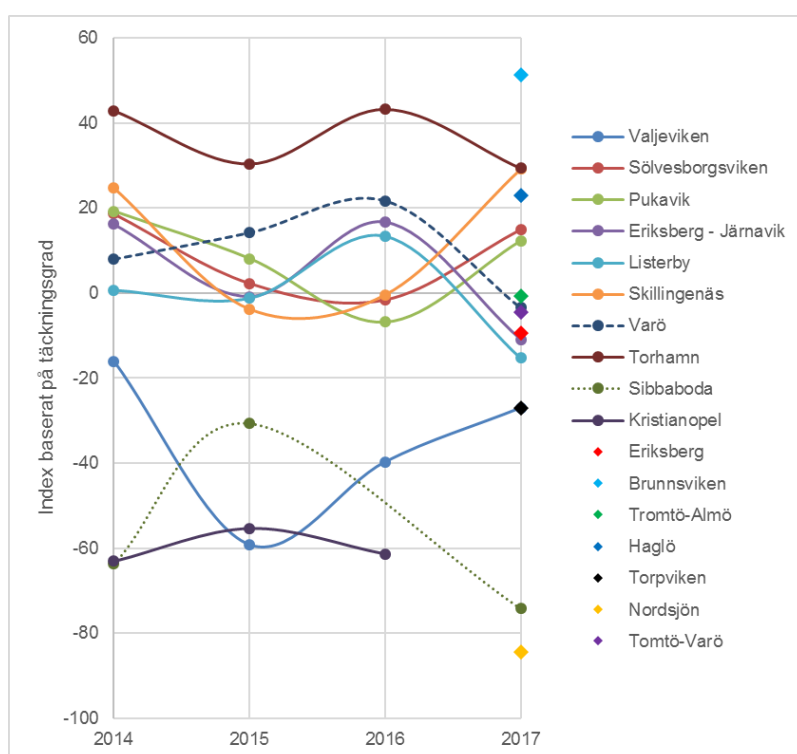


Figur 6. Täckningsgrad av olika arter eller artgrupper vid inventeringen 2017.

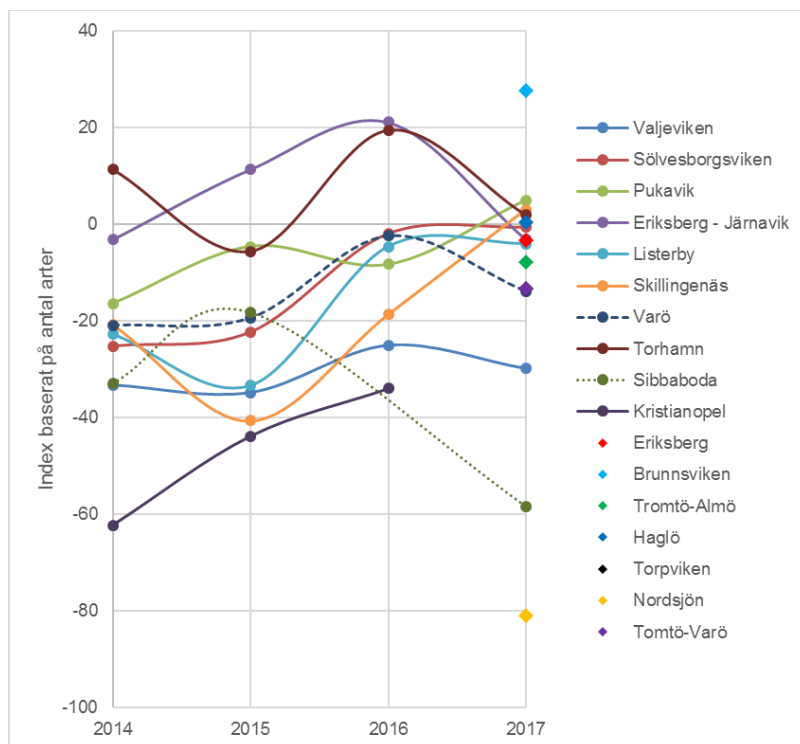
Vid en jämförelse av MI för de olika områdena framgår att utvecklingen över tid och den inbördes rangordningen inte skiljer sig mycket beroende på om index baseras på antalet arter eller på täckningsgraden (fig 8 och 9). MI baserat på antal arter har ofta ett mer negativt värde än index baserat på täckningsgrad (fig 7). Det kan tolkas som en stor påverkan av ett fåtal känsliga arter med stor täckningsgrad, exempelvis blåstång, ålgräs, nating och grönsträfsse, samtidigt som ett stort antal toleranta arter, främst kärlväxter och grönalger, är vanligt förekommande men ofta med mindre täckningsgrad. Det är svårt att se en allmän trend i utvecklingen av MI över tid med avseende på geografiskt läge eller vattenområdets karaktär. MI diskuteras vidare i de områdesvisa beskrivningarna.



Figur 7. Jämförelse mellan index baserat på antal arter och index baserat på arternas täckningsgrad. Varje punkt motsvarar makrofytindex i ett område vid ett inventeringstillfälle i miljöövervakningsområdena mellan 2014 och 2017 samt i de områden som inventerades 2017.



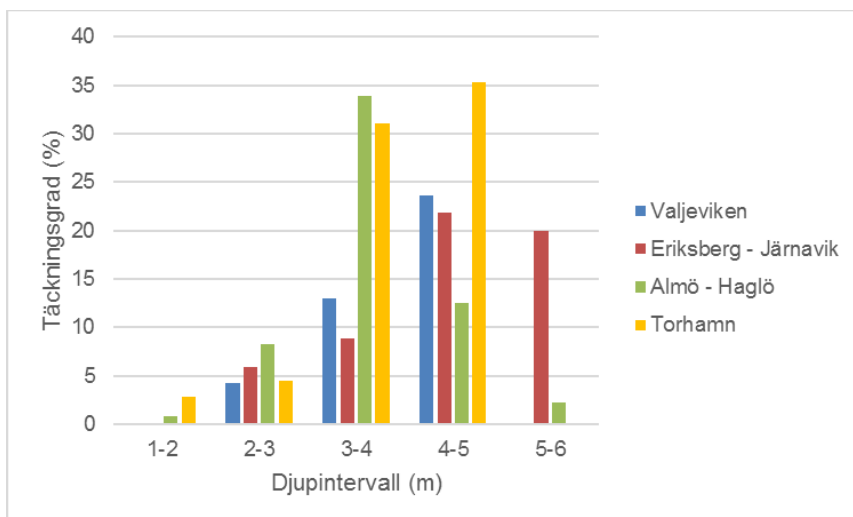
Figur 8. Makrofytindex över tid baserat på arternas täckningsgrad.



Figur 9. Makrofytindex över tid baserat på antalet arter.

Halten av näringsämnen påverkar tillväxten av planktonalger och fintrådiga epifytiska alger. Dessa faktorer samt andra ämnen som påverkar vattnets förmåga att släppa igenom solljus (siktdjup) styr växternas djuputbredning på stora djup. I täta växtsamhällen, som är vanliga på grunda djup, har även konkurrensen med andra makrofyter om utrymme och ljus betydelse för vilket djup olika arter utbreder sig på. Ålgräs är en vanligt förekommande art med relativt stor djuputbredning på mjukbotten. Arten klassas som känslig för övergödning, och dess djuputbredning och täckningsgrad kan därför ses som en viktig indikator för faktorer som påverkar siktdjupet. De bedömningsgrunder som används inom vattenförvaltningen saknar klassning av ålgräs för Blekinges kustvatten, men det är ändå intressant att jämföra ålgräsets täckningsgrad och djuputbredning i de olika inventerade områdena.

Inventeringsområdena Tromtö – Almö och Haglö ligger intill varandra, har liknande förutsättningar och beskrivs i detta sammanhang som ett område, Almö – Haglö. Förutom området Almö – Haglö var det bara miljöövervakningsområdena i Valjeviken, Eriksberg-Järnavik och vid Torhamn som hade mjukbotten med tillräckligt djup för att jämföra ålgräsets djuputbredning. Vid Almö – Haglö hade ålgräset sin maximala täckningsgrad på 3-4 meters djup, och täckningsgraden minskade snabbt på större djup (fig 10). Den djupaste plantan fanns på 5,3 meters djup. På de tre övriga områdena i denna jämförelse har ålgräset sin maximala täckningsgrad inom djupintervallet 4-5 meter. I Valjeviken och vid Torhamn saknas djupintervallet 5-6 meter, men att döma av trenden vid de grundare djupen skulle man kunna förvänta sig en betydande utbredning av ålgräs på större djup inom de områdena. Den stora totala täckningsgraden av ålgräs vid Torhamn indikerar att det området har bäst vattenkvalitet bland de fyra jämförda områdena. Valjeviken och Eriksberg – Järnavik tycks vara något mer påverkade, och mest påverkat är Almö – Haglö. Detta stämmer överens med områdenas placering i skärgårdsgradienten, men har troligen en del av sin förklaring i mänsklig påverkan på vattenkvaliteten.



Figur 10. Utbredning av ålgräs i olika djupintervall och områden.

## Områdesvisa beskrivningar

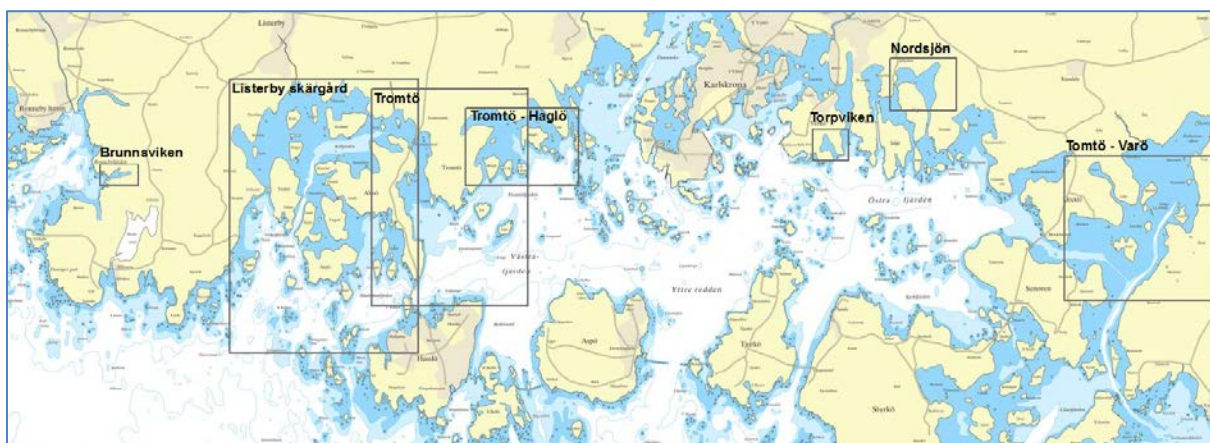


Fig 11. Översikt över några av rapportens kartor. Eriksbergs läge faller utanför kartan, men framgår av fig 4.

## Eriksberg

### Allmänt

Det inventerade området vid Eriksberg i Karlshamns kommun utgörs av 88 hektar vattenyta som helt omfattas av Eriksbergs naturreservat. Området ligger nära öppna havet, men är skyddat från exponering av omgivande land, skär och smala sund (fig. 12). Exponeringsgraden varierar från ultraskyddat i den innersta viken, Flan, till mycket skyddat i sundet norr om Dragsö. Moderat exponerat hav finns inom en kilometers avstånd, öster och söder om Skiftesön. Tillrinningen från land är mycket liten, och omfattar bland annat två små bäckar som avvattnar Gårdsjön och den kraftigt övergödda Färksjön. Den mänskliga påverkan i närområdet är troligen betydande, och består främst av den övergödande effekt som uppstår av att stora mängder vilt hålls inhägnad och utfodras inom reservatsområdet samt att karp har planterats i Gårdsjön, som är grumlig och rik på vitfisk. Dessutom är en del av Flan invallad och hålls torrlagd genom kontinuerlig utpumpning av tillrinnande vatten. En partiell restaurering av det invallade området genomfördes 2017, och består i en reglerbar vandringsväg förbi vallen. Planen är att låta området översvämmas under våren och försommaren för att möjliggöra lek och uppväxt av fisk. Fisket i området är begränsat till det catch-and-release fiske som bedrivs i regi av Eriksbergs Viltpark. Genom en avspärrning begränsas fisket i

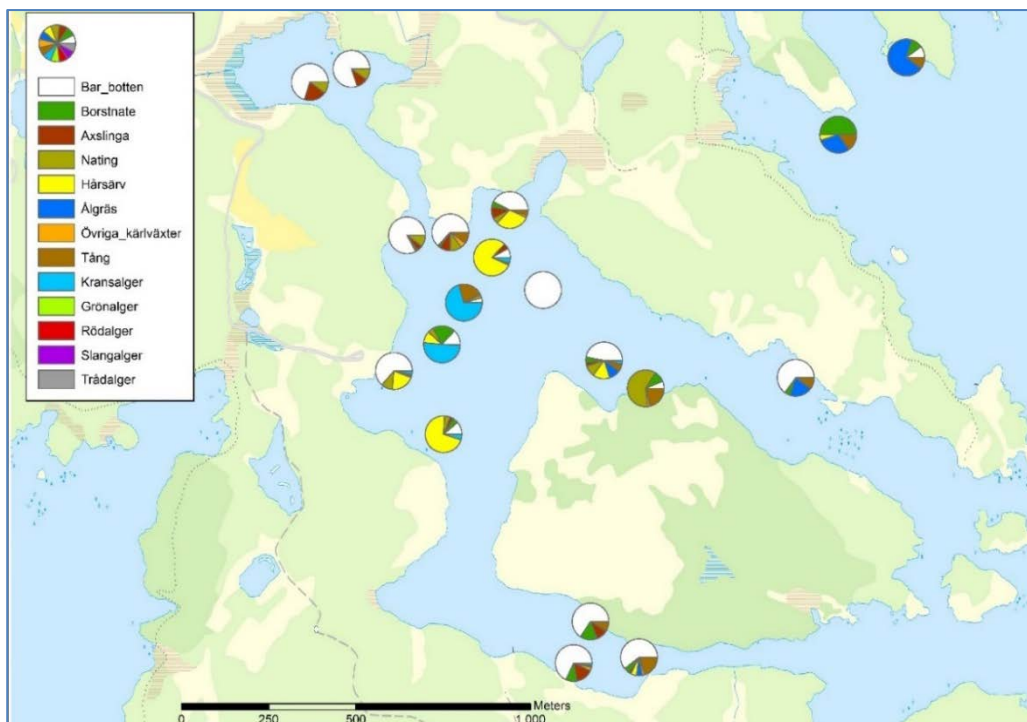
viken, vilket troligen har stor positiv betydelse för fiskbeståndet, och möjligen även för växtsamhället.

### *Inventeringsresultat*

Djupet på de inventerade punkterna varierade mellan 0,9 och 5,0 meter. Bottensubstratet utgjordes till största delen av gyttja. Växtlighetens totala täckningsgrad var ungefär 50 %, vilket är den minsta bland de sju områden som inventerades 2017 (fig. 6), och i nivå med de miljöövervakningsområden som har minst total täckningsgrad (appendix 2). Den låga täckningsgraden kan inte förklaras av vattendjupet, då alla inventerade punkter utom en låg på ett djup som vanligtvis har hög täckningsgrad av vegetation. Punkten helt utan vegetation låg på 5,0 meters djup. Grumligt vatten, som observerades främst i Flan, kan vara en del av förklaringen till den glesa vegetationen. I de centrala delarna av viken var situationen bättre, med mycket täta och fina bestånd av den känsliga kransalgen grönsträfsse. Kärlväxten hårsärv förekom i större genomsnittlig täthet än i något annat inventerat område. Trots det grumliga vattnet och den bitvis glesa vegetationen var MI för Eriksberg medelhögt jämfört med andra inventerade områden, vilket till stor del beror på förekomst av grönsträfsse, skruvnating, blåstång och några spridda bestånd av ålgräs. Rekryteringen av gädda var på medelgod nivå, med ungefär tre gäddor per skott, men ingen abborre påträffades (fig. 39). Dessa resultat ligger i nivå med det näraliggande miljöövervakningsområdet Eriksberg – Järnavik.



Figur 12. Översikt över inventerade punkter och substrat i vattenområdet vid Eriksberg samt i nordväst några av punkterna i MÖ-området Eriksberg-Järnavik.



Figur 13. Vegetation i vattenområdet vid Eriksberg.

## Brunnsviken

### Allmänt

Brunnsviken i Ronneby kommun utgörs av 6,4 hektar vattenyta som i sin södra hälft omfattas av naturreservatet Gö. Brunnsviken är en så kallad gloflada, vilket innebär att mynningen är grund och har vuxit igen nästan helt, men viken har ändå ett nästan kontinuerligt vattenutbyte med havet utanför. Omedelbart utanför viken finns ett område med skyddat hav, och cirka tre km i sydvästlig riktning når man ut till moderat exponerat havsområde. Vattnet i Brunnsviken räknas som ultraskyddat. En stor del av tillrinningen sker från ett ungefär 250 hektar stort utdikad och invallat område beläget öster om viken (Davidsson 2016), vilket omfattar mestadels skog, betesmark och vallodling. Vatten från det invallade området pumpas ut i en sankmark med omväxlande vassruggar och alkärr innan det når Brunnsviken (fig. 15). Utöver eventuell påverkan av jord- och skogsbruksverksamhet på det tillrinnande vattnet är den lokala mänskliga påverkan mycket liten.



Figur 14. Brunnsviken -vy från söder. Foto: Torbjörn Davidsson



Figur 15. Våtmark nedströms pumphuset vid Brunnsviken. Foto: Torbjörn Davidsson.

### *Inventeringsresultat*

Djupet på de inventerade punkterna varierade mellan 0,2 och 1,3 meter. Bottenssubstratet utgjordes till största delen av gyttja. Växtlighetens totala täckningsgrad var ungefär 82 %, vilket är det högsta värdet bland de sju områden som inventerades 2017 (fig. 6), och något högre än vad som uppmättes vid de inventeringar som utfördes åren 2005 – 2007 (Hansen m.fl. 2008). Större delen av Brunnsviken kantades av en tät bård av bladvass (fig. 14). Den dominerande undervattensvegetationen var en tät matta av kransalger på ett vattendjup av ungefär en halv till en meters djup, med betydande inslag av raggsträfsse, hårsträfsse och borststräfsse, vilka ofta växte upp till vattenytan (fig. 16). I vikens västra del är vattendjupet drygt en meter, och den sparsamma vegetationen dominerades av borstnate och axslinga. Vattnet var tämligen grumligt, vilket kan förklara den glesa vegetationen i den djupare delen av viken. I Brunnsvikens nordliga och ostliga flik var vattendjupet mycket grunt -mellan 0,2 och 0,4 meter. Där avlöstes kransalgsängen av skruvnating och andra kärllväxter, främst havsnajas. MI för Brunnsviken var i särklass högst av alla undersökta områden, vilket till största delen kan förklaras av den rikliga förekomsten av kransalger. På mycket grunda vattendjup och med vegetation som växer till ytan kan det vara svårt att bedöma hur klart vattnet är. Det allmänna intrycket av Brunnsviken var ändå att vattnet var tämligen grumligt, och därför kan det förefalla motsägelsefullt att där fanns så mycket kransalger, som har höga krav på bra vattenkvalitet. Den troliga förklaringen till kransalgernas utbredning i viken är att de klarar sig bra på grunda djup för att ljuset räcker till där, men att vattnets grumlighet begränsar deras utbredning i den djupare västra delen. I många andra undersökta områden finns kransalger ner till mer än två meters djup, vilket troligen beror på bättre vattenkvalitet. Fångsten av årsyngel av gädda och abborre var ca 0,3 fiskar av vardera arten per skott (fig. 39), vilket är ett tämligen gott resultat för liknande inventeringar med detonationer av ett gram sprängmedel. Ingen vitfisk fångades, men det kan bero på att dessa ofta uppträder i stora stim, vilket gör att slumpen får stor betydelse i en studie av så liten omfattning.



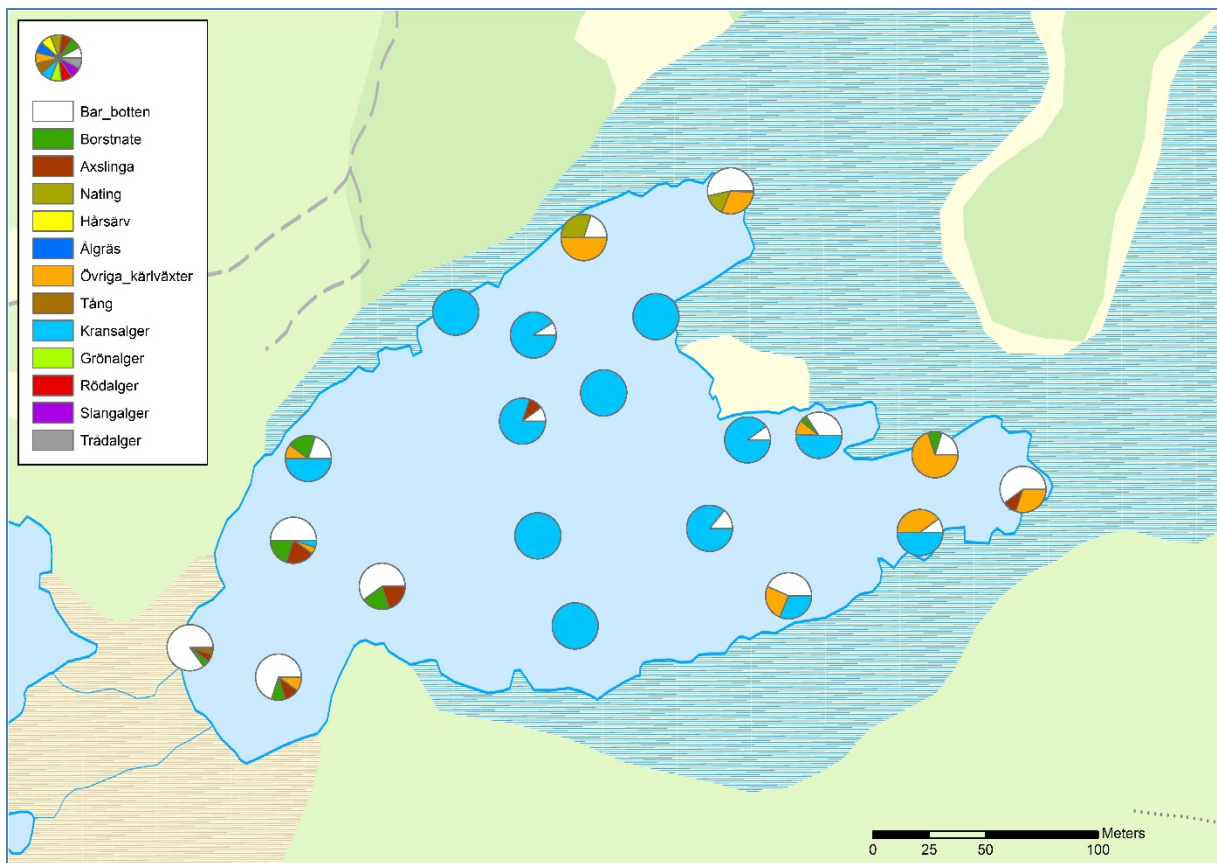


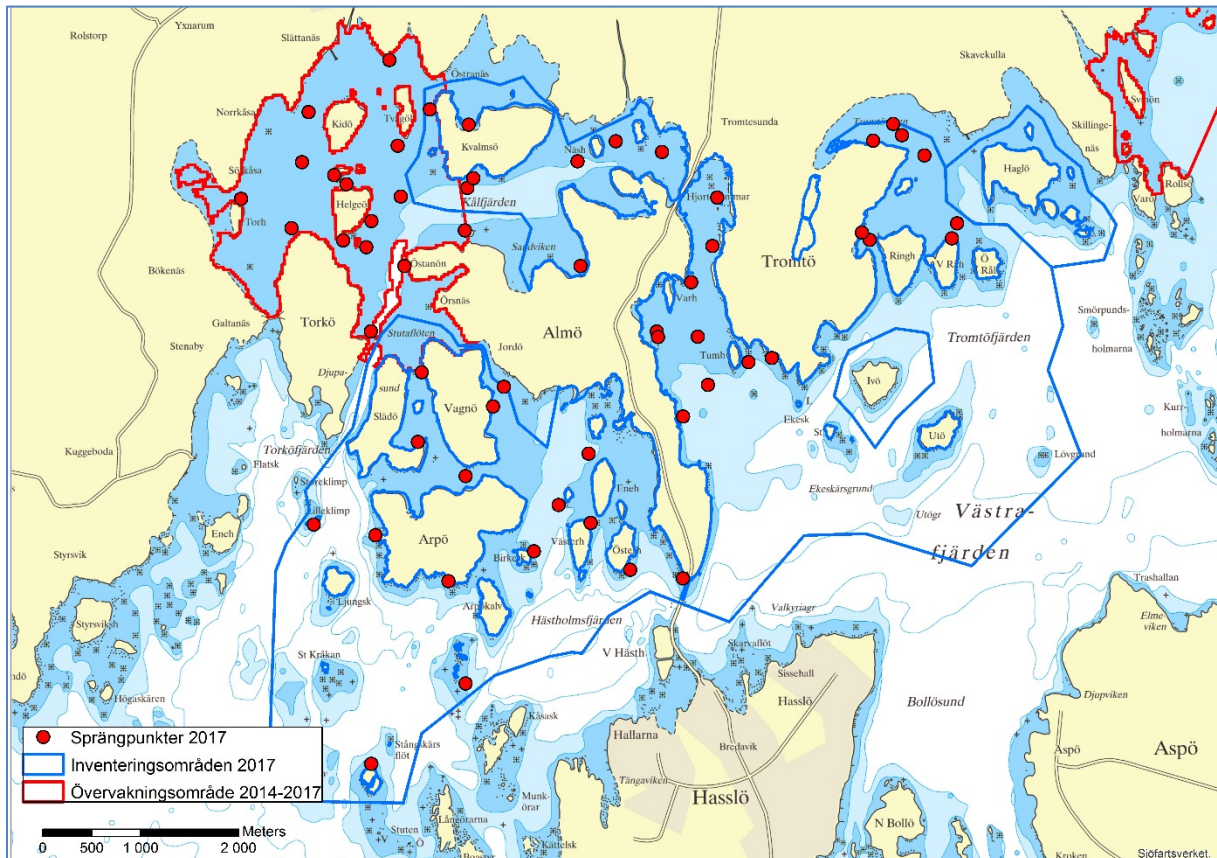
Fig. 16. Täckningsgrad av makrofyter i Brunnsviken.

## Listerby skärgård, Tromtö – Almö och Haglö

### Allmänt

Miljöövervakningsområdet Listerby, beläget i västra Listerby skärgård (appendix 1, fig. A1:4) samt inventeringsområdena Tromtö-Almö och Haglö angränsar till varandra och beskrivs därför tillsammans (fig. 17). MÖ-området Listerby omfattar ett 481 hektar stort vattenområde i Ronneby kommun, till större delen grundare än 3 meter och skyddat från påverkan av vågor från utsjön. Tromtö-Almö är ett naturreservat som omfattar 2311 hektar vattenområde som sträcker sig från extremt skyddade grunda vikar nära fastlandet ut till moderat exponerat hav med ett djup överstigande 10 meter i sydväst. Haglö ligger skyddat i Karlskrona innerskärgård, och det omgivande vattenområdet omfattar 121 hektar vatten, från extremt skyddat norr om ön till skyddat i söder. Den lokala påverkan av mänsklig verksamhet varierar mycket i områdena. I nordväst mynnar Listerbyån nära Slättanäs småbåtshamn. Området är påverkat av avrinning från jord- och skogsbruksområden och enskilda avlopp samt av den båttrafik som hör till småbåtshamnen. Förbindelsen och vattenutbytet med öppnare hav i söder är begränsade av en vägbank med en trång passage för genomströmmande vatten mellan fastlandet och Torkö. Norr om Almö mynnar Vambåsabäcken, vars vatten passerar genom en stor artificiell våtmark innan det når havet. I sundet mellan Almö och fastlandet begränsas vattenutbytet mellan Listerby skärgård och Hjorthammarsviken av en vägbank med en trång vattenpassage. På Tromtö har en grund havsvik vallats in och hålles sänkt genom kontinuerlig utpumpning av vatten. I Tromtesundaviken norr om Tromtö finns ett jordbruksområde med direkt avrinning till viken. I södra änden av Almö är vattenutbytet med havet något försämrat av en vägbank. Hela området öster om Almö räknas till Karlskrona innerskärgård, som är påverkad av dagvatten från tätorten, hamnar, varvsindustri avlopp från kommunala avloppsreningsverk och från enskilda avlopp samt lakvatten från

avfallsdeponier. I området mynnar Lyckebyån, som är starkt påverkad av brunfärgat vatten från skogsområden och i mindre utsträckning av näringsämnen från jordbruksbygd. Området påverkas av ett omfattande yrkes- och fritidsfiske efter gädda. Även sillfiske med snörpvad och fiske efter abborre med garn förekommer. Området är värdefullt för rekreation och friluftsliv med en hel del småbåtstrafik under sommarhalvåret.



Figur 17. Miljöövervakningstområdet Listerby och de två inventerade områdena Tromtö-Almö och Haglö. Röda punkter visar positioner för fiskyngeldetonationer.

### Inventeringsresultat

Bottensubstratet i de skyddade områdena innanför de stora öarna utgjordes till största delen av gytta, med inslag av sand, sten och grus på de grundaste vattendjupa (fig. 21-23). I det mer exponerade området i sydväst var håll, block och sten det dominerande substratet, med inslag av sand och grus i de något mindre exponerade områdena. Vegetationen i de tre områdena Listerby, Tromtö-Almö och Haglö (fig. 24-30), var mycket likartad, med dominans av borstnate och lösliggande blåstång i de skyddade delarna och stor täckning av rödalger på hårbotten i det område i sydväst som ligger i anslutning till öppet hav. Skillnaden i total täckningsgrad kan till stor del förklaras av olika djupförhållanden, eftersom den rotade vegetationen är ljusbegränsad, och glesnar på större djup än tre till fyra meter (fig. 20). Provpunkterna i Listerbyområdet har ett djup på mellan 1 och 2,5 meter, med ett medeldjup på 1,7 meter, vilket kan förklara den stora täckningsgraden av vegetation jämfört med de två andra områdena. Provpunkterna vid Tromtö-Almö och Haglö hade ett medeldjup på 3,5 och 2,6 meter. Dessa områden hade ett betydande inslag av ålgräs, vilket saknades helt i Listerby. Även detta kan förklaras med olika djupförhållanden, eftersom ålgräset är vanligast i djupintervallet tre till fyra meter (fig. 10 och 20). Rikliga bestånd av kransalger, främst grönsträse, men även hårsträse och borststräse fanns i Listerby, Tromtesundaviken och norr om Haglö. Som framgår av jämförelsen mellan olika områden pekar skillnader i ålgräsets djuputbredning på att vattenkvaliteten är något sämre i området Tromtö-

Almö-Haglö än i de andra områdena som ingår i jämförelsen (fig.10). Vattenområdena på ömse sidor om bron mellan Almö och fastlandet, alltså Hjorthammarsviken och östligaste delen av Kålfjärden är mycket grumligt, vilket har observerats även vid tidigare besök som har gjorts i området de senaste tio åren. Effekten på vegetationen är uppenbar, då växtlighet saknas nästan helt i området, trots att vattendjupet är idealiskt. Orsaken till grumligheten är okänd för Länsstyrelsen, men det ligger nära till hands att misstänka en effekt av vägbanken och den förändrade vattenomsättningen i sundet mellan Almö och fastlandet. MI baserat på antal arter för de tre områdena låg väl samlade kring noll, vilket är ett medelgott resultat (fig. 9). MI baserat på täckningsgrad var mer spritt, med den klart högsta siffran för Haglö (fig. 8). Detta kan till stor del förklaras av en större andel lösliggande blåstång och kransalger samt en lägre andel borstnate vid Haglö jämfört med de andra områdena. Listery får lägst MI, mycket på grund av mindre andel ålgräs och kransalger. Som noterats tidigare beror denna ranking mycket på djupförhållandena, och bör inte ses som ett mått på områdenas ekologiska funktion.

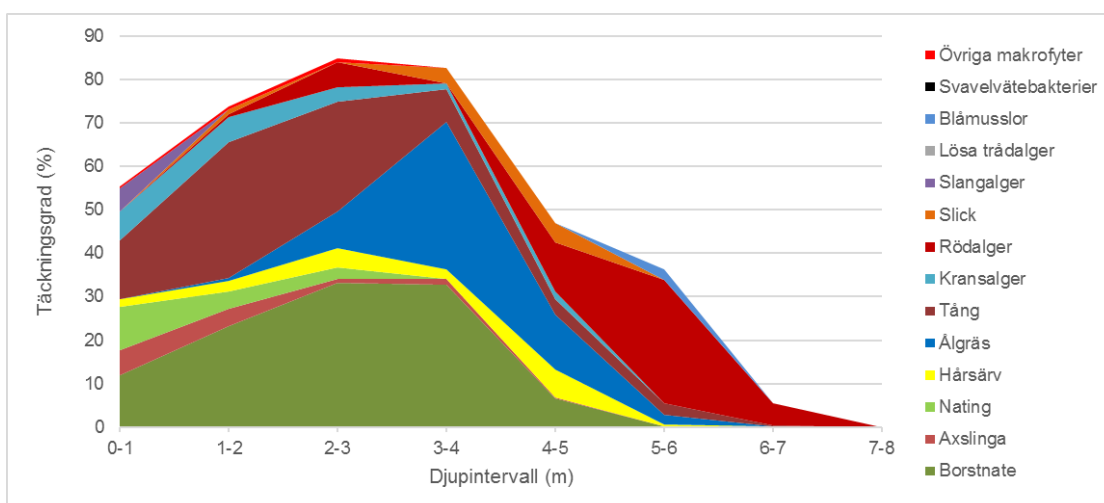


Figur 18. Inventering i Listerby skärgård. Foto: Jenny Hertzman.



Figur 19. Algblomning vid Skavkulla brygga – vy mot Tromtö. Foto: Bengt Nordé

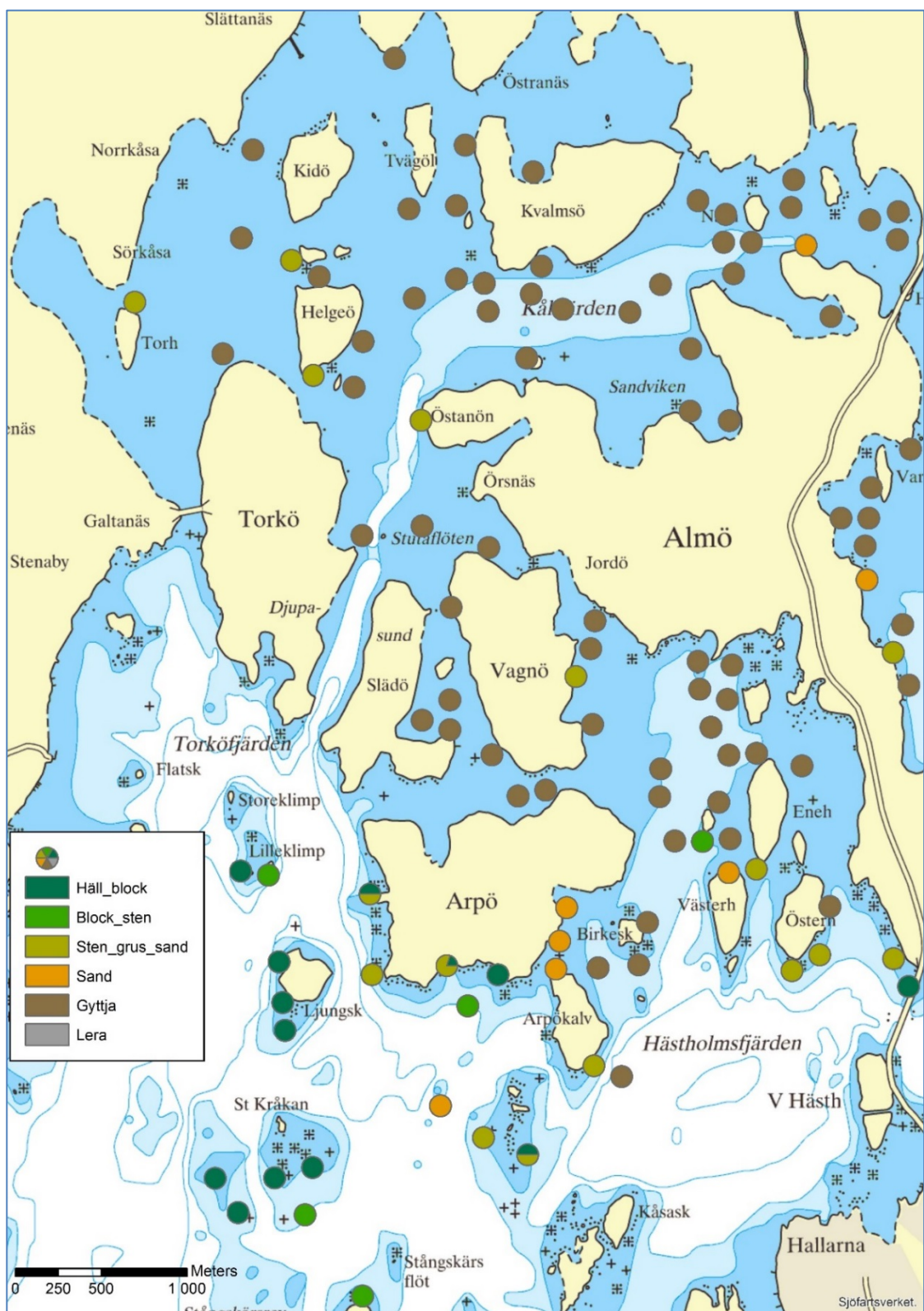
Tromtö-Almö och Haglö var de enda av de inventerade områdena som hade tillräckligt stora djup för att de flesta arternas hela djuputbredning skulle kunna studeras (fig. 20). Fördelningen av olika arter av makrofyter på olika djup följer ett typiskt mönster. På de grundaste djupen begränsas vegetationen av påverkan från is och vågor. Täckningsgraden når sitt maximum mellan två och fyra meters djup, och glesas ut på större djup till följd av minskande tillgång på ljus. Tång, kransalger och nating är vanliga på de grundaste djupen, och avlöses av arter som borstnate och ålgräs på



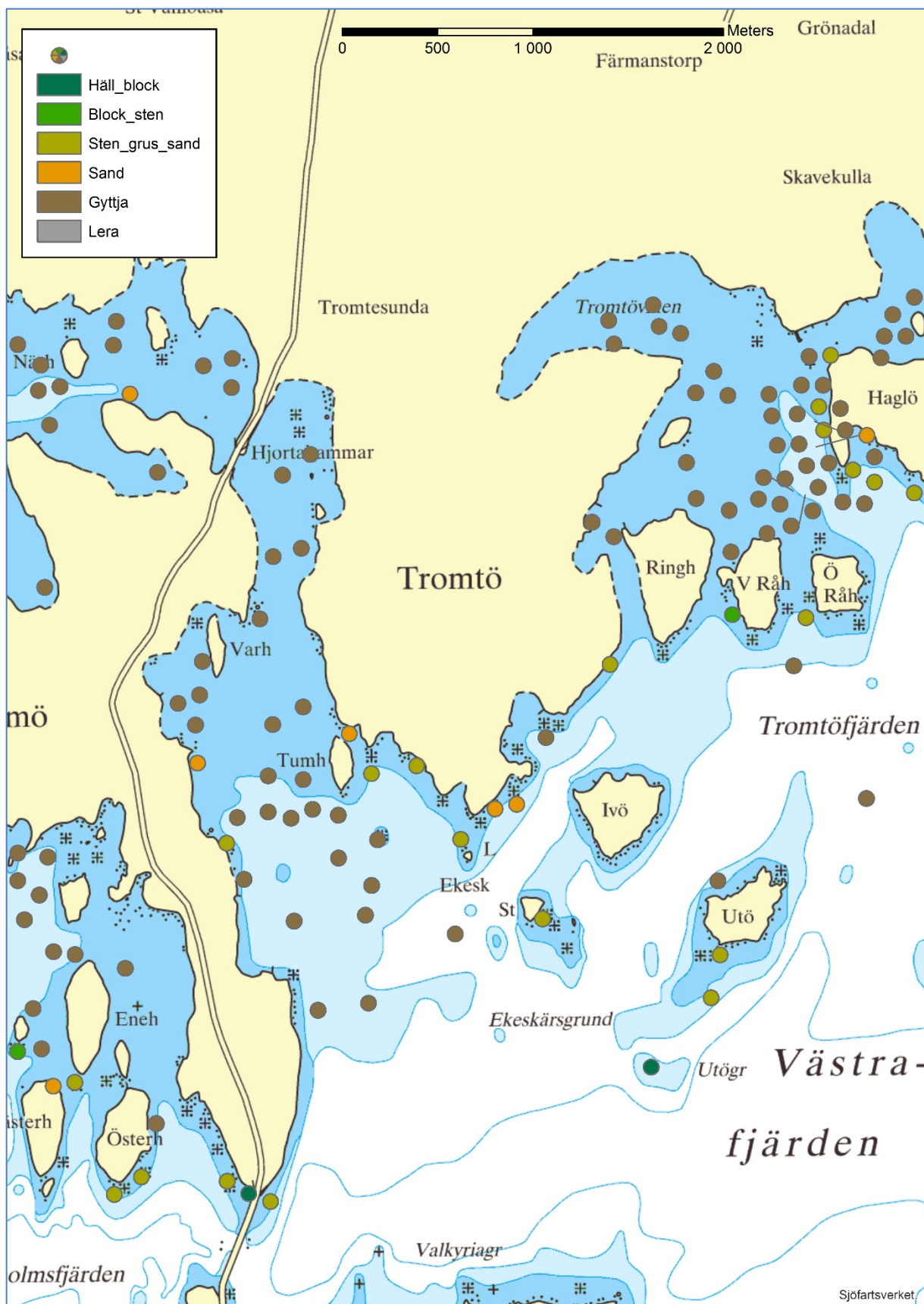
Figur 20. Djuputbredning av vegetationen vid Tromtö-Almö och Haglö.

större djup. På hårbotten på djup större än fem meter vidtar det så kallade rödalgsbältet, som kan sträcka sig ner till djup av mer än 20 meter om det finns tillgång på lämpligt substrat.

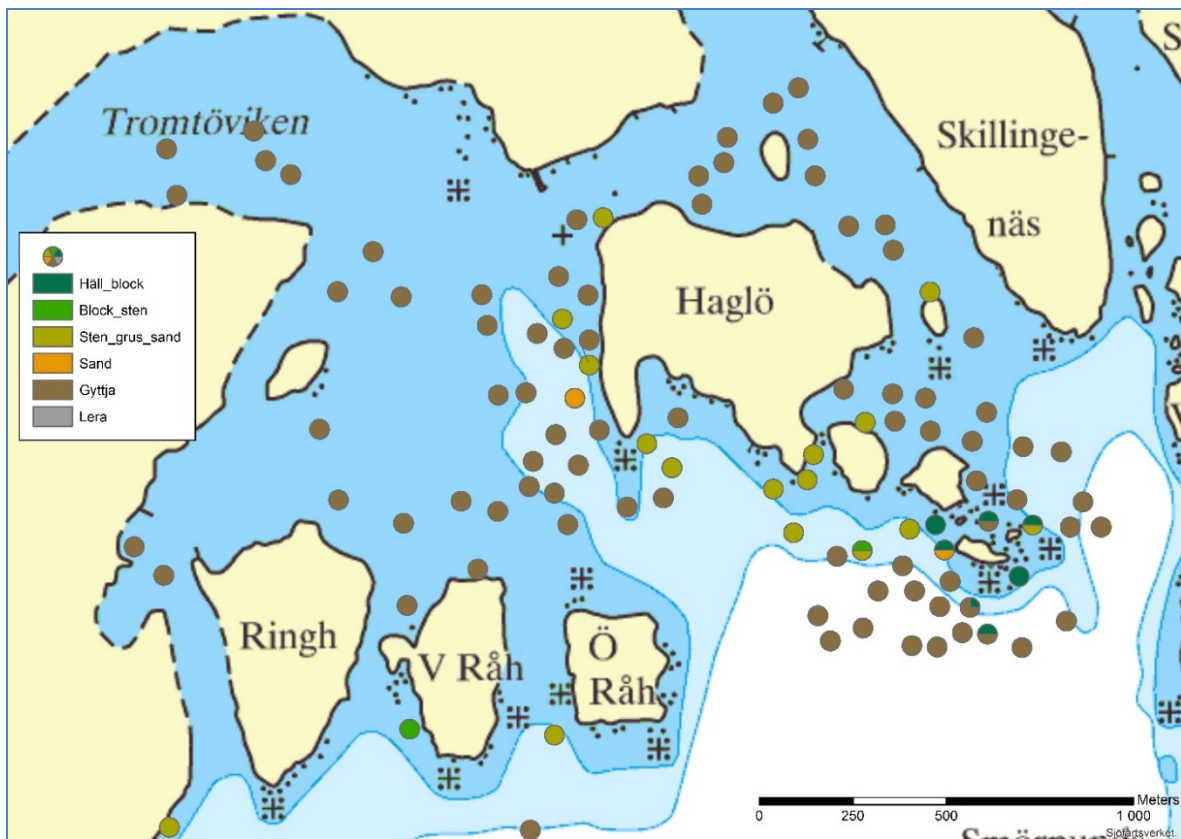
Rekryteringen av gädda och karpfisk var klart bättre i Listerby jämfört med Tromtö-Almö, medan det fångades betydligt mer spigg i det senare området (fig. 39). Skillnaderna kan troligen förklaras med de optimala förhållandena för varmvattengynnad sötvattensfisk i Listerby, med grunt skyddat vatten med mycket vegetation, samt att öppenheten mot havet vid Tromtö-Almö möjliggör en stor invandring av storspigg, som lever i öppna havet under vinterhalvåret.



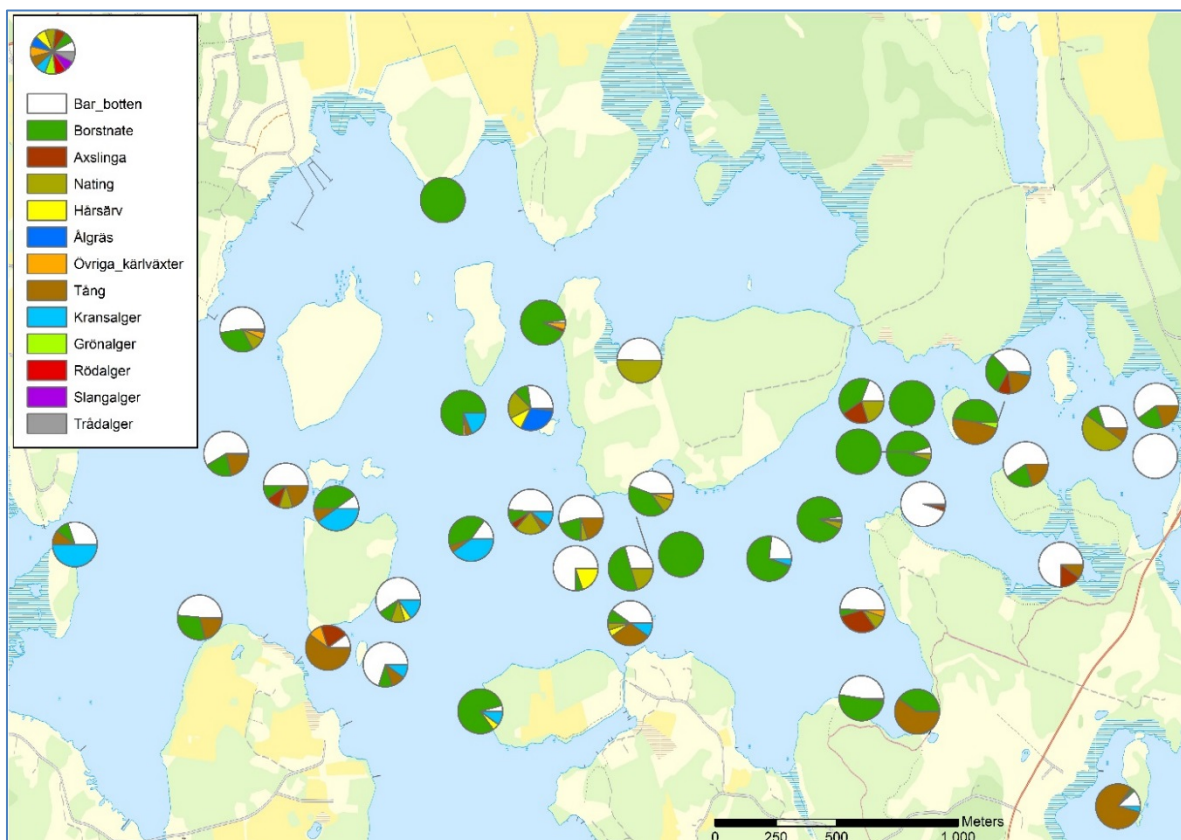
Figur 21. Bottensubstrat vid inventerade punkter i Listerby skärgård.



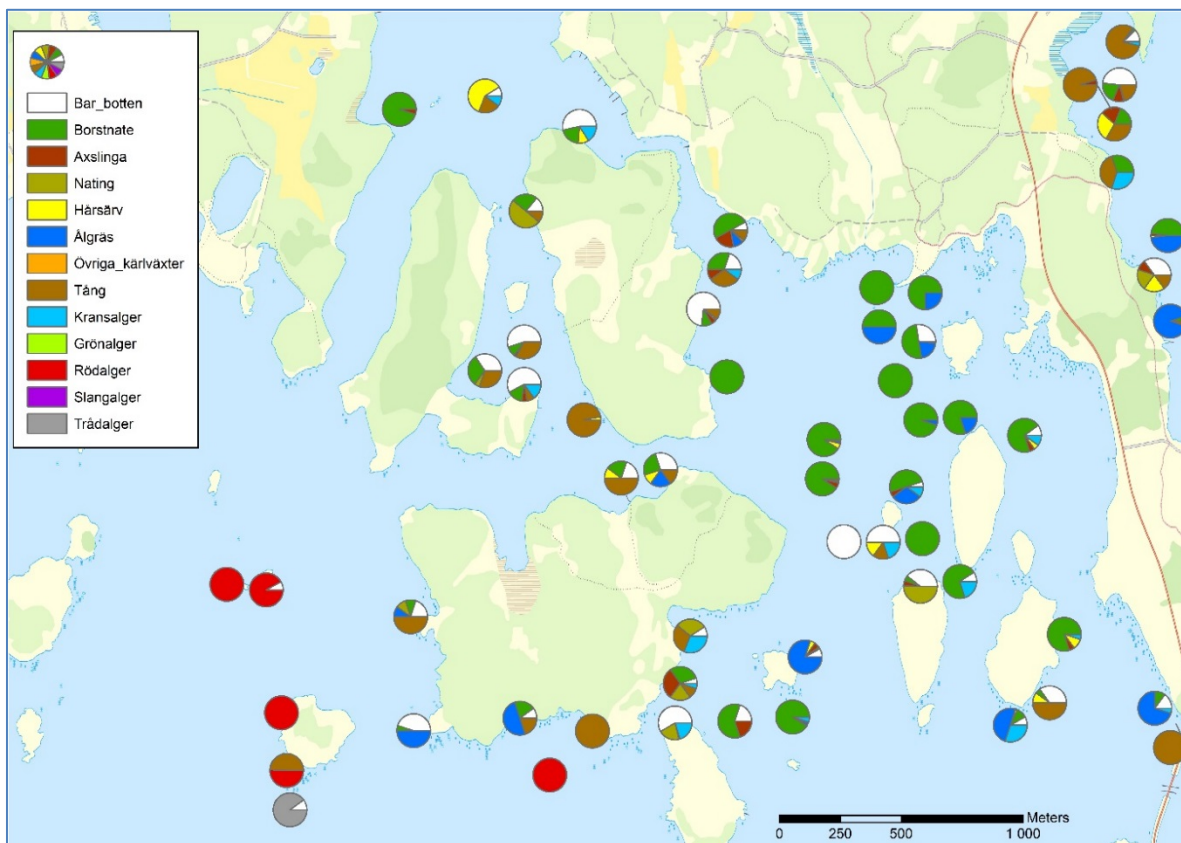
Figur 22. Bottensubstrat vid inventerade punkter runt Tromtö.



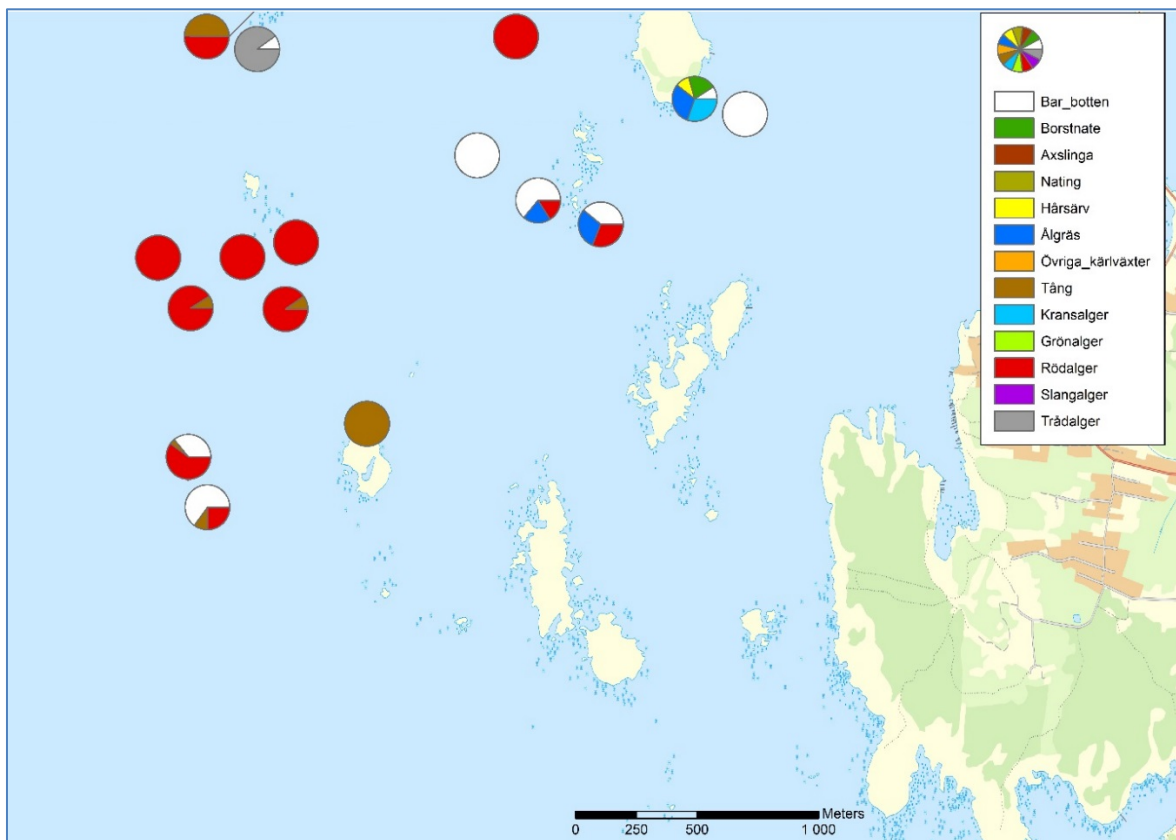
Figur 23. Bottensubstrat vid inventerade punkter runt Haglö och i Tromtesundaviken (=Tromtövikens).



Figur 24. Vegetation i norra delen av Listerby skärgård.

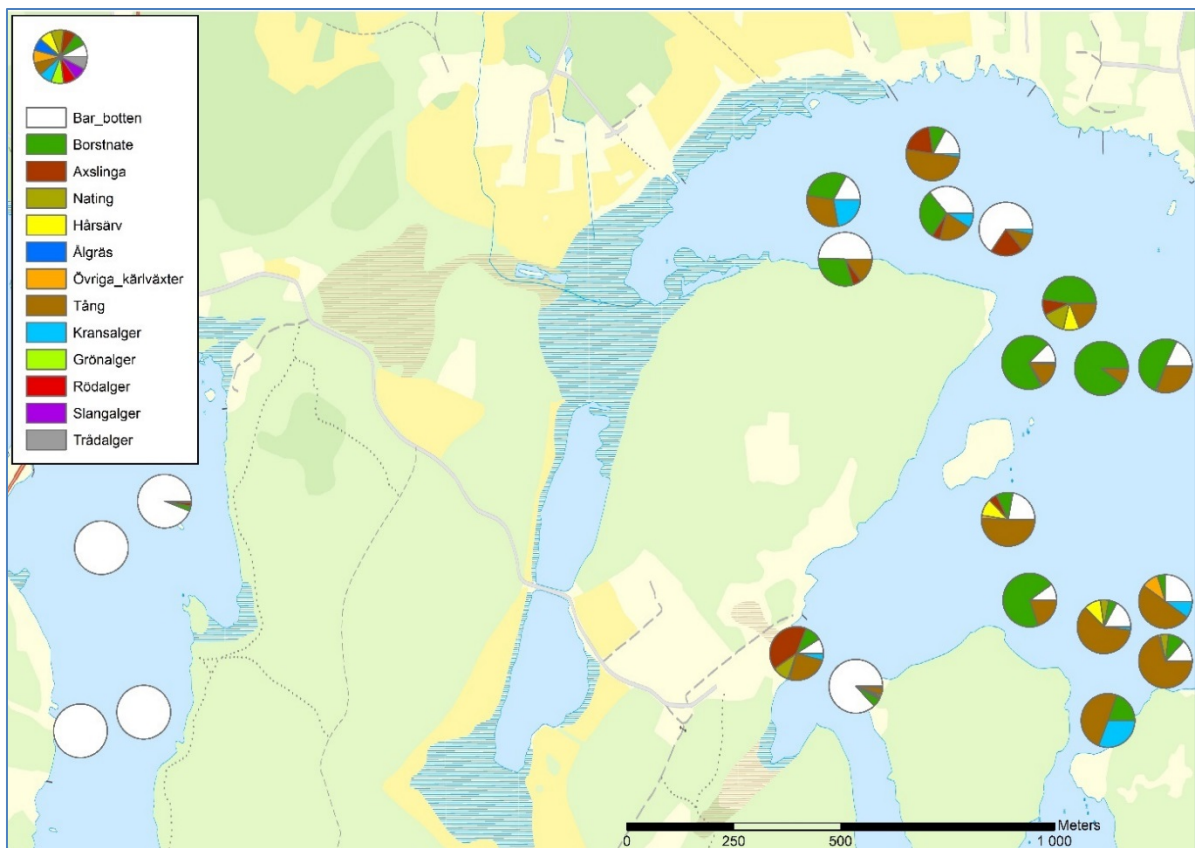


Figur 25. Vegetation i södra delen av Listerby skärgård.

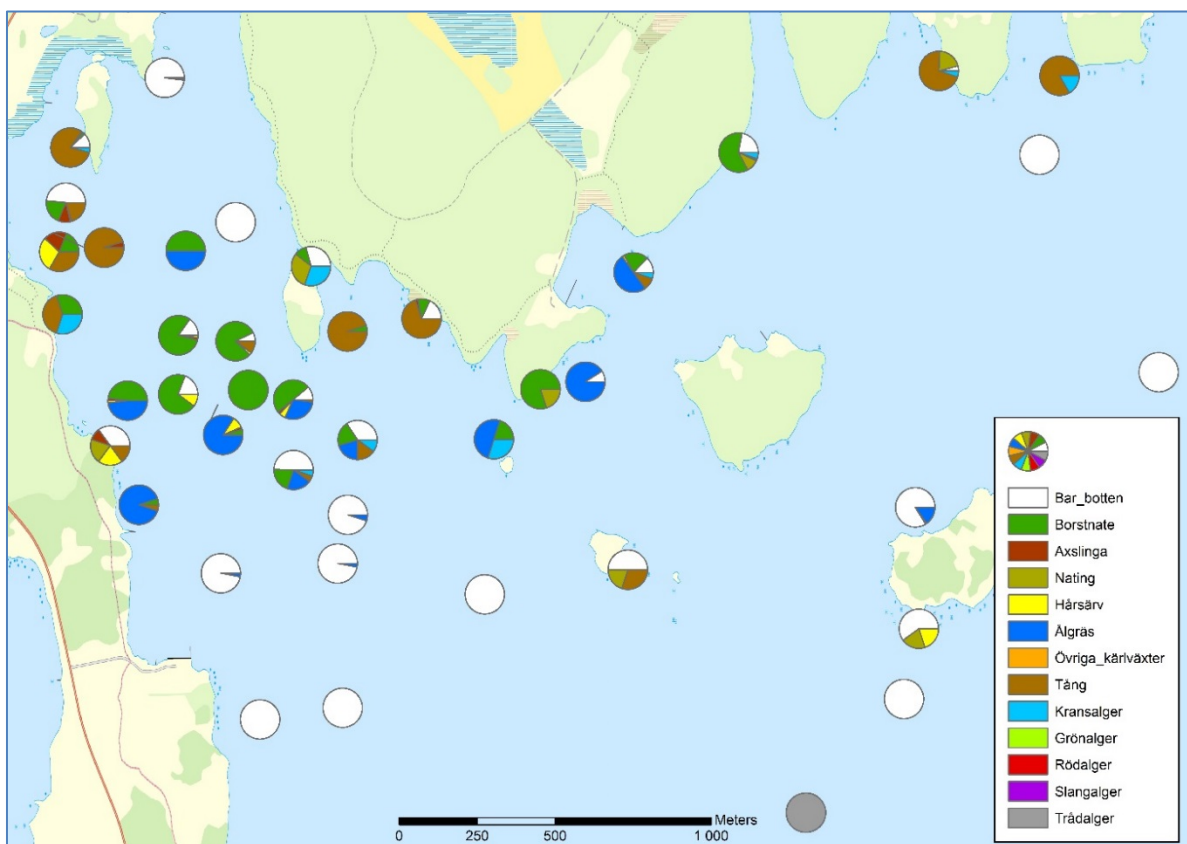


Figur 26. Vegetation väster om Hasslö.

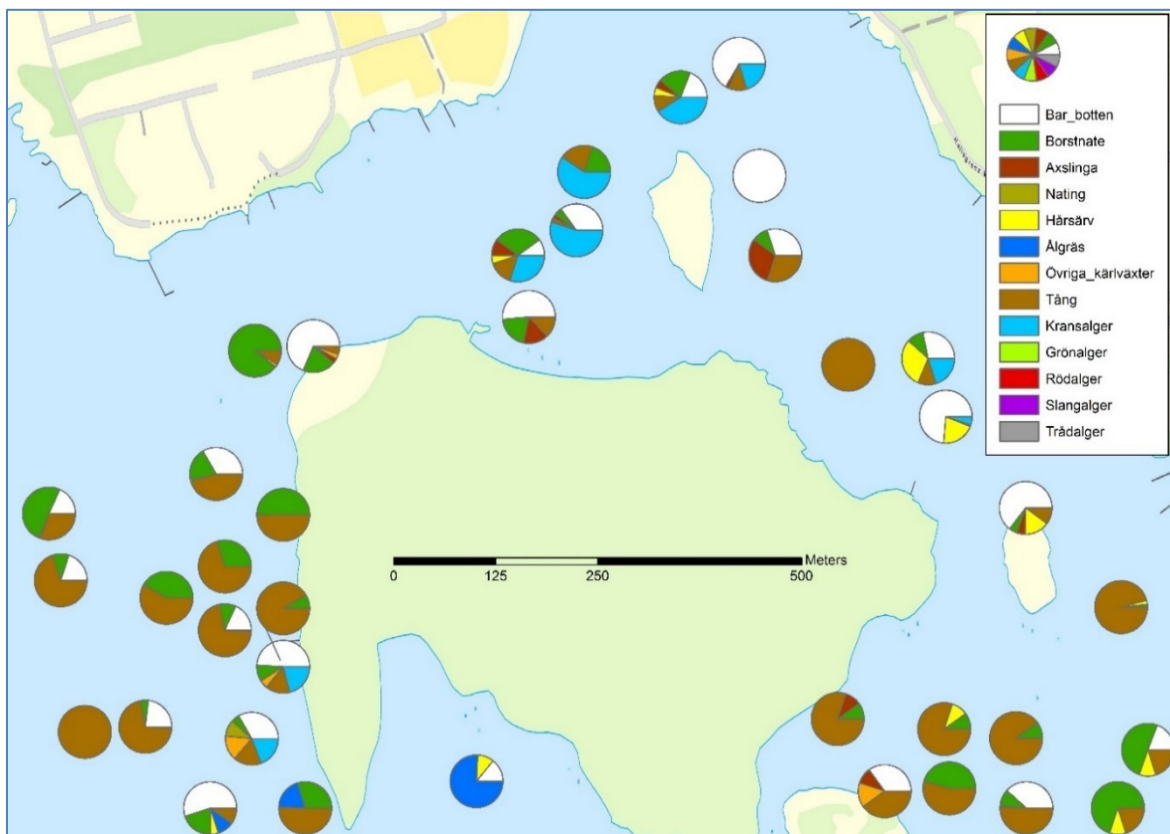




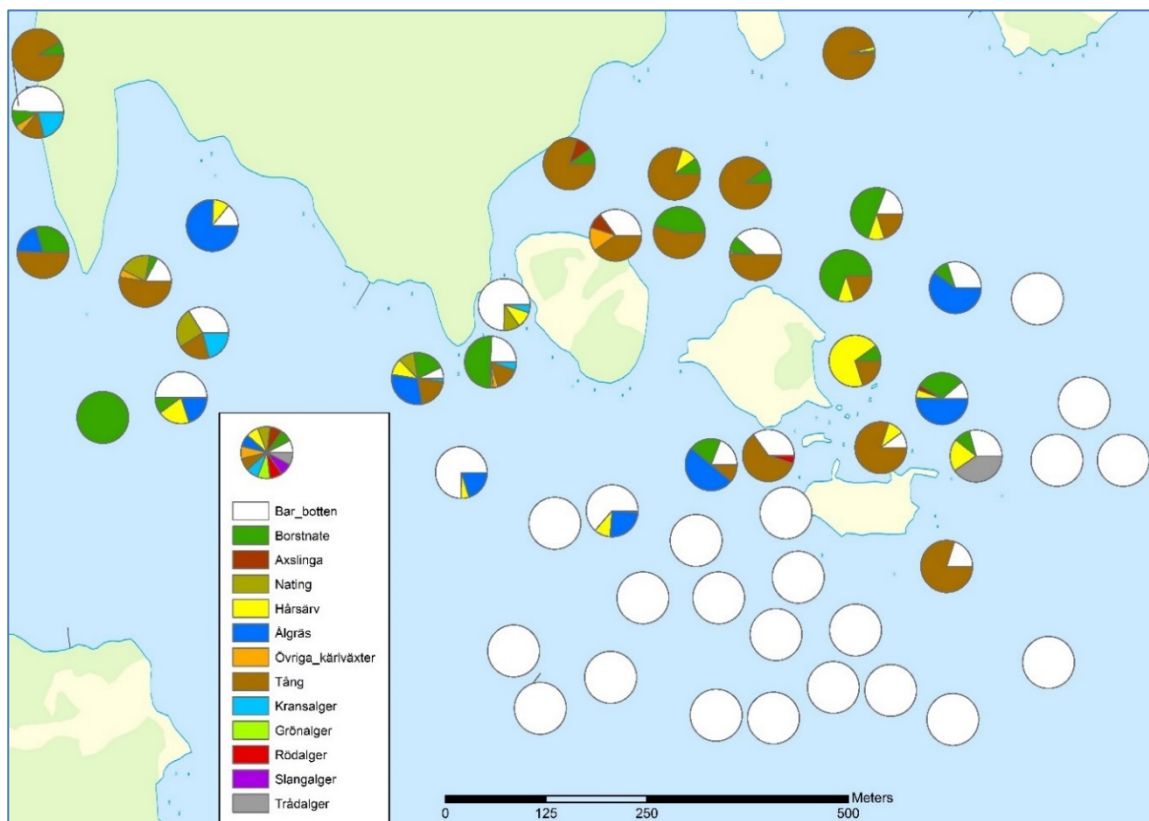
Figur 27. Vegetation i norra delen av Tromsøområdet.



Figur 28. Vegetation i södra delen av Tromsøområdet.



Figur 29. Vegetation i norra delen av Haglöområdet.



Figur 30. Vegetation i södra delen av Haglöområdet.

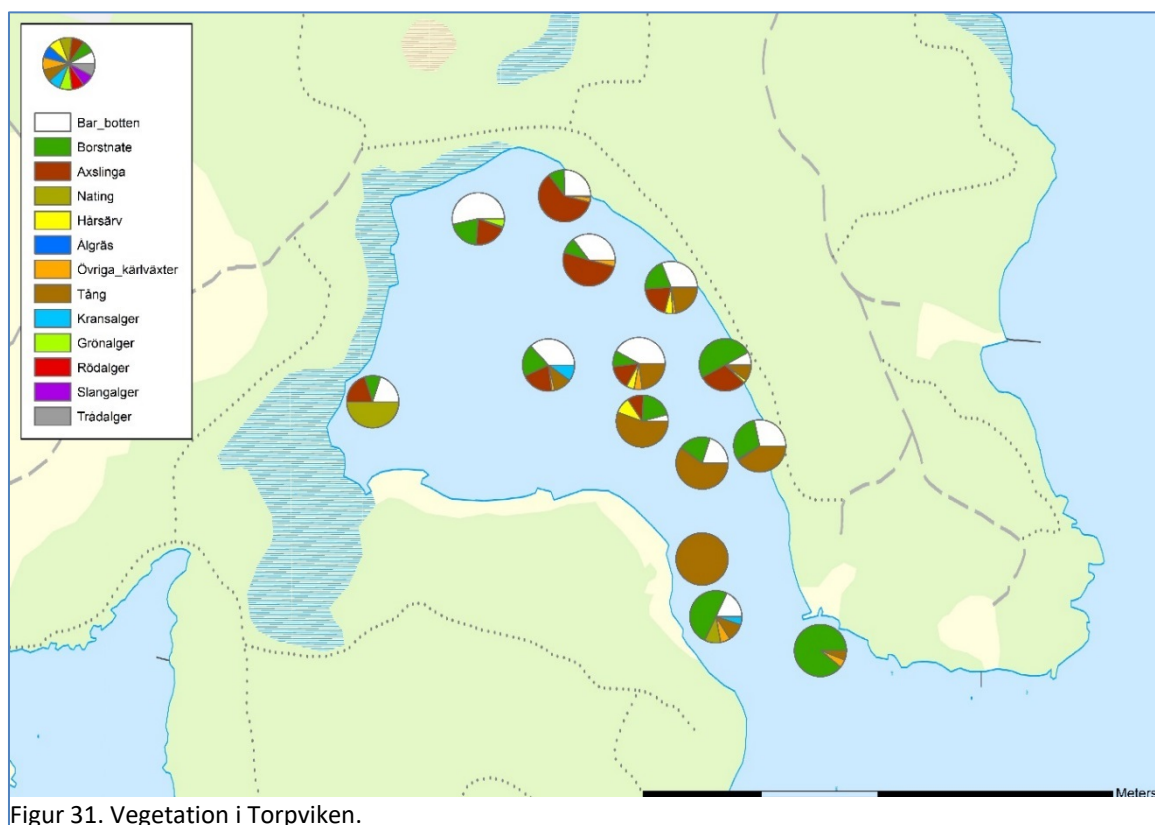
## Torpviken

### Allmänt

Torpviken i Karlskrona kommun omfattar ett tio hektar stort vattenområde till större delen grundare än två meter och skyddat från påverkan av vågor från utsjön. Exponeringsgraden varierar från ultraskyddat i den innersta delen av viken till mycket skyddat i den yttre delen. Viken saknar tillrinnande vattendrag, och den närmaste omgivningen är skogklädd. Det finns ett hus vid viken, med en brygga vid vikens mynning. Området hör till Karlskrona innerskärgård, som är påverkad av dagvatten från tätorten, hamnar, varvsindustri, avlopp från kommunala avloppsreningsverk och lakvatten från avfallsdeponier. I området mynnar Lyckebyån, som är starkt påverkad av brunfärgat vatten från skogsområden och i mindre utsträckning av näringsämnen från jordbruksbygd.

### Inventeringsresultat

Djupet på de inventerade punkterna varierade mellan 0,4 och 1,7 meter, med ett medeldjup på 1,0 meter. Bottensubstratet utgjordes av sand i vikens mynning och av lös gyttja i de inre delarna. Vegetationen dominerades av borstnate samt lösliggande blåstång i den yttre delen och axslinga i den inre delen av viken (fig. 6, 31). Kransalgerna grönsträse och borststräse påträffades på ett par punkter. MI var medelgott både med avseende på antalet arter och deras täckningsgrad (fig. 8 och 9) och den totala täckningsgraden av vegetation hörde till de högre av de inventerade områdena (fig. 6). Förekomsten av yngel av gädda och abborre var tämligen god i Torpviken (fig. 39). Karpfiskar (mest mört) var mycket talrika, samtidigt som nästan ingen spigg påträffades. Detta gör att viken sticker ut bland de områden som inventerades 2017, även om den inte kan mäta sig med de bästa miljöövervakningsområdena. Även det allmänna intrycket av Torpviken från sporadiska besök tidigare år har gett intrycket av en väl fungerande miljö för rekrytering av fisk. Kransalger inklusive raggsträse har noterats vid flera tillfällen.



Figur 31. Vegetation i Torpviken.

## Nordsjön

### Allmänt

Nordsjön omfattar ett 48 hektar stort vattenområde till större delen grundare än en meter och skyddat från påverkan av vågor från utsjön. Exponeringsgraden är extremt skyddad. Området hör till Karlskrona innerskärgård, som är påverkad av dagvatten från tätorten, hamnar, varvsindustri avlopp från kommunala avloppsreningsverk och lakvatten från avfallsdeponier. I området mynnar Lyckebyån, som är starkt påverkad av brunfärgat vatten från skogsområden och i mindre utsträckning av näringsämnen från jordbruksbygd. Det största vattendrag som mynnar direkt i Nordsjön är Lillån. Vattendraget är sju kilometer långt och rinner från Lösensjön till Nordsjön. Enligt statusklassningen 2013 uppnår Lillån varken god ekologisk status eller god kemisk status. De främsta orsakerna till att vattendraget inte uppnår god ekologisk status är morfologisk förändring samt övergödning, vilket hänger samman med markanvändningen. Området kring Lillån präglas av skogsmark i norr och jordbruksmark i söder, där ån är starkt kanaliserad. Det västra inloppet till Nordsjön är delvis strypt av en vägbank. Ett fåtal bostadshus med bryggor är belägna i den västra änden av viken. Ungefär hälften av stranden runt viken kantas av vassbälten, som bitvis är flera tiotal meter breda.

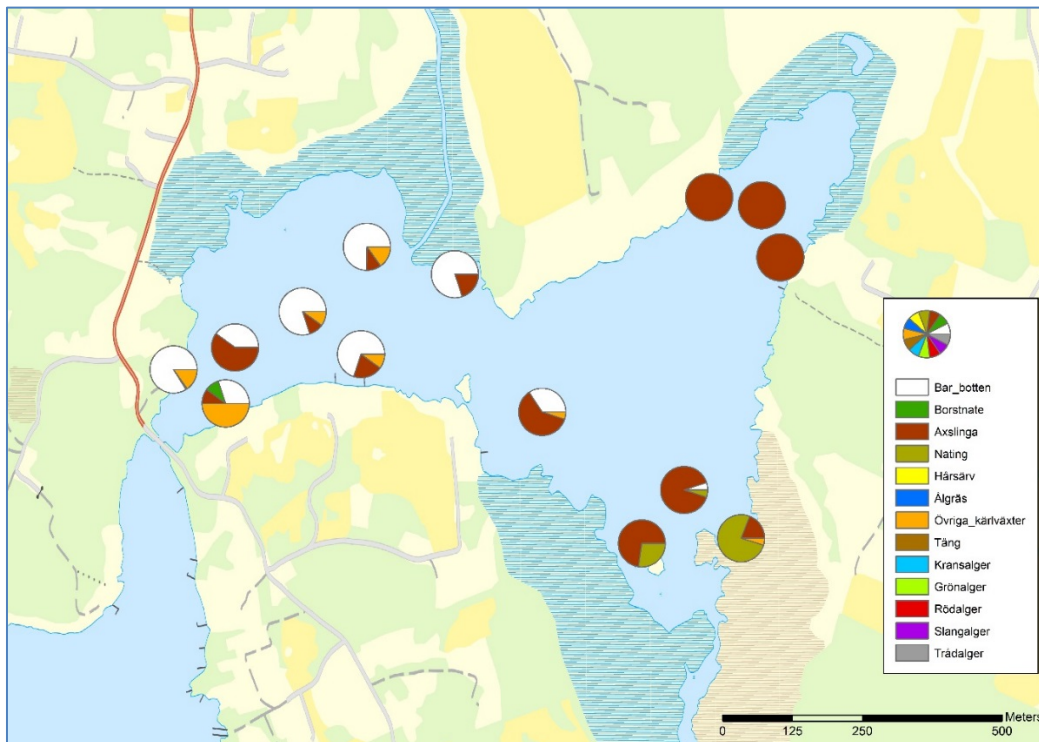


Figur 32. Nordsjön fotograferad 2016, med tydlig påverkan av grumligt vatten från Lillån och av vägbankens begränsande effekt på vattenutbytet i vikens västra del.

### Inventeringsresultat

Djupet på de inventerade punkterna varierade mellan 0,3 och 1,1 meter, med ett medeldjup på 0,7 meter. Bottensubstratet utgjordes av lös gyttja i hela viken. Vegetationen dominerades starkt av axslinga (fig. 6, 33), som i vikens nordöstra del täckte stora ytor till 100 % och växte upp till ytan. I sydost fanns täta bestånd av skruvnating, och i väster var havsnajas vanlig vid sidan om axslinga. Nordsjön intar jumboplatsen bland de jämförda lokalerna med avseende på MI både för antalet

arter och för täckningsgraden. Detta kan förklaras av att alla de vanliga arterna utom skruvnatingen betraktas som toleranta för övergödning. Fisksamhället dominerades starkt av ett relativt artrikt bestånd av karpfisk, med mört som vanligaste arten, följt av löja, björkna/braxen, sarv och id (fig. 39). Förekomsten av abborryngel var måttlig, och mycket få gäddyngel påträffades. Årets enda yngel av gers fångades i Nordsjön. Ingen spigg påträffades. Sammantaget verkar Nordsjön vara en bra vik för fiskrekrytering, även om fångsten av gäddyngel var blygsam. Både vegetationens sammansättning och den rikliga tillgången på karpfisk tyder på näringsrika förhållanden.



Figur 33. Vegetation i Nordsjön.

## Tomtö-Varö

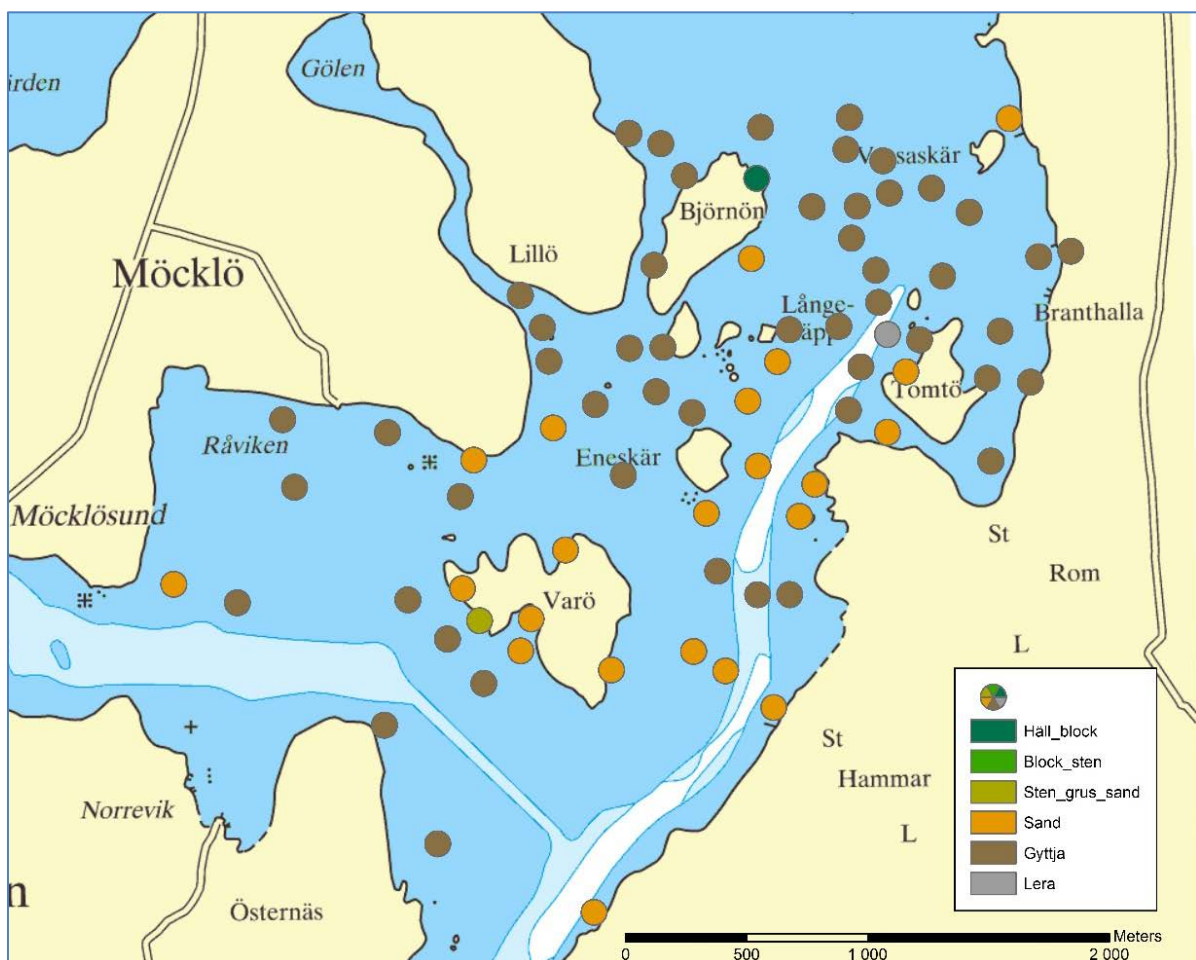
### Allmänt

Det inventerade området vid Tomtö-Varö i Karlskrona kommun omfattar ett 385 hektar stort vattenområde till större delen grundare än 2,6 meter och skyddat från påverkan av vågor från utsjön. Området ligger i vad som kan kallas mellanskärgården, grunt och skyddat från direkt exponering mot öppet hav, men med stort vattenutbyte med ytterskärgården och utsjön. Exponeringsgraden är till största delen mycket skyddad, med extremt skyddat vatten i Flagen öster om Tomtö och viken söder om Lillö (fig. 34). Moderat exponerat hav finns ungefär sex kilometer söderut, i Torhamnsområdet. Det inventerade området sammanfaller till stor del med miljöövervakningsområdet Varö, som dock har något större utbredning i söder och sydväst (appendix 1, fig. A1:6). I den här beskrivningen beskrivs områdena tillsammans, men graferna i fig. 6-9 baseras på data från områdena var för sig. Vattnen kring Tomtö-Varö är tämligen starkt påverkade av mänsklig verksamhet. I Åbyviken, strax norr om området mynnar Åbyån, som tar emot stora mängder näringsämnen från jordbruksbygd, och även påverkas av utsläpp från ett kommunalt avloppsreningsverk. I förlängningen av den smala viken söder om Lillö fanns förr en stor grund havsvik, Gölen, som under tidigare delen av nittonhundratalet vallades in och torrlades för att användas som jordbruksmark (Lindahl 2014). Utbredningen av den torrlagda viken framgår i grova drag vid en jämförelse mellan sjökortet (fig. 34) och topografiska kartan (fig. 35). Dräneringsvatten från Gölen och omgivande jordbruksmark pumpas ut i den del av viken som

återstår, söder om Lillö. Genom den södra delen av det inventerade området går en båttrafikled i en muddrad ränna som förbinder Karlskrona inre skärgård med den östra skärgården. Norrut, i Hallarumsviken finns en småbåtshamn vars förbindelse med övriga skärgården går genom det inventerade området. En gles bebyggelse med enskilda avlopp och båtbyggor finns längs stränderna på det land som avgränsar inventeringsområdet. Episoder med kraftig blomning av fintrådiga alger förekommer i de grundaste områdena. Området påverkas av ett omfattande yrkes- och fritidsfiske efter gädda.

#### Inventeringsresultat

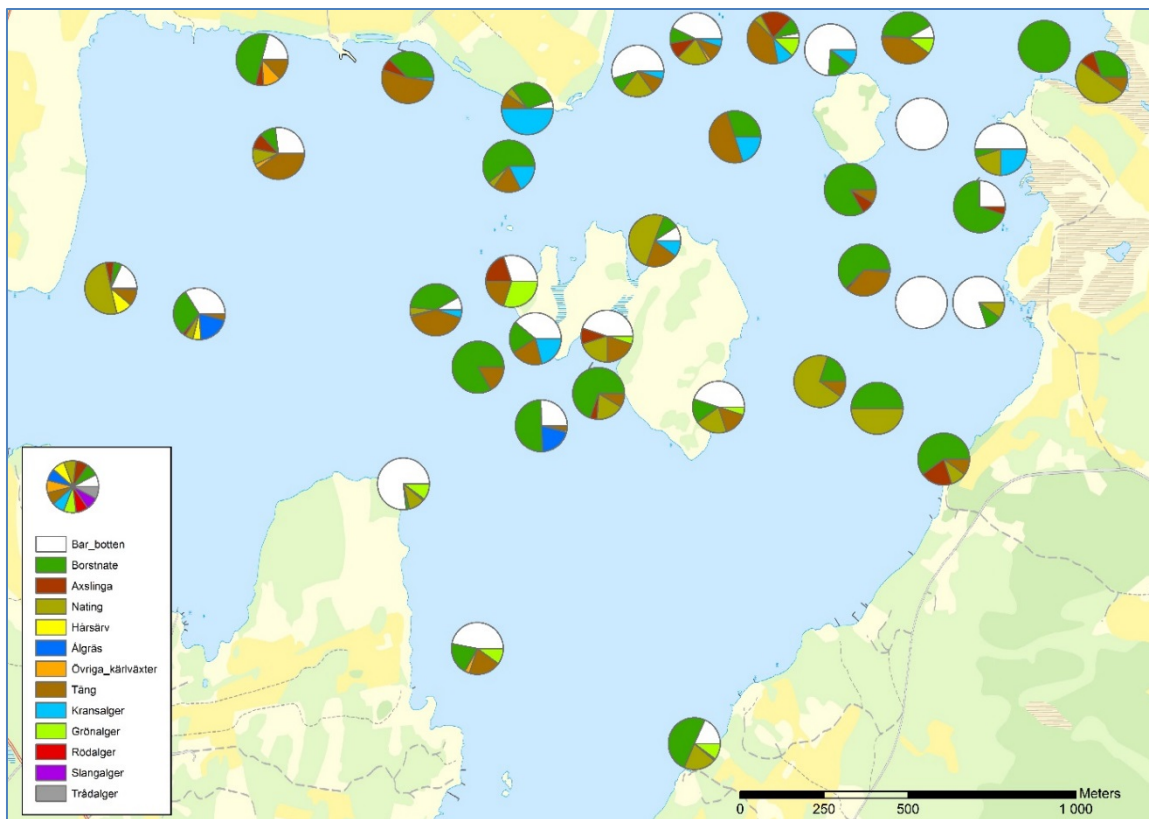
Djupet på de inventerade punkterna varierade mellan 0,2 och 6,9 meter, med ett medeldjup på 1,5 meter. Bara tre av de inventerade punkterna hade ett djup överstigande 2,6 meter. Bottensubstratet utgjordes i huvudsak av gyttja, med ökande inblandning av sand på grunt vatten (fig. 35). På ett par punkter nära land övervägde håll, sten och grus. Vid en av de djupaste punkterna i djuprännan väster om Tomtö utgjordes substratet av lera.



Figur 34. Bottensubstrat i vattenområdet runt Varö-Tomtö.

Växtsamhället dominerades av borstnate, skruvsnating, lös blåstång och kransalger (fig. 6, 35-36). Ålgräs förekom bara söder och väster om Varö, på två punkter med vattendjup överstigande två meter. Den jämförelsevis stora andelen skruvsnating kan kopplas till den rikliga förekomsten sandigt substrat. Kransalger av arterna grön-, ragg-, borst och hårstråfse var förhållandevis talrika, speciellt i de grunda vikarna vid Lillö och Tomtö. Förekomsten av grönalger som östersjösallat, tarmalg och krullig borsstråd var bland de största bland de undersökta områdena, även om de utgjorde en liten total andel av täckningsgraden. Makrofytindex pekade på en ganska genomsnittlig





Figur 36. Vegetation i den södra delen av vattenområdet runt Varö-Tomtö.

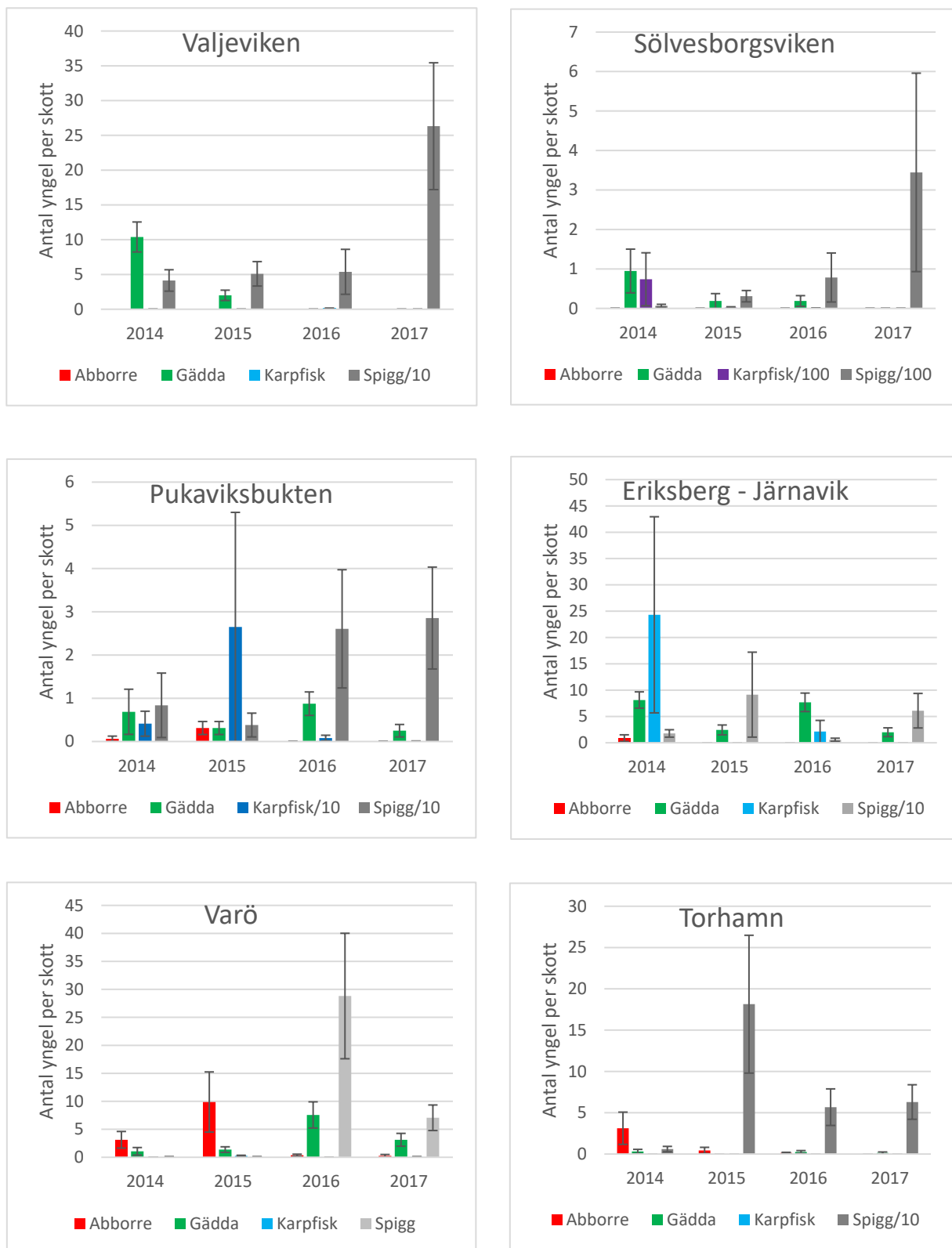


## Fiskyngel.

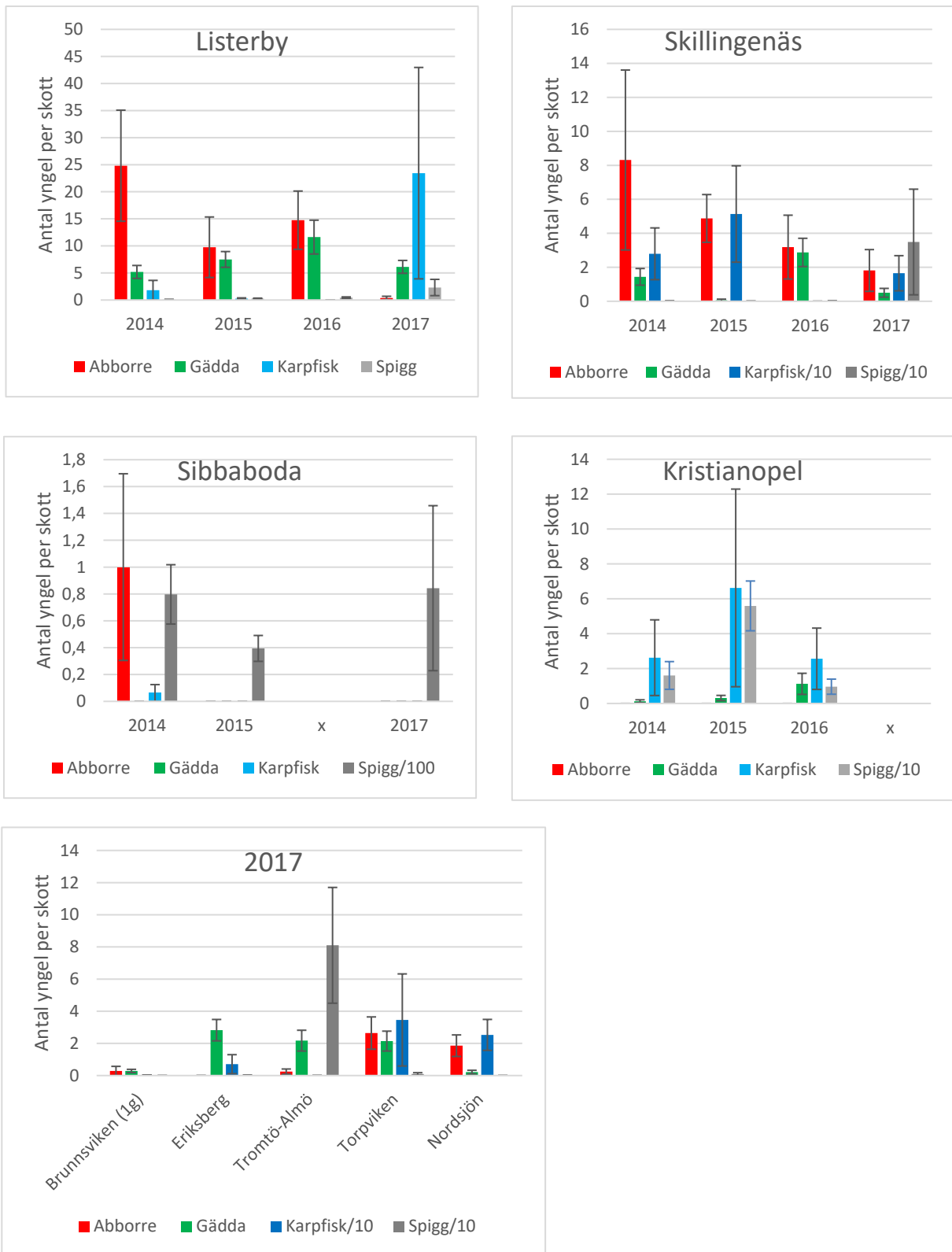
Data över fiskrekryteringen visar på mycket stora skillnader mellan år, mellan övervakningsområden och mellan olika delar av länet (fig. 38-39). Rekryteringen av gädda och abborre verkar vara störd i områdena på Blekinges ostkust, Sibbaboda och Kristianopel. Stora arealer som övervakas i de två områdena har ytligt sett goda betingelser för rekrytering av gädda och abborre, med lämpligt djup och tät vegetation i skyddade vikar, utan att ett enda yngel av de två arterna hittas där. De gäddyngel som förekom vid Kristianopel hittades vid mynningen av S.t. Petriån, och kan därför antas härstamma från gäddor som lekt i sötvatten. Liknande störningar har noterats längs stora delar av Sveriges Östersjökust från Kalmar Sund och norrut (Ljunggren m.fl. 2005). På senare år verkar rekryteringsstörningen omfatta även Torhamnsområdet, men den stora mellanårsvariationen kräver att man är försiktig med att dra långtgående slutsatser om trender efter en relativt kort tids övervakning. En annan slående och oroväckande förändring är att rekryteringen av gädda i Valjeviken tycks ha nästan upphört helt, efter att ha varit extremt god under flera år, fram till och med 2014, alltså även före den övervakningsperiod som omfattas av denna rapport (Lindahl 2014). Den minskade gäddrekryteringen följs av en ökad förekomst av spigg i Valjeviken och Torhamnsområdet. Mängden spigg tycks ha ökat även i Sölvesborgsviken, Pukaviksbukten, Skillingenäs och Varö. Forskning visar på ett möjligt samband mellan minskad rekrytering av gädda och abborre och en kraftigt ökad förekomst av storspigg i Östersjöns kustvatten (Bergström m.fl. 2015). Storspiggen äter ägg och yngel av de andra fiskarterna och konkurrerar med dem om föda i form av djurplankton. Möjligen kan de förändringar som antyds av de senaste årens övervakning vara ett resultat av ett negativt samband mellan spigg och gädda/abborre.



Figur 37. Gäddyngel och blåstång. Foto: Ulf Lindahl.



Figur 38. Fångst per år vid sex av de tio övervakningsområdena. Staplarna visar fångsten i genomsnitt per skott. För abborre, gädda och karpfisk visas antalet årsyngel. Spigg står för totala antalet individer av både storspigg och småspigg. OBS att några av staplarna för karpfisk och spigg har dividerats med 10 eller 100.

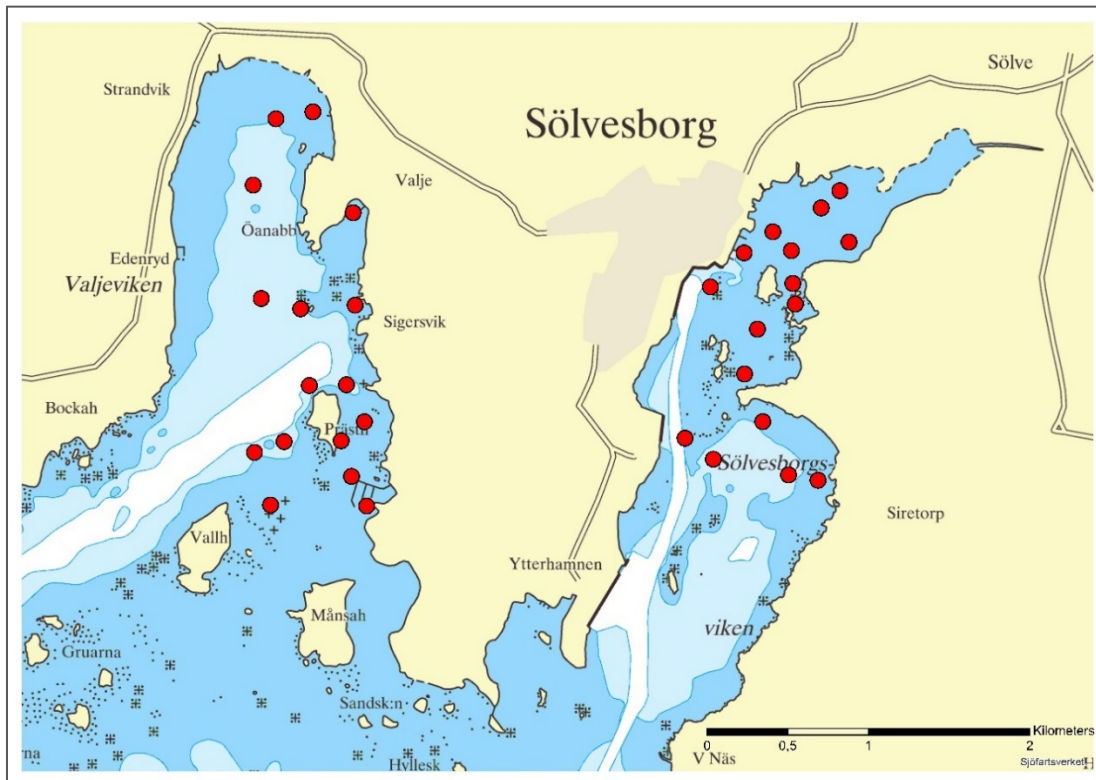


Figur 39. Fångst per år vid fyra av de tio övervakningsområdena och vid de inventerade områdena 2017. Staplarna visar fångsten i genomsnitt per skott. För abborre, gädda och karpfisk visas antalet årsyngel. Spigg står för totala antalet individer av både storspigg och småspigg. OBS att några av staplarna för karpfisk och spigg har dividerats med 10 eller 100.

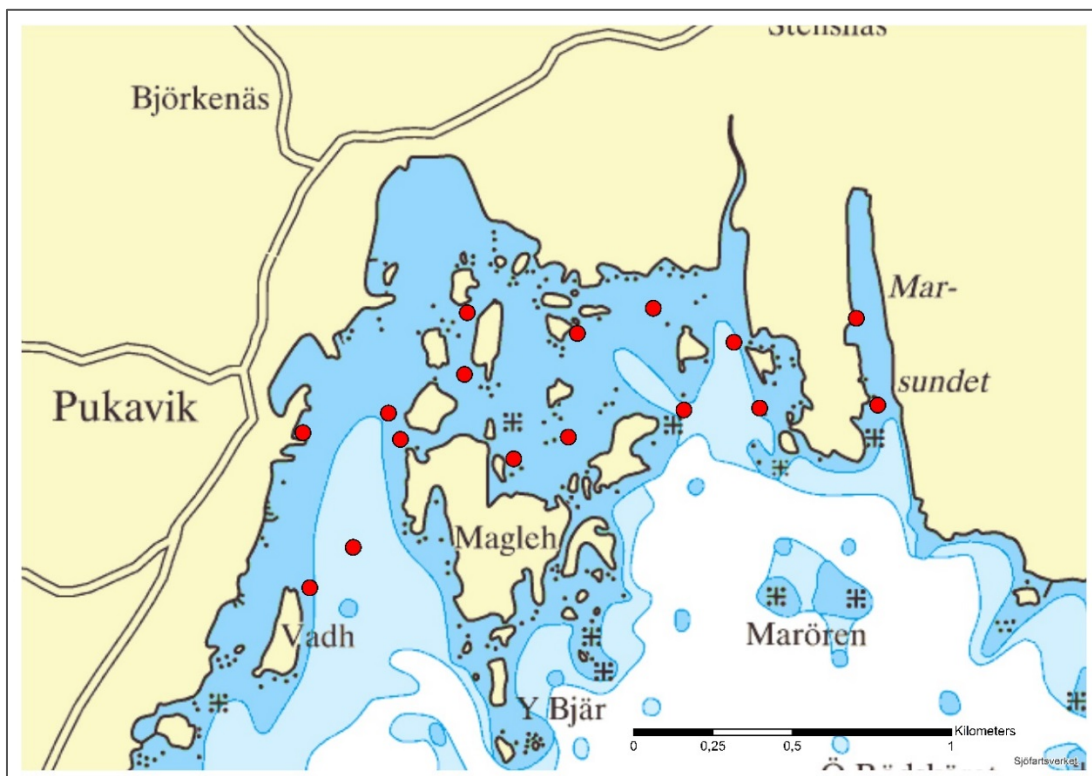
# Referenser

- Bergström U, Olsson J, Casini M, Klemens Eriksson B, Fredriksson R, Wennhage H & Appelberg M. 2015. Stickleback increase in the Baltic Sea -A thorny issue for coastal predatory fish. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 163: 134-142.
- Davidsson T. 2016. Närsaltsbelastning på Brunnsviken -utredning av befintlig påverkan samt utredningsförslag. Länsstyrelsen i Blekinge, rapport 2016:23
- Hansen J, Johansson G & Persson J. 2008. Mellanårsvariation i undervattensvegetation och fiskyngelförekomst i grunda havsvikar längs den svenska kusten. Länsstyrelsen i Uppsala län, rapport 2008:16.
- Hansen J.P & Snickars M. 2014. Applying macrophyte community indicators to assess anthropogenic pressures on shallow soft bottoms. *Hydrobiologia* 738:171-189.
- Lindahl U. 2014. Inventering av fiskyngel vid Blekingekusten och nordöstra Skånes kust 2008-2013. Länsstyrelsen i Blekinge, rapport 2014:3.
- Lindahl U. 2014. Inventering av torrlagda vikar i Blekinge. Länsstyrelsen i Blekinge, rapport 2014:24.
- Ljunggren L, Sandström A, Johansson G, Sundblad G & Karås P. 2005. Rekryteringsproblem hos Östersjöns kustfiskbestånd. Fiskeriverkets rapport 2005:5.
- Snickars M, Sandström A, Lappalainen A & Mattila J. 2007. Evaluation of low impact pressure waves as a quantitative sampling method for small fish in shallow water. *Journal of Experimental marine Biology and Ecology*. 343: 138-147.
- Snickars M, Sundblad G, Sandström A, Ljunggren L, Bergström U, Johansson G, & Mattila J. 2010. Habitat selectivity of substrate-spawning fish: modeling requirements for the Eurasian perch *Perca fluviatilis*. *Marine Ecology Progress Series* 398: 235-243.
- Sundblad G, Bergström U, Sandström A, & Elköv P. 2014. Nursery habitat availability limits adult stock sizes of predatory coastal fish. *ICES Journal of Marine Science* 71(3): 672-680.
- Wikström S A, Blomqvist M, Qvarfordt S & Nyström Sandman A. 2016:1. Response of macrophyte indicators to natural and anthropogenic gradients in two coastal areas of Sweden. WATERS Report no. 2016:1.
- Östman Ö, Lingaman A, Bergström L & Olsson J. 2017. Temporal development and spatial scale of coastal fish indicators in reference ecosystems: hydroclimate and anthropogenic drivers. *Journal of Applied Ecology* 54: 557-566.

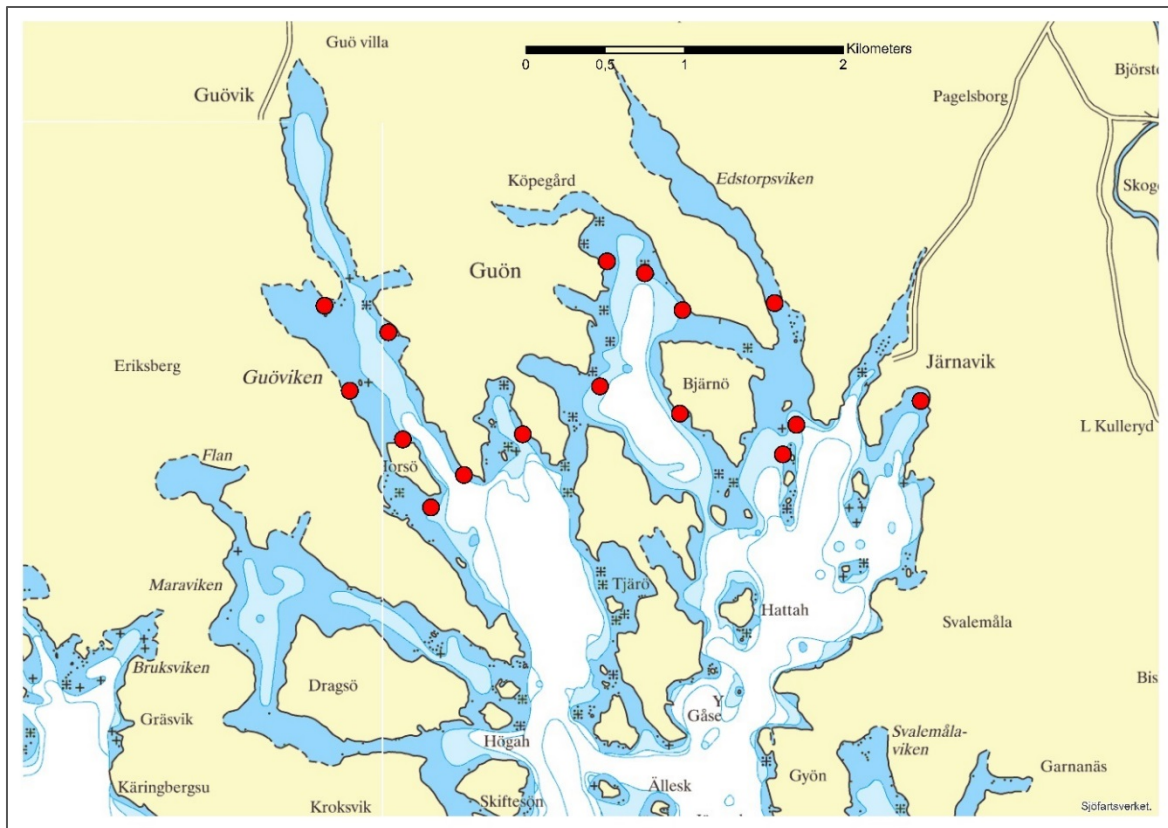
## Appendix 1. Kartor över miljöövervakningsområdena



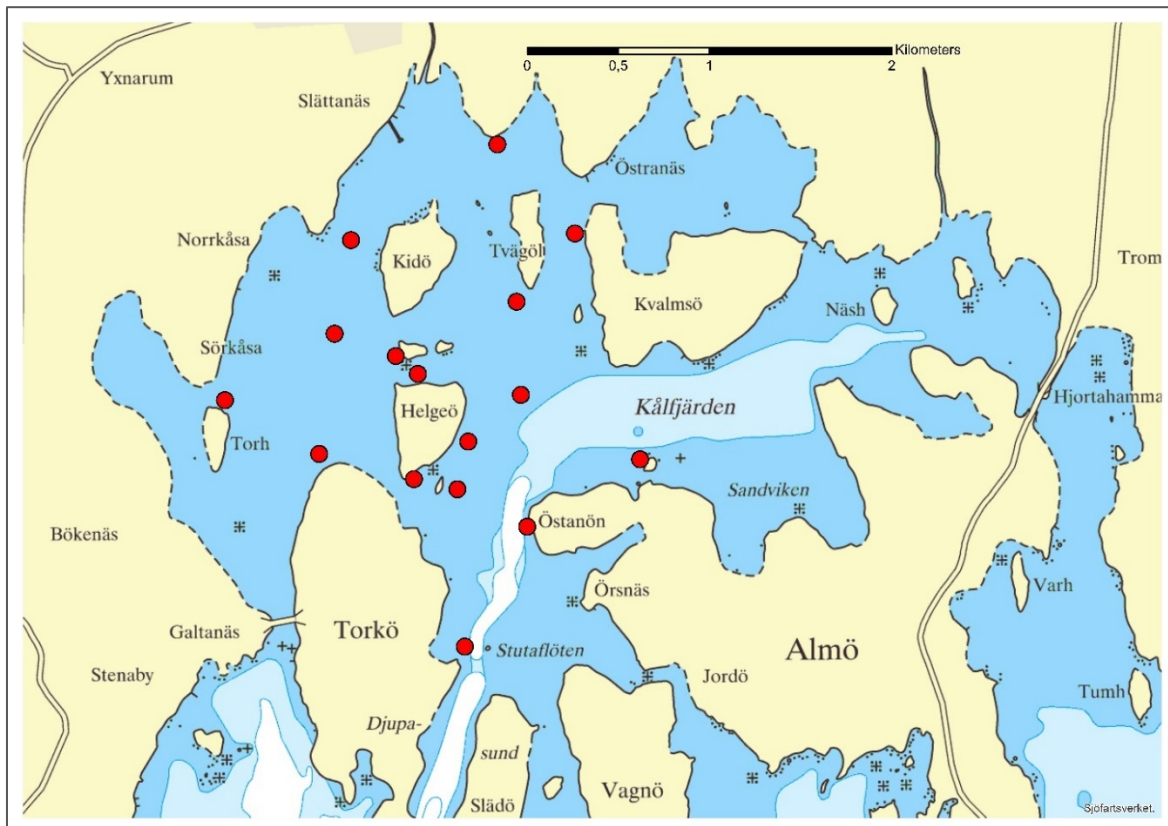
Figur A1:1. Miljöövervakningsområdena Valjeviken och Sölvesborgsviken. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



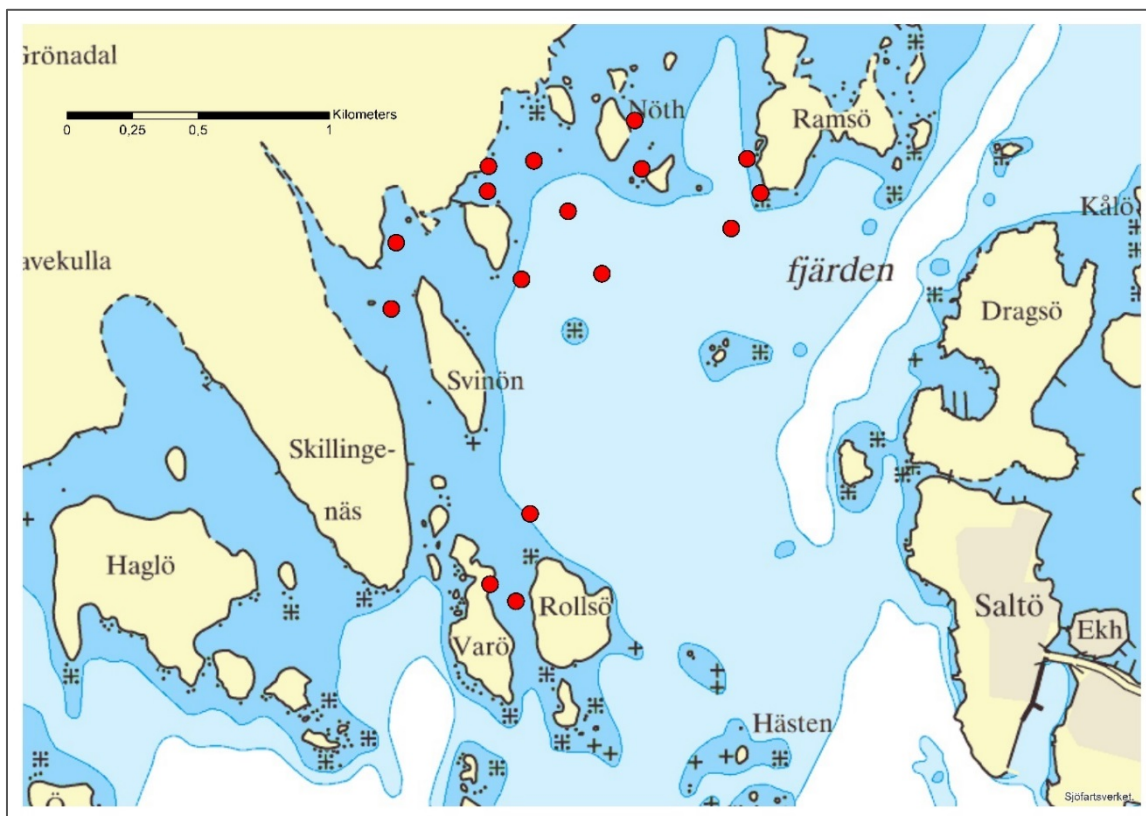
Figur A1:2. Miljöövervakningsområdet Pukavik. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



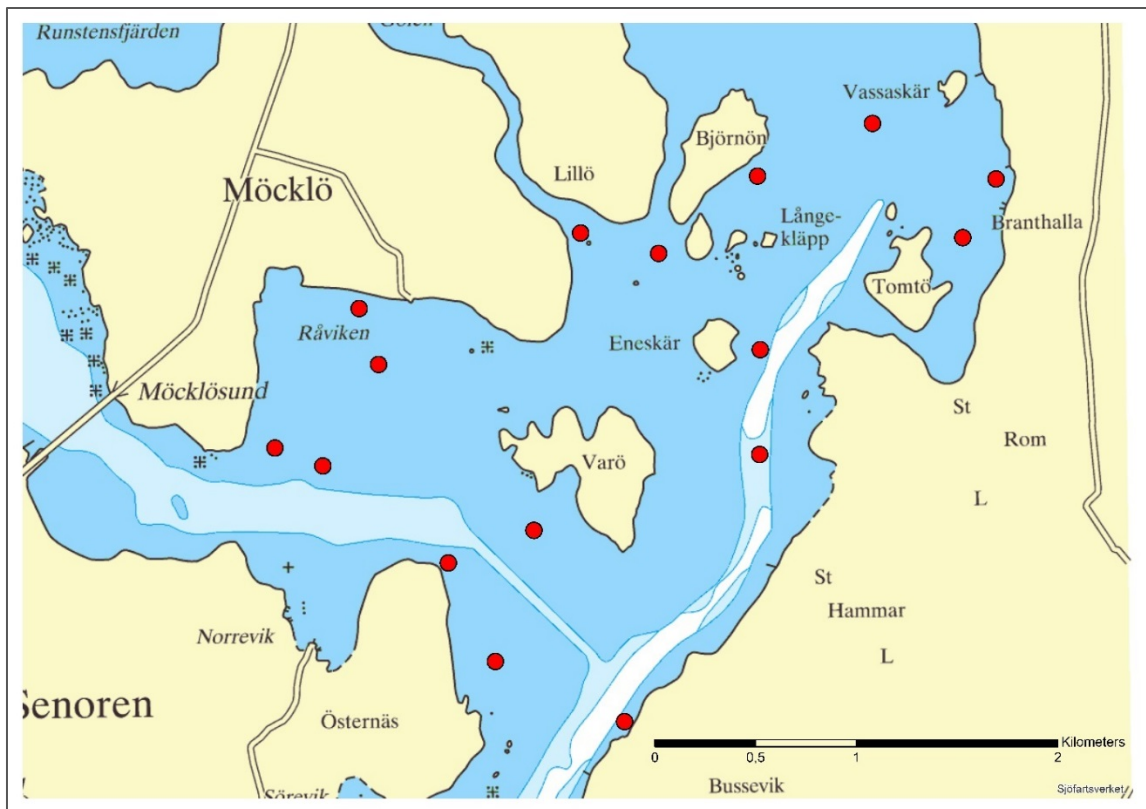
Figur A1:3. Miljöövervakningsområdet Eriksberg-Järnavik. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



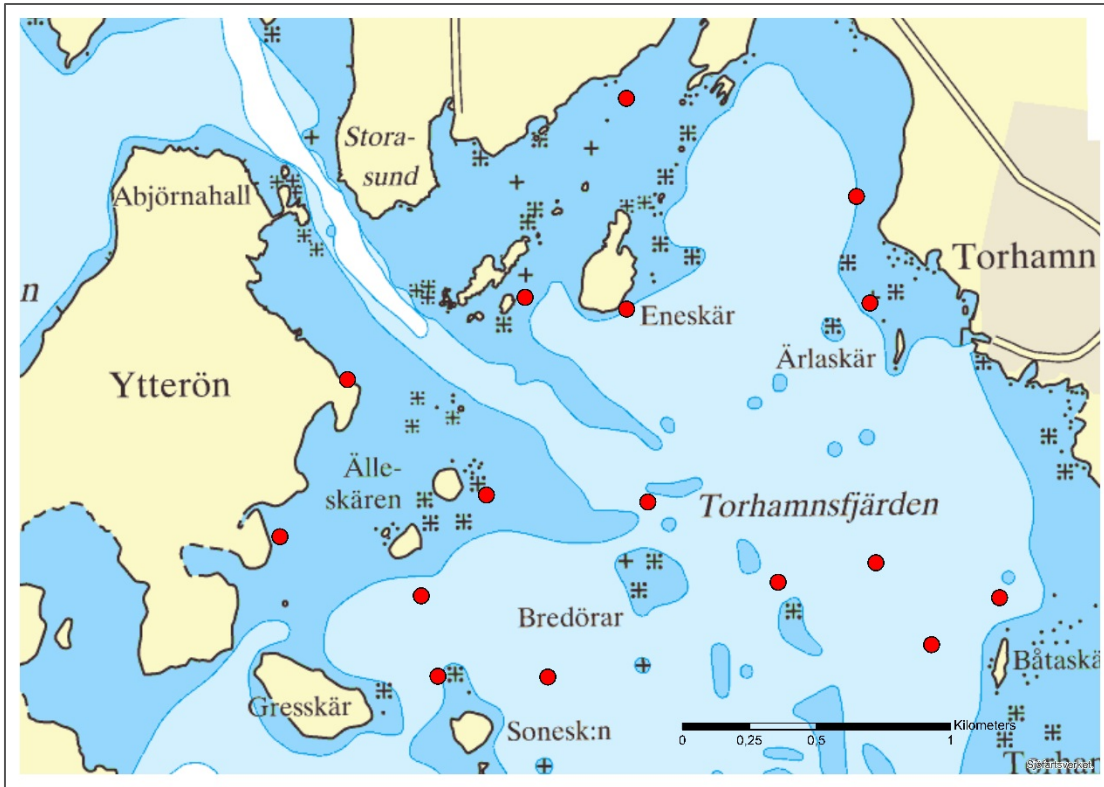
Figur A1:4. Miljöövervakningsområdet Listerby. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



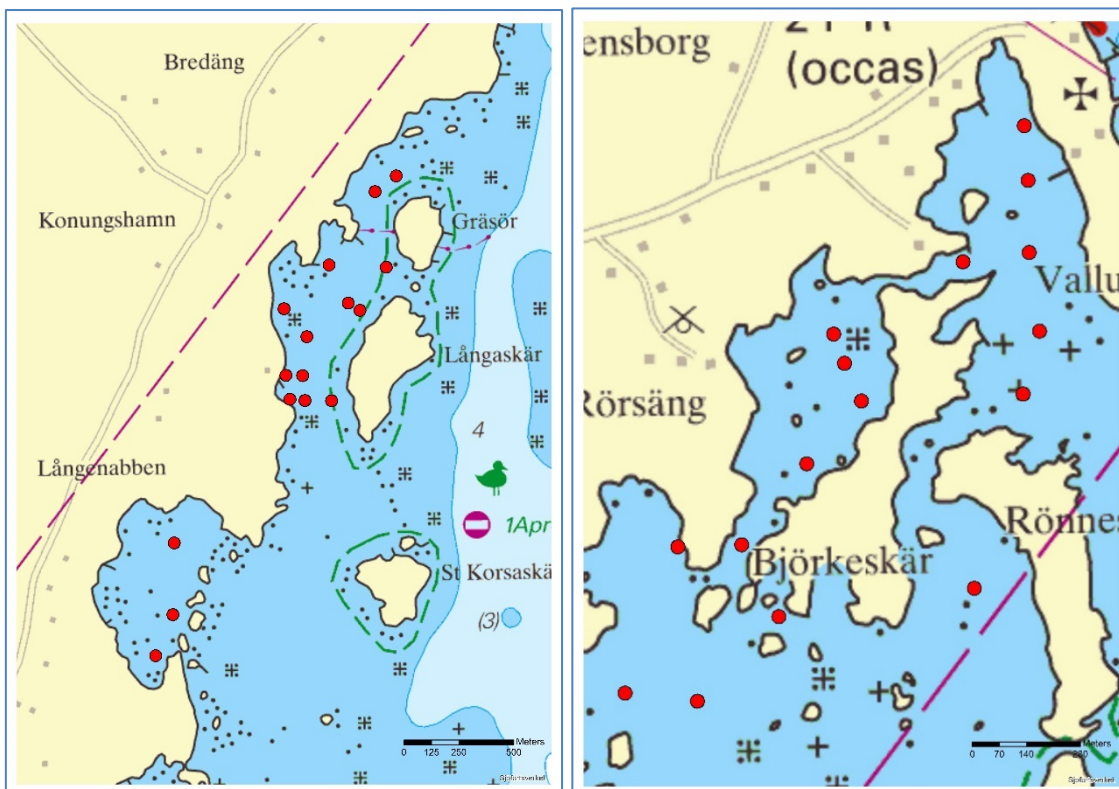
Figur A1:5. Miljöövervakningsområdet Skillingenäs. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



Figur A1:6. Miljöövervakningsområdet Varö. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



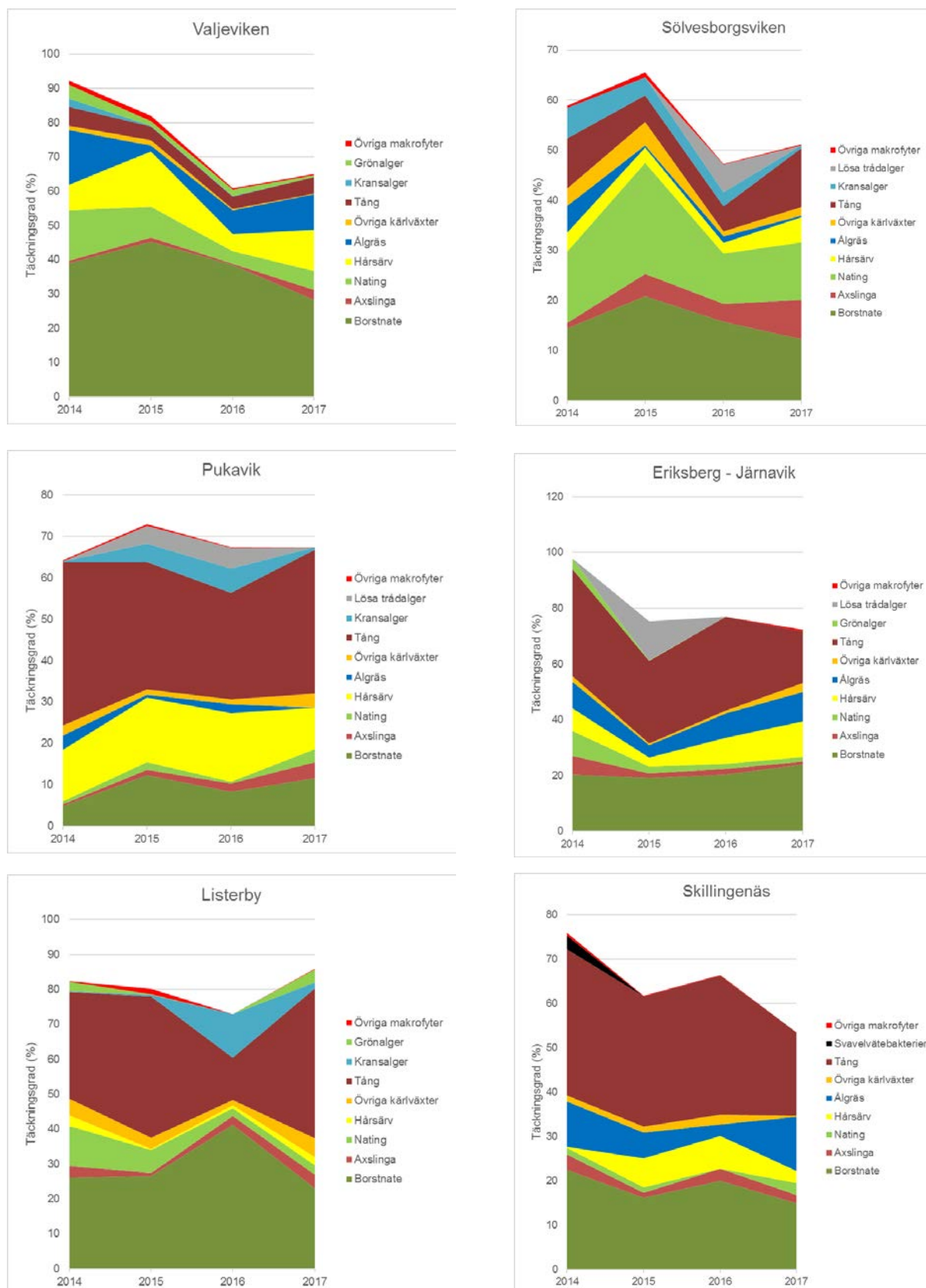
Figur A1:7. Miljöövervakningsområdet Torhamn. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



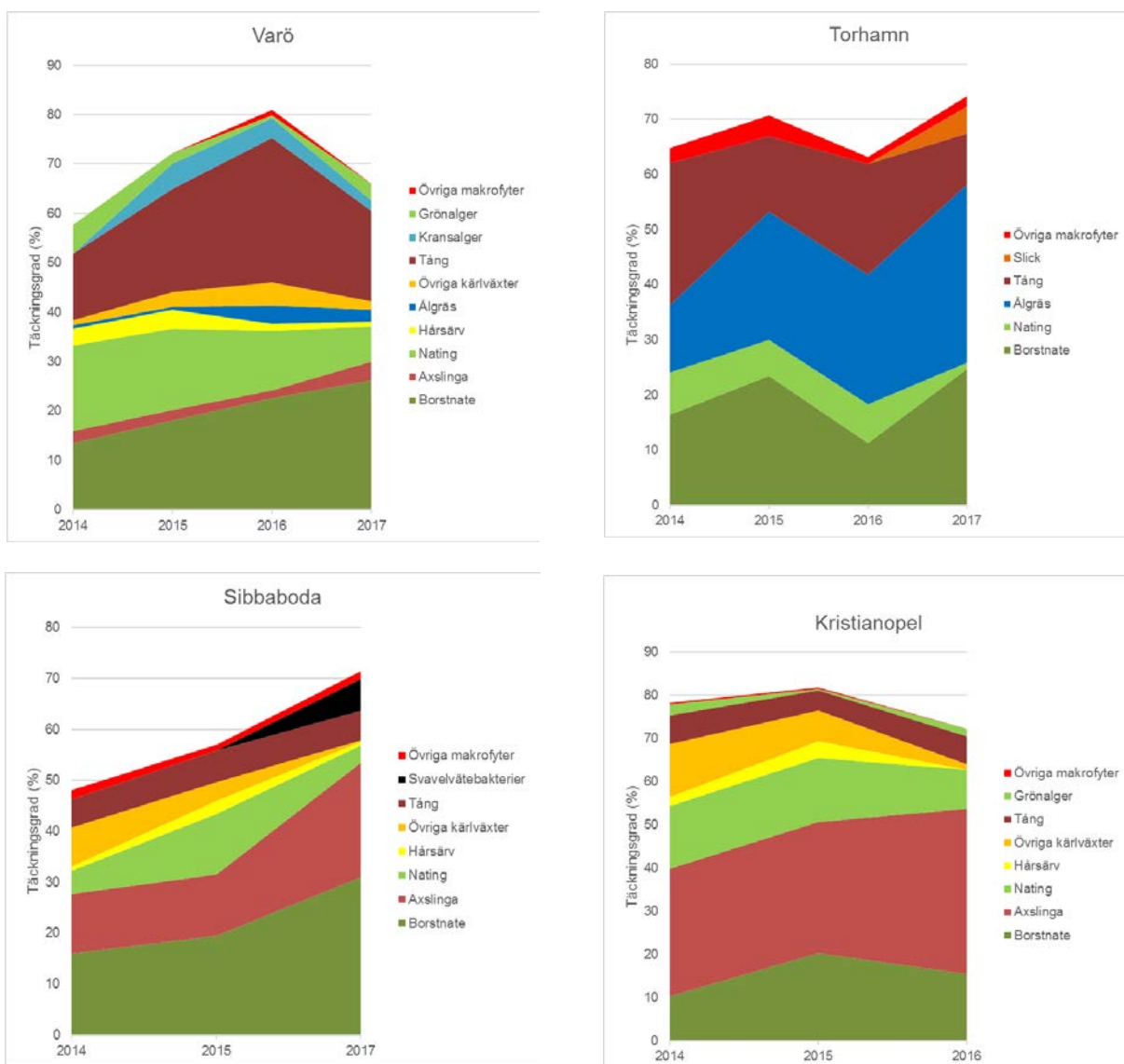
Figur A1:8. Miljöövervakningsområdena Sibbaboda och Kristianopel. Punkterna markerar positioner för undersökning av fiskyngel och vegetation.



## Appendix 2. Vegetation i miljöövervakningsområdena



Figur A2:1. Täckning av vegetation i sex av miljöövervakningsområdena från 2014 till 2017.



Figur A2:1. Täckning av vegetation i fyra av miljöövervakningsområdena från 2014 till 2017.



**LÄNSSTYRELSEN  
BLEKINGE LÄN**

SE-371 86 Karlskrona  
Telefon 010-224 00 00  
E-post: [blekinge@lansstyrelsen.se](mailto:blekinge@lansstyrelsen.se)  
[www.lansstyrelsen.se/blekinge](http://www.lansstyrelsen.se/blekinge)