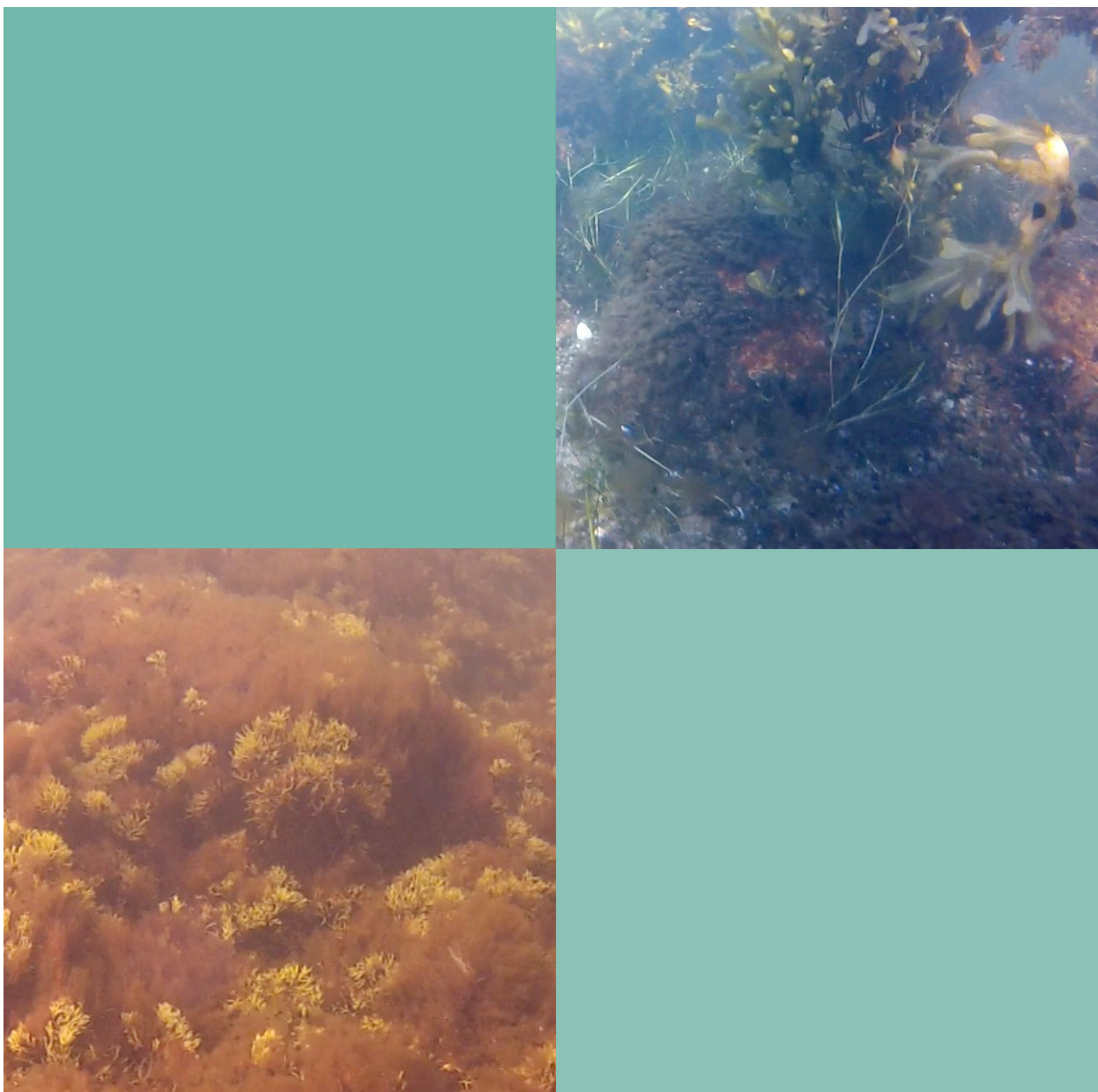


Undersökningar i Hanöbukten

Undersökningar av fintrådiga alger, epi- och infauna samt fisk under hösten 2015 på uppdrag av Länsstyrelsen Skåne



Utförd av:
Toxicon AB Rosenhällsvägen 29 261 92 HÄRSLÖV,
toxicon@toxicon.com

På uppdrag av:

Länstyrelsen Skåne

Fältutförare: Fredrik Lundgren, Weste Nylander
och Peter Ljungberg (fiske)

Analys: Per Olsson, Fredrik Lundgren, Weste Ny-
lander, Peter Ljungberg (fiske)

Författare: Per Olsson och Peter Ljungberg (fiske)

Granskare: Fredrik Lundgren

Foto:

Peter Ljungberg, Fredrik Lundgren

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
Inledning.....	6
Program och metodik.....	6
Resultat	10
Fintrådiga alger, tång och fanerogamer.....	10
Fauna i blåstång.....	15
Infauna.....	15
Fisk	19
Diskussion.....	22
Sammanfattande diskussion	24
Referenser.....	25

Sammanfattning

En undersökning i de kustnära områdena i nordvästra Hanöbukten utfördes under hösten 2015, med syftet att undersöka hur utbredd problemen med fintrådiga alger och livlösa bottenar har varit i området. Framförallt undersöktes området Åhus-Valjeviken där problemen rapporterats vara störst, men även områdena Sölvesborg-Björknabben och Listershuvud-Pukavik undersöktes. Undersökningen fokuserade på videobedömningar av förekomsten av fintrådiga alger, förekomsten av djur i tångbälten och i bottenar samt förekomsten av fisk i grunda områden med 1-6 m vattendjup.

Det förekom rikligt med fintrådiga alger, både fasta och lösa, på djup mellan ca 1 och 9 m. Vid undersökningen påträffades dock inga stora ansamlingar av alger vid stränderna som det rapporterats om under våren 2015. Sannolikt har ansamlingarna brutits ner under sommaren alternativt spolats ut igen i havet i samband med högst vattenstånd och stora vågrörelser. Den stora mängden fastsittande alger kommer dock att under senhösten och vintern att lossna och kan potentiellt föras in mot stränderna eller hamna på mjukbottenar, med negativa effekter som följd i båda fallen.

Undersökningen av mängden djur i blåstång och i bottenarna visade att det förekom ett art- och individrikt liv och att det inte förekom några livlösa områden. De stora mängderna tångmärla och havsgråsugga som påträffades på flera stationer skulle kunna vara en orsak till att algsamlingar inte observerades då dessa kräftdjur är viktiga betare av fintrådiga alger. Detta kan även innebära ett stort betningstryck mot fleråriga tångarter som blåstång.

Observationerna av det främmande släktet *Marenzelleria* ligger i nivå med vad som observerats

längs sydkusten och i västra Hanöbukten och längs Blekingekusten.

De stora fynden på flera stationer av den rödlistade musselarten köpenhamnmussla (*Parvicardium hauniense*) visar på rikligare förekomster än vad som tidigare observerats längs Blekingekusten men är sannolikt i paritet med vad som observerats visuellt i södra Öresund.

Fiskundersökningarna visade på för grunda områden normala och diversa fisksamhällen. Det förekom fiskskador, f.f.a. på torsk men andelen skadad fisk, 0,5-1%, låg i nivå med tidigare studier i området av SLU.

Undersökningen hösten 2015 får ses som en ögonblicksbild av situationen i Hanöbukten. Det faktum att inga av de tidigare rapporterade problemen kunde verifieras i denna undersökning, betyder inte på något sätt att de inte har förekommit eller inte kan förekomma igen. Med denna undersökning som underlag är det också svårt att göra några kopplingar till de problem (t.ex. fiskflykt, fiskskador) i Hanöbukten som diskuteras och delvis redan utretts av HaV och länsstyrelsen. Undersökningen visar inte heller på några skillnader mellan undersökningar längs skånska sydkusten eller i Blekinge vad avser förekomst av djur i tång eller i bottenarna, som kan tolkas som negativa. Tvärtom var mängden djur ofta på en högre nivå än vad som observerats i andra områden. De studerade miljöerna är mycket variabla och förekomsten av fintrådiga alger, med resulterande påverkan på djur i tångbälten och småfisk, kan variera betydligt under en säsong. Undersökningen belyser därför vikten av kunna göra flera uppföljande studier under en och samma säsong och helst över flera säsonger.

Inledning

Under de senaste 4-5 åren har det rapporterats om problem med fisk (t.ex. fiskflykt, sårskador, mager fisk) och en brunifiering av vattnet i Hanöbukten. En rad undersökningar initierade av länsstyrelsen i Skåne och Hav- och Vattenmyndigheten har inte kunnat ge några entydiga svar på orsaken till problemen.

Under 2014 och våren 2015 har det rapporterats om stora mängder ruttande alger i grundområdena längs sträckan Åhus-Sölvesborg, och med enligt observationerna även livlösa bottenar. Längs Listerlandets grundområden har problemen varit mindre enligt rapporter från fiskare. Längre in i Pukaviksbukten har det dock förekommit mindre mängder fisk och kräftdjur, enligt observationerna.

I huvudsak har problemen observerats från strandkanten och ut till ca 1-1,5 m vattendjup, med tidpunkter och geografiska lägen för en del av observationerna.

Denna undersökning, på uppdrag av länsstyrelsen i Skåne, syftade till att samla in information om hur utbrett problemet varit längs olika kuststräckor, med tyngdpunkt på sträckan Åhus-Sölvesborg.

Program och metodik

Punktvideo -fintrådiga alger, tång och fanerogamer

Undersökningarna utfördes 26 och 28 augusti, samt 2 och 21 september 2015. Metoden som användes var punktvideoundersökning på 230 provpunkter fördelade i undersökningsområdet enligt karta 1. På varje punkt, som positionsbestämts, sänktes en självjusterande stav ned. På pålen satt en GoPro Hero2-kamera (se fig. 1). När staven nådde botten gjorde tyngden i botten och flytkroppen i toppen att staven stod stabilt vertikalt även vid sjöhävning. Kameran kunde fästas på mellan 50 och 110 cm höjd från botten och kunde justeras beroende på höjden/tjockleken på vegetationen. När staven sänktes ner startades filmning i HD-kvalitet, vilket gjorde att en ca 10 sekunder lång sekvens med stabil bild erhöles. Fördelen med att filma istället för att ta stillbilder var att man kunde observera rörelser i vegetationen och därmed bedöma om vegetationen var lös eller fastsittande. På laboratoriet analyserades varje filmsekvens där vegetationens sammansättning (art/släkte för fleråriga arter som t.ex. blås-, sågtång, ålgräs, Potamogeton, Ruppia, och grupp för fintrådiga arter) och täckningsgrad, totalt och för varje art/grupp, bedömdes i en löpande procentuell skala. Tjockleken på ev. förekommande lösa fintrådiga alger samt förekomst av svavelväte/syrebrist och substrattyp bestämdes grovt på filmsekvenserna.

Punkter las ut i flera olika djupstrata med betoning på de grunda områdena (1-1,5 m) men för att täcka in

ev. förekomst av lösa algmattor på djupare vatten gjordes en del punktbedömningar även på djup >6m.

I området Åhus-Valjeviken gjordes punktbedömningar på 119 punkter, fördelade i djupstrata 0,5-1,5 m, 1,5-3 m, 3-6 m och >6 m (karta 1).

I området Sölvesborgsviken-Björknabben fördelades 41 punkter (karta 1) och i Pukaviksbukten (Listershovud-Pukavik) fördelades totalt 70 punkter (karta 1), i samma djupstrata som på den skånska sidan.

Fauna i blåstång

Epifauna i blåstång insamlades på 46 punkter i djupintervallet 0,5-1,5 m, dvs stratat med mest rapporterade problem, 23 september, 9-10 och 12 oktober. 19 punkter fördelades längs Åhus-Valjeviken, 14 längs Sölvesborg-Björknabben och 13 punkter längs sträckan Listershovud-Pukavik. De exakta lägena bestämdes i fält, och visas i karta 2.

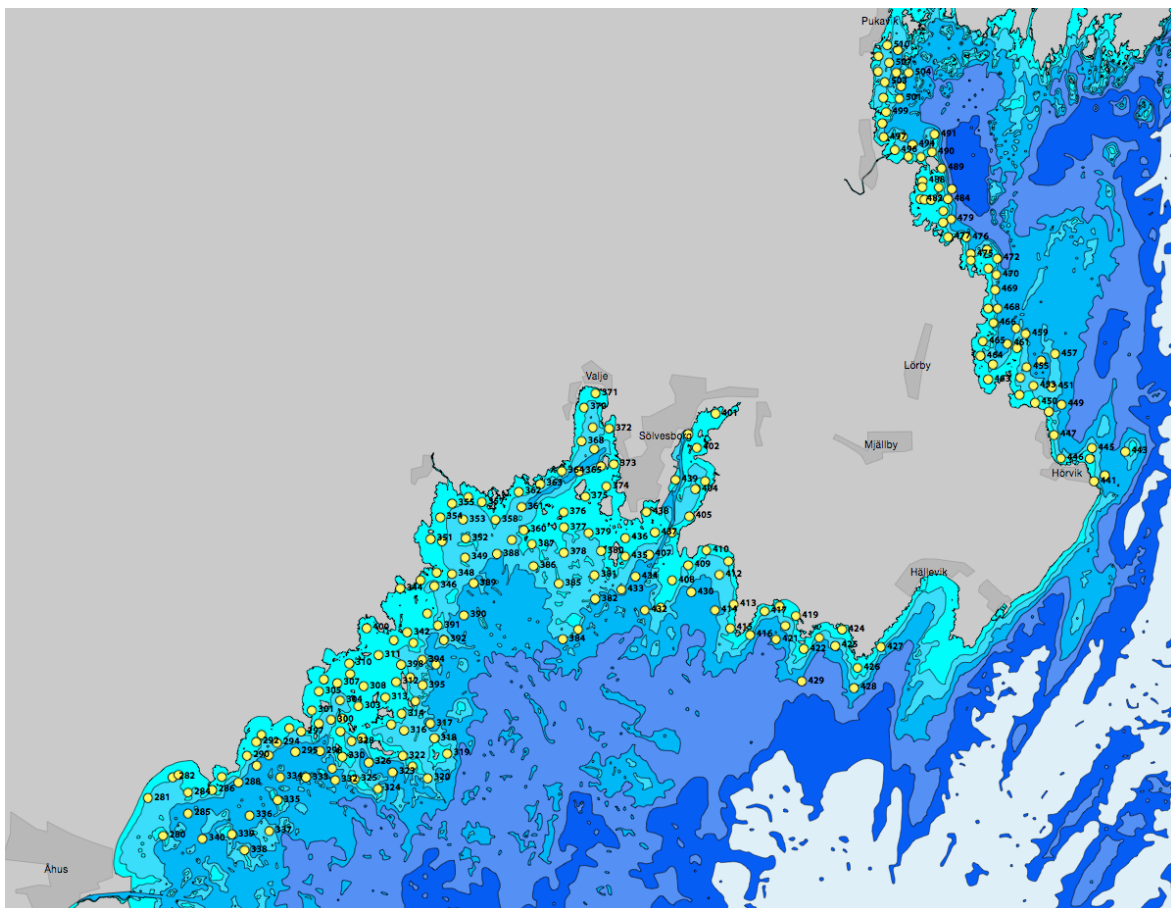
Epifaunan i blåstång provtogs med stora nätkassar som ”träddes” över lämpliga blåstångsplantor. Plantan frigjordes sedan vid fästskivan och nät omslöt runt plantan. Hela provet hölls kylt och fryses vid ankomst till labbet. På labbet skedde utsortering av djur, konservering i 80% etanol, artbestämning och våtviktsbestämning på de upptinade proven. Tångplantan torkades och vägdes så att antalet djur kunde beräknas per 100 g torrsvikt (TV) planta. Metodiken används i både Blekingekustens Vattenvårdsförbund som i Sydkustens Vattenvårdsförbund varför möjlighet fanns till jämförelser.

Infauna

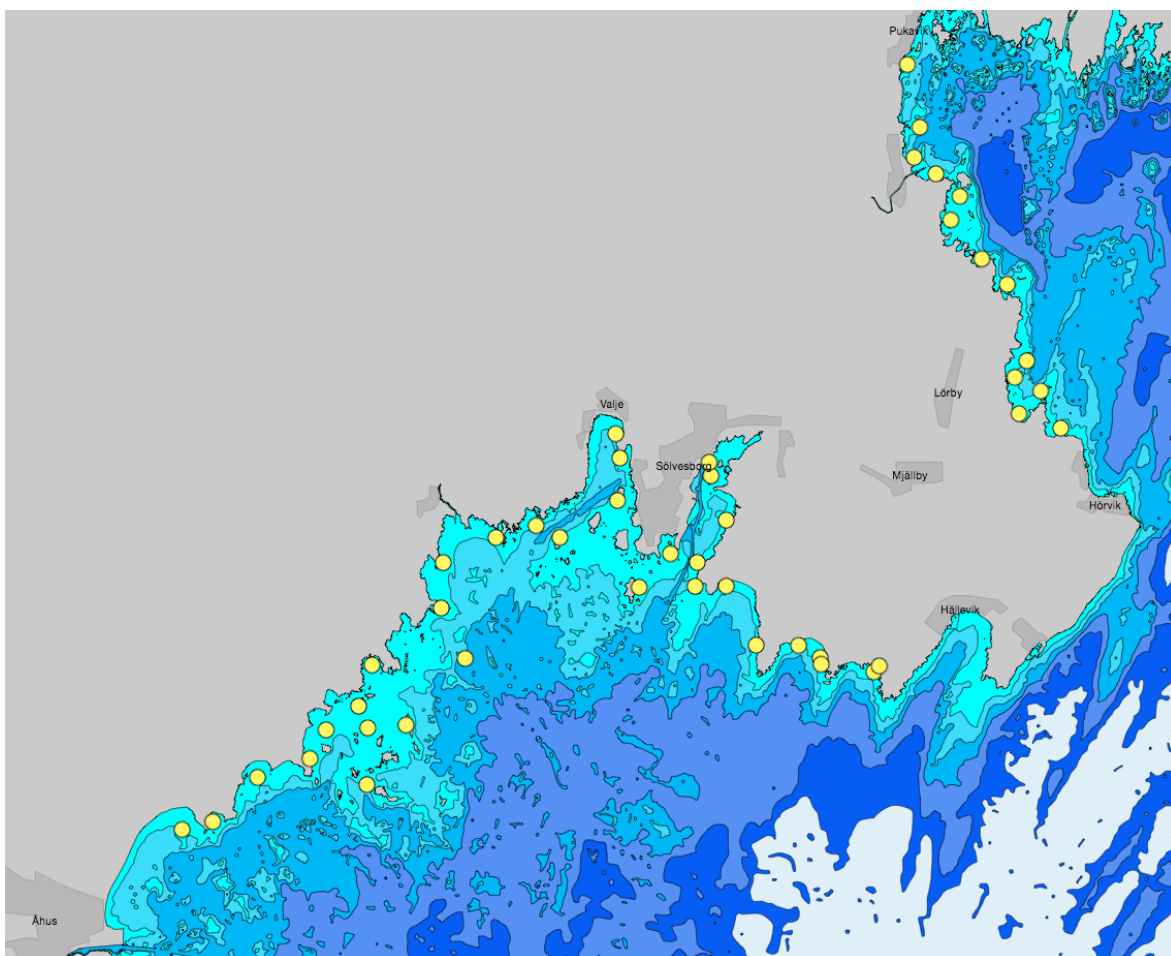
Infaunan insamlades med rörprovtagare (bottenyta 85 cm²) på 20 stationer, fördelade jämnt i det tre delområdena, 23 september och 9-10 oktober. Där punkter provtogs (karta 3) sammanföll de i görligaste mån med epifaunapunkter. I några fall ersattes epifaunan med infauna, om ingen blåstång kunde lokaliseras. Syftet var att få information om det även fanns problem nere i sedimenten, men utan att lägga alltför stora resurser på detta moment. Sedimentpropparna sällades i säll med maskvidden 1 mm och sällresterna konserveras i fält med 80% etanol. I laboratorium sorterades, artbestämdes, räknades och vägdes djuren. Biomassa bestämdes som etanolvåtvikt efter att organismerna hade legat på absorberande papper. Metodiken används i Sydkustens Vattenvårdsförbund varför möjlighet fanns till jämförelser.

Fisk

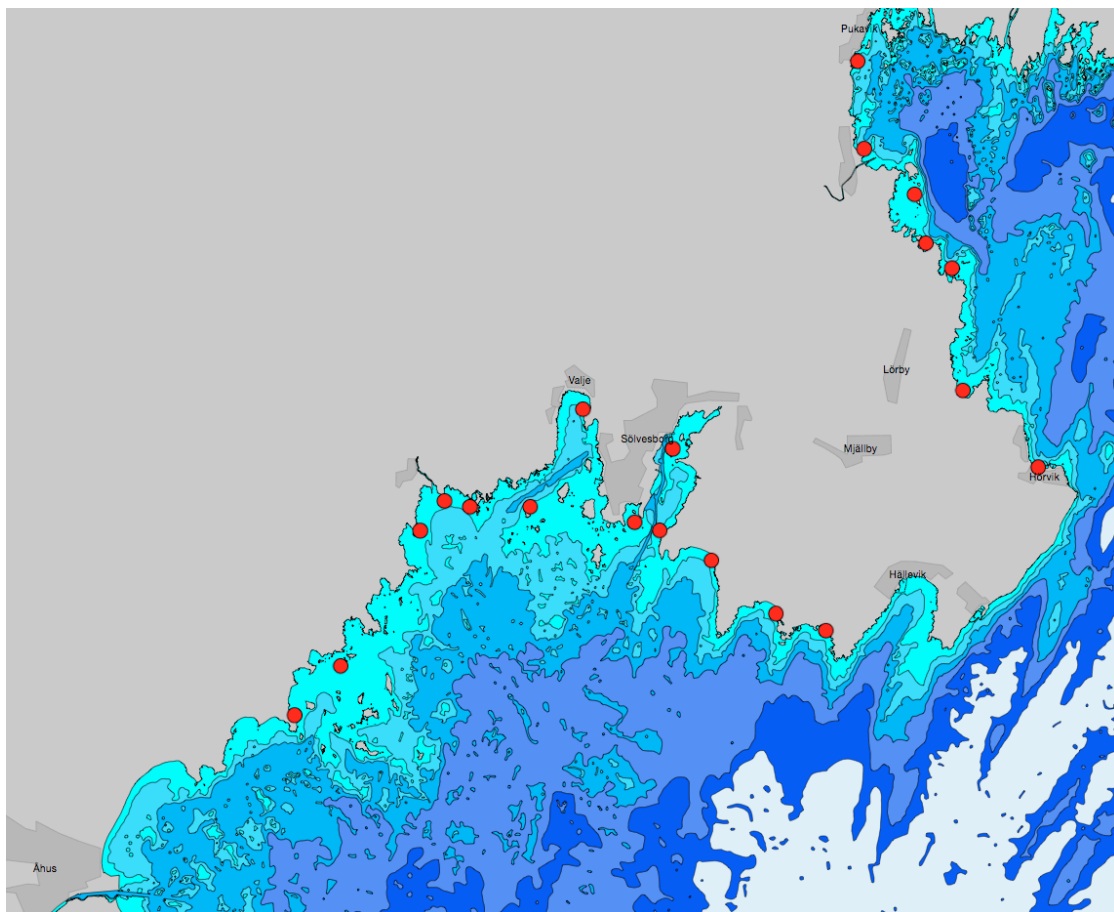
Provfisket i Valjeviken utfördes enligt metodiken ”Provfiske i Östersjöns kustområde – Djupstratifierat provfiske med Nordiska översiktsnät” (Naturvårdsverket 2008). Metodiken bygger på ett fiske med botten-satta översiktslänkar bestående av 9 olika sektioner om



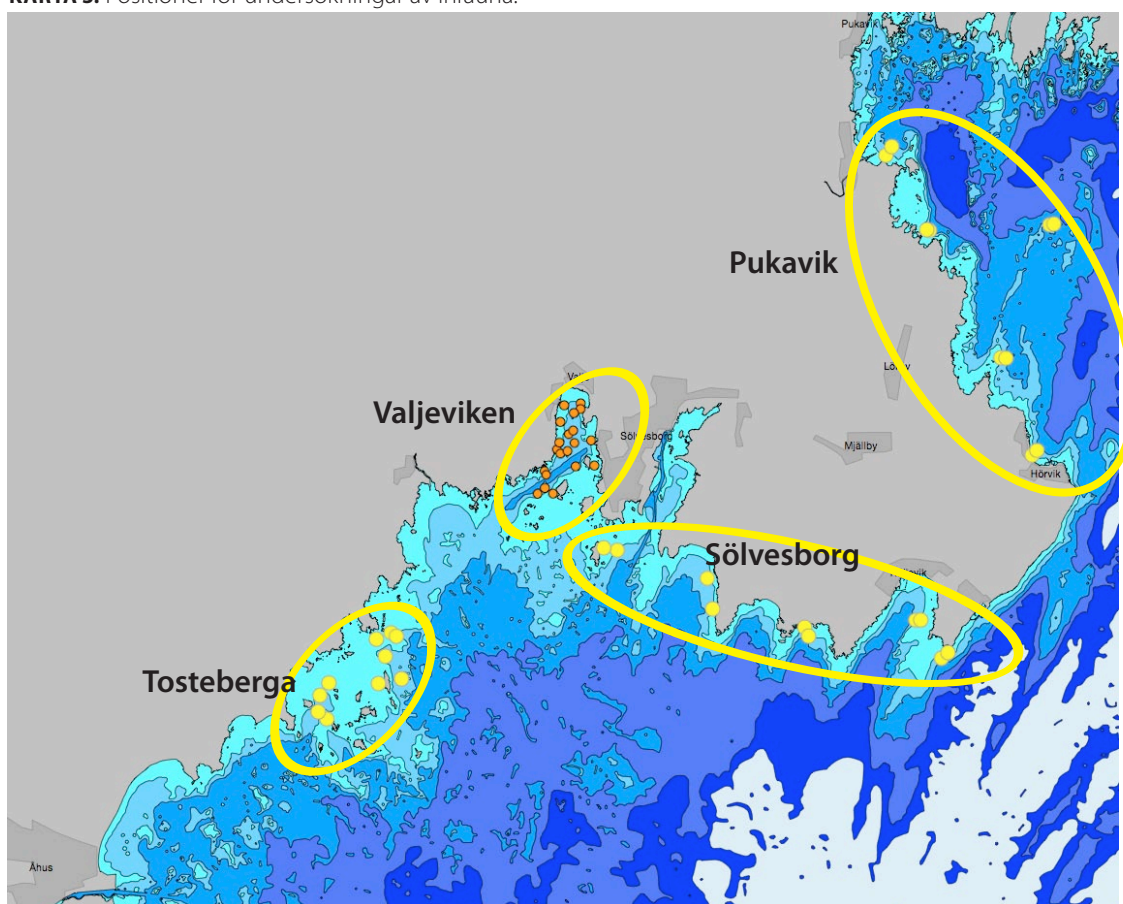
KARTA 1. Positioner för punktvideoundersökningar av vegetation.



KARTA 2. Positioner för undersökningar av epifauna i vegetation.



KARTA 3. Positioner för undersökningar av infauna.



KARTA 4. Positioner för undersökningar av fisk. Gula prickar är stationer för fiske inom föreliggande projekt för länsstyrelsen i Skåne, orange prickar är stationer (i motsvarande djupintervall) i provfiske för länsstyrelsen i Blekinge, augusti 2015. Gula storcirklar innebär delområdena Tosteberga, Valjeviken, Sölvesborg och Pukavik

vardera 5 meter och 1,8 meters höjd. Maskstorleken i sektionerna mäter från 10 till 60 mm i stolphöjd och är organiserade enligt standard. I Valjeviken fiskades 10 nätnätter/stationer i varje djupintervall, 0-3 m, 3-6 m samt 6-10 m. Totalt fiskades 30 nätnätter i en inventering som utfördes på uppdrag av Länsstyrelsen i Blekinge under augusti 2015 (Nätprovfiske i Valjeviken 2015, Toxicon AB, in prep). I övriga tre områden, Tosteberga, Sölvesborg (området mellan Sölvesborgsviken och Nogesund) och Pukavik (Pukaviksbukten från Norjeåsutlopp till Hörvik), fiskades 5 nätnätter/stationer vardera för djupintervallen, 0-3 m och 3-6 m, vilket gav totalt 10 nätnätter per område. Ett provfiske med nordiska översiktslänkar täcker in artförekomst och en bild av fisksamhällets struktur. Upprepade fisken tillåter upptäckt av exempelvis rekryteringsstörningar, överfiske eller andra förändringar i fiskfaunan (Holmqvist et al. 2003).

Från provfisket i Valjeviken valdes underlag från stationerna i djupintervallet 0-3 m och 3-6 m ut och de ekologiska indikatorerna för enbart dessa djupintervall beräknades. För fullständigt underlag kring provfisket i Valjeviken hänvisas till rapporten Nätprovfiske i Valjeviken 2015 (Toxicon AB, in prep). Fiskena i

Tosteberga, Sölvesborg och Pukavik utfördes med sättdagarna 21 september, 30 oktober respektive 2 oktober. Näten sattes under seneftermiddagen och drogs nästföljande dag, i enlighet med gällande metodik. Stationer slumpades ut längs hela kustlinjen inom varje område. I de fall där djupet inte stämde med de sjökort som använts flyttades stationen så den hamnade inom rätt djupintervall, varpå ny position noterades. En grund (0-3 m) och en djup (3-6 m) station lades i anslutning till varandra men med minst 200 m avstånd mellan stationerna.

Alla provfiskestationer finns presenterade i karta 4. Varje station fiskades en nätnatt i enlighet med gällande metodik. För varje station noterades djup vid markeringsboj, samt botten temperatur och salthalt (Aanderaa instruments CTD sensor 3230). Vidare registrerades ytemperatur, ytsalinitet, siktdjup samt vindstyrka och riktning för varje område. Abiotiska faktorer finns presenterade i råbilagan. All fisk längdmättes individuellt till närmaste cm med fördelning per maskstorlek och station. Vikten mättes med avseende på totalvikt per art, nätmaska och station. Fångst per ansträngning baserat på abundans (CPUE) och biomassa (WPUE) är standardiserat till ansträngning per länk och dygn.

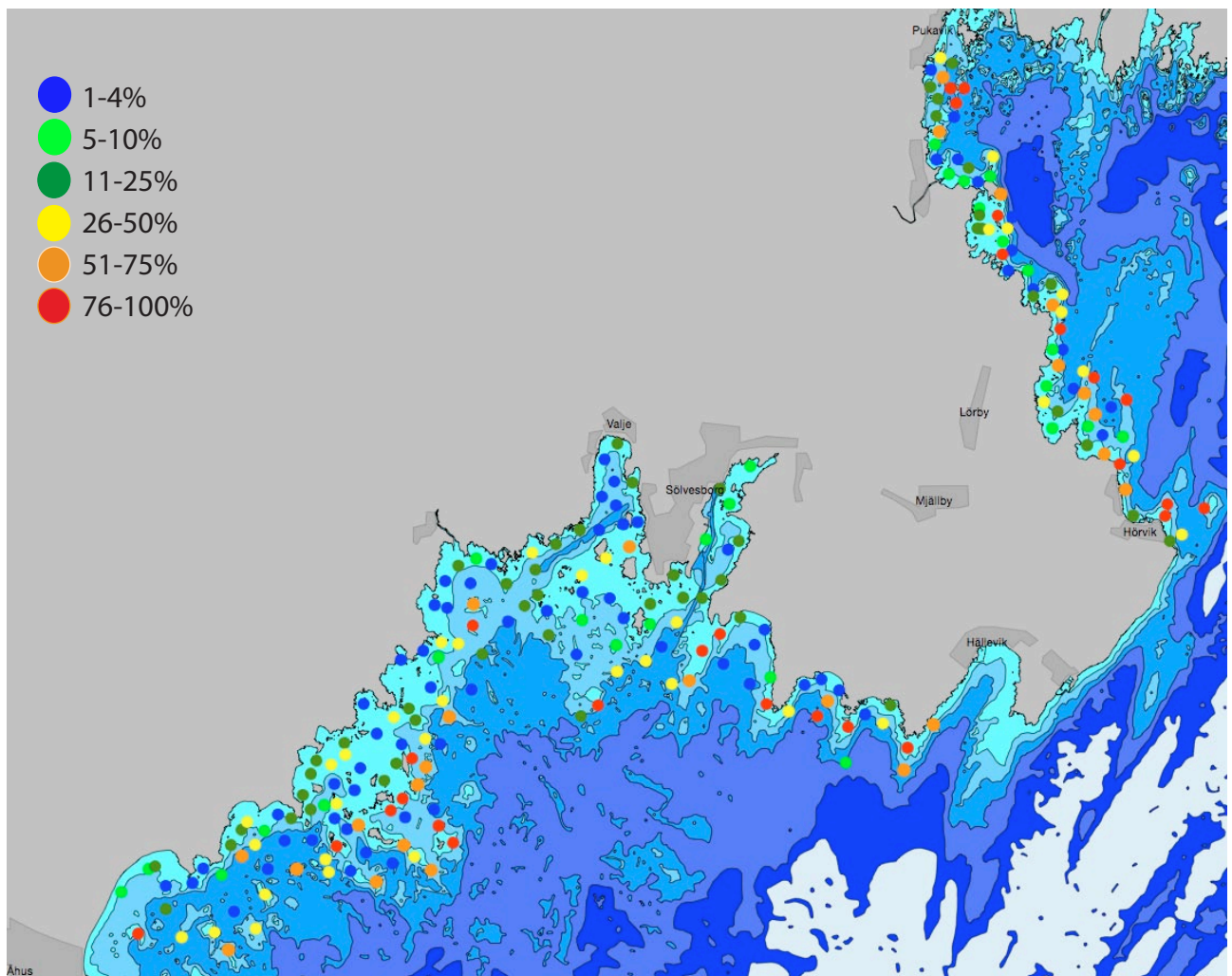


FIG 1. Täckningsgrad av fasta, fintrådiga alger, (%). Se legend för färgkodningen

Indikatorer

Metodiken med Nordiska kustöversiktsnät i sin helhet tillåter analys av ett flertal indikatorer som kan användas för att beskriva fiskesamhället inom ett kustområde (Söderberg m.fl. 2004, Naturvårdsverket 2008). Fångstdata kan användas för att beskriva den aktuella statusen och strukturen inom kustfisksamhället. Samtidigt kan, om fisket följs upp, jämförelser och uppföljningar göras som tillåter analys av förändringar i fiskfaunan inom det undersökta området. De indikatorer för fiskesamhället vi har valt att presentera är förutom skador på fisk och främmande arter, även fångst per ansträngning, där antal arter, abundans (CPUE) och biomassa (WPUE) redovisas, trofisk nivå i fiskesamhället, andel fiskätande fisk, kvot mellan abborre och karpfisk, andel marina arter samt förekomst av hotade arter (Söderberg m.fl. 2004). Undersökningen har även jämförts med tidigare provfiske som utförts i samma område (tabell II).

Resultat

Punktvideo - fintrådiga alger

Fintrådiga alger förekom, med några få undantag, på samtliga stationer. Dessa alger dominerades kraftigt av rödalger, sannolikt från släktena *Ceramium* och *Polysiphonia*. I figur 1 och 2 redovisas förekomsten av

fastväxande fintrådiga alger. Fastväxande alger förekom med lägst täckningsgrad närmast stränderna samt i de djupast undersökta områdena. Den högsta täckningsgraden förekom generellt i hårbottendominerade och exponerade områden. Någon tydlig skillnad i förekomster mellan de tre delområdena tycktes inte finnas.

Lösa fintrådiga alger förekom även de på flertalet stationer (Fig. 3 och 4), men de högsta förekomsterna låg i de djupare delarna och ofta i avgränsade djupområden. Undantaget till detta var Valjeviken och Sölvesborgsviken där förekomsterna överlag var låga. Förekomsterna var generellt låga eller mycket låga närmast stränderna. Det fanns en skillnad i täckningsgrad mellan de tre delområdena, med de högsta förekomsterna längs sträckan Åhus-Valjeviken, f.f.a. i området Åhus-Tosteberga.

På en punkt inne i Sölvesborgsviken förekom rikligt med svavelvätebakterier (*Beggiatoa*), ca 40% täckning, men detta var den enda punkten där visuella observationer visade på syrebrist. I Valjeviken förekom även några punkter med mycket mjuk slambotten.

Punktvideo - fanerogamer och tång

Av fanerogamerna förekom ålgräs i huvudsak i de grunda och sandiga områdena mellan Åhus och Nymölla, men även mellan Listershuvud och Pukavik fanns mindre förekomster (Fig. 5). Längs Sölvesborg-Björknabben var förekomsterna små. Borstnate förekom f.f.a. i områ-

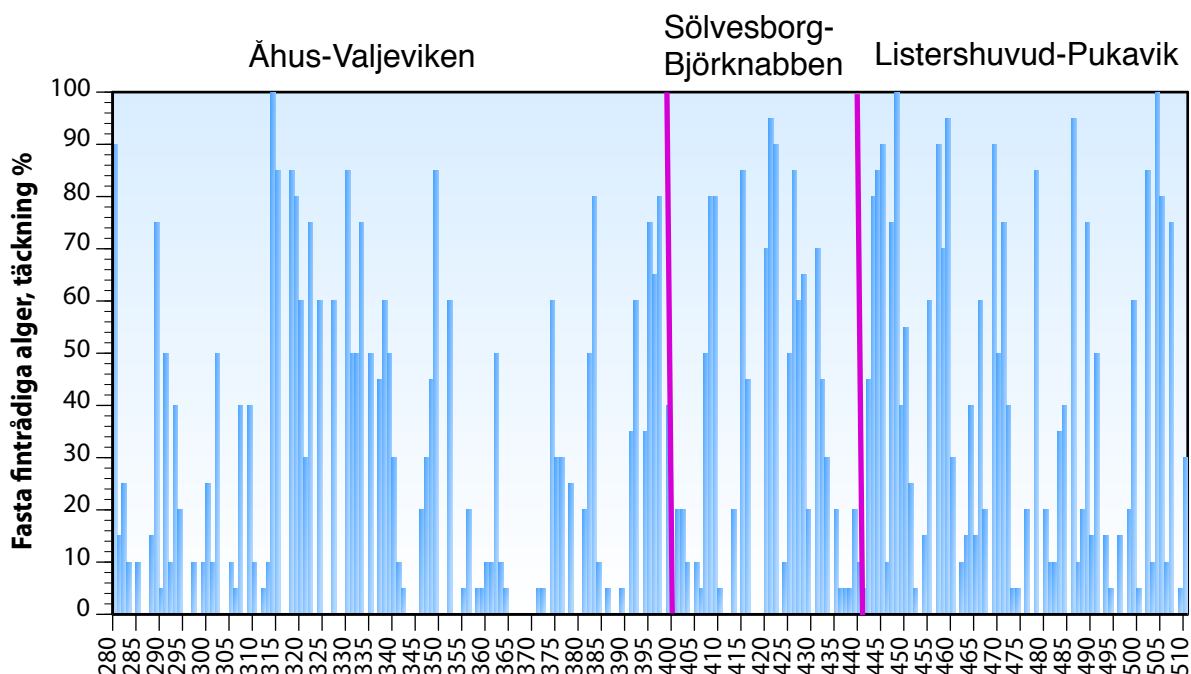


FIG 2. Täckningsgrad av fasta, fintrådiga alger, (%), i de tre delområdena. Röda linjer avgränsar de tre delområdena. Siffror på X-axeln anger ID-nummer för stationerna, se karta 1 för mer information.

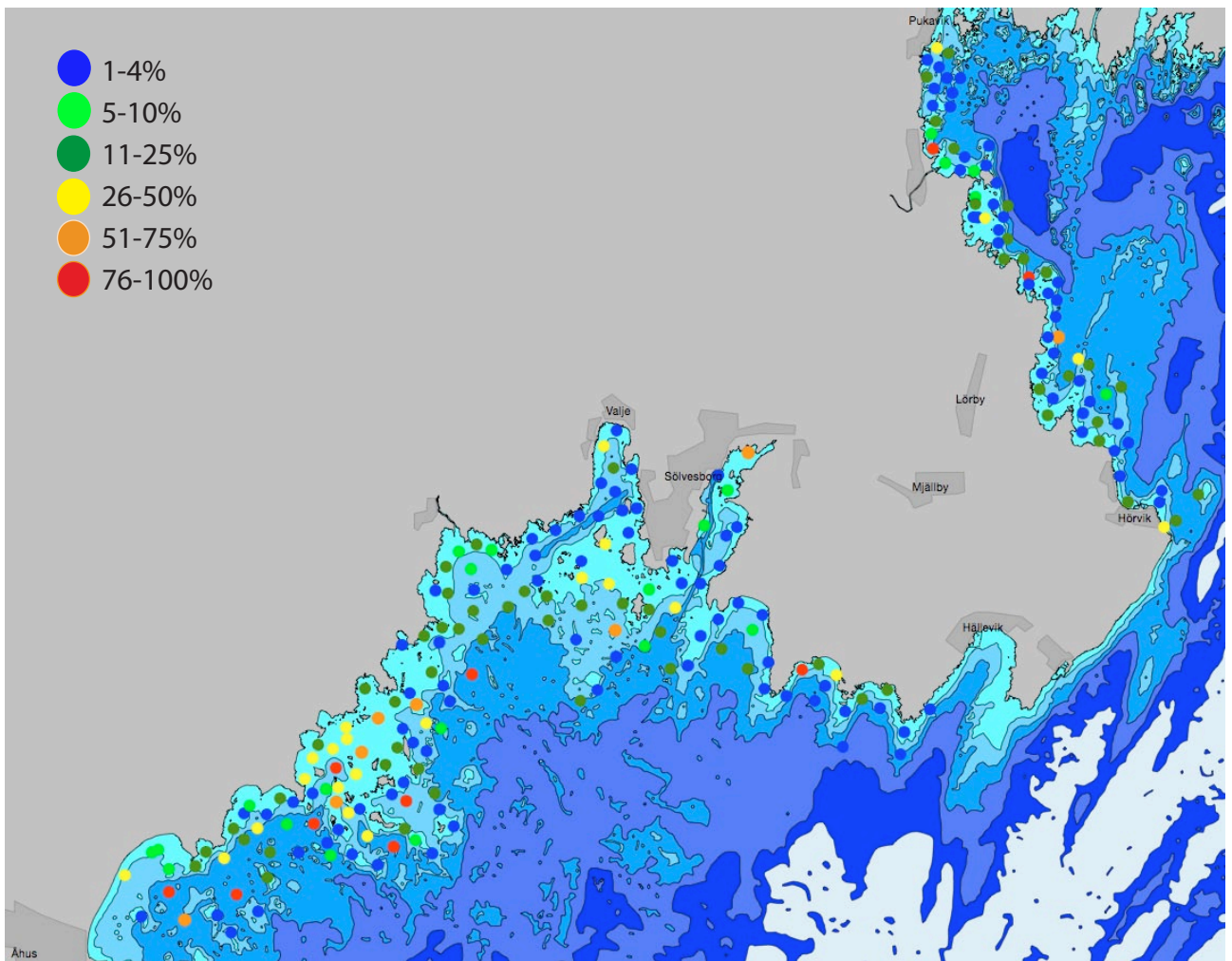


FIG 3. Täckningsgrad av lösa, fintrådiga alger (%). Se legend för färgkodningen

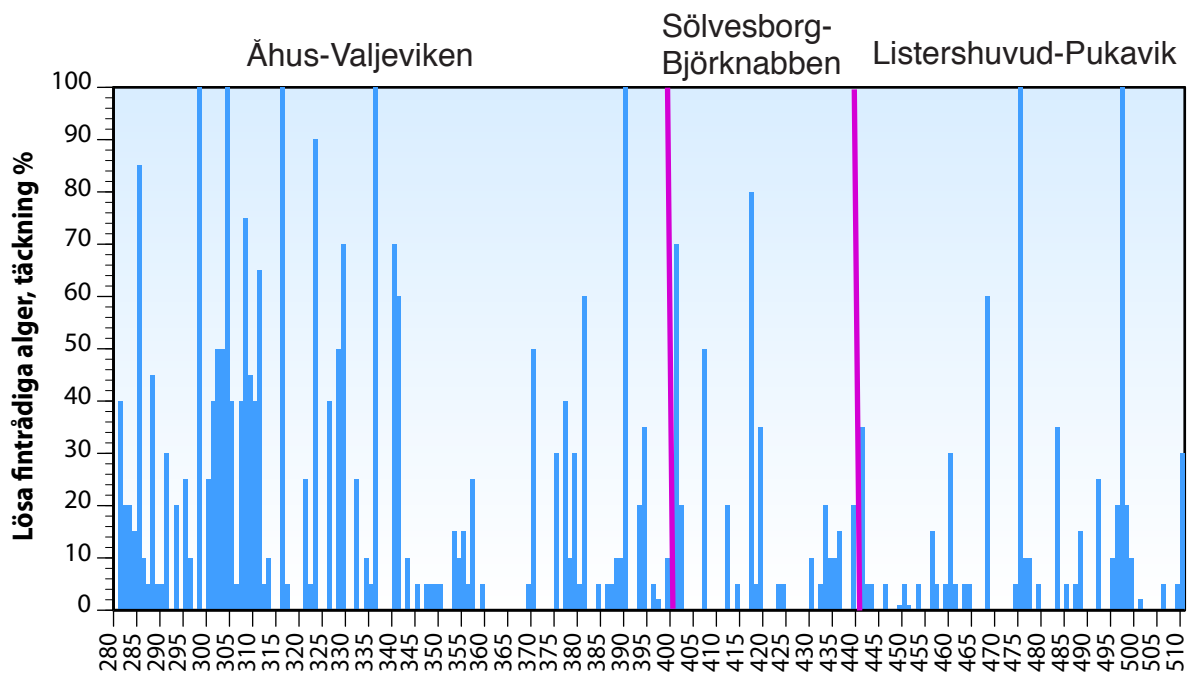


FIG 4. Täckningsgrad av lösa, fintrådiga alger, (%), i de tre delområdena. Röda linjer avgränsar de tre delområdena. Siffror på X-axeln anger ID-nummer för stationerna, se karta 1 för mer information..

den med sandig eller mjukare botten med störst förekomst inne i Valjeviken och Sölvesborgsviken.

Av övriga fanerogamer förekom nating (*Ruppia* spp.) och slinga (*Myriophyllum* spp.) på enstaka punkter. Tångarter som blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekom

mycket sparsamt på de undersökta punkterna vilket mer beror på fokusering på fintrådiga alger vid positioneringen än faktiskt förekomst. Rödalgen gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*) förekom relativt rikligt på alla hårdbottnar.

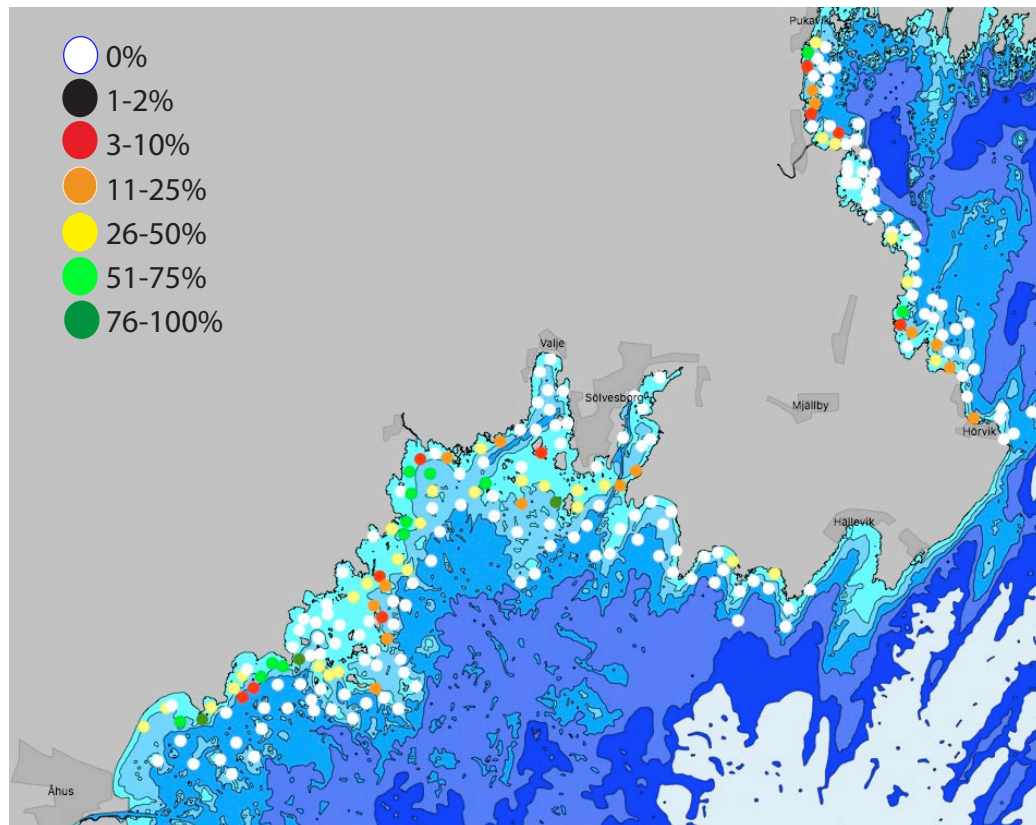


FIG 5. Täckningsgrad av ålgräs (*Zostera marina*), % täckningsgrad. Se legend för färgkodningen.

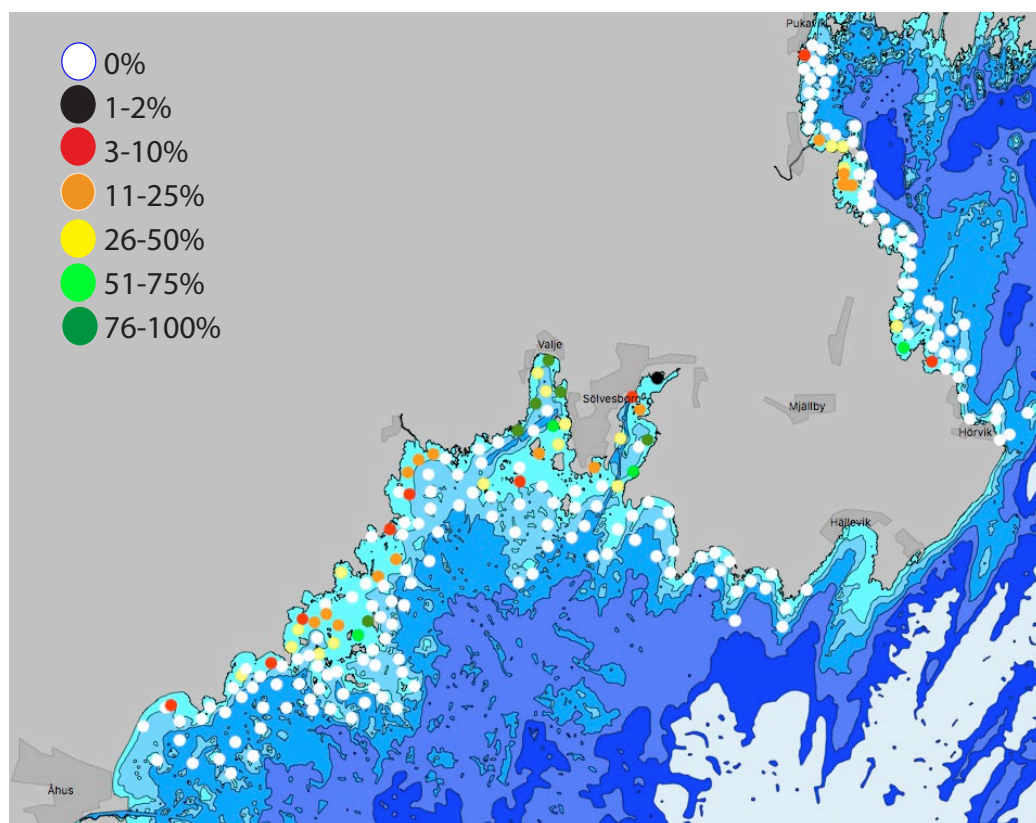


FIG 6. Täckningsgrad av borstnate (*Potamogeton pectinatus*), % täckningsgrad. Se legend för färgkodningen.

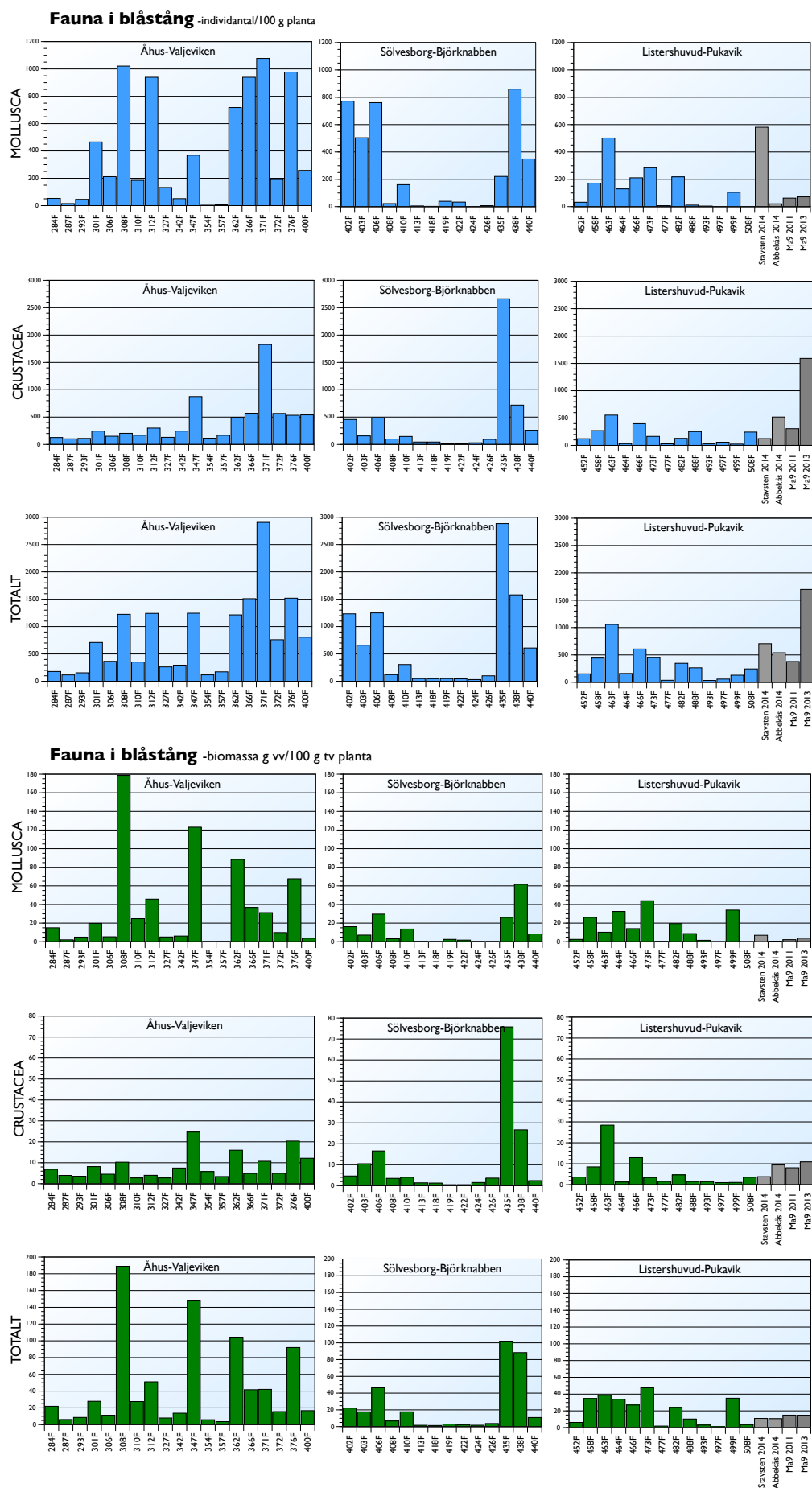


FIG 7. Individantal, per 100 g TV tångplanta, (övre) och biomassa, g vtv/100 g TV tångplanta, (undre) för epifauna i blåstång avseende blötdjur (Mollusca), kräftdjur (Crustacea) och totalt i de tre delområdena samt två stationer från Blekinge för jämförelse och två stationer från skånska sydkusten.

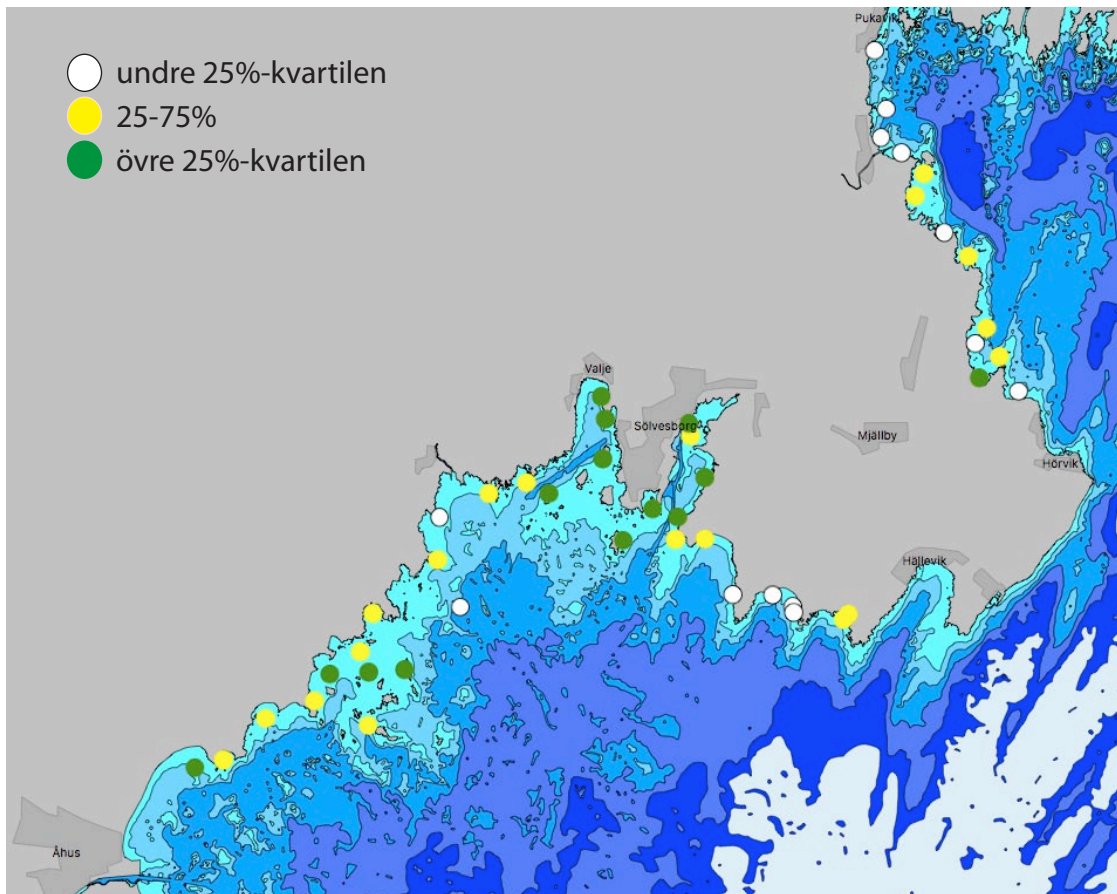


FIG 8. Antalet arter av epifauna i blåstång, fördelat på tre fraktioner. Se legend för färgkodningen.

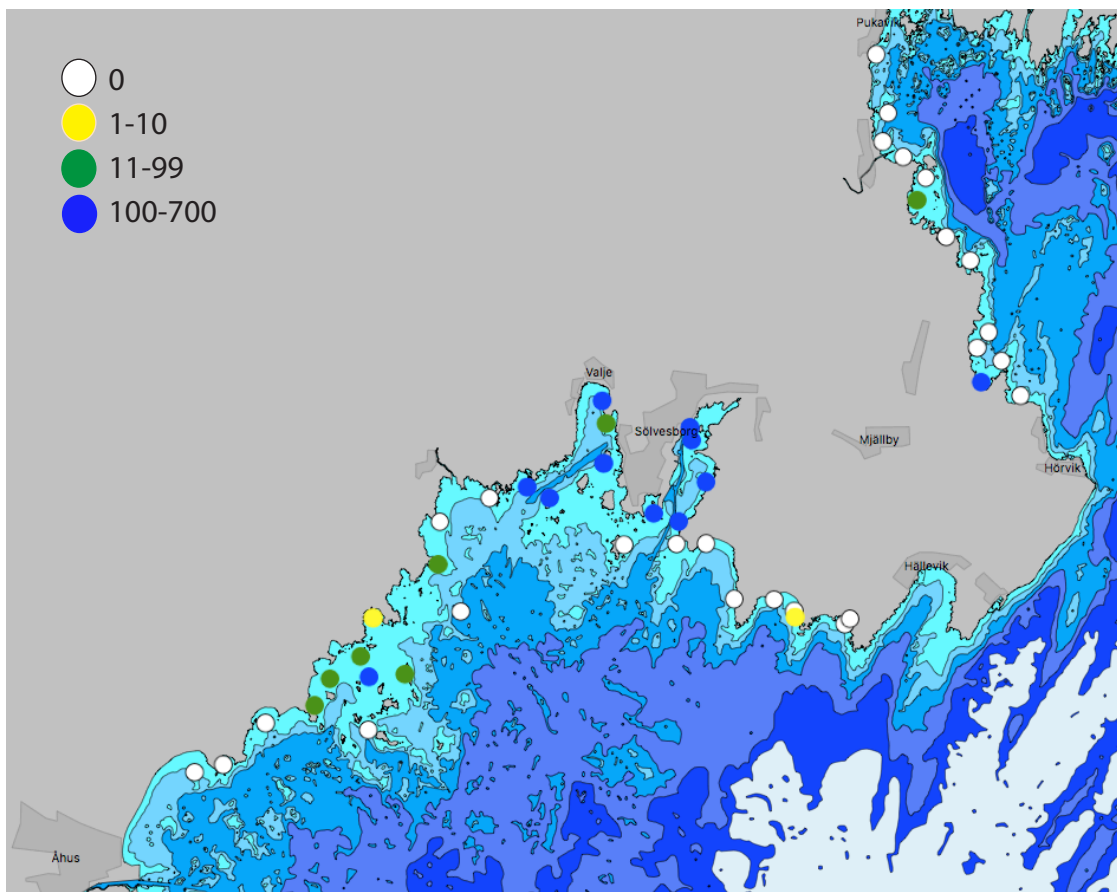


FIG 9. Antalet av köpenhamnmusslan *Parvicardium hauniense* i blåstång. Legendens färgkodning avser antal individer per 100 g tv tångplanta.

Fauna i blåstång

Epifaunan dominerades av olika arter av blötdjur och kräftdjur. Bland blötdjuren dominerade musslorna ”köpenhamnsmusslan” (*Parvicardium hauniense*) samt blåmussla (*Mytilus edulis*). Av snäckor dominerade tusensnäckor (*Hydrobia*, *Peringia*) eller tusensnäckliknande arter (*Pusillina*), slamsnäckan (*Radix labiata*) samt båtsnäckan (*Theodoxus fluviatilis*). Av kräftdjuren dominerade olika arter av tångmärlor (*Gammarus* spp.) och havsgråsuggor (*Idothea* spp.). Det förekom även små mängder tångräkor och punkräkor. Av småfiskar förekom det fem arter (småspigg, storspigg, tångspigg, tångsnälla och svart smörbult) och nästan alla fynd gjordes längs sträckan Åhus-Valjeviken.

Det fanns skillnader mellan kuststräckorna i artantal, abundans och biomassa (Fig. 7 och 8). Det förekom generellt flest arter och individer längs sträckan Åhus-Valjeviken, med grundområdet söder om Tosteberga Udde samt Valjeviken som rikast. Även i Sölvesborgsviken förekom rikligt med arter och individer, medan sträckorna Sillnäsnabben-Björknabben och Listershuvud-Pukavik var mer art- och individfattiga, undantaget Källeviken utanför Lörby.

Vid jämförelser med undersökningar utförda med samma metodik av vattenvårdsförbunden Blekinge och Sydkusten (Fig 7), är förekomsten i föreliggande undersökning på en likvärdig eller högre nivå. Detta avser artantal, individantal och biomassa. Datajämförelserna är visserligen inte gjorda för samma år (data för 2015 ej klara för Sydkusten och Blekinge), men indikerar ändå normala förhållanden i Västra Hanöbukten .

Den rödlistade köpenhamnsmusslan *Parvicardium* påträffades med stora individantal (Fig. 9), f.f.a. inne

i vikarna Valje- och Sölvesborgsviken, samt på grundområdet söder om Tosteberga Udde och i Källeviken.

De tångplantor som insamlades var i bra kondition med låg till måttlig påväxt av fintrådiga alger och utan betskador. Undantaget var några stationer långt inne i Valje- och Sölvesborgsviken med kraftig påväxt.

Infauna

Infaunan dominerades av blötdjur, kräftdjur och havsborstmaskar (Fig. 10 och 11). Bland blötdjuren dominerade tusensnäckor (*Peringia*, *Hydrobia*, *Pusillina*) samt musslorna hjärtmussla (*Cerastoderma glaucum*), köpenhamnsmussla (*Parvicardium hauniense*) och östersjömussla (*Macoma baltica*). Kräftdjuren dominerades av slammärlan *Corophium volutator* och olika havsgråsuggor (*Idothea* spp., *Lekanesphaera hookeri*), medan havsbortsmaskar dominerades av rovbortsmasken *Hediste diversicolor*, samt mindre mängder av *Marenzelleria* spp., *Pygospio elegans* och capitellider.

Grundområdet mellan Tosteberga och Landön, yttre Sölvesborgsviken, inre Valjeviken samt Källeviken var art- och individrikast (Fig. 12). Det förekom även köpenhamnsmussla i infaunan med de största fynden vid Landön och yttre Sölvesborgsviken (Fig. 13). Den invaderande havsbortsmasken *Marenzelleria* förekom med de högsta individantalen vid yttre Sölvesborgsviken, Långholmarna, Sandviken och utanför Norje (Fig. 14).

Data från denna undersökning kan jämföras med station Kämpinge inom Sydkustens Vattenvårdsförbund (data från 2014) och visar att artantal, individantal och biomassa ligger på jämförbara nivåer (Fig. 10 och 11).

Infauna -individantal/m²

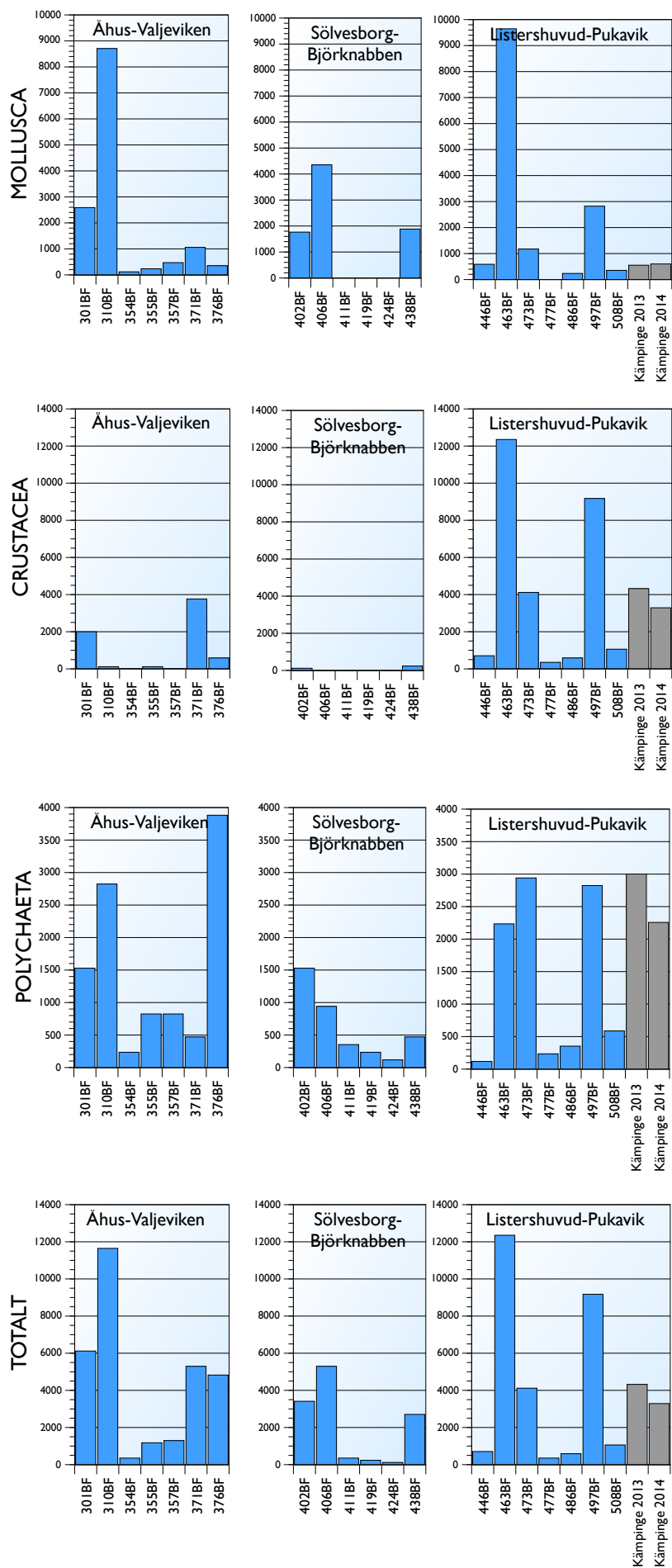


FIG 10. Individantal/m² för infauna avseende blötdjur (Mollusca), kräftdjur (Crustacea), havsbortsmaskar (Polychaeta) och totalt i de tre delområdena samt två stationer från skånska sydkusten.

Infauna -biomassa g vv/m²

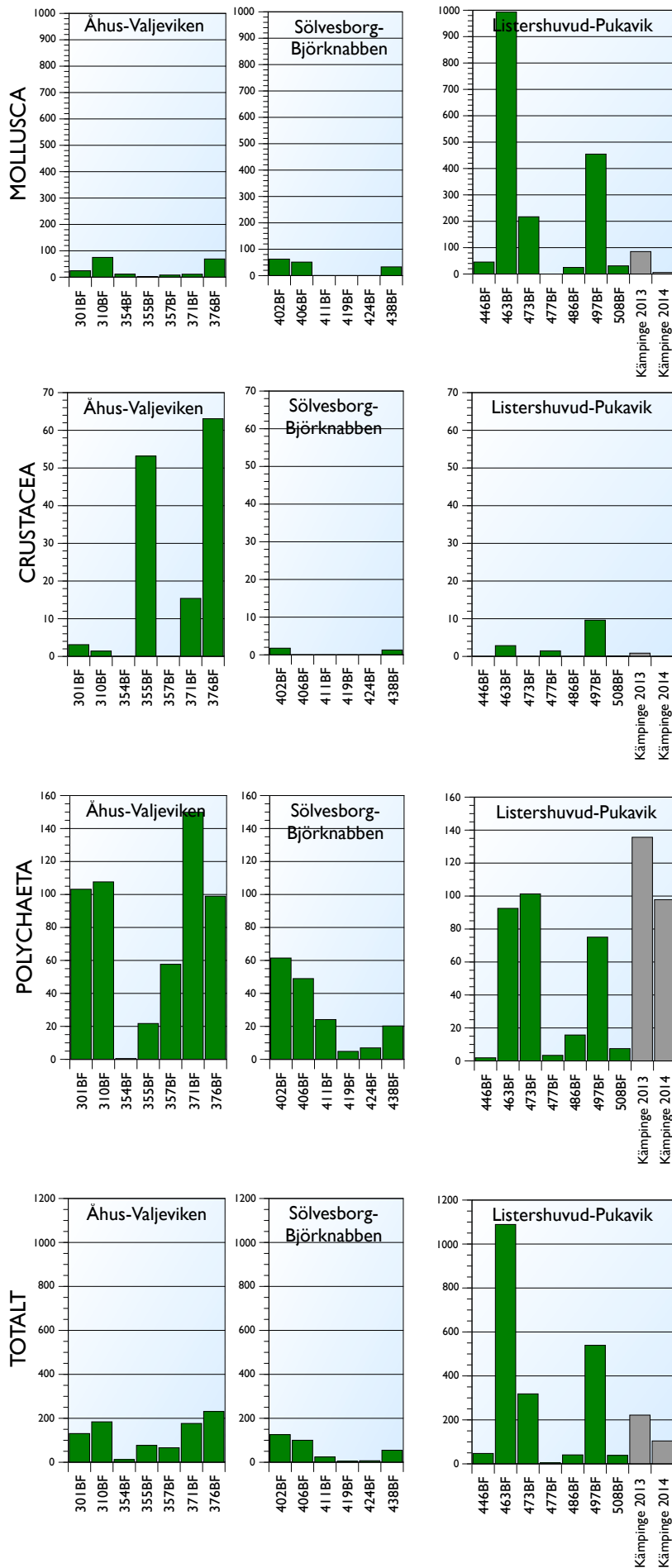


FIG 11. Biomassa, g våtvikt/m² för infauna avseende blötdjur (Mollusca), kräftdjur (Crustacea), havsbortsmaskar (Polychaeta) och totalt i de tre delområdena samt två stationer från skånska sydkusten.

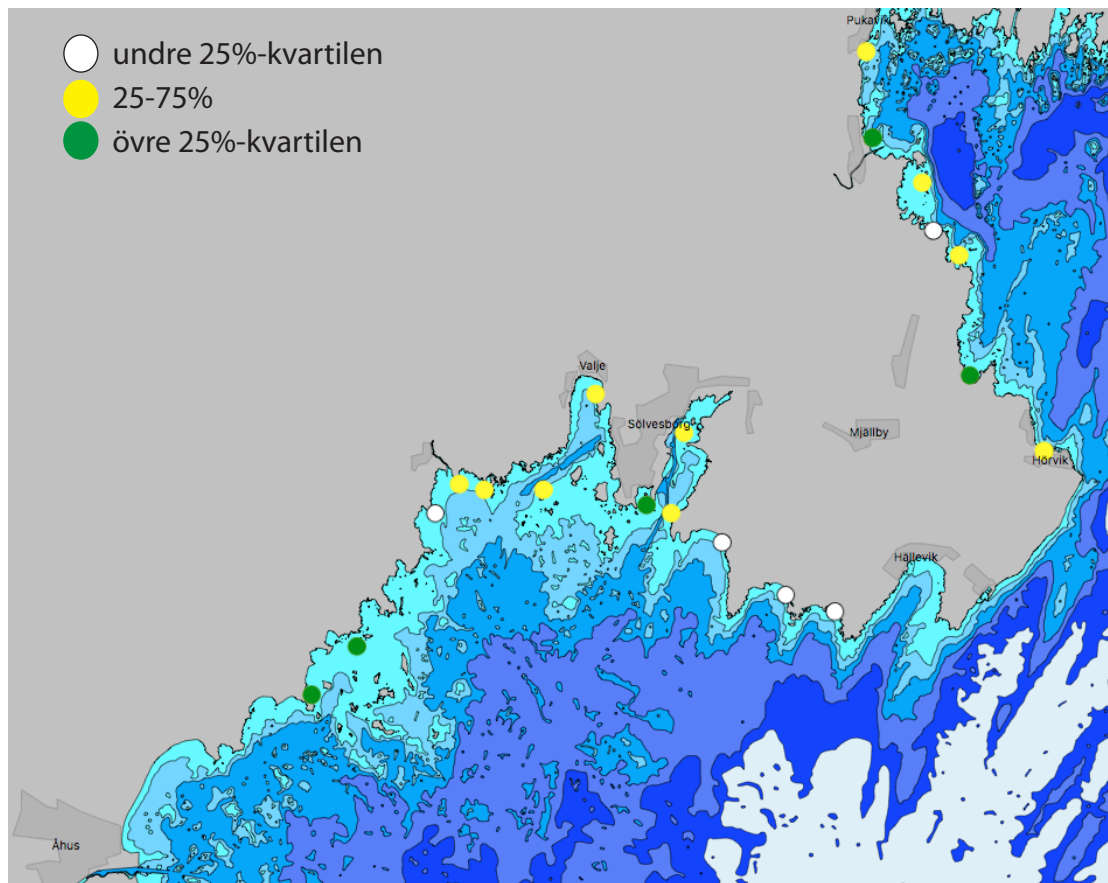


FIG 12. Antalet arter av infauna i sediment, fördelat på tre fraktioner. Se legend för färgkodningen.

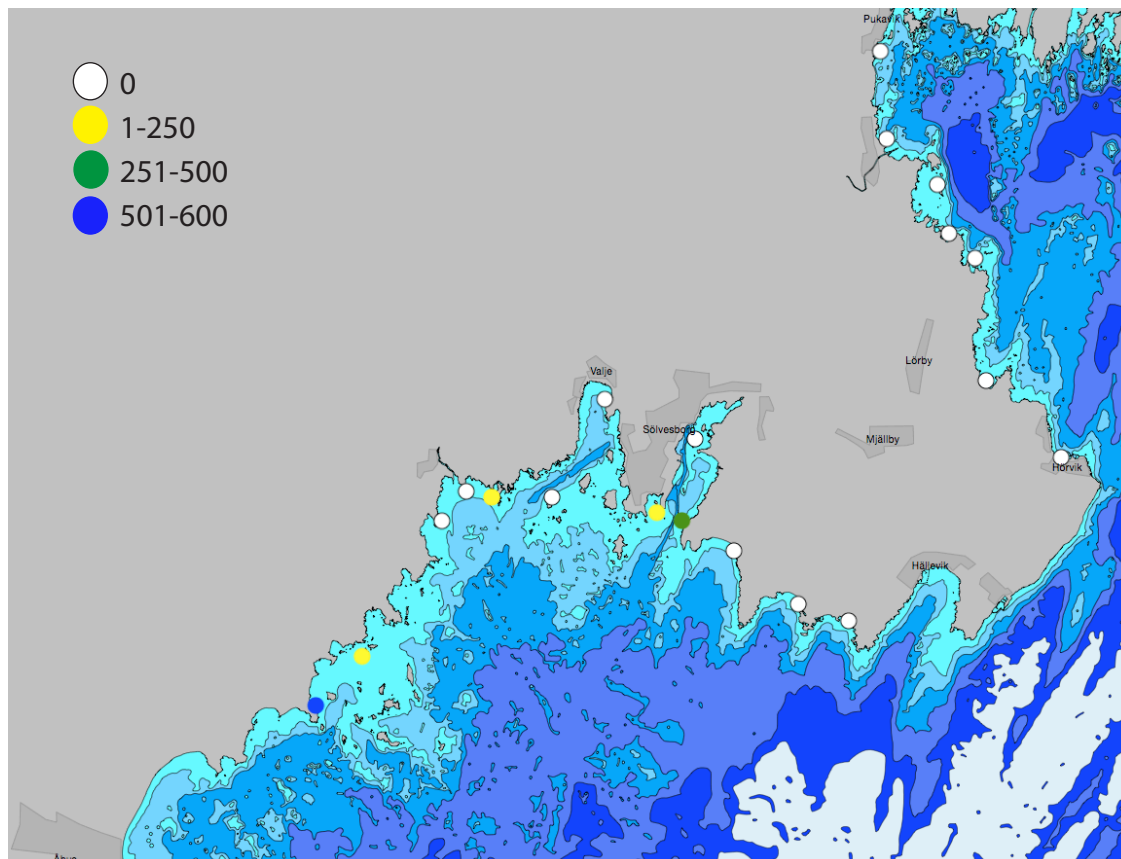


FIG 13. Antalet av köpenhamnsmuslan *Parvicardium hauniense* i sediment. Legendens färgkodning avser antal individer/m².

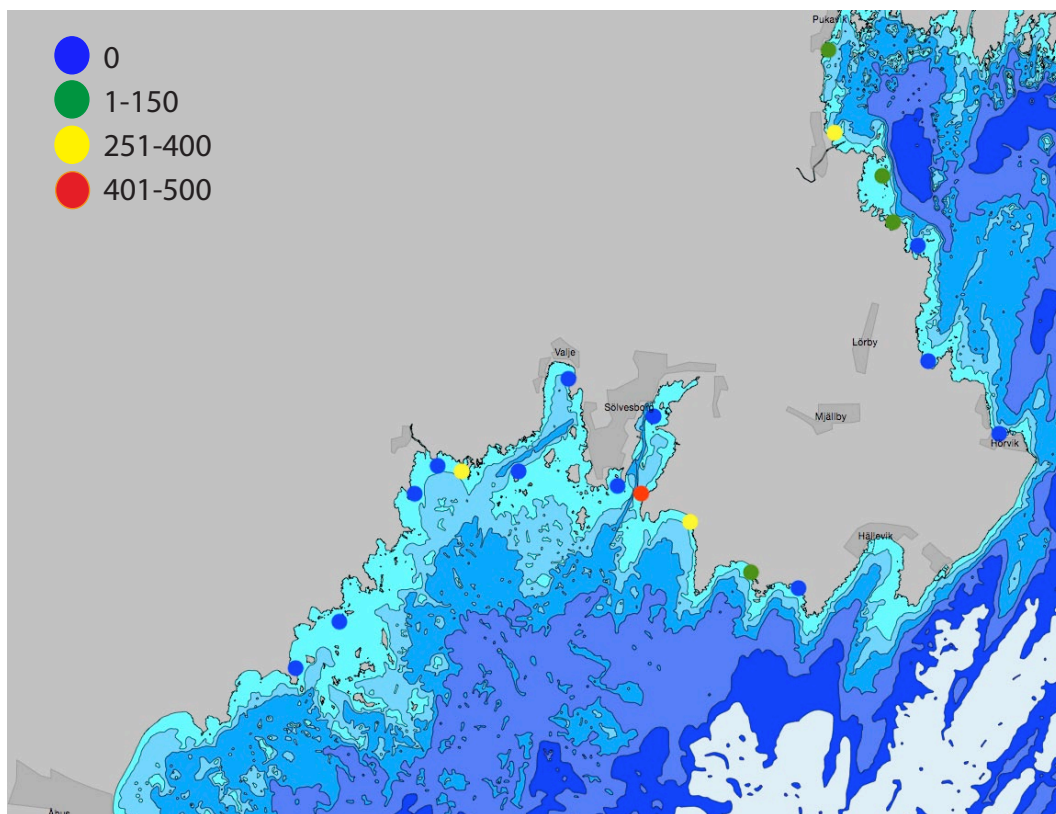


FIG 14. Antalet av havsbortsmasken *Marenzelleria* i sediment. Legendens färgkodning avser antal individer/m².

Fisk

Fångst per ansträngning, CPUE och WPUE

Totalt fiskades och sammanställdes 50 nätnätter, vilket motsvarar 50 ansträngningar. Vid fiskena erhöles totalt 1547 individer med en sammanlagd vikt på 181,3 kg.

Totalt fångades 16 olika arter i provfiskena. Artantalet varierade mellan områdena från 8 vid Tosteberga och Sölvesborg, till 10 vid Valjeviken och 11 vid Pukavik. Områdesvis fördelning av arter samt fångst per an-

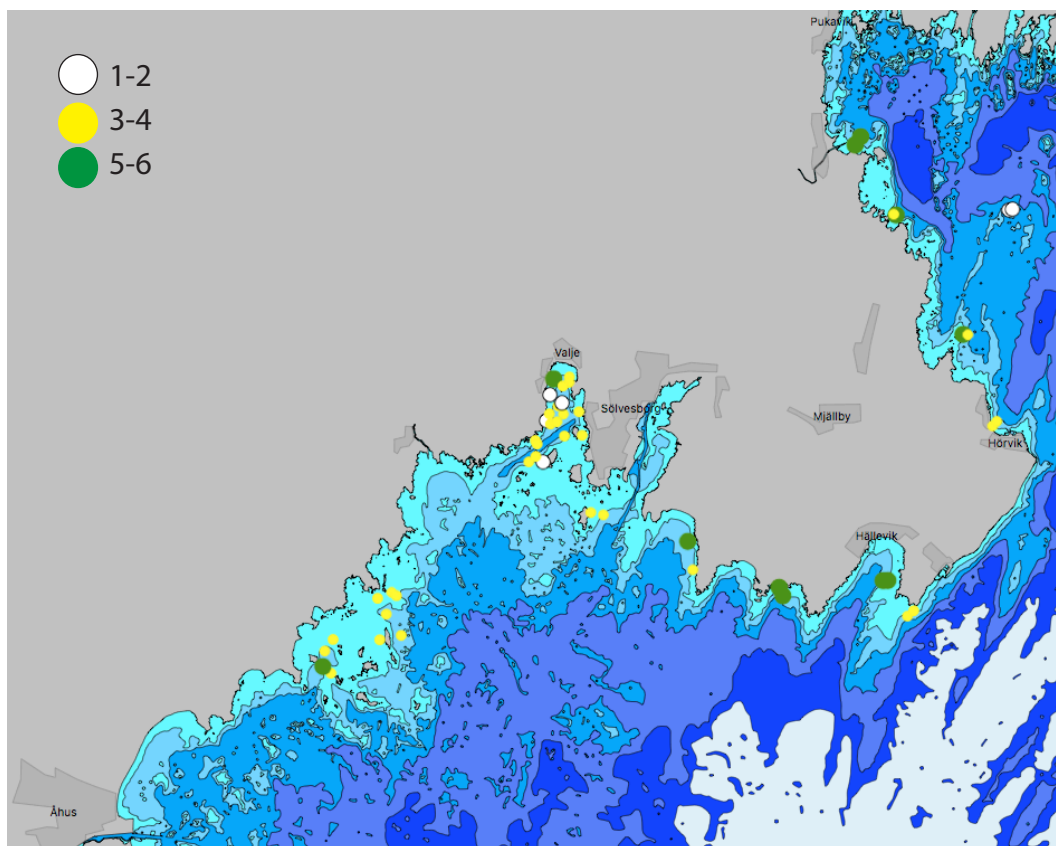


FIG 15. Antalet arter av fångad fisk på varje fiskelokal. Legendens färgkodning avser antal arter.

TABELL I. CPUE/WPUE: Artvis fördelning av fångst för de olika fiskade delområdena. Färgen indikerar levandemiljö: Sötvattenslevande (Blå) Marin (Röd) eller förekommer i båda miljöerna (Grön). Antal och vikt är den totala abundansen (n) samt biomassa (g våtvikt) per område och nät. CPUE och WPUE är medelabundansen (n) och medelbiomassan (g våtvikt) för alla arter fördelat per provfiske nät i respektive delområde.

Art	Tosteberga		Valjeviken		Sölvesborg		Pukavik	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Abborre	3,7	700,8	14,0	1800,8	0,5	119,8	3,2	307,4
Benlöja			0,8	8,8			2,6	37,1
Gers							0,4	12,2
Gädda			0,4	51,6				
Id	0,1	104	0,1	36,1				
Mört	22,6	2858,3	18,6	1524,7	0,7	71,8	12,1	922,8
Rötsimpa					6,4	689,8	0,1	8,9
Sarv			0,1	10,3				
Sik	0,4	187,3	0,3	13,0	0,9	844,5		
Sill	5,2	193,3	0,3	5,3	3,4	173	6,2	239,6
Skarpsill			0,1	1,3			0,1	1,1
Skrubbskädda					0,2	23,7	0,7	35,8
Svart Smörbult	0,4	3,8						
Tobis	0,1	4,1			2,7	79,1	0,8	27,8
Torsk	0,5	156,4	0,1	4,5	7,2	2166	4,4	1189,6
Öring							0,1	59,7
Summa	33	4208	34,5	3456,1	22	4167,7	30,7	2842

strängning presenteras i tabell 1. I figur 15 visas antalet arter för varje provfiske nät i respektive område. Vid Tosteberga och Valjeviken var mört vanligaste art sett till såväl antal som biomassa. I det mer öppna kustlandskapet öster om Sölvesborg dominerade torsk både

till antal och biomassa. I Pukaviksbukten var mört den vanligaste arten sett till antal medan torsk dominerade sett till biomassa. Förutom mört fångades abborre, sill och torsk i alla områden, medan övriga arter återfanns i mellan ett och tre områden.



FIG 16. Exempel på skadad fisk, torsk med sårskador (överst) och missbildning (nederst)..

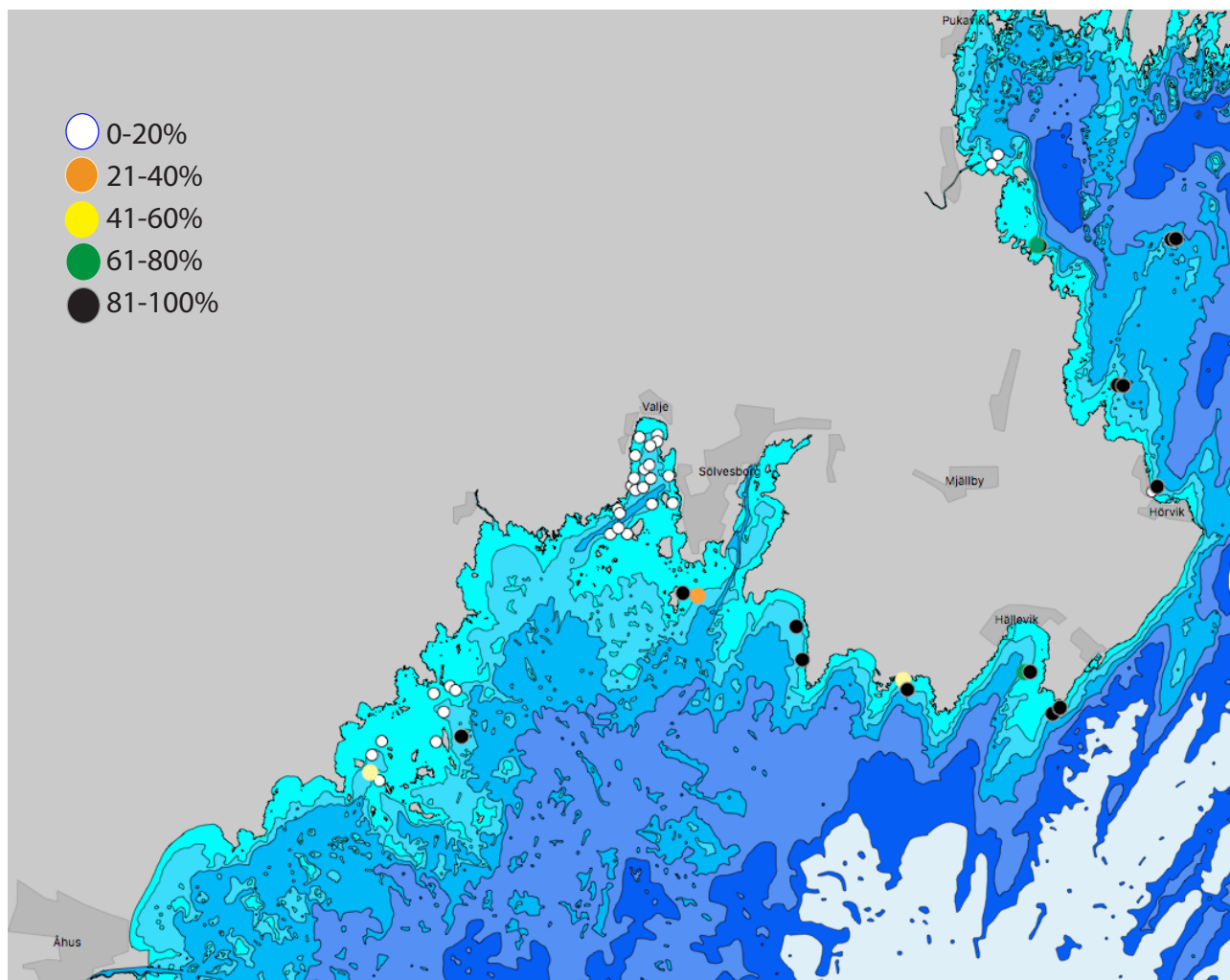


FIG 17. Andelen marina fiskarter på varje fiskelokal. Legendens färgkodning avser %-andelen marina arter.

Skador och sjukdomar

Vid provfisket registrerades skador på totalt 12 fiskar (av 1 547) fördelat på de fyra områdena. Andelen skadad fisk per område var i intervallet 0,45 till 0,98% (tabell II). De arter som hade skador var mört (sex individer), torsk (5 individer) och id (en individ). Särskadorna kan vara ett resultat av attacker från större fisk eller andra rovdjur, men kan även bero på sjukdomar, infektioner eller antropogen påverkan. Exempel på skadad fisk finns i figur 16.

Hotade och främmande arter

Inga främmande arter återfanns vid provfiskena. Till främmande arter hör arter som p.g.a. mänsklig påverkan kunnat etablera sig utanför sitt normala utbredningsområde, exempelvis svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) och kinesisk ullhandskrabba (*Eriocheir sinensis*). Torsk, klassificerad som sårbar (VU), var den enda arten som fångades vid provfisket och som är upptagen på ArtDatabankens rödlista (2015) för hotade arter (ArtDatabanken 2015, www.artdata.slu.se).

Andel marina arter

Indikatorn marina arter används för att beskriva prov-

fiskeområdets koppling mellan marin och limnisk miljö. Andelen marina arter var lägst i Valjeviken med en andel på 0,3% och högst, 75,1%, i Sölvesborg (tabell II). I figur 17 anges den procentuella andelen marina arter per provfiskenet (=ansträngning). Fördelningsnyckeln är hämtad från publikationen Svenska fiskar, Naturvårdsverket (Kullander 2002, www.nrm.se).

Trofisk nivå

Trofisk nivå är ett mått på fisksamhällets ekologiska nivå. Ju högre värde desto större andel fisk som befinner sig i näringsvävens övre del, ofta dominerad av fiskätare. Om den trofiska nivån är lägre förekommer fisk från lägre delar av näringsväven till större andel, vilka i sin tur ofta är planktonätare. Ett fisksamhälle i Östersjön har ett teoretiskt spann i trofinivå mellan 2,6 och 4,4 (www.fishbase.com). Trofinivån i de fyra olika delområdena varierade mellan 3,4 och 3,5 (tabell II).

Andel fiskätande fisk

Till de fiskätande arterna räknades abborre, gädda och torsk. Mängden fiskätande fisk baseras på biomassa i relation till den totala mängden fångad fisk. Andelen fiskätande fisk varierade kraftigt mellan områden, från

TABELL II. Sammanställning av parametrar för provfiske i de fyra olika områdena i föreliggande undersökning tillsammans provfisket utfört 2009 (Wikström 2009) i samma område. Antal arter, kvot abborre/karpfisk, andel marina arter, trofisk nivå, andel fiskätande fisk är alla för intervallet 0-6 m för föreliggande undersökning. För undersökningen Pukavik/Elleholm och Skräbeån/Valjeviken är värdena för djupintervallet 0-20 m. Andel skadad fisk registrerades inte vid provfisket 2009.

Indikator	Tosteberga	Valjeviken	Sölvesborg	Pukavik	Pukavik/ Elleholm	Skräbeån/ Valjeviken
	2015	2015	2015	2015	2009	2009
Antal arter (n)	8	10	8	11	18	15
Kvot abborre/karpfisk	0,19	0,53	0,63	0,24	0,81	0,62
Andel marina arter (%)	8,5	0,3	75,1	55,0	60	61
Trofisk nivå	3,5	3,5	3,5	3,4	3,7	3,7
Andel fiskätande fisk (%)	21,3	54,0	87,6	41,0	57	49
Andel skadad fisk (%)	0,61	0,45	0,91	0,98	–	–

21,3% i Tosteberga till 87,6% i Sölvesborg. I Valjeviken och Pukavik var andelen kring 41%. En hög andel fiskätande fisk har föreslagits vara en indikator på ett rikt och välfungerande fisksamhälle då dessa ofta innehåller fler trofiska nivåer (Hjerpe m.fl. 2004).

Kvot mellan abborre och karpfisk

Abborren är en art som påverkas negativt av övergödning då denna främst använder synen i sitt födosök och övergödning ofta påverkar sikten negativt. En låg kvot kan därför vara ett tecken på övergödning. Kvoten mellan abborre och karpfisk varierade mellan 0,19 och 0,63 (tabell sammanställning).

Diskussion

Fintrådiga alger

Det förekom fintrådiga alger på i princip samtliga undersökta videopunkter. Undantaget var några av de djupa punkterna med sand/mjukbotten. De fastsittande algerna förekom, av naturliga orsaker, i huvudsak i områden med sten och block, men även till viss del som epifyter i områden med ålgräs och andra fanerogamer som nate och nating. De största förekomsterna av fasta, fintrådiga alger var på kanten av grundområdena och på revliknade strukturer med relativt hög exponering. Det förekom relativt lite fasta fintrådiga alger nära land, uppe i de grundaste områdena eller inne de smala vikarna Valjeviken och Sölvesborgsviken.

De lösa fintrådiga algerna förekom däremot med de största mängderna på mjukbotten, ofta i djupare vattenområden än de fasta algerna och ofta på djup större än 6 m. Det fanns en tendens till ansamlingar av alger i topografiskt något avsnörda, djupare områden, strax utanför steniga, grundare områden.

Det gjordes under 2014 och våren 2015 observationer om stora mängder ruttnande tång längs stränderna, längs sträckan Åhus-Sölvesborg, och kanske framför allt norr om Tosteberga Udde. Även länsstyrelsen har gjort fältobservationer i området (muntl. information, länsstyrelsen) då det observerats stora ansamlingar av tång närmast stränderna. Vid föreliggande undersökning gjordes inga sådana observationer. Visserligen gjordes inga fältbesök från landsidan, men vi hade många videopunkter nära land och vi kunde alltid se strandlinjen, men inga ansamlingar av tång nära land. Det troliga är att ansamlingarna som observeras under våren har förts ut i havet genom förändringar i vattenståndet och/eller kraftiga vindar/vågor. I Sölvesborgsviken förekom en punkt med riklig svavelvätebakterieförekomst, men det går inte att säga hur stort område som kunde vara påverkat eller under hur lång tid detta kan ha förekommit. I Valjeviken förekom även punkter med mycket lös slambotten men detta är knappast överraskande med tanke på vikens sannolikt låga vattenutbyte med utsjön och låga exponeringsgrad.

Vid undersökningar av fintrådiga alger längs skånska sydkusten i Sydkustens Vattenvårdsförbunds regi (se årsrapporter 1999-2014) under sommarperioderna har vi kunnat konstatera hur dynamiskt systemet är. Under somrarna har det skett stora förändringar i mängden av fintrådiga alger på olika djup och på olika platser längs kusten. Denna undersökning kan sägas vara en ögonblicksbild av förhållandena under tidig höst, och uttrycker därmed vikten av följa utvecklingen och förekomsten av fintrådiga alger under hela säsongen och inte bara vid en tidpunkt.

Observationerna av stora mängder fastsittande alger innebär att det finns en stor mängd av alger som kommer att lossna under senhöst-vinter och som kan ansamlas antingen på större djup eller spolats in mot stränderna. Det förekom dessutom vid undersökningarna stora mängder lösa alger på mjukbotten, vilket

visar att det finns ett "förråd" av alger som dels temporärt kan påverka dessa bottenar negativt och som kan föras in mot grundområdena vid lämpliga vindar och vattenstånd.

Fauna i blåstång

Epifaunan var i regel art- och individrik, med stora mängder små kräftdjur (tångmärlor, havsgråsuggor) på f.f.a. grundområdena och i de smala vikarna. Detta kan tyda på att det funnits ett högt betningstryck på fintrådiga alger, vilket är bra, men det kan även betyda att det fanns ett potentiellt stort framtida betningstryck på blåstången. Detta kan vara mindre bra såvida inte betningstrycket motverkas av ett predationstryck från småfisk. De stora mängderna kräftdjur är ju ett bra underlag för just småfisk, men denna undersökning antyder att det finns fler betare än predatorer.

De observationer av livlösa områden som rapporterats om under våren 2015 kunde alltså inte på något sätt verifieras i föreliggande undersökning med avseende på livet i blåstångsbälten. Tvärtom var djurlivet rikt och vid jämförelser med undersökningar utförda med samma metodik inom Blekingekustens Vatten- och Luftvårdsförbund och Sydkustens vattenvårdsförbund 2011, 2013 och 2014 (se figur 7), låg individantal och biomassa på samma nivåer, och på vissa stationer på betydligt högre nivåer. Detta betyder dock inte på något sätt att observationerna från våren 2015 kan avfärdas. Som diskuterats för fintrådiga alger är dynamiken i dylika kustområden hög, med stora mellan- och inomårsvariationer, och situationen kan ha varit mycket besvärlig under våren.

Fynden av den rödlistade och därmed hotade köpenhamnmusslan *Parvicardium hauniense* är inte unikt för Blekingekusten. Den har påträffats i mellersta och östligaste delarna av kusten under de senaste åren, 2014 undantaget, inom Blekingekustens Vatten- och Luftvårdsförbund. Arten är mycket svårbestämd och har möjligen antingen förbisetts eller felbestämts i de få undersökningar där den kan fångas upp. Som namnet antyder har den historiskt varit känd från södra Öresund (köpenhamnmusslan), och den har observerats under många år av oss i samband med ålgräsundersökningar i södra Öresund, men ej längre norrut än Lommabukten. Längs med sydkusten har den aldrig observerats i samband med faunaundersökningar i vegetation (2012-14) och ej heller i samband med övriga vegetationsundersökningar (ålgräs, makroalger, fintrådiga alger). I de områden där den observerats i Öresund, f.f.a. i Klagshamnsområdet, har den under några förekommit i mycket stora mängder i grunda ålgräsbälten. Fältobservationerna tyder på ökande bestånd även om inga kvantitativa undersökningar gjorts.

De mycket höga individtätheterna som observerats i bl.a. Valje- och Sölvesborgsviken i denna undersökning

ligger långt över de som observerats tidigare längs med Blekingekusten, men ligger sannolikt i linje med tätheter som visuellt observerats i Klagshamnsområdet. Då det inte finns några äldre data för köpenhamnmussla i det nu undersökta området är svårt att säga något om utvecklingstendenser. Om de visuella, kvalitativa observationerna som gjorts i Öresund kan användas som en indikation, verkar musslan vara på uppgång i regionen vilket är mycket glädjande.

Infauna

Undersökningen av infauna gjordes relativt begränsat med endast 20 stationer. Resultaten ger ändå en generell bild av ett friskt och välfungerande infaunasamhälle och rikligt med djur, vilket jämförelser med skånska sydkusten styrker. Vi kunde inte på någon station notera en utslagning av faunan, vilket kan ske relativt snabbt om botten täcks av stora mängder ruttnande alger.

Den främmande arten/släktet *Marenzelleria* förekom med höga tätheter f.f.a. vid yttre Sölvesborgsviken, Långholmarna, Sandviken och vid Norje. Tätheterna är dock inte unika utan ligger inom de intervall som observerats inom den regionala övervakningen av bottenfauna i Västra Hanöbukten, vid stationer inom Vattenvårdsförbundet Västra Hanöbukten och Sydkustens Vattenvårdsförbund, samt vid stationer i Pukaviksbukten, Karlshamnsfjärden, Ronnebyfjärden och Mellersta Blekinge inom Blekingekustens Vatten- och Luftvårdsförbund.

Fynden i sediment av den rödlistade och därmed hotade köpenhamnmusslan *Parvicardium* är speciella och beror på provpunkternas mycket strandnära lägen och närheten till vegetation. Denna mussla är bunden till vegetation, och fynden i sedimenten får ses ett resultat av att musslor släppt från vegetation i samband med kraftigt omrörning. Undersökningar av infauna görs i regel betydligt längre från land och djupare, och några fynd av köpenhamnmussla är inte gjorda i infauna inom vattenvårdsförbundens undersökningar eller inom det regionala programmet.

Fisk

Fångst per ansträngning, CPUE och WPUE

De olika områdena uppvisade en artdiversitet på mellan 8 och 11 arter, något som får anses normalt för ett provfiske där enbart grunda lokaler är representerade (tabell CPUE/WPUE). I jämförelse med tidigare fisken i området är fångsten på samma nivå. Provfisket utfört under 2012 (av Sveriges Lantbruksuniversitet 2012) visade på 10 arter i djupintervallet 0-6 m. För fiskena utförda 2009 var antalet arter högre (tabell 2), dock redovisas i det fisket alla arter i djupintervallet

0-20 m. I de djupare partierna förekom 2009 arter som enbart brukar återfinnas i intervallet 10-20 m, bland annat piggvar och vittling. Av mer grundlevande arter så fångades björkna under provfiskena 2009 samt tånglake under både provfiskena 2009 och 2012 (Wikström 2009, Sveriges Lantbruksuniversitet 2012), arter som inte fångades i föreliggande undersökning.

Antalet fiskar per ansträngning var i intervallet 22 och 34,5 fiskar per nät, medan biomassan låg mellan 2,84 kg och 4,21 kg per ansträngning (tabell CPUE/WPUE). Medelstorleken per fisk var högst i Sölvesborg (0,189 kg per fisk), något som berodde på den höga andelen torsk i fångsten samt förekomsten av ett flertal större sikar. Lägst medelvikt hade fisken i Pukaviksbukten med ett medelvärde på 0,092 kg per fisk. Här dominerades fångsten, främst inne i bukten vid Norjeåns utlopp, av små abborrar, mört och benlöja. Detta tillsammans med att även andelen sill var hög, bidrog till att medelvikten på fisken i området var låg. Liknande mönster återfanns i Valjeviken där medelvikten var ca 0,100 kg per fisk och där fångsten i huvudsak bestod av mört. Vid tidigare provfisken, exempelvis i området Elleholm/Pukavik 2009, var medelvikten betydligt högre med 3,5 kg fisk per nät.

Skador och sjukdomar

Under 2010-talet har det vid flera tillfällen uppmärksamats sårskador på fisk fångad i Hanöbukten. Skadorna har främst förekommit på torsk och uppmärksammas av yrkesfisket (Havs och vattenmyndigheten, www.havochvatten.se). Utöver sårskador har kustnära fiskdöd rapporterats vid enstaka tillfällen liksom fiskdöd i sumpar. Det finns dock inga vetenskapliga uppgifter om i vilken utsträckning sårskador och sjukdomar förekommer i Hanöbukten. En av de få undersökningar som registrerat förekomsten av skador är från 2012 (Sveriges Lantbruksuniversitet 2012). Denna undersökning visade att 0,6% av fisken uppvisade skador. Alla var hudsår och de drabbade arterna var torsk och skrubbskädda. För de fyra provfiskeområdena i den föreliggande studien varierade andelen skadad fisk från 0,45% i Valjeviken till 0,98% i Pukavik. De arter som uppvisade skador var torsk, mört och id. Framför allt torsken hade den typ av skador som anses som karakteristiska för fisk i Hanöbukten (figur 15). En av torskindividerna hade även missbildningar. Den registrerade andelen av skadad fisk är i nivå med undersökningen som utfördes 2012, en nivå vilken får klassas som normal i relation till intilliggande områden. Då det förutom i undersökningen 2012 och i föreliggande undersökning i stort saknas data om skador på fisk är resultatet från dessa undersökningar den enda kunskapsbasen som kan användas för att beskriva skadefrekvensen hos fisk i Hanöbukten.

Hotade och främmande arter

Den enda arten från provfisket som finns representerad på den svenska rödlistan var torsk. Torsken har dock återhämtat sig på populationsnivå, vilket lett till att hotstatusen har sänkts från hotad (EN) till sårbar (VU) i 2015 års rödlista. Ett av provfiskets syften var att bekräfta eventuell förekomst av främmande arter inom det inventerade området. Arter som svartmunnad smörbult (Florin & Karlsson, 2011) och ullhandskrabba (Naturhistoriska riksmuseet, www.nrm.se) har sedan tidigare registrerats i Blekinge län, varför kunskap om arternas spridningsmönster är av stort intresse. Vid tidigare undersökningar i området har inga främmande arter återfunnits (Wikström 2009, Sveriges Lantbruksuniversitet 2012), vilket inte heller gjordes i denna undersökning.

Andel marina arter

Andelen marina arter varierade från närmare noll inne i Valjeviken till 75% i Sölvesborg. De stora skillnaderna berodde främst på en hög andel mört och abborre vid Tosteberga och Valjeviken. I Pukaviksbuktens inre delar har Norjeån sitt utlopp och det var här som de flesta sötvattenslevande arterna återfanns, bland annat noterades gers, som är en utpräglad sötvattensart. Fångsten i Sölvesborg bestod främst av torsk och rötsimpa, vilka båda är karakteristiska saltvattensarter. Jämfört med det tidigare fisket år 2009 (Wikström 2009, tabell II) var andelen marin fisk betydligt lägre i områdena Tosteberga och Valjeviken, men i nivå i områdena Sölvesborg och Pukavik. Den lägre andelen i Tosteberga och Valjeviken beror troligen på att dessa områden är grunda och väl skyddade medan områdena Sölvesborg och Pukavik har en mer öppen kustlinje med större kontakt med öppnare och djupare vatten.

Kvot mellan abborre och karpfisk / Trofisk nivå / Andel fiskätande fisk

Mängden abborre i relation till karpfisk kan användas som en indikator på övergödningen i ett område. Andelen abborre var lägst vid Tosteberga med en kvot på 0,19, men även vid Pukavik var andelen abborre låg (tabell II). Sölvesborg var det område som hade högst andel abborre, detta i huvudsak beroende av bristen på karpfisk, något som troligen i sin tur beror på den öppna och oskyddade kustlinjen mot Hanöbukten. Övriga områden ger bättre skydd och en stabilare miljö för karpfiskar som mört och benlöja.

Jämförelsen av trofisk nivå för de olika områdena visar på att alla har nästan identiska trofiska medelnivåer 3,4-3,5 (tabell II). Detta tyder på att även om sammansättningen ändras från att vara dominerad av sötvattensfisk till dominerad av marin fisk så ersätts exempelvis planktonätande sötvattensfisk som mört med marin fisk som sill och skarpsill. I jämförelse med tidigare undersökningar i samma område är den trofiska

nivån något lägre (tabell II). En anledning till detta kan vara att i föreliggande undersökning är endast djupintervallet 0-6 m undersökt medan i undersökningen utförd 2009 (Wikström 2009) undersöktes djupintervallet 0-20 m. Då registrerades även fler arter som höjer trofinivån, exempelvis piggvar.

Andelen fiskätande fisk i de olika områdena varierade från 21% i Tosteberga till 88% i Sölvesborg. Till fiskätande fisk räknas abborre, gädda och torsk. Orsaken till den stora variationen är att en stor andel mört fångades vid Tosteberga jämfört med en stor andel torsk vid Sölvesborg. Vid övriga två områden, Valjeviken och Pukavik, var andelen fiskätande fisk 40% respektive 55%. Den stora variationen i andel fiskätande fisk beror troligen på omgivningarna i de undersökta områdena. Vid Tosteberga och Valjeviken finns en skyddad kustmiljö med gott om undervattensvegetation, vilket skapar ett gott skydd för arter som exempelvis mört. I Pukaviksbukten är kustlinjen mer öppen, liksom i delområdet Sölvesborg.

Sammanfattande diskussion

En undersökning i de kustnära områdena i nordvästra Hanöbukten utfördes under hösten 2015, med syftet att undersöka hur utbredd problemen med fintrådiga alger och livlösa bottenar har varit i området. Framförallt undersöktes området Åhus-Valjeviken där problemen rapporterats vara störst, men även områdena Sölvesborg-Björknabben och Listerhuvud-Pukavik undersöktes. Undersökningen fokuserade på videobedömningar av förekomsten av fintrådiga alger, förekomsten av djur i tångbälten och i botten samt förekomsten av fisk i grunda områden med 1-6 m vattendjup.

Det förekom rikligt med fintrådiga alger, både fasta och lösa, på djup mellan ca 1 och 9 m. Vid undersökningen påträffades dock inga stora ansamlingar av alger vid stränderna som det rapporterats om under våren 2015. Sannolikt har ansamlingarna brutits ner under sommaren alternativt spolats ut igen i havet i samband med högst vattenstånd och stora vågrörelser. Den stora mängden fastsittande alger kommer dock att under senhösten och vintern att lossna och kan potentiellt föras in mot stränderna eller hamna på mjukbottenar,

med negativa effekter som följd i båda fallen.

Undersökningen av mängden djur i blåstång och i bottenarna visade att det förekom ett art- och individrikt liv och att det inte förekom några livlösa områden. De stora mängderna tångmärla och havsgråsugga som påträffades på flera stationer skulle kunna vara en orsak till att algsamlingar inte observerades då dessa kräftdjur är viktiga betare av fintrådiga alger. Detta kan även innebära ett stort betningstryck mot fleråriga tångarter som blåstång.

Observationerna av det främmande släktet *Marenzelleria* ligger i nivå med vad som observerats längs sydkusten och i västra Hanöbukten och längs Blekingekusten.

De stora fynden på flera stationer av den rödlistade musselarten köpenhamnsmussla (*Parvicardium hauniense*) visar på rikligare förekomster än vad som tidigare observerats längs Blekingekusten men är sannolikt i paritet med vad som observerats visuellt i södra Öresund.

Fiskundersökningarna visade på för grunda områden normala och diversa fisksamhällen. Det förekom fiskskador, f.f.a. på torsk men andelen skadad fisk, 0,5-1%, låg i nivå med tidigare studier i området av SLU.

Undersökningen hösten 2015 får ses som en ögonblicksbild av situationen i Hanöbukten. Det faktum att inga av de tidigare rapporterade problemen kunde verifieras i denna undersökning, betyder inte på något sätt att de inte har förekommit eller inte kan förekomma igen. Med denna undersökning som underlag är det också svårt att göra några kopplingar till de problem (t.ex. fiskflykt, fiskskador) i Hanöbukten som diskuteras och delvis redan utretts av HaV och länsstyrelsen. Undersökningen visar inte heller på några skillnader mellan undersökningar längs skånska sydkusten eller i Blekinge vad avser förekomst av djur i tång eller i bottenarna, som kan tolkas som negativa. Tvärtom var mängden djur ofta på en högre nivå än vad som observerats i andra områden. De studerade miljöerna är mycket variabla och förekomsten av fintrådiga alger, med resulterande påverkan på djur i tångbälten och småfisk, kan variera betydligt under en säsong. Undersökningen belyser därför vikten av kunna göra flera uppföljande studier under en och samma säsong och helst över flera säsonger.

Referenser

- ArtDatabanken 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Blekingekustens Vatten- och Luftvårdsförbund - Vattenvårdsförbundet för Västra Hanöbukten. 2015. Hanöbukten kustvattenmiljö 2014. Medins Biologi.
- Florin, A-B., Karlsson, M. Svartmunnad smörbult i svenska kustområden. Fiskeriverket informerar 2011:2, Fiskeriverket.
- Hjerpe, J., Bergström, U., Florin, A-B., Grip K. 2004. Bakgrundsmaterial för utredning av möjligheten att införa fiskestopp i ett skyddat marint område. Fiskeriverket Informerar 2004:4
- Holmqvist, M., Appelberg, M., Forsgren, G. 2003. Strategi för ett samordnat nationellt/regionalt övervakningsprogram för kustfisk i Bottniska viken. Fiskeriverket informerar 2005:13.
- Kullander, S.O. 2002. Svenska fiskar: Förteckning över svenska fiskar. World Wide Web elektronisk publikation; Naturhistoriska riksmuseet. <http://www2.nrm.se/ve/pisces/allfish.shtml.se>, 2005-11-23.
- Länsstyrelsen i Skåne. 2014. Regional övervakning av bottenfauna i Västra Hanöbukten. Toxicon AB.
- Naturvårdsverket. 2008. Handbok i miljöövervakning. Programområde: Kust och hav. Undersökningstyp: Provfiske i Östersjöns kustområde – Djupstratifierat provfiske med Nordiska översiktsnät. Ver. 1:2: 2008-09-11.
- Sveriges lantbruksuniversitet 2012. Provfiske med nät och ryssjor i Hanöbukten hösten 2012.
- Sydskustens Vattenvårdsförbund. 2015. Årsrapport 2014. Toxicon AB.
- Söderberg K., Forsgren G., Appelberg M. (2004) Samordnat program för övervakning av kustfisk i Bottniska viken och Stockholms skärgård – utveckling av undersökningstyp och indikatorer. Fiskeriverket informerar 2004:7, Fiskeriverket.
- Wikström, A., Magnusson, M., Einarsson, A. 2009. Provfiske med Nordiska kustöversiktsgarn utmed två kustområden. Marine Monitoring.