

Uppföljning av naturtypen 1140 blottade ler- och sandbottnar i Bottenviken och Södra Östersjön

En pilotstudie





Havs
och Vatten
myndigheten

Uppföljning av naturtypen 1140 blottade ler- och sandbottnar i Bottenviken och Södra Östersjön

En pilotstudie

Jan Albertsson

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:22

Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2016-03-08

Ansvarig utgivare: Anna Jöborn
Omslagsfoto: Peter Lilja
ISBN 978-91-87025-68-6

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11930, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

Förord

Arbetet som presenteras i den här rapporten utgör underlag för inrättandet av ett nationellt program för biogeografisk uppföljning av naturtyper och arter inom delsystem hav. Uppföljningen gäller främst marina naturtyper och arter inom art- och habitatdirektivet.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) ansvarar för delsystemen hav samt sjöar och vattendrag inom biogeografisk uppföljning. Naturvårdsverket (NV) ansvarar för de terrestra delsystemen och har i tillägg det nationella samordningsansvaret för art- och habitatdirektivet. ArtDatabanken (ADb)–SLU har fått i uppdrag av HaV att utreda och granska de akvatiska delsystemen. Denna rapport är ett resultat i ett sådant uppdrag för att utveckla den biogeografiska uppföljningen (uppdrag dnr NV-01503-14 och 4503-2013 HaV). Rapporten utgör inte något ställningstagande från HaV:s sida utan författarna ansvarar själva för innehållet.

Biogeografisk uppföljning ska följa upp areal och utbredning av naturtyper samt dess viktiga strukturer, funktioner och typiska arter. Följande rapport presenterar en pilotdrift och utvärdering av en undersökningstyp som tagits fram inom den biogeografiska uppföljningen, "Uppföljning av blottade ler- och sandbottnar". Studien avser att följa upp strukturer, funktioner och typiska arter för naturtypen 1140 blottade ler- och sandbottnar.

Data som samlats in levereras till SMHI för lagring och rapporten läggs upp på Miljödataportalen <http://mdp.vic-metria.nu/miljodataportalen/> och DiVA portal <http://www.diva-portal.org/>.

Ansvariga för projektmedel och genomförande av denna studie har varit experterna Mona Naeslund, Anna Westling och Kerstin Mo vid ADb, utredaren Erland Lettevall vid HaV och handläggarna Johan Abenius och Conny Jacobson vid NV.

Göteborg 2016-03-08 Anna Jöborn, avdelningschef

SAMMANFATTNING.....	9
SUMMARY	9
BAKGRUND	10
Uppdraget.....	11
METODBESKRIVNING.....	11
Provtagningsområden.....	11
Fältprovtagning	12
Artbestämning och analyser av individantal och biomassa	13
RESULTAT.....	13
Antal taxa totalt och per prov	16
Abundans och biomassa.....	16
Typiska och karakteristiska arter	17
Skillnader inom/utom Natura 2000 och inom/utom naturtyp 1140.....	18
Skillnader 1-mm och 0,5-mm såll i Bottenviken	21
Precision i undersökningen.....	21
Ny främmande art för Sverige.....	22
DISKUSSION	22
Avgränsning av undersökningstypen för naturtypen 1140.....	23
Koppling till målindikatorer för uppföljning av marina miljöer i skyddade områden	24
Övriga erfarenheter	25
REFERENSER	25

Sammanfattning

En uppföljning av naturtyp blottade ler- och sandbottnar (naturtypskod 1140) i Södra Östersjöns och Bottenvikens vattendistrikt samt utvärdering av undersökningstypen för denna naturtyp har utförts i form av en pilotstudie under sommar-höst 2014.

Arbetet har fokuserat på bottenfaunan i dessa grunda områden. Stora skillnader i mängd och artsammansättning hos bottenfaunan konstaterades mellan Södra Östersjön och Bottenviken. Totalt påträffades 34 och 13 taxa i Södra Östersjön respektive Bottenviken där endast två var gemensamma för bägge distrikten. Totala individantalen och biomassa var avsevärt högre i Södra Östersjön, samtidigt som variationen mellan prov var mindre där vilket gjorde att flera parametrar gav godtagbar precision. I Bottenviken var precisionen betydligt sämre p.g.a. stor variation mellan prov. Användning av 0,5 mm sällstorlek som alternativ i Bottenviken förbättrade flera parametrar något men sammantaget kanske inte tillräckligt för att motivera inkludandet av detta i undersökningstypen i dagsläget.

Ett flertal typiska och karakteristiska arter som finns listade i den svenska vägledningen för naturtypen påträffades i södra Östersjön, varav någon enstaka förekom frekvent och med en låg relativ variation som medförde god mätprecision. I Södra Östersjön hittades också en art som är ny för Sverige, märkräftan *Grandidierella japonica*. I Bottenviken förekom inga listade typiska eller karakteristiska arter överhuvudtaget, och det finns därför ett behov av att se över listan över sådana arter.

Det bör utredas framöver hur zonen för provtagning inom naturtyp 1140 bättre ska definieras då Östersjön i stort sett saknar tidvattenvariationer. Att särskilja en zon som upplever en lämplig frekvens och varaktighet av torrläggning bör vara ett viktigt mål för att kunna undersöka ett faunasamhälle som är karakteristiskt för naturtyp 1140.

Sammantaget tyder resultaten på att undersökningstypen kan fungera relativt väl i Södra Östersjön med rimliga arbetsinsatser, när det gäller att ta fram momentanvärden av godtagbar precision för flera parametrar. För Bottenviken däremot krävs betydligt större arbetsinsats för att åstadkomma detta, men i och med att typiska arter, och kanske andra lämpliga arter, saknas där är det tveksamt om det är lönt att öka insatserna i dagsläget. Framgången i framtida uppföljningar beror också starkt av storleken på den slumpmässiga variationen i tiden för faunan i naturtypen, men denna är okänd och har inte studerats i den aktuella pilotstudien.

Summary

A survey of the Nature 2000 habitat *Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide* (habitat code 1140) has been done in two Swedish water

districts: Southern Baltic Proper and Bothnian Bay together with an evaluation of the Swedish manual for monitoring this habitat. The project was executed summer-autumn 2014.

The investigation focused on the benthic fauna in these shallow waters. The faunal species composition, and amount of fauna differed greatly between districts. In total, 34 and 13 taxa was encountered in the Southern Baltic Proper and the Bothnian Bay respectively, while only two were common for both districts. The total abundance and biomass was considerably higher in the Southern Baltic Proper, and the variation between samples lower there, which resulted in some parameters displaying a good precision. In the Bothnian Bay, on the other hand, the precision was poor due to rather large inter-sample variation. Use of an alternative 0.5 mm sieve in the Bothnian Bay improved the situation somewhat, but probably not enough to motivate inclusion of this sieve into the monitoring procedure.

Some species listed as “typical” or “characteristic” for 1140 in the Swedish guidelines were encountered in the Southern Baltic Proper. At least one was found rather frequently and associated with low variance and good precision. In this district, the amphipod *Grandidierella japonica*, a species new to Swedish waters was encountered. In the Bothnian Bay, no listed typical or characteristic species were encountered at all.

In the near future, the sampling zone within habitat 1140 need to be better defined in Swedish waters due to the lack of tide in the Baltic Sea. To delimit a zone that experiences a suitable frequency and duration of withdrawal of the sea water should be an important goal, to really be able to focus investigations onto faunal communities that really are characteristic of habitat 1140.

Altogether, the results indicate that the tested monitoring method may work relatively well in the Southern Baltic Proper, with a reasonable working effort, in term of achieving snapshot values with acceptable precision. For the Bothnian Bay however, a much larger sampling effort is needed to attain a similar quality, but it is questionable if this is worthwhile because of the lack of typical, and possibly other suitable, species there. Finally, the success of future follow-up surveys in this habitat is ultimately dependent on the random temporal variation of the fauna there, but this variation is unknown and not targeted in the present pilot-study.

Bakgrund

Det finns ett behov av att bedriva uppföljning av arter och naturtyper i en mängd olika miljöer inom ramen för EU:s art- och habitatdirektiv. Parametrar som ska övervakas är areal och bevarandestatus. I dagsläget saknas emellertid sådan uppföljning för vissa arter och naturtyper. Artdatabanken har fått i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten att utreda och granska de akvatiska delsystemen inom ”Biogeografisk uppföljning av naturtyper och arter” vilket bl.a. syftar till att etablera sådan uppföljning där detta saknas. För naturtyp *Jer-*

och sandbottnar som blottas vid lågvatten (naturtypskod 1140), eller *blottade sand- och lerbottnar* gäller att kunskaperna om bevarandestatusen har varit bristfälliga, och metoderna för att övervaka den har saknats. Under hösten 2013 togs därför inom projektet fram ett förslag på undersökningstyp för uppföljning av naturtypen blottade ler- och sandbottnar (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Denna undersökningstyp riktar in sig på den makroskopiska infaunan, dvs. de bottenlevande djur som lever nedgrävda i sedimentet, men även djur som lever på eller strax ovan sedimentet inkluderas också vid provtagningen. *Blottade sand- och lerbottnar* (1140) innebär för svenska förhållanden att de är mycket grunda. Bottenfaunan i dessa grunda områden har knappast alls varit föremål för miljöövervakning och kunskaperna om denna fauna är begränsad för många delar av Sveriges kuststräcka.

Uppdraget

Syftet med det nu aktuella uppdraget är att följa upp naturtyp 1140 i två olika vattendistrikt samt att utvärdera den föreslagna undersökningstypen för naturtyp 1140 i en pilotstudie. Utvärderingen baseras på data på bottenfauna som samlats in under fältprovtagning i augusti 2014 i två vattendistrikt: Södra Östersjön och Bottenviken. Dessa vattendistrikt kan sägas väl representera de stora ekologiska och fysiska skillnader som finns mellan olika kuststräckor i Sverige. Syftena med undersökningen är att beskriva mängd och artsammansättning hos bottenfaunan i naturtyp 1140, samt förekomsten av s.k. typiska och karakteristiska arter som listats i den svenska vägledningen för naturtypen. Vidare ingår att komma med synpunkter på undersökningstypen och beskriva övriga erfarenheter som framkommit ur projektet. För Södra Östersjöns vattendistrikt genomfördes både fältprovtagning och laborativa analyser av personal vid Institutionen för ekologi, miljö och botanik, Stockholms universitet. I Bottenvikens vattendistrikt utfördes fältprovtagningen av personal anlitad av Länsstyrelsen i Västerbottens län, med bidrag av deras egen personal. De laborativa analyserna utfördes av Umeå marina forskningscentrum (UMF). Jan Albertsson, UMF, sammanställde rapporten som är gemensam för bägge vattendistrikten.

Metodbeskrivning

Provtagningsområden

I vardera av de två vattendistrikten slumpades 60 provpunkter ut i områden som på förhand klassificerats som naturtyp 1140 baserat på tidigare utplockade områden genom basinventering eller flygbildstolkning, se Bilaga 1. Av de 60 punkterna var 50 tänkta som ordinarie och 10 som reserv eftersom det inte tidigare verifierats att punkterna ligger i naturtyp 1140. I Bottenvikens vattendistrikt kom 59 av punkterna att hamna i Norrbottens län pga. det mycket större datasetet där. Slumpningen utfördes i ArcGIS med hjälp av ArcMaps tillägg Hawth's tools, Random Point Generation. Punkterna slumpades utifrån GIS-skikten NNK-yta_1140_140528 och yta_1140_metria2010. Slumpningarna gjordes fritt inom vattendistrikt utan

någon ytterligare stratifiering. Flygbildstolkningar innebär emellertid alltid en viss osäkerhet och vid besök i fält visade det sig att några provtagningspunkter inte låg i helt rätt habitat. Särskilt i Bottenvikens distrikt fanns ofta ett oacceptabelt stort inslag av sten i substratet, eller för mycket växter. I Bottenviken uteslöts därför sex ordinarie punkter efter att ha bedömts i fält och ersattes med fem reservpunkter plus ytterligare en nyvald punkt i ett redan befintligt provtagningsområde. I Södra Östersjön uteslöts fyra ordinarie punkter som ersattes med fem reservpunkter eftersom ytterligare en var tveksam. Trots att reservpunkter använts eller smärre sidförflyttningar gjorts så visade en granskning i efterhand av fältprotokoll och samråd med provtagningspersonal att habitatet vid några provtagna punkter inte kunde bedömas som renodlad naturtyp 1140. Dessa punkter har därför uteslutits ur analyserna och antalet punkter med 1140 blev 44 i Bottenvikens distrikt, men 50 i Södra Östersjön.

Fältprovtagning

Fältarbetena i Södra Östersjön och Bottenviken utfördes under perioderna 12-17 augusti, och 11-15 augusti 2014, respektive. Vid fältarbetet i Södra Östersjön utgick arbetet från land och personalen vadade ut och tog proverna. I Bottenvikens distrikt togs proverna också under det att man vadade, men båt användes för transporter mellan provtagningspunkterna.

Fältprovtagning har genomförts genom provtagning med cylinderprovtagare, innerdiameter 96 mm istället för undersökningstypens 100, av de övre 15 centimetrarna av sedimentet och lite ovanliggande vatten. Proverna har sällats i fält genom 1-mm säll, och det material som kvarhållits i sället har konserverats i 70-procentig etanol. Provtagningen har skett i enlighet med Bilaga 1 i undersökningstypen (Havs- och vattenmyndigheten 2013), med några små avvikelser. I Bottenviken har 0,5-mm säll använts i fält, men det konserverade materialet har då också sällats med 1 mm på laboratoriet, och de två fraktionerna har analyserats separat. Det finns därför data också från 1-mm fraktionen, enligt vad som efterfrågas i undersökningstypen. Resultaten från 0,5-mm sället består av summan av resultaten från bägge sällena. Anledningen att 0,5-mm säll användes i fält i Bottenviken var att bottenfaunan i detta område förväntades vara mycket individfattig och bestå av småvuxna individer och det kunde därför vara av intresse att även undersöka den mindre fraktionen.

I provtagningsområdena i Södra Östersjön kontrollerades också det närmaste området kring provtagningscylindern för förekomst av fekaliehögar av havsborstmasken *Arenicola marina*, men inga sådana påträffades. Denna art saknas helt i Bottenviken. I samband med fältprovtagningen fylldes fältprotokoll i enlighet med Bilaga 2 i Undersökningstypen. Dessa protokoll har fält för bland annat tidpunkt, koordinater, temperatur och väderförhållanden och sedimenttyp, vattendjup och relativt vattenstånd mm. Dessa protokoll finns lagrade i digital form hos Umeå Marina Forskningscentrum. Bland smärre avvikelser kan nämnas att salinitet inte mättes i Bottenvikens distrikt.

En liten avvikelse vid det laborativa arbetet var att ingen flerfraktionssällning med grövre säll (2 och 4 mm) utfördes, troligen beroende på att det inte behövdes då det inte var några större mängder av stora individer som hade kunnat försvåra utsorterandet av små individer. Förmodligen är flerfraktionssällning mer aktuellt på Västkusten där det är vanligare med storvuxna arter. Flerfraktionssällning på laboratoriet var bara tänkt att underlätta det praktiska arbetet, och inte att generera separata resultat för de olika grövre fraktionerna.

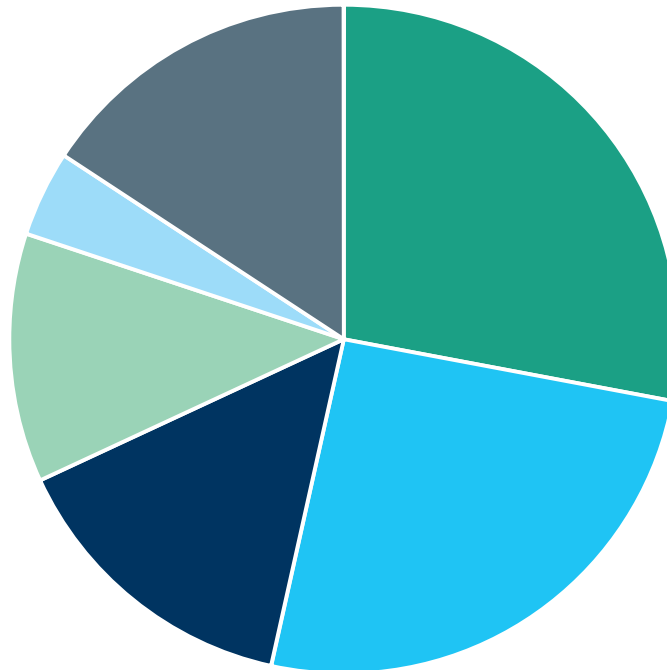
Artbestämning och analyser av individantal och biomassa

På laboratoriet hölls etanolen av från proverna genom säll och ersattes med vatten. Proverna sorterades i sorteringsvanna och alla bottenfaunaindivider plockades ut och bestämdes till art eller högre taxonomisk nivå där det inte var möjligt att nå artnivå, och räknades. Därefter bestämdes biomassa som vätvikt på individerna artvis/gruppvis genom vägning på våg med 0,1 mg noggrannhet. Vägningen gjordes direkt efter sorteringsarbetet. Vanligen brukar man i bottenfaunasammanhang tillämpa en standardiserad lagring en bestämd tid (t.ex. 3 månader) i en definierad vätska innan vägning, men detta var inte möjligt med den korta löptiden i det aktuella projektet. Sådan standardiserad lagring förespråkas heller inte tydligt i undersökningstypens Bilaga 1, men bör tillföras där för att möjliggöra bra jämförelser av biomassa framöver för prov tagna i olika undersökningar. De vägda individerna lades tillbaka i 70 procent etanol och sparades för eventuella efterkontroller. Under sorteringsarbetet påträffades också terrestra insekter, luftflygande stadier mm men dessa ingår inte i syftet med undersökningen och de togs endast med i kommentarform.

Resultat

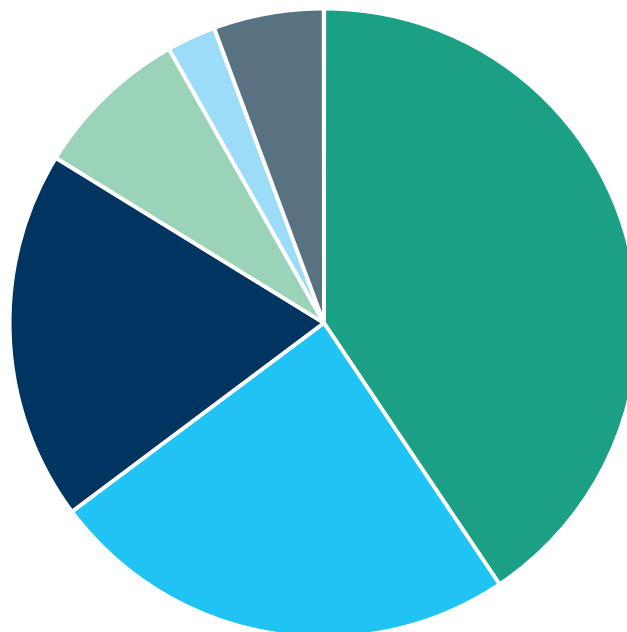
Bottenfaunan i naturtyp 1140 i de två vattendistrikten skilde sig kraftigt i artsammansättning. I Östersjön fanns många arter med marint ursprung medan faunan i Bottenvikens distrikt är mer präglad av arter med sötvattensursprung med bl.a. många insekter, Figur. 1.

Södra Östersjön - antal



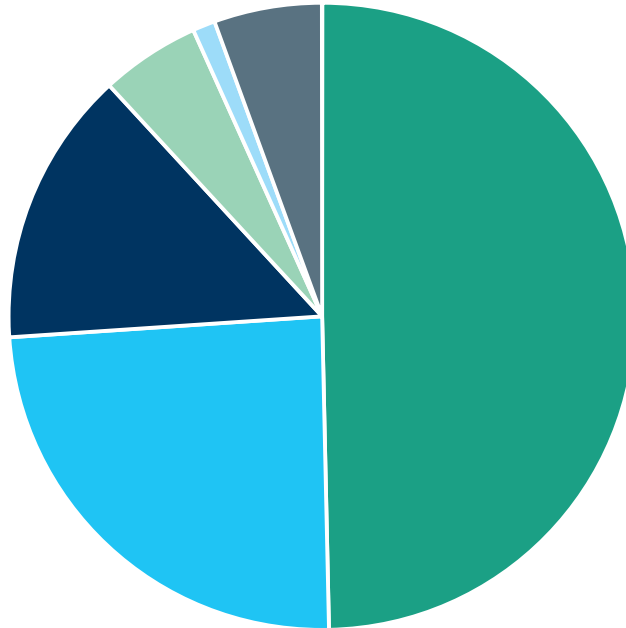
■ Hediste diversicolor ■ Hydrobiidae ■ Oligochaeta ■ Chironomidae ■ Corophium volutator ■ Övriga

Bottenviken - antal



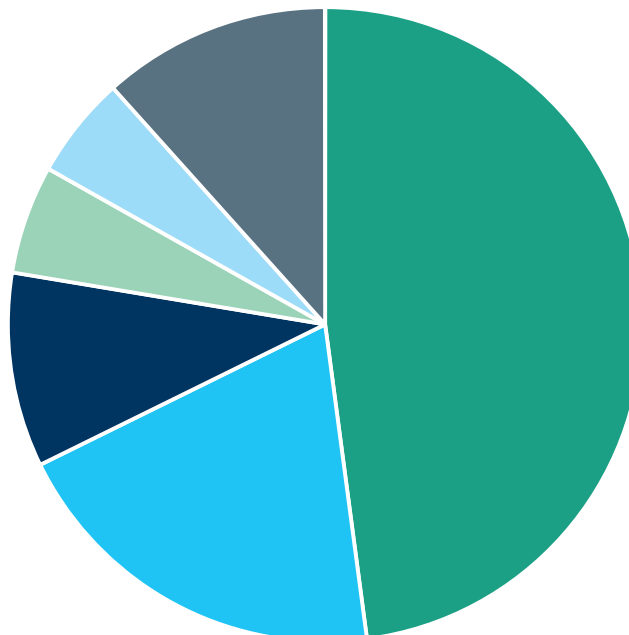
■ Psychodidae ■ Chironomidae ■ Oligochaeta ■ Ceratopogonidae ■ Diptera, övriga ■ Övriga

Södra Östersjön - biomassa



- Hediste diversicolor
- Mya arenaria
- Cerastoderma glaucum
- Hydrobiidae
- Macoma balthica
- Övriga

Bottenviken - biomassa



- Psychodidae
- Chironomidae
- Oligochaeta
- Diptera, övriga
- Sphaeriidae
- Övriga

Figur 1. Bottenfaunans sammansättning i naturtyp 1140 i Södra Östersjöns och Bottenvikens vattendistrikt baserat på antal och biomassa. Underlagsdatat är baserat på 1-mm säll.

Antal taxa totalt och per prov

I Södra Östersjöns vattendistrikt påträffades totalt 34 taxa att jämföra med 13 taxa i Bottenviken, Tabell 1, Bilaga 2 och 3. För det finmaskigare sället 0,5 mm som användes som alternativ i Bottenviken påträffades 17 taxa. Skillnaderna mellan vattendistriktet är troligen inte påverkade i någon märkbar grad av att antalet provpunkter i naturtyp 1140 var något större i Södra Östersjön än Bottenviken, 50 respektive 44. Skillnaderna mellan distriktet var ännu större för antal påträffade taxa per prov med 6,3 och 1,4 för Södra Östersjön respektive Bottenviken. Det låga antalet taxa per prov i Bottenviken är delvis en följd av att frekvensen prov som saknar fauna är ganska hög, 35 procent (25 för 0,5 mm säll), men beror också på den låga diversiteten.

Av samtliga påträffade taxa i undersökningen så är det endast två som hittats i bägge distriktet. Det är fjädermygglarver Chironomidae och fåborstmaskar Oligochaeta som förekommer med ganska höga frekvenser (förekomst i från ca 30 procent av proverna och uppåt i bägge distriktet). Alla övriga taxa var alltså unika för sitt vattendistrikt vilket illustrerar den stora skillnaden i faunans sammansättning. För både Oligochaeta och Chironomidae gäller att de är grupper som var för sig innehåller ganska många arter, vilka om de bestämdes till art skulle höja artantalet i proverna. De är emellertid svårbestämbara och brukar sällan bestämmas mer detaljerat än vad som gjorts här.

Tabell 1. Antal taxa, abundans och biomassa hos bottenfaunan i naturtyp 1140. Spridningsmåttan anger medelvärde och standardfel.

	Södra Östersjön	Bottenviken	Bägge distriktet	Bottenviken 0,5 mm
Antal stationer	50	44	94	44
Antal taxa totalt	34	13	45	17
Antal taxa per prov	6,3 ± 0,5	1,4 ± 0,2	4 ± 0,4	1,8 ± 0,2
Total antal ind. m ⁻²	11 410 ± 990	1 590 ± 790	6 820 ± 820	1 960 ± 870
Total biomassa g m ⁻²	178 ± 31	1,7 ± 0,9	95 ± 19	1,7 ± 0,91

Abundans och biomassa

Individtätheterna av bottenfauna var drygt 7 gånger högre i Södra Östersjöns än i Bottenvikens vattendistrikt, 11 400 respektive 1 600 individer per kvadratmeter, Tabell 1. Om 0,5 mm säll används i Bottenviken ökar antalet något till 2 000. För biomassa i form av våtvikt är skillnaden mellan distriktet extremt stor, Södra Östersjön har 180 g per kvadratmeter mot 1,7 i Bottenviken och det senare värdet ökar endast lite om 0,5 mm säll används. De mycket högre biomassorna i Södra Östersjön kan till stor del förklaras av de tunga musslorna *Mya arenaria* och *Cerastoderma glaucum* och den talrikt

förekommande havsborstmasken *Hediste diversicolor*. De arter som dominerar antalsmässigt i Södra Östersjöns distrikt var havsborstmasken *Hediste diversicolor* följt av tusensnäckorna Hydrobiidae, fåborstmaskar Oligochaeta och fjädermygglarver Chironomidae, Figur 1, Bilaga 2.

Bottenvikens vattendistrikt domineras antalsmässigt av larver av fjärilsmyggor Psychodidae följt av Chironomidae, Oligochaeta och övriga Diptera, och denna bild ändras bara marginellt om man ser till biomassa på grund av att individerna i dessa grupper är relativt jämnstora, Fig. 1, Bilaga 3.

Typiska och karakteristiska arter

Av typiska arter för naturtyp 1140 som finns listade i den svenska vägledningen (Naturvårdsverket 2011) påträffades endast några, Tabell 2. I Södra Östersjön förekom havsborstmasken *Hediste diversicolor* i 94 procent av proverna med i medeltal 23 individer. I undersökningen i Södra Östersjön bestämdes inte de svårbestämda snäckorna av familjen Hydrobiidae till art, men sammantaget förekom individer av denna familj i 94 procent av proverna med 21 individer i genomsnitt. De funna individerna kan nog sägas falla inom kategorin typiska arter eftersom *Hydrobia neglecta*, *H. ulvae* och *H. ventrosa* listats som sådana. Två av dessa arter har emellertid bytt namn till *Obrovia neglecta* och *Peringia ulvae* på senare tid och det finns därför behov av att uppdatera listan i den svenska vägledningen. Inga *Cerastoderma edule*, som listats, men väl den närstående *C. glaucum* påträffades i 30 procent av proven med drygt en individ i genomsnitt. I släktet *Cerastoderma* är arten *C. glaucum* den som är vanligast i Östersjön medan *C. edule* förekommer mest på Västkusten. *C. glaucum* borde tillföras listan på typiska arter för att få en bättre anpassning till Östersjöns förhållanden. Slutligen fanns musslorna *Macoma baltica* och *Mya arenaria* i 8 respektive 6 procent av proverna, med mycket låga abundanser. Bland arter som listats som Karakteristiska arter i den svenska vägledningen förekom endast märkräftan *Corophium volutator* i Södra Östersjön i nästan hälften av proverna med i genomsnitt tre individer. I Bottenvikens vattendistrikt påträffades inga listade Typiska arter eller Karakteristiska arter överhuvudtaget. Det är därför angeläget att revidera listan på typiska arter särskilt för Bottenviken, men även delvis för Södra Östersjön. En revidering kan lämpligen göras i samband med att nuvarande lista revideras 2019. Frånvaron av flertalet arter av kräftdjur som listats i den svenska vägledningen kan möjligen förklaras med att flera av dessa är alerta och ganska snabba djur som kanske inte fångas effektivt med den använda metoden med vadande provtagningspersonal och cylinderprovtagare. Att samordna en undersökning med cylinderprovtagare med användning av fallfälla, som nämns kort i Undersökningstypen, kunde kanske vara en möjlig väg att samla in även dessa grupper, men kostnaderna stiger isåfall betydligt.

Tabell 2. Funna typiska T och karakteristiska K arter i naturtyp 1140 Södra Östersjöns vattendistrikt (n=50). T inom parentes avser fall där närliggande art avses, eller där grupperingar eller taxonomiska förändringar skett, se texten. n* avser det antal provpunkter som behövs för att uppnå målet ensidigt konfidensintervall som är högst 20 % av medelvärdet.

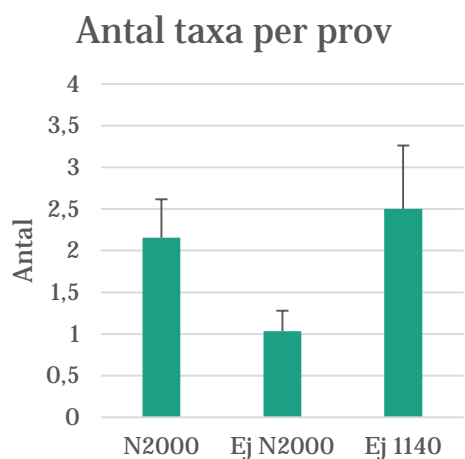
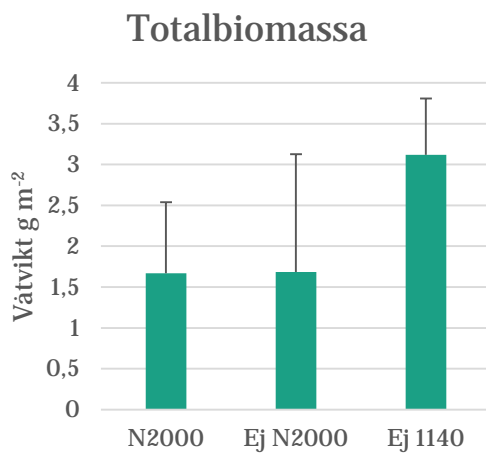
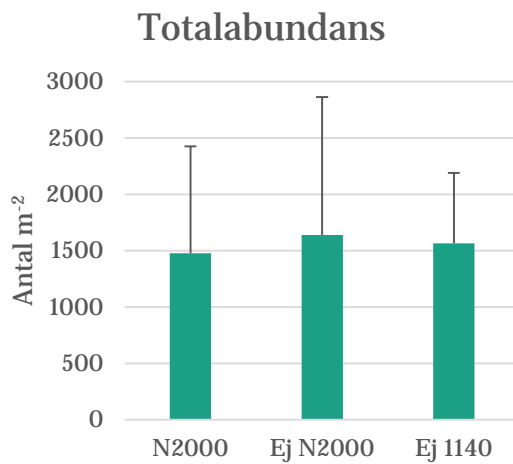
Taxon	T/K	Frekvens (%)	Abundans (ind. m ⁻²)	n* ab.	Biomassa (g m ⁻²)	n* bio.
<i>Cerastoderma glaucum</i>	(T)	30	196 ± 67	560	25 ± 9,4	660
<i>Corophium volutator</i>	K	46	472 ± 166	600	0,95 ± 0,39	800
<i>Hediste diversicolor</i>	T	94	3 170 ± 275	39	88 ± 8,1	44
Hydrobiidae	(T)	94	2 970 ± 448	110	9,1 ± 1,2	80
<i>Macoma balthica</i>	T	8	11 ± 5,4	>1000	2,1 ± 1,4	>1000
<i>Mya arenaria</i>	T	6	11 ± 6,6	>1000	43 ± 28	>1000

Skillnader inom/utom Natura 2000 och inom/utom naturtyp 1140

Av de provtagna punkterna kom några att ligga inom och några utanför Natura 2000 områden. Bägge kategorierna har ingått i analyserna men det kan vara av intresse att göra vissa jämförelser av de faunistiska resultaten inom/utom Natura 2000. Efter bedömningen som gjordes i samband med fältbesöken kunde det också konstateras att några av de provtagna punkterna inte kunde sägas ligga i naturtypen 1140. Dessa var emellertid ganska få och har uteslutits ur analyserna. Men det kan vara av intresse att se om dessa andra habitat skiljer sig från 1140 ifråga om faunan och en enkel jämförelse gjordes för Bottenviken där sex av de 50 punkterna bedömts ha hamnat i annat habitat. De 44 punkterna som låg inom rätt habitat delades upp i de som låg inom (13) respektive utom (31) Natura 2000 områden och jämfördes. För Södra Östersjön var det få punkter som inte var 1140 (en av 51) eller låg utanför Natura 2000 (två av 50) och inga jämförelser av faunan gjordes därför mellan dessa kategorier av punkter. Att slå ihop punkterna från Bottenviken och Södra Östersjön och analysera dem tillsammans gjordes inte då det skulle ha blivit för mycket obalans i analyserna p.g.a. olikheterna i fördelningen av punkter av olika kategorier tillsammans med skillnaderna i faunan.

Totalabundanserna i Bottenviken var påfallande lika för punkterna oavsett om de låg inom eller utom Natura 2000 eller om de låg i naturtyp 1140 eller ej 1140, Figur. 2. Inte heller totalbiomassan skilde sig mellan N2000/ej N2000, men den föreföll högre för naturtypen ej 1140. Den sistnämnda kategorin utgörs emellertid av få punkter och spridningen i materialet är överlag stor. För antal taxa per prov var det märkligt nog något högre värden utanför 1140 än inom. En försiktig tolkning av anledningen till något högre värden utanför 1140 kan vara att de punkterna ofta hade för mycket sten eller växter för att vara renodlade 1140 och deras mer heterogena habitat kanske bidrog till mer varierad fauna. Skillnaderna inom/utom N2000 i antal taxa per prov är svårare att förklara. För att bättre undersöka skillnader mellan de kategorier som gjorts

här skulle Södra Östersjön behöva inkluderas, men dataunderlaget därifrån representerade för få punkter av vissa kategorier.



Figur 2. Abundans, biomassa och antal taxa per prov för Bottenviken för olika kategorier provtagningspunkter: inom Natura 2000 område (n=13), utanför Natura 2000 (n=31) och ej 1140 (n= 6). Den sistnämnda inkluderar både inom/utom Natura 2000. Data från 1-mm säll har använts. Spridningsmått avser medelvärdeets standardfel.

Skillnader 1-mm och 0,5-mm säll i Bottenviken

Vid användningen av den alternativa sällstorleken 0,5 mm i Bottenviken framgår att totala individantalet och biomassan ökar något, Tabell 1, liksom antalet taxa totalt och per prov (ökningen av biomassa är liten och försvinner i avrundningen i Tabell 1). De taxa som tillkommit är kvalster Acari, bäckbaggar Elmidae, musselkräftor Ostracoda och vattenbrynsbaggar tillhörande släktet *Ochthebius*. Även den relativa variationen minskar något vilket gör att antalet prov som krävs för att nå precisionsmålet (se under rubric "Precision I undersökningen" nedan) minskar något, men fortfarande inte till nivån 50 prov, Tabell 3. Det är tveksamt om dessa förbättringar är tillräckligt stora för att det ska anses motiverat att övergå till, eller komplettera med, 0,5 mm sällning, givet den större arbetsinsatsen. Detta särskilt som inga typiska eller karakteristiska arter som listats i den svenska vägledningen (NV 2011) påträffats i Bottenviken. Läget kunde bli ett annat om sådana arter definierades som också finns i Bottenviken. Fjädermygglarver Chironomidae och fåborstmaskar Oligochaeta är vanliga arter i Bottniska viken. Det brukar ofta framföras att de kan vara värdefulla indikatorer ifall de bestäms till lägre taxonomisk nivå, vilket sällan görs i dagsläget på grund av att de är taxonomiskt svåra grupper. Slutligen så ska ju biogeografisk uppföljning ske i stor skala, på nivån biogeografisk region som till exempel Östersjöregionen, och det kan då vara besvärligt om olika metoder används i olika områden. Sammantaget är det kanske inte befogat ännu att inkludera 0,5 mm säll som obligatorisk kärnkomponent i undersökningstypen. Om 0,5 mm säll trots allt kommer att inkluderas som tillägg så bör all sällning göras i fält, 1 mm säll med 0,5 mm säll därunder, för att undvika omsällning på laboratoriet vilket riskerar att inte ge helt korrekta resultat.

Precision i undersökningen

Det är angeläget att de provtagningar som görs ska kunna leva upp till givna krav på precision. I den kompletterande manualen för dimensionering av uppföljning av bevarandestatus i skyddade områden förs ett mål fram som innebär att man bör kunna få fram medelvärden vars ensidiga 95-procentiga konfidensintervall inte överstiger 20 % av medelvärdet (Svensson m.fl. 2011). Konfidensintervallet beräknas enkelt ur olika spridningsmått och det är möjligt att undersöka effekten av att variera antal provtagningpunkter och hur många provtagningpunkter som krävs för att uppnå ovanstående mål. Detta har gjorts för några valda sammanfattande parametrar, Tabell 3, och för de typiska och karakteristiska arter som påträffats, Tabell 2. I Södra Östersjöns vattendistrikt uppnås målet med marginal med det nu genomförda antalet provtagningpunkter (50) för antal taxa per prov, totalt individantal och faktiskt även för både antal och biomassa av arten *Hediste diversicolor*. Total biomassa skulle kräva lite fler punkter. I Bottenviken nåddes inte målen för någon parameter, och ett stort antal provtagningpunkter skulle krävas eftersom variationen var hög. Användning av 0,5 mm säll minskade variationen något och sänkte kraven på antal punkter något (till 78 för antal taxa per prov). Om distrikten slås ihop kan endast antal taxa per prov nå målet,

när 100 punkter används. Det är Bottenvikens högre variation som då påverkar totalbilden.

Tabell 3. Antal prov som krävs för att nå målet ensidigt konfidensintervall som är högst 20 % av medelvärdet i distriktet separat eller sammanslaget.

Taxon	Södra Östersjön	Bottenviken	Bägge distrikten	Bottenviken, 0,5 mm såll
Antal taxa per prov	27	135	76	78
Total antal ind. m ⁻²	39	>1000	133	846
Total biomassa g m ⁻²	153	>1000	361	>1000

Ny främmande art för Sverige

I Södra Östersjöns vattendistrikt påträffades en art som är ny för Sverige. Det är märkräftan *Grandidierella japonica* som hittades i prover från sex provpunkter. Ett flertal av de funna individerna var ovigera honor vilket tyder på att arten etablerat sig i svenska kustvatten eller håller på att göra det. Eftersom så få provtagningar i naturtyp 1140 genomförts hittills kan det också tänkas att arten funnits obemärkt ett tag. Ursprungligen är arten från Japan, men har sedan länge även hittats längs USA:s västkust. I Europa har den tidigare påträffats i England och Biscayabukten (Caroline Raymond, Stockholms universitet, epost).

Diskussion

Pilotstudien har visat att individtätheterna av djur är betydligt lägre i Bottenvikens distrikt än i Södra Östersjön. Den littorala zonen som blottas vid lågvatten är sannolikt en kärv zon för bottenfaunan i Bottenviken. Vattenståndsväxlingarna är oregelbundna och relaterade till oförutsägbara väderleksförhållanden och zonen kan därför bli utsatt för exponering och torrläggning med oförutsägbar frekvens och varaktighet, vilket kan vara svårt att uthärda för många bottendjurarter. Detta kan jämföras med de mer regelbundna förhållanden som råder i tidvattenzonerna vid t.ex. Nordsjöns stränder där faunan är individrik. Oregelbundna vattenståndsvariationer gäller även Södra Östersjön men möjligen i mindre grad än för Bottenviken. Månadsvariationen under de kärva vintermånaderna är större under vintermånaderna i Bottenviken än i Södra Östersjön (Sveriges Nationalatlas – Hav och Kust, 1992).

Det är möjligt att de oregelbundna vattenståndsvariationerna i Östersjön kan påverka förutsättningarna för uppföljning av habitat 1140 framöver. Om det är så att livsvillkoren för faunan i denna zon i betydande grad bestäms av fluktuerande väderleksförhållanden, kan det medföra att den slumpvisa temporala variationen blir hög, vilket ställer högre krav på uppföljningen, och innebär att uppföljningar måste göras vid många tidpunkter. Den här aktuella

studien kan emellertid inte belysa den temporala variationen, så dessa funderingar förblir bara spekulationer, men de kan vara bra att ha i åtanke framöver. Att som i undersökningstypen standardisera en tid på året för provtagning är en bra åtgärd för att minska onödig variation. I undersökningstypen förespråkas början av augusti och det förefaller rimligt men svårt att veta säkert om det är den bästa tiden.

De ofta låga antalen individer och biomassa som totalt erhållits i varje prov, särskilt för Bottenviken med 11 individer per prov i medel, är förutom låga tätheter också relaterat till att cylinderprovtagaren endast tar en liten yta, 0,0072 kvadratmeter, vilket ger en omvandlingsfaktor på ca 138 för att multiplicera upp resultaten till att gälla per kvadratmeter. Även den låga precisionen i medelvärdena i Bottenviken är sannolikt relaterade till låga antal funna individer i proven. Det är möjligt att den area som cylinderprovtagaren är för liten för att ge godtagbara resultat i det individfattiga Bottenviken, men detta kan i viss mån kompenseras genom att ta många prov. Alternativt kan man öka provtagningsredskapets yta eller ta flera replikat på varje punkt som eventuellt kan poolas ihop. Omvandlingsfaktorn på 138 kan jämföras med den som gäller för reguljär miljöövervakning av mjukbottenfaunan på djupare vatten med Ven Veen huggare som är ca 10. Oavsett vilken lösning man väljer, ifall man vill förändra provtagningsmetoden i Bottenviken, så får provtagningsredskapet inte vara för tungt pga. logistiska begränsningar vid provtagning i naturtyp 1140, se sektionen Övriga erfarenheter.

Avgränsning av undersökningstypen för naturtypen 1140

De oregelbundna vattenståndsvariationerna i Östersjön påverkar även definitionen av bredden på den strandzon som utgör naturtyp 1140 som blottas vid lågvatten. I den föreslagna undersökningstypen för naturtyp 1140 (Havs- och vattenmyndigheten 2013) påpekas mycket riktigt att avgränsningen av provtagning utåt mot djupare vatten inte bör utgöras av lägsta vattenståndet som föreslogs i den svenska vägledningen för naturtypen (Naturvårdsverket 2011). Anledningen att inte välja denna gräns skulle vara att det lägsta vattenståndet, som är ett medelvärde av de årligen lägst uppmätta värdena, inträffar mycket sällan (statistiskt ca en gång vartannat år) i Östersjön. Faunan nära denna gräns skulle alltså sällan eller aldrig uppleva torrläggning och ispåverkan och skulle därmed kanske inte vara representativ för naturtyp 1140.

För att undvika detta problem anger undersökningstypen för 1140 istället normalt lågvattenstånd som nedre gräns för provtagning. Denna gräns är emellertid svår att definiera för Östersjön som i stort sett saknar tidvattensvariationer. Medelvärden av dagliga lågvattenstånd är troligen ganska lika dagliga värden av medelvattenstånd. Det behövs arbetas mer med definitionerna av avgränsningar för provtagning inom naturtyp 1140, i undersökningstypen. Som exempel på en enkel möjlighet kunde man bestämma sig för att lägga yttre gränsen vid lägsta lågvattenståndet minus till exempel en fjärdedel av det djupet. Ännu bättre vore nog att utreda

frekvenserna av de olika vattenstånden för att därefter besluta sig för en gräns. SMHI har bra underlagsdata för en sådan analys. Om något av dessa förslag antas så kan det införas i undersökningstypen. Ovanstående resonemang har förts för den nedre gränsen men problemet och dess lösningar är likartat som för den övre gränsen.

En annan aspekt som rör definitionen av 1140 är hur stor andel sten som kan tolereras för att klassificeringen som 1140 ska behållas. En riktlinje på högst 30 procent sten har tillämpats, men det har uppstått funderingar om i vilken skala denna riktlinje ska tillämpas. Skalan är på naturtypsnivå, men det finns behov av att klarlägga detta, även om detta moment normalt inte ska göras i fält i samband med provtagningen.

Förekomsten av zoner har inte undersökts inom denna studie. Det är inte helt uppenbart vilka indata man borde använda för att gruppera lokalerna. Det är möjligt att den helt överskuggande zonerings rader inom en och samma lokal på grund av de väldigt olika frekvenserna och varaktigheterna av torrläggning som råder i olika delar av zonen. Om så är fallet så kan en stratifiering utifrån dessa faktorer vara funktionell, med användning av högupplöst vattenståndsdata. Andra faktorer som skulle kunna testas är vattendjup, avstånd till land eller till djupare vatten, eller exponeringsgrad, eller kombinationer av dessa. För detta krävs en del förarbete för att gruppera provtagningspunkterna på lämpligt sätt. Eftersom jämförelsen mellan renodlade 1140 och ej 1140 visade vissa skillnader i fauna (även om underlagsmaterialet var litet) så tycks en viss del oönskad variation kunna elimineras genom att man ser till att inkludera endast renodlade 1140 punkter i undersökningar.

Koppling till målindikatorer för uppföljning av marina miljöer i skyddade områden

I manualen för uppföljning av marina miljöer i skyddade områden (Havs- och Vattenmyndigheten 2012) listas olika indikatorer som förs fram för att följas upp i olika typer av miljöer. Av dessa är det främst indikator 23, d.v.s. att naturtypen ska ha en viss angiven lägsta förekomst av typiska och eventuellt egna indikatorarter infauna, som verkar mest aktuell för naturtyp 1140. Övervakningsparameter skulle vara antalet typiska och egna indikatorarter, totalt i provytorna. Den variabeln blir emellertid beroende av provtagningsinsatsen, och möjligen avses antal per prov. Problemet är att inga typiska arter alls påträffades i Bottenviken, och en del systematiska oklarheter och ofullständigheter gör att listan på typiska arter behöver revideras även för Södra Östersjön. Om antal typiska arter och egna indikatorarter per prov ska analyseras som variabel så är det också viktigt att antalen av sådana förekommande arter inte är för lågt. Listan på typiska arter behöver kompletteras och eventuella egna indikatorarter behöver föreslås innan sådana analyser kan göras.

Bland ytterligare indikatorer som skulle kunna komma ifråga för faunan i naturtyp naturtyp 1140 är nr 22 och därmed möjligen nr 11, som bägge rör epibentiska arter. Utpräglat epibentiska arter kräver dock en annan provtagningsmetodik och har i stort sett inte alls påträffats i denna undersökning och diskuteras inte vidare här.

Övriga erfarenheter

Naturtypens belägenhet vid grunda stränder medför ibland logistiska problem för provtagning. Några områden är svårtillgängliga med båt, till exempel på grund av svårforcerade steniga grundområden utanför. Samtidigt kan längre transporter över öppet vatten behövas, vilket kräver en viss minimistorlek på båt. Från fältarbetet i Södra Östersjön, där arbetet utgått från land, rapporterades även att många områden varit svårnådda då strandområdena bestått av hagar, privata marker mm, och passager förbi stängsel och diken har ibland varit krävande. En lösning med cykelkärra försedd med flytkropp så att den också kan dras i grunda vatten har ibland tillämpats vid provtagningen i Södra Östersjön. Detta har underlättat arbetet i viss mån men det har fortfarande varit arbetskrävande. Provtagningen gjordes av två personer och de bedömde efteråt att det hade varit mycket svårt att utföra arbetet ensam.

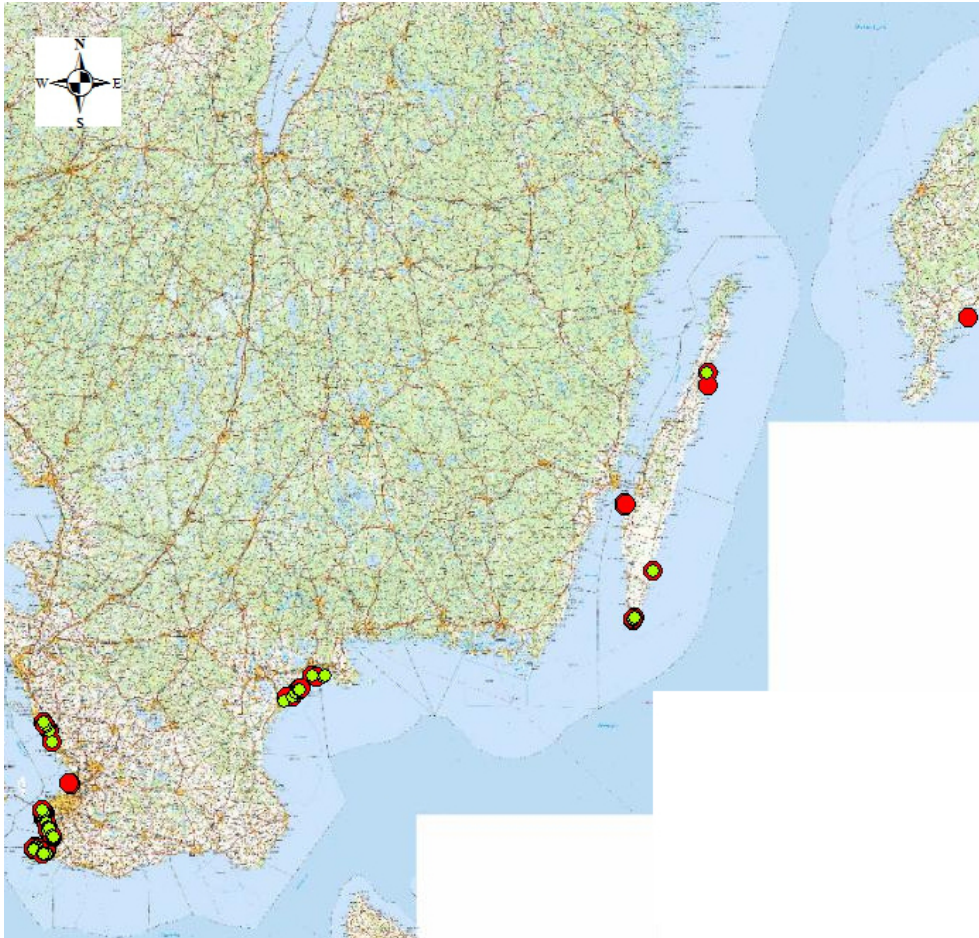
Vidare uppkom ibland situationer där man under långa vadningar stötte på djupare vatten mellan startpunkten och provtagningspunkten vilket var besvärligt att hantera. En del punkter flyttades p.g.a. den planerade punkten bedömdes ligga för djupt. Att i förväg under slumplingsstadiet ha tillgång till bra djupdata för dessa grunda områden skulle möjliggöra mer praktiska avgränsningar för slumpling och lättare planering av transportvägen till en punkt, men sådana underlag är troligen sällan tillgängliga, eller saknas.

Den klart största delen av arbetet består av transporter mellan provtagningspunkterna. Själva provtagningsstadiet per punkt kom efter en tids arbete ned i ca 15 minuter.

Referenser

- Havs- och Vattenmyndigheten (2012). Manual för uppföljning av marina miljöer i skyddade områden. Slutversion 4.5.4, utfärdad 2012-03-16.
- Naturvårdsverket (2011). Blottade sand- och lerbottnar. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1. NV-04493-11.
- Havs- och vattenmyndigheten (manus). Uppföljning av 1140 blottade ler- och sandbottnar – Undersökningstyp inom programområde biogeografisk uppföljning. Arbetsversion 1, 2013-12-15.
- Svensson, J.R., Gullström, M. och M. Lindegarh (2011). Dimensionering av uppföljningsprogram: Komplettering av uppföljningsmanual för skyddade områden. Havsmiljöinstitutets rapport Nr. 2011:3.
- Sveriges nationalatlas – Hav och kust. 1992 . Första utgåvan.

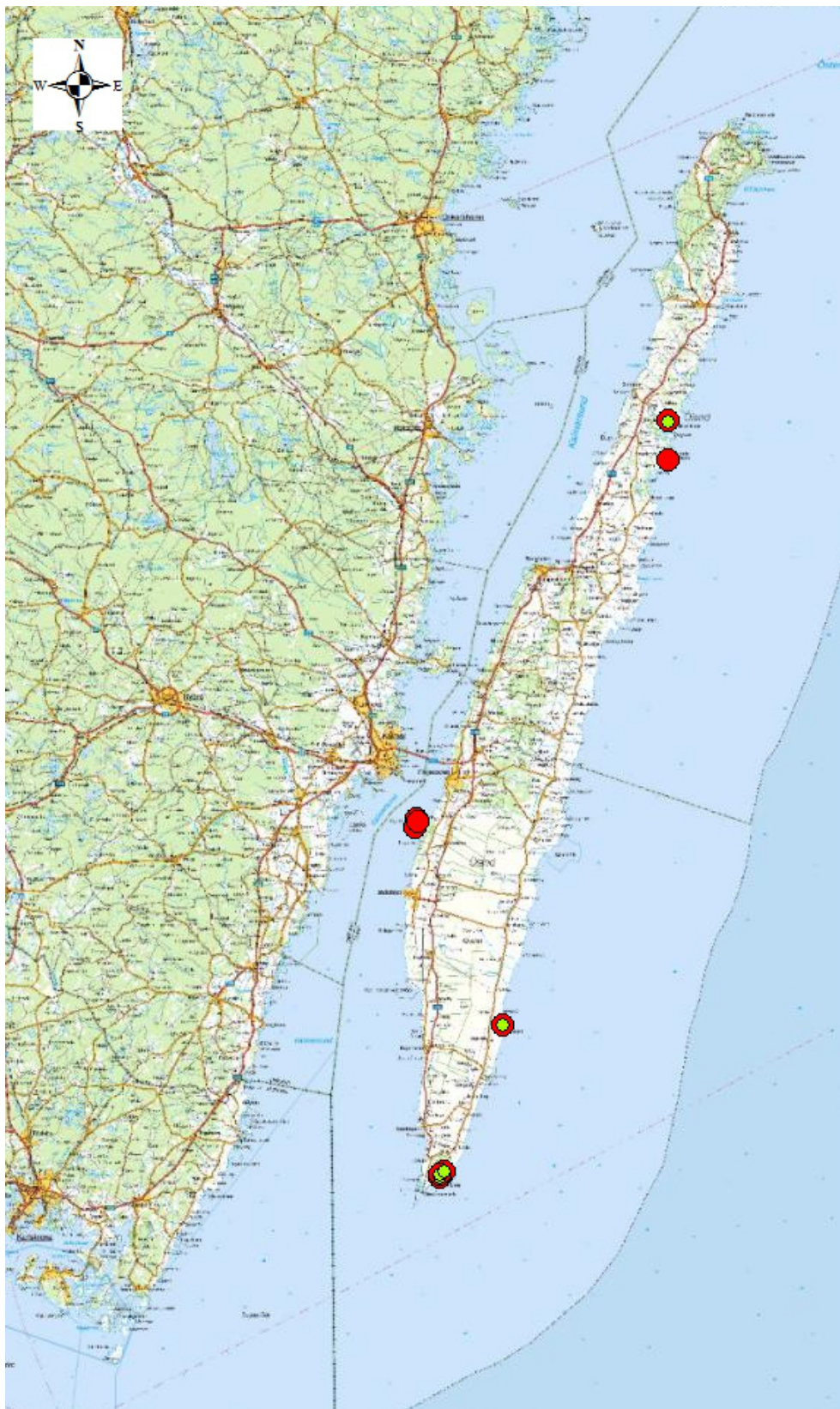
Bilaga 1. Kartor över provtagningsområdena i undersökningen med gröna (provtagna) och röda (planerade) provtagningspunkter, inklusive de 10 extra stationerna. Punkter som inte provtogs uteslöts oftast på grund av att habitatet visade sig vara en annan naturtyp än blottade ler- och sandbottnar (1140).



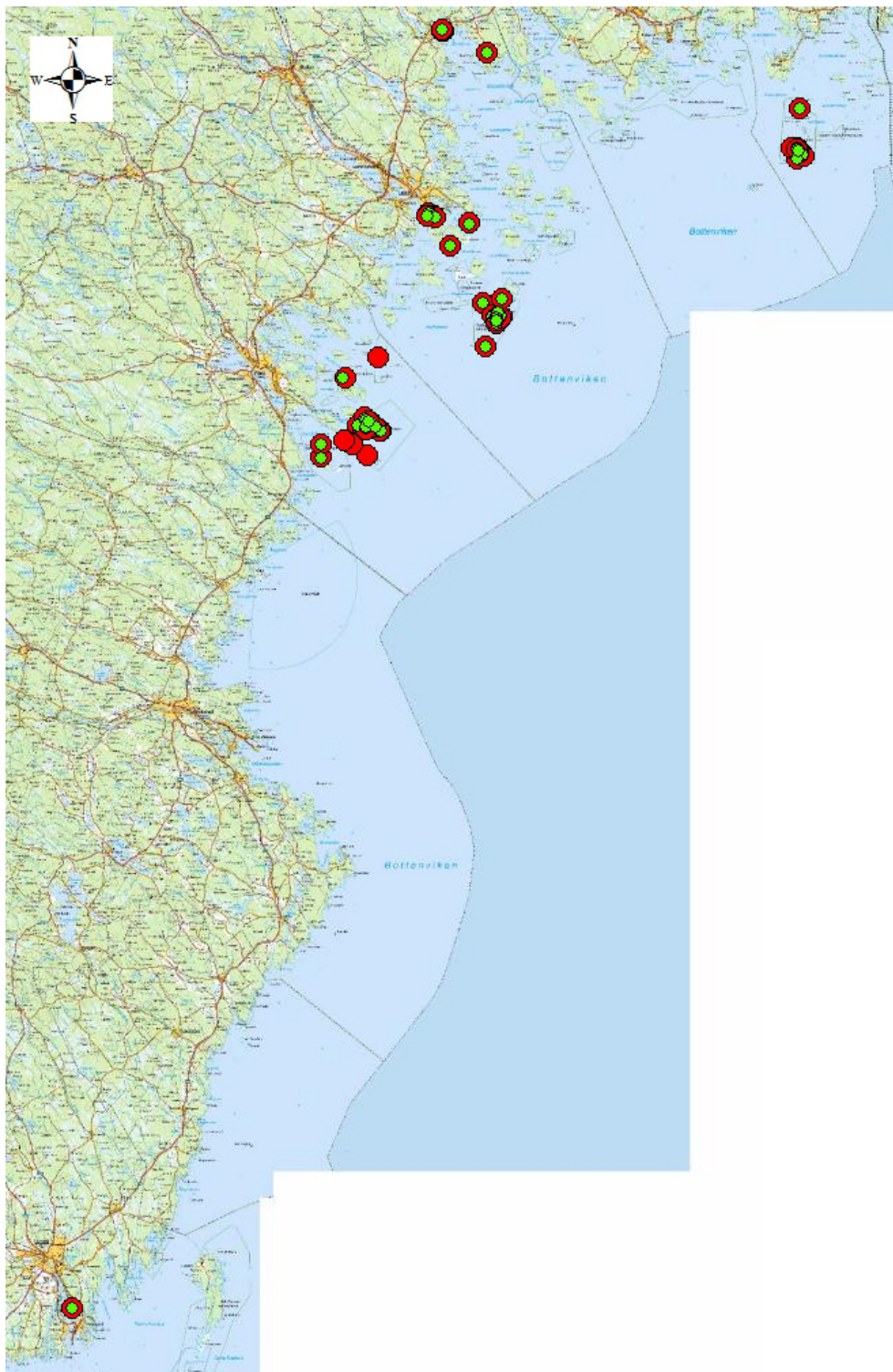
A – Översiktskarta Södra Östersjön



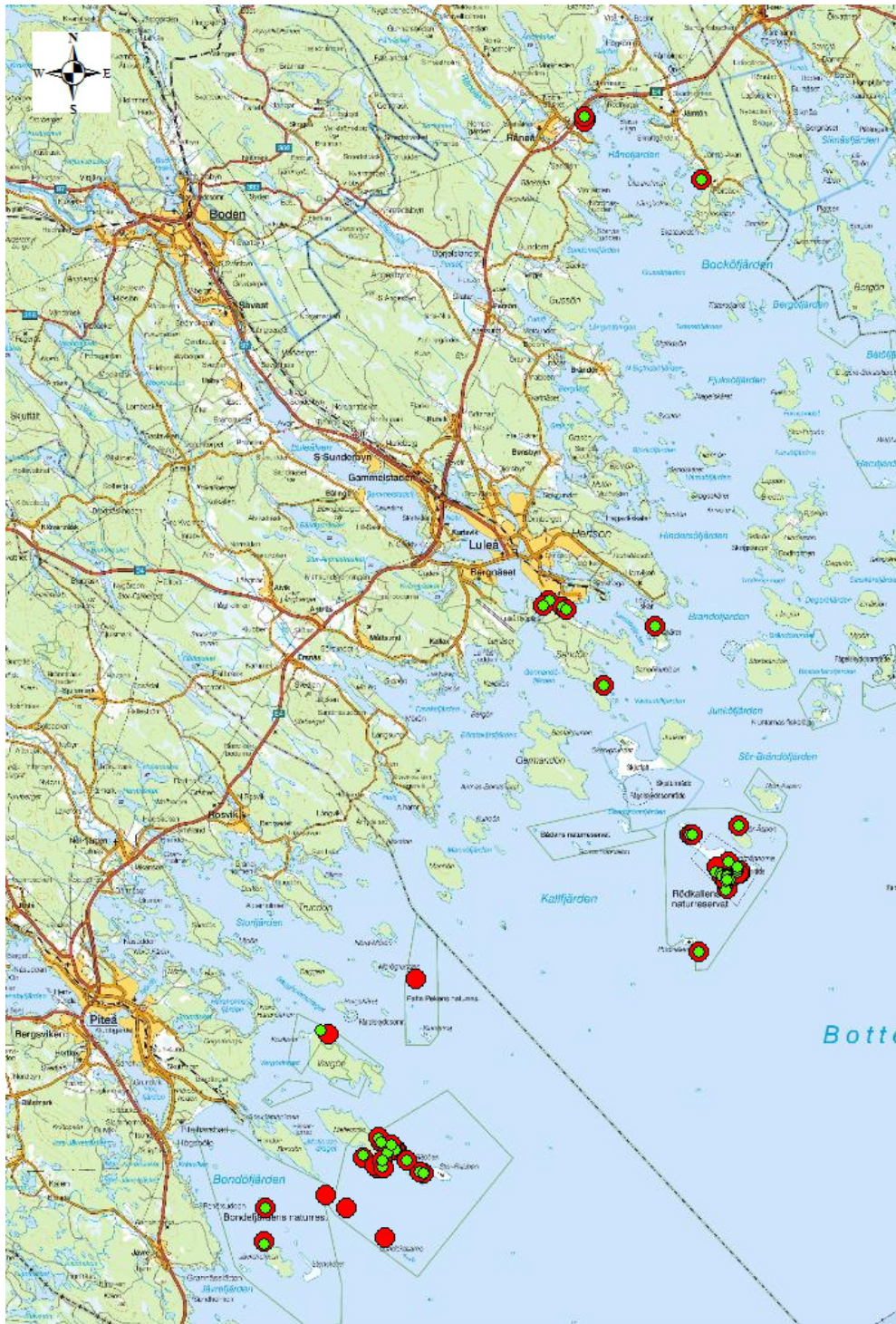
B – Södra Östersjön: Skåne och Blekinge



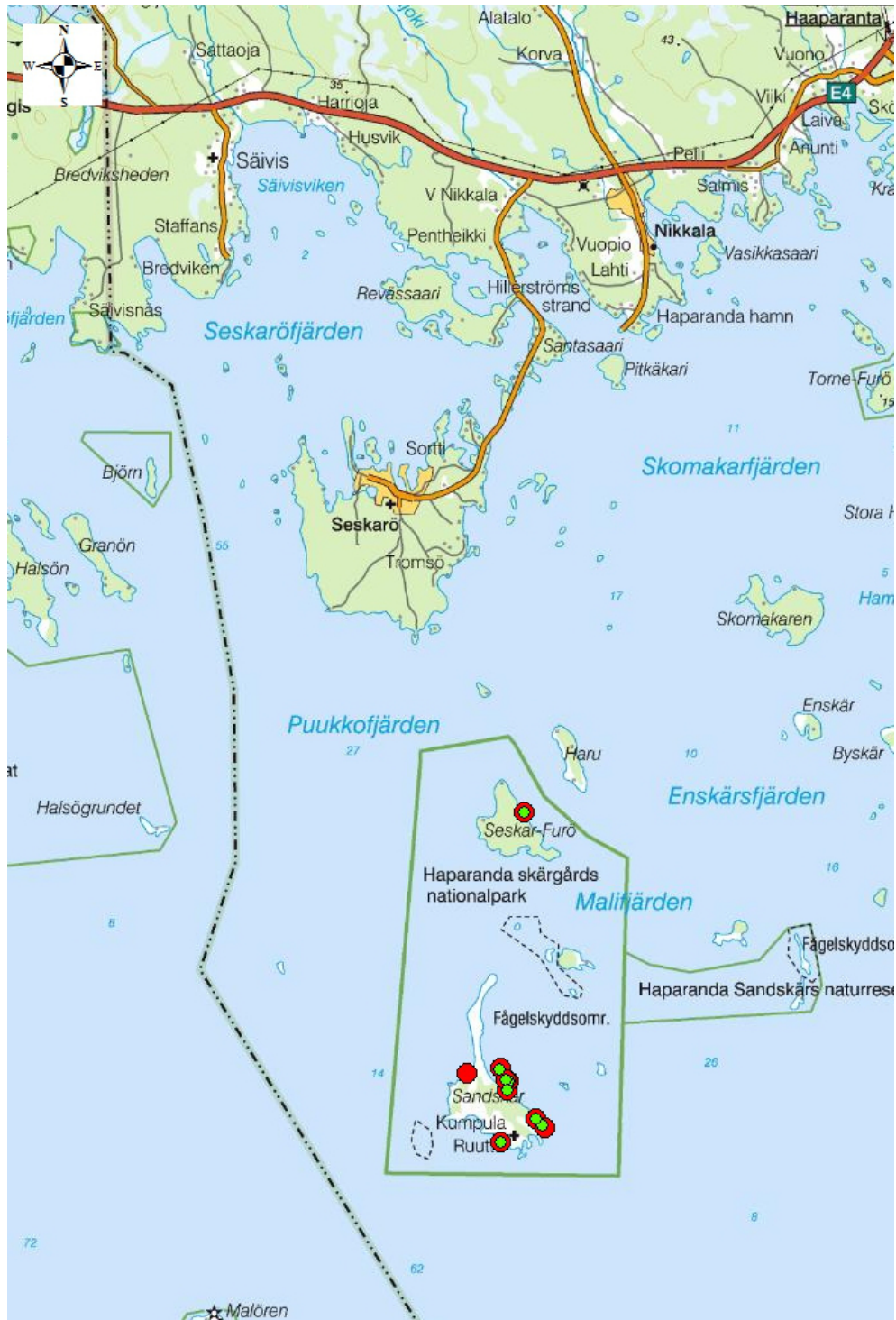
C – Södra Östersjön: Öland



D – Översiktskarta Bottenviken



E – Bottenviken: Piteå–Luleå–Råneå



F – Bottenviken: Haparanda

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:22

Bilaga 2. Funna arter i Södra Östersjöns vattendistrikt. Frekvens anger förekomst i relation till totala antalet prov. Antal och biomassa anger värden per prov. n=50.

Taxon	Frekvens (%)	Antal	Våtvikt (mg)
Amphipoda	4	0,06	0,012
<i>Bathyporeia pilosa</i>	4	0,36	0,69
<i>Cerastoderma glaucum</i>	30	1,4	183
Chironomidae	38	9,9	2,6
Coleoptera	2	0,04	0,082
<i>Corophium volutator</i>	46	3,4	6,9
<i>Cyathura carinata</i>	26	1,3	5,7
<i>Gammarus spp</i>	4	0,08	0,06
<i>Gammarus locusta</i>	8	0,08	0,67
<i>Gammarus marinus</i>	2	0,04	0,048
<i>Gammarus zaddachi</i>	22	1,4	9,3
<i>Grandidierella japonica</i>	12	1	1,3
<i>Hediste diversicolor</i>	94	23	640
<i>Heterotanais oerstedii</i>	6	0,22	0,024
Hydrobiidae	94	21	66
<i>Idotea balthica</i>	6	0,08	1,7
<i>Idotea chelipes</i>	22	1	4
<i>Jassa falcata</i>	2	0,02	0,012
<i>Lekanesphaera hookeri hookeri</i>	30	1,7	6,5
Lepidoptera	2	0,04	0,18
<i>Littorina sp</i>	2	0,02	0,022
<i>Littorina saxatilis</i>	4	0,06	0,19
<i>Macoma balthica</i>	8	0,08	15
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	6	0,28	0,11
<i>Mya arenaria</i>	6	0,08	313
<i>Mytilus edulis</i>	2	0,02	0,07
Nemertea	18	0,24	0,53
Oligochaeta	82	12	7,6
<i>Palaemon adspersus</i>	2	0,02	0,3
<i>Pygospio elegans</i>	30	2,7	2,7
<i>Radix labiata</i>	4	0,5	9,2
<i>Streblospio benedicti</i>	2	0,06	0,016
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	4	0,06	2,4
Zygoptera	2	0,02	8,9

Tomma prov	0
------------	---

Bilaga 3. Funna arter i Bottenvikens vattendistrikt. Frekvens anger förekomst i relation till totala antalet prov. Antal och biomassa anger värden per prov. n=44. De tre kolumnerna till höger anger resultat när det alternativa 0,5-mm sållet används.

Taxon	Frekvens (%)	Antal	Våtvikt (mg)	0,5 mm: Frekvens (%)	0,5 mm: Antal	0,5 mm: Våtvikt (mg)
Acari	0	0	0	2	0,023	0,0057
<i>Bithynia tentaculata</i>	2	0,023	0,56	2	0,023	0,56
<i>Brychius elevatus</i>	2	0,023	0,056	2	0,023	0,056
<i>Caenis sp</i>	2	0,023	0,013	2	0,023	0,013
Ceratopogonidae	7	0,93	0,28	9	1,3	0,35
Chironomidae	34	2,8	2,4	45	3,3	2,5
Diptera	11	0,29	0,67	11	0,36	0,7
Elmidae	0	0	0	2	0,023	0
Hydrophilidae	2	0,023	0,069	2	0,023	0,069
Nematoda	7	0,068	0,0016	9	0,18	0,0057
<i>Ochthebius sp</i>	0	0	0	2	0,023	0,0057
Oligochaeta	43	2,2	1,2	59	3,1	1,3
Ostracoda	0	0	0	5	0,11	0
Psychodidae	9	4,7	5,8	9	5,1	6
Sphaeriidae	7	0,2	0,63	7	0,2	0,63
Trichoptera	7	0,23	0,19	9	0,32	0,21
<i>Valvata sibirica</i>	2	0,068	0,24	2	0,068	0,24
Tomma prov	39			25		

Bilaga 4. Funna arter i naturtyp 1140 totalt för bägge distrikten. Frekvens anger förekomst i relation till totala antalet prov. Antal och biomassa anger värden per prov. Värdena avser resultat med 1-mm säll. n=94.

Taxon	Frekvens (%)	Antal	Våtvikt (mg)
Amphipoda	2	0,032	0,0064
<i>Bathyporeia pilosa</i>	2	0,19	0,37
<i>Bithynia tentaculata</i>	1	0,011	0,26
<i>Brychius elevatus</i>	1	0,011	0,026
<i>Caenis sp</i>	1	0,011	0,0059
<i>Cerastoderma glaucum</i>	16	0,76	97,6
Ceratopogonidae	3	0,44	0,13
Chironomidae	36	6,5	2,5
Coleoptera	1	0,021	0,044
<i>Corophium volutator</i>	24	1,8	3,7
<i>Cyathura carinata</i>	14	0,71	3
Diptera	5	0,14	0,31
<i>Gammarus spp</i>	2	0,042	0,032
<i>Gammarus locusta</i>	4	0,042	0,36
<i>Gammarus marinus</i>	1	0,021	0,025
<i>Gammarus zaddachi</i>	12	0,74	4,9
<i>Grandidierella japonica</i>	6	0,55	0,71
<i>Hediste diversicolor</i>	50	12,2	341
<i>Heterotanais oerstedii</i>	3	0,12	0,013
Hydrobiidae	50	11,4	35
Hydrophilidae	1	0,011	0,032
<i>Idotea balthica</i>	3	0,042	0,89
<i>Idotea chelipes</i>	12	0,53	2,1
<i>Jassa falcata</i>	1	0,011	0,0064
<i>Lekanesphaera hookeri hookeri</i>	16	0,89	3,4
Lepidoptera	1	0,021	0,096
<i>Littorina sp</i>	1	0,011	0,012
<i>Littorina saxatilis</i>	2	0,032	0,1
<i>Macoma balthica</i>	4	0,042	8,1
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	3	0,15	0,058

<i>Mya arenaria</i>	3	0,042	166
---------------------	---	-------	-----

Fortsättning tabell Bilaga 4.

Taxon	Frekvens (%)	Antal	Vätvikt (mg)
<i>Mytilus edulis</i>	1	0,011	0,037
Nematoda	3	0,032	0,00074
Nemertea	10	0,13	0,28
Oligochaeta	64	7,3	4,6
<i>Palaemon adspersus</i>	1	0,011	0,16
Psychodidae	4	2,2	2,7
<i>Pygospio elegans</i>	16	1,4	1,5
<i>Radix labiata</i>	2	0,26	4,9
Sphaeriidae	3	0,096	0,29
<i>Streblospio benedicti</i>	1	0,032	0,0085
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	2	0,032	1,3
Trichoptera	3	0,11	0,088
<i>Valvata sibirica</i>	1	0,032	0,11
Zygotera	1	0,011	4,7
Tomma prov	18		