

# Bottenfaunaundersökningar i djupare delar av Natura 2000-området och naturreservatet Nidingen 2013



LÄNSSTYRELSEN  
HALLANDS LÄN



Bottenfaunaundersökningar i djupare delar av Natura 2000-området och naturreservatet Nidingen 2013

Länsstyrelsen i Hallands län

Naturvårdsenheten

Meddelande 2017:20

ISSN 1101– 1084

ISRN LSTY-N-M--17/20—SE

© Sjöfartsverket tillstånd nr 17-04040

**Omslagsbild:** Överst, *Echinocardium flavescens* (Guldsjöborre) påträffades i den sydvästra delen av Nidingen, Underst provtagning med bottenhuggare och undersökningsbåten Robusta.

Foto: Peter Göransson och Anita Göransson, PAG ©

# Bottenfaunaundersökningar i djupare delar av Natura 2000-området och naturreservatet Nidingen 2013

Peter Göransson



PAG Miljöundersökningar

KUSTGATAN 40 B, 252 70 RÅÅ • TELEFON +46 0705-26 10 75

E-MAIL: [pag.miljo@gmail.com](mailto:pag.miljo@gmail.com)

HEMSIDA: [pag.nu](http://pag.nu)



## **Förord**

Denna rapport är en uppföljning av bottenfaunans tillstånd i de djupare delarna av Natura 2000-området och naturreservatet Nidingen. Där provtagning gjorts med bottenhuggare 2013 på bottenar dominerade av sand och/eller silt. Ett fåtal provtagningar av djupare mjukbottenar har tidigare gjorts i eller i anslutning till området på representativa provtagningsplatser för att beskriva bottenfaunan. Föreliggande undersökning får ses som en relativt omfattande och förutom att undersökningen är kunskapshöjande, belyser den framförallt infaunans tillstånd i dessa miljöer.

Nio fynd av särskilt intressanta arter gjordes i föreliggande undersökning och undersökningen visade inga tecken på syrebrist i de provtagna sedimenten.

Bo Gustafsson  
Marinbiolog  
Länsstyrelsen i Hallands län



## Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>1</b>
<b>METODIK .....</b>	<b>2</b>
Provtagning.....	2
Analysarbete.....	3
Statistisk bearbetning av data .....	3
Kvalitetssäkring .....	4
<b>RESULTAT OCH DISKUSSION .....</b>	<b>4</b>
<b>Sediment .....</b>	<b>4</b>
Sedimentens egenskaper och karaktär.....	4
<b>Bottenfauna .....</b>	<b>5</b>
Totalt antal arter (taxa).....	5
Individtäthet.....	6
Biomassa .....	7
Bottensubstratets betydelse för resultaten.....	7
Bedömning av status enligt bedömningsgrunder .....	7
Särskilt intressanta arter .....	10
Trålningskänsliga arter .....	11
Introducerade arter .....	12
Bedömning av naturvärden .....	12
<b>REFERENSER .....</b>	<b>16</b>
<b>APPENDIX.....</b>	<b>17</b>
Appendix 1. Rådata för bottenhugg 2013 .....	17
Appendix 2. BQI för bottenhugg 2013 .....	21

## SAMMANFATTNING

Föreliggande undersökning har skett på uppdrag av Länsstyrelsen i Hallands län i syfte att följa upp bottenfaunans tillstånd på djupare bottnar i Natura 2000-området och Naturreseptatet Nidingen.

Stationerna ligger inom djupintervallet 17-53 m och ytsedimentet på de tio djupaste stationerna bestod främst av silt med visst inslag av lera eller sand. Bottnen på den enda grunda stationen bestod av sand och skal med låg organisk halt. De oxiderade förhållandena i bottarna var mycket goda i hela det undersökta området.

Totalt påträffades 112 taxa, varav 9 mer eller mindre ovanliga arter. Av dessa är 1 rödlistad av HELCOM. De arter som påträffades ger troligen en relativt god representation av faunan på motsvarande bottnar väl under haloklinen i området och utgör troligen knappt två tredjedelar av vad som kan finnas. Däremot ger de få grundaste proverna invid haloklinen en begränsad bild av faunan. En introducerad art förekom i de grundaste proverna, knivmusslan *Ensis directus*.

Av de påträffade arterna har 5 bedömts som särskilt känsliga för påverkan av bottenrålning.

Av de 12 stationerna föll endast 4 stationer inom intervallet för god status, 1 station låg precis på gränsen mellan måttlig och god status medan resterande 7 stationer föll inom intervallet för måttlig status. Den sammanlagda statusen för området kan anges som måttlig både för djup grundare än 20 meter och djupare än 20 meter. Det finns en viss geografisk tendens till högre statusvärden i Natura 2000-områdets norra del eftersom 3 av de högsta BQI-värdena noterades där och omvänt noterades 4 av de lägsta värdena i södra delen. Detta återspeglas i det något högre resultatet för vattenförekomsten Onsala kustvatten jämfört med Norra mellersta Hallands kustvatten.

Stationerna vid Nidingen kan indelas i tre huvudgrupper utifrån skillnader i bottensubstrat och med viss överlappning i djupintervall. På 17 meters djup förekommer på sand- och skalbotten ett *Venus*-samhälle, med ett flertal ovanliga och rödlistade arter, vilket bedöms ha mycket höga naturvärden. På djup mellan 27 och 53 meter förekommer på silt ett *Echinocardium-filiformis* samhälle, med några mer eller mindre ovanliga arter, vilket bedöms ha höga naturvärden. På några ställen i djupintervallet 28-32 meter, är bottarna vid Nidingen ännu något finkornigare. Här förekommer ett *Brissopsis-chiajei* samhälle med måttliga naturvärden.

# METODIK

Metodiken har följt Gröndahl (1994).

## Provtagning

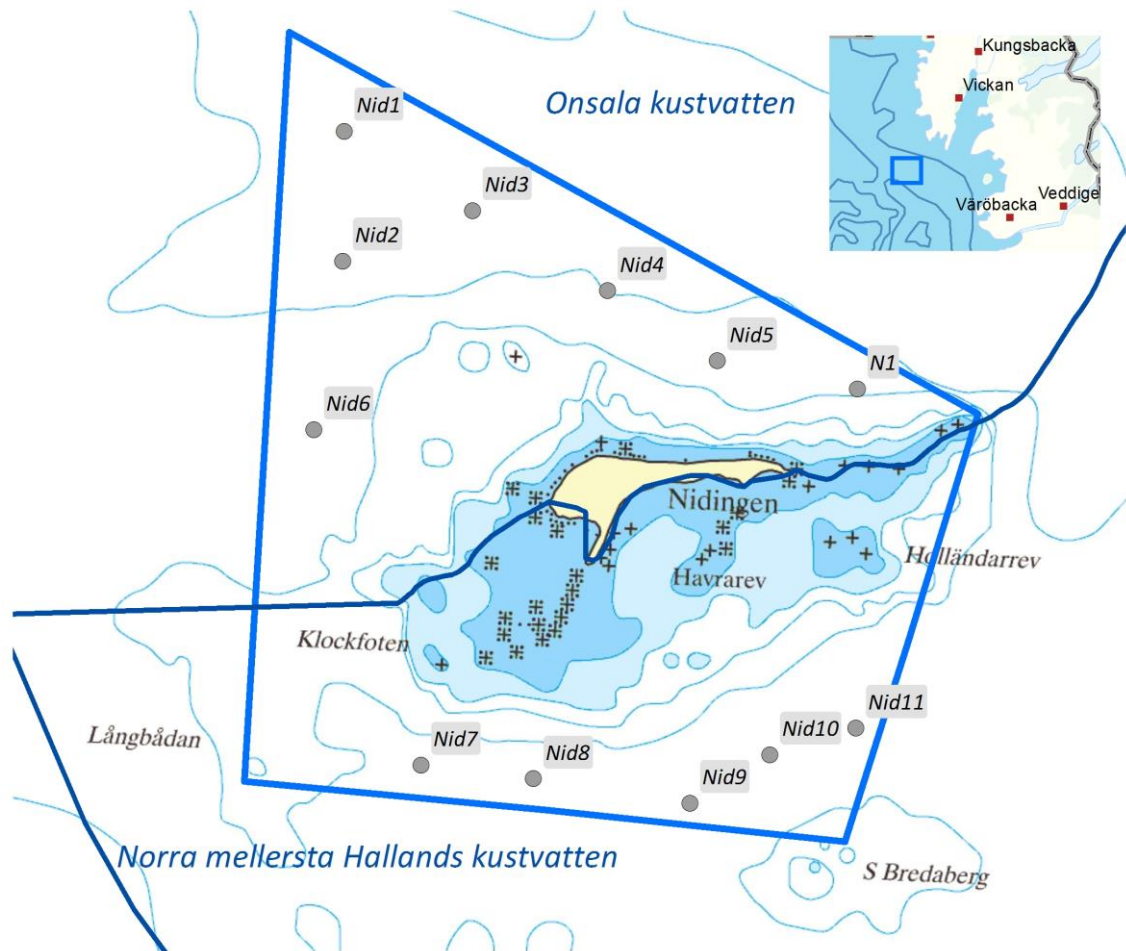
Provtagningarna genomfördes med undersökningsbåten Robusta (SFC-8702) från Råå den 29 maj 2013. Under provtagningsdagen var vindarna svaga. Provtagningen utfördes på 12 positioner som tagits fram av länsstyrelsen. Provtagningspositioner och djup för bottenhugg anges nedan i tabell 1 samt i fig. 1.

**Tabell 1.** Positioner, djup, sedimentkaraktär och huggvolym för bottenfaunastationer vid Nidingen 2013.

Station	Latitud	Longitud	Djup (m)	Ytsubstrat	Sedimentprofil	Hugg vol. liter
N1	5718430	1155150	17	Sand, skal	0-10 brun, mörkgrå	15
Nid1	5718969	1152920	52	Silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid2	5718670	1152940	45	Silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid3	5718800	1153480	53	Silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid4	5718630	1154070	35	Silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid5	5718480	1154550	30	Lerig silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid6	5718280	1152850	28	Lerig silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid7	5717520	1153370	27	Sandig silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid8	5717500	1153850	29	Silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid9	5717460	1154520	32	Lerig silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid10	5717580	1154850	32	Lerig silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29
Nid11	5717650	1155210	30	Lerig silt	0-10 brungrå, mörkgrå	29

Vid provtagningarna användes en modifierad Smith-McIntyre bottenhuggare (Smith-McIntyre 1954) med 0,1 m<sup>2</sup> provtagningsyta. På station N1 togs fem prover. På övriga stationer togs ett prov. Samtliga prover sållades i 1,0 mm såll. Sållresten fixerades i 4 % formaldehydlösning buffrad med natriumtetraborat (borax).

Sedimentet besiktigades visuellt på samtliga stationer vid provtagningarna. Sedimentets lukt och färg kan ge en viss uppfattning om de oxiderade förhållandena.



**Figur 1.** Karta med stationer och djupförhållanden samt gräns mellan två vattenförekomster vid Nidingen 2013.

### Analysarbete

I laboratoriet sorterades, räknades och artbestämdes makrofaunan (djur > 1 mm) under preparermikroskop. Svårbestämda arter detaljgranskades i genomlysningmikroskop.

Biomassan bestämdes som våtvikt efter torkning mot läskpapper och mollusker vägdes med skal. Alla djur fördes slutligen etiketterade över i 80 % etanol för slutförvaring på Zoologiska Museet i Lund.

Ett samlat sedimentprov från station N1 analyserades med avseende på organisk halt (glödförlust) och vattenhalt.

### Statistisk bearbetning av data

Samvariationer har testats med parametrisk (Pearson) och icke parametrisk (Spearman) korrelationsanalys. Antal taxa, individtäthet och biomassa har testats mot huggvolym, djup och sedimentegenskaper (grovkorniga, blandade och finkorniga sediment).

För att illustrera resultaten i form av de nya bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007) redovisas statusen för varje station, delområden och hela området med hjälp av Benthic Quality Index (BQI). Indexet bygger på ES50-värden för olika arter som beräknas för varje enskilt prov.

Utvärdering av data har också skett med MDS-ordination och klusteranalys på dubbelrottransformerade data och Bray-Curtis likhetskoefficient samt ANOSIM- och SIMPER-analys enligt PRIMER (Clark & Warwick 1994). Dessutom har uppskattningar av det verkliga antalet arter i området utförts med hjälp av olika modeller i PRIMER.

### **Kvalitetssäkring**

PAG Miljöundersökningar deltar löpande i interkalibreringar och workshops i ICES/HELCOM: s regi. Metodik och utrustning följer rekommendationer som utarbetats för Svenska västkusten.

All utrustning kontrolleras avseende funktion före varje provtagningsomgång.

Svårbestämda taxa kontrolleras i genomlysningssmikroskop.

Under vägningsproceduren kontrolleras att antalet taxa och antalet individer överensstämmer med laboratorieprotokollen.

Alla primärdata lagras på extra hårddisk som förvaras i brandsäkert kassaskåp.

Alla djur förs artvis etiketterade till Zoologiska Museet i Lund för slutförvaring. Det senare utgör en kvalitetsgaranti, men innebär också att materialet sparas i en miljöbank så att eventuella fortsatta studier eller analyser kan utföras.

## **RESULTAT OCH DISKUSSION**

### **Sediment**

#### **Sedimentens egenskaper och karaktär**

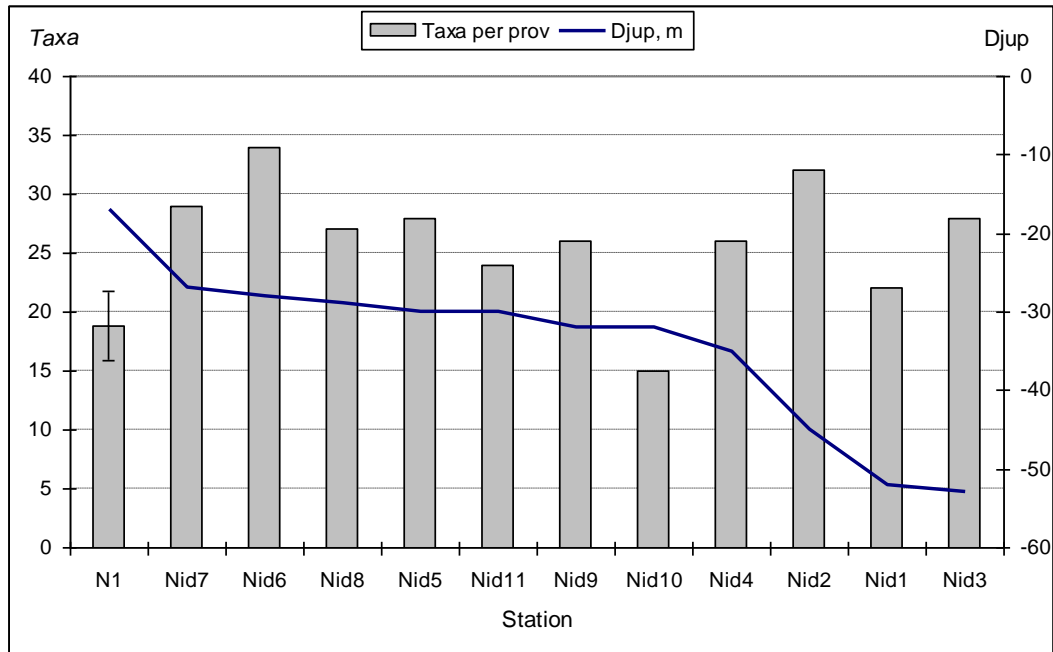
Ytsubstratet på de tio djupaste stationerna vid Nidingen bestod främst av silt med visst inslag av lera eller sand. Bottnen på den enda grunda stationen, N1, bestod av sand och skal med låg organisk halt (0,25%).

De oxiderade förhållandena i bottnarna var mycket goda i hela det undersökta området vilket antyds av att mörk färg observerades först på 10 centimeters djup i sedimentet. Svavelvätelukt noterades ej i något prov.

## Bottenfauna

### Totalt antal arter (taxa)

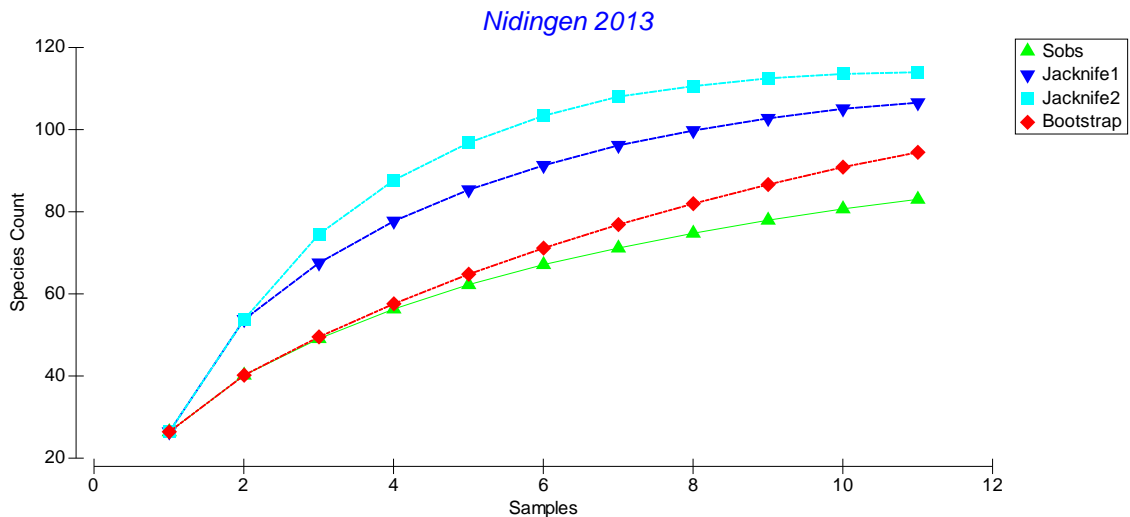
Antalet taxa per prov varierade mellan 15 och 34 (Fig. 2). Det fanns ingen statistiskt signifikant korrelation mellan antalet arter och djup. Stationer med jämförelsevis lågt antal taxa kunde inte knytas till dåliga syreförhållanden eftersom sedimenten föreföll välloxiderade att döma av visuella observationer. Totalt påträffades 112 taxa på de 12 stationerna.



**Figur 2.** Antal taxa per prov för 12 bottenfaunastationer vid Nidingen 2013. För station N1 anges medelvärde för 5 prov och standard error. På övriga stationer togs ett prov.

Ett försök att ange det verkliga antalet taxa i samma bottentyper (substrat och djup) i området presenteras i figur 3. Bäst passning till en asymptotisk kurva (Jackknife2) pekar på att det verkliga antalet arter ligger ungefär 37 % högre än vad som observerats vid 11 prov under 2013 (mer än 114 taxa jämfört med 83 observerade). De arter som påträffades ger alltså troligen en relativt god representation av faunan på motsvarande bottnar i området och utgör troligen knappt två tredjedelar av vad som kan finnas.

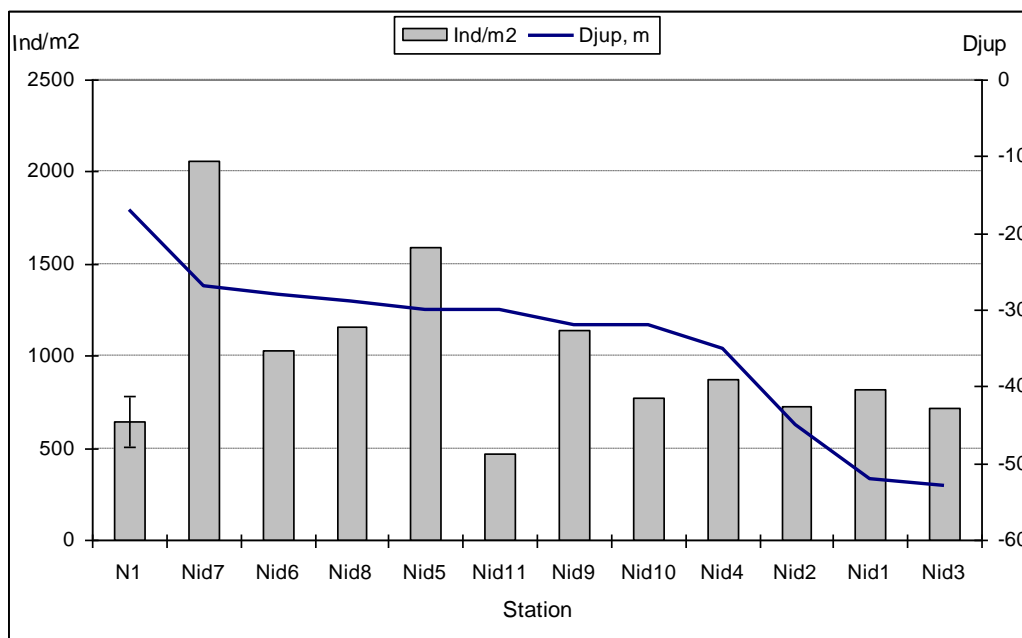
I det ovanstående har station N1 inte medtagits eftersom den ligger betydligt grundare och på en helt annan bottentyp än de övriga. En motsvarande prediktion för N1 uppskattar det totala antalet taxa mer än 50 % högre än vad som observerats vid 5 prov (mer än 71 taxa jämfört med 47 observerade). De arter som påträffades ger troligen en begränsad bild av faunan på motsvarande bottnar i området och utgör troligen knappt hälften av vad som kan finnas.



**Figur 3.** Kumulativt antal taxa för 11 bottenfaunastationer vid Nidingen 2013. Sobs = observerat antal. Jackknife1, Jackknife2 och Bootstrap = olika modeller att förutsäga det verkliga antalet taxa vid oändligt antal prov i samma botten typer.

### Individtäthet

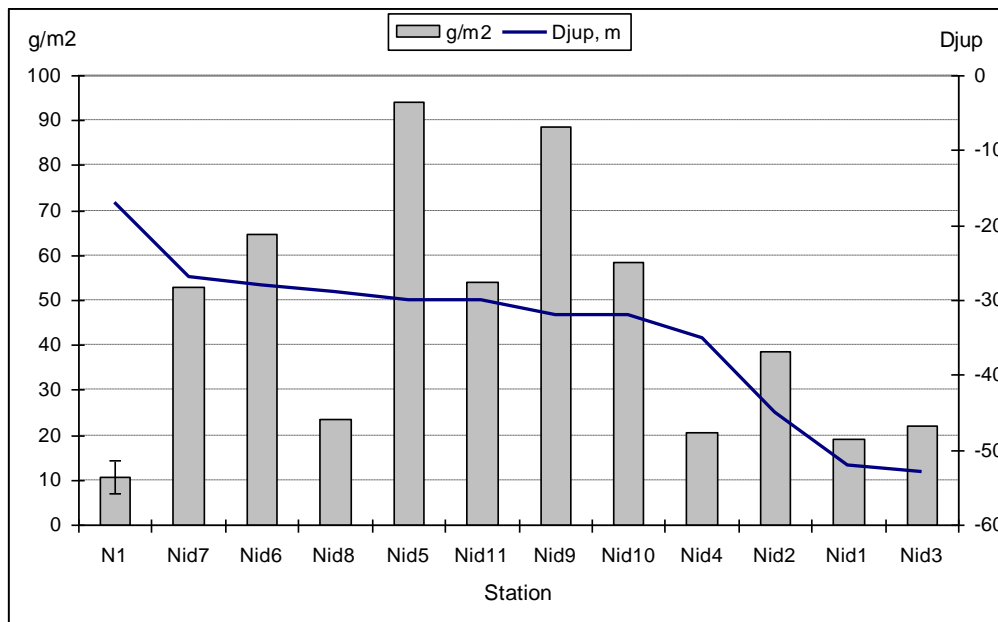
Individtätheterna varierade mellan 470 och 2060 individer/m<sup>2</sup> (Fig. 4). Inget enkelt statistiskt samband mellan individtäthet och djup kunde skönjas. Stationer med jämförelsevis låga individtätheter kunde inte knytas till dåliga syreförhållanden eftersom sedimenten föreföll välloxiderade att döma av visuella observationer.



**Figur 4.** Individtäthet (individer/m<sup>2</sup>) för 12 bottenfaunastationer vid Nidingen 2013. För station N1 anges medelvärdet för 5 prov och standard error. På övriga stationer togs ett prov.

## Biomassa

Biomassan varierar mellan 10,5 och 94,3 g/m<sup>2</sup> (Fig. 5). Biomassan samvarierar inte på ett enkelt sätt med djup, substrat eller provets huggvolym. Stationer med jämförelsevis låga biomassor kunde inte knytas till dåliga syreförhållanden eftersom sedimenten föreföll väloxiderade att döma av visuella observationer.



**Figur 5.** Biomassan (g/m<sup>2</sup>) exklusive extremt stora djur (främst sjöborrar och islandsmusslor) för 12 bottenfaunastationer vid Nidingen 2013. För station N1 anges medelvärdet för 5 prov och standard error. På övriga stationer togs ett prov.

## Bottensubstratets betydelse för resultaten

Många botten djur trivs i olika typer av botten substrat. Grovt sett är andelen filtrerare högst i grova botten substrat som sand och grus och andelen depositionsätare högst i finkorniga substrat som silt och lera.

Provtagningarna av mjukbottenfauna utförs vanligen i finkorniga sediment där redskapen fungerar bäst. Bottenhuggare, som använts i föreliggande undersökning, fylls ofta helt och därför blir proven fullt jämförbara. I grova sediment penetrerar inte huggaren lika djupt och man når därför kanske inte alltid ner till botten djur som finns djupt ner i botten och huggets totala volym reduceras. Penetrationsdjupet och huggvolymen har därför stor betydelse för resultaten även om detta inte verkar gälla genomgående i denna undersökning.

## Bedömning av status enligt bedömningsgrunder

En bedömning av bottenfaunans status har utförts enligt Naturvårdsverkets normer (Naturvårdsverket 2007). Benthic Quality Index (BQI) har beräknats för varje enskilt prov (hugg). Resultaten redovisas i figur 6 (en station grundare än 20 meters djup) och 7 (elva stationer djupare än 20 meter) där också olika gränser lagts in (OD = otillräcklig/dålig, MO = måttlig/otillräcklig, GM = god/måttlig, HG = hög/god).

Alla stationerna vid Nidingen uppvisar BQI-värden över den näst lägsta gränsen (MO). BQI-värdena för flertalet stationer ligger i intervallet mellan måttlig/otillräcklig status (MO). Detta bör antagligen anses som relativt normalt för dessa bottenar.

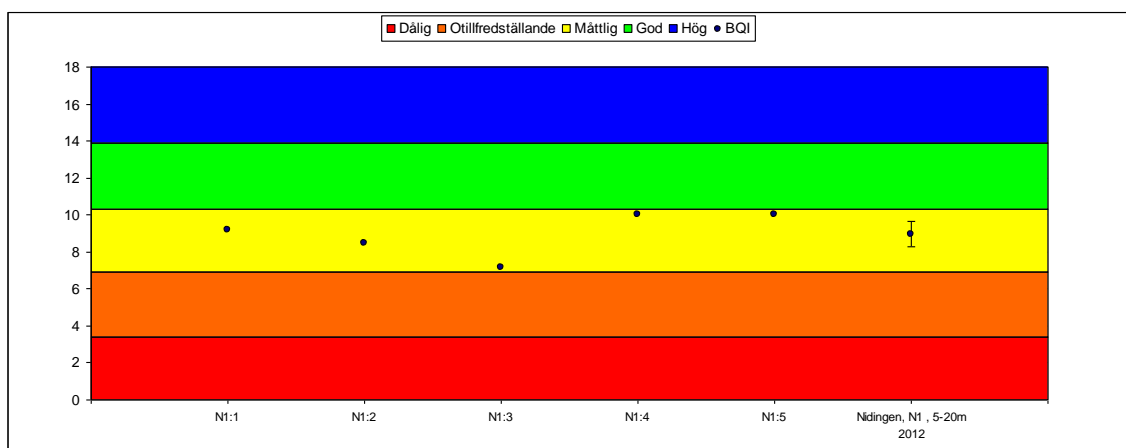
Av de 12 stationerna föll endast 4 stationer inom intervallet för god status, 1 station låg precis på gränsen mellan måttlig och god status medan resterande 7 stationer föll inom intervallet för måttlig status. Den sammanlagda statusen för området kan anges som måttlig både för djup grundare än 20 meter och djupare än 20 meter.

Det finns en viss geografisk tendens till högre statusvärden i Natura 2000-områdets norra del eftersom 3 av de högsta BQI-värdena noterades där (stationerna 2, 4, och 6) och omvänt noterades 4 av de lägsta värdena i södra delen (stationerna 7, 8 10 och 11). Detta återspeglas i det något högre resultatet för vattenförekomsten Onsala kustvatten (Fig. 8) jämfört med Norra mellersta Hallands kustvatten (Fig. 9).

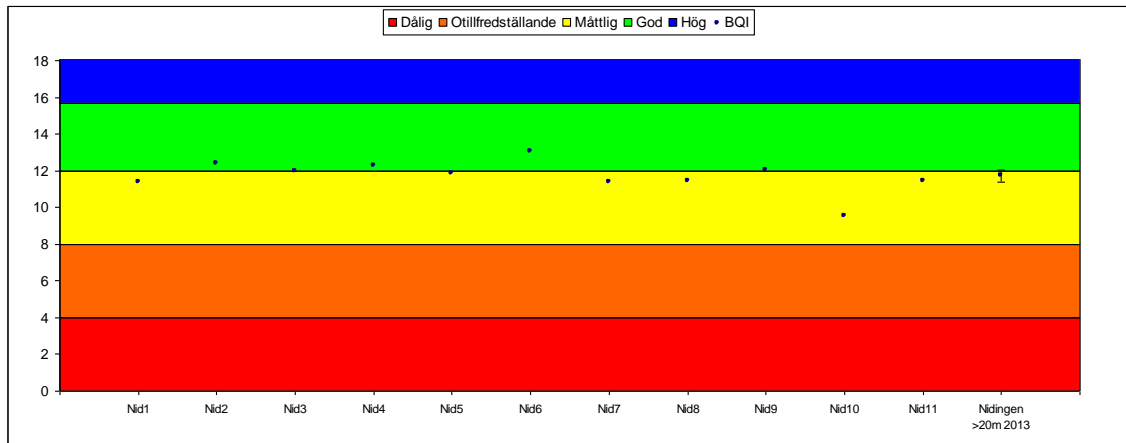
Eftersom ES<sub>50</sub>-värden inte finns för alla arter, skulle BQI-värdena troligen bli högre än vad som framkommer av de här redovisade resultaten. Detta gäller i synnerhet för arter som förekommer i grova substrat.

Även om antalet arter, individtätheten och biomassan inte samvarierar på ett enkelt sätt substrat eller provets huggvolym är bottensubstratet av stor betydelse både totalt sett och för artsammansättningen. Detta återspeglas dock inte tydligt i resultaten för BQI.

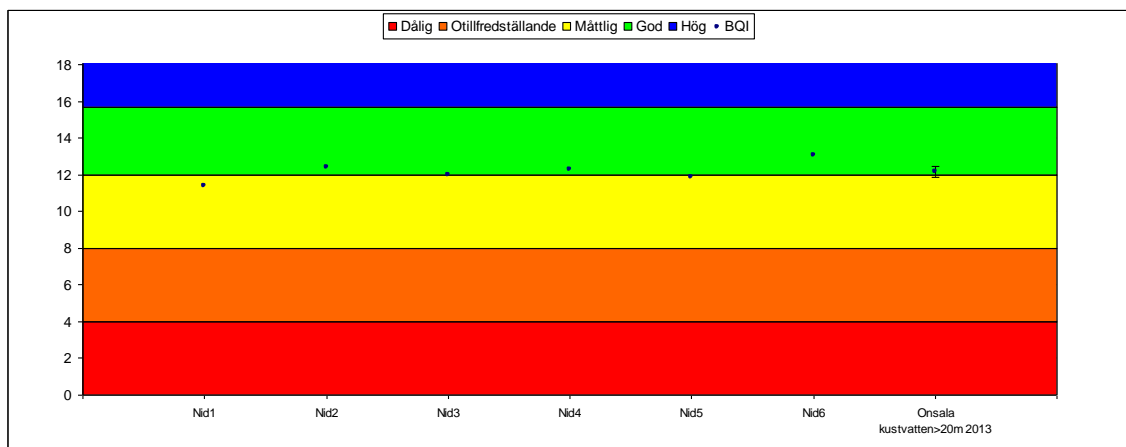
Huggvolymen är lägst på bottenar med grova substrat vilket är naturligt och beror på att bottenhuggaren penetrerar betydligt grundare i grova substrat än i finkorniga. För de 5 proven från den grundaste stationen med det grövsta substratet, N1, noterades de lägsta huggvolymerna vilket innebär lägre möjlighet att erhålla djupgrävande arter men också att lägre möjlighet att påträffa arter och individer totalt sett. Däremot förekommer andra arter i grova substrat än i finkorniga bottenar. De förstnämnda påträffas mera sällan, främst av det naturliga skälet att dessa bottenar undersöks mera sällan.



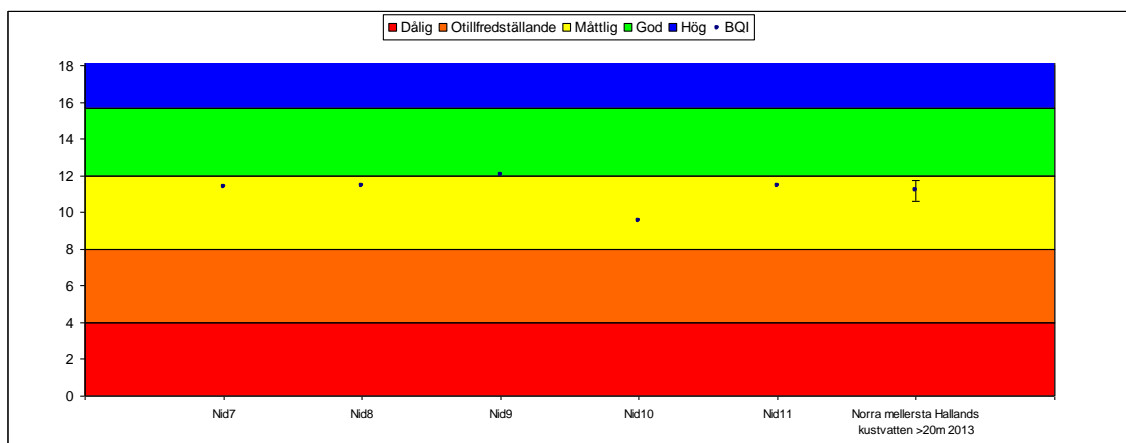
**Figur 6.** Benthic Quality Index (BQI) för en bottenfaunastation vid Nidingen 2013. För station N1 redovisas värden för 5 olika prov och medelvärdet för dessa. Olika gränser för 5-20 meters djup inlagda som linjer.



**Figur 7.** Benthic Quality Index (BQI) för 11 bottenfaunastationer vid Nidingen 2013. För alla stationer togs ett prov, dessutom redovisas medelvärdet för alla prov i området. Olika gränser för mer än 20 meters djup inlagda som linjer.



**Figur 8.** Benthic Quality Index (BQI) för 6 bottenfaunastationer i vattenförekomsten Onsala kustvatten 2013. För alla stationer togs ett prov, dessutom redovisas medelvärdet för alla prov i området. Olika gränser för mer än 20 meters djup inlagda som linjer.



**Figur 9.** Benthic Quality Index (BQI) för 5 bottenfaunastationer i vattenförekomsten Norra mellersta Hallands kustvatten 2013. För alla stationer togs ett prov, dessutom redovisas medelvärdet för alla prov i området. Olika gränser för mer än 20 meters djup inlagda som linjer.

### Särskilt intressanta arter

Enstaka exemplar av nio mer eller mindre ovanliga arter påträffades i proverna från området (Tab. 2). De listade arterna är sådana som endast förekommit vid något tillfälle eller överhuvudtaget inte alls inom det samordnade kontrollprogrammet för Hallandskusten eller vid separata inventeringar utförda av författaren under de senaste 20 åren.

**Tabell 2.** Sammanställning av ovanliga arter vid Nidingen 2013.

Art	Station 2013	Rödlistad	Övrigt
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	8		Sällan påträffad, liten art Sällan påträffad, liten. Ovanlig i Skagerack <sup>1</sup>
<i>Echinocyamus pusillus</i>	N1		Förekommer i grova substrat. Dock vanlig i Kattegatt och Skagerack <sup>1</sup>
<i>Gammarellus angulosus</i>	N1	HELCOM (DD)	Förekommer på grova substrat. Påträffad 2 gånger tidigare i PMK <sup>1</sup>
<i>Nephtys longosetosa</i>	N1		Förekommer i grova substrat. Ovanlig i Kattegatt och Skagerack <sup>1</sup>
<i>Paramphinome jeffreysi</i>	4, 5		Sällan påträffad, liten art. Dock vanlig i Kattegatt och Skagerack <sup>1</sup>
<i>Phoxocephalus holboelli</i>	N1		Förekommer i grova substrat. Aldrig påträffad i Kattegatt och Skagerack <sup>1,2</sup>
<i>Timoclea ovata</i>	N1		Förekommer i grova substrat. Dock vanlig i Kattegatt och Skagerack <sup>1</sup>
<i>Tonicella rubra</i>	N1		Förekommer på grova substrat. Ovanlig i Kattegatt och Skagerack <sup>1</sup>
<i>Upogebia deltaura</i>	4		Förekommer på grova substrat. Dock vanlig i Kattegatt och Skagerack <sup>2</sup>

<sup>1</sup> = Stefan Agrenius, Göteborgs universitet, <sup>2</sup> = Matz Berggren, Göteborgs universitet

Sju av de nio arterna förekommer främst i grova substrat och två arter är så små att de lätt kan förbises. Samtliga arter förutom *Paramphinome jeffreysi* förekom endast på en station. Att flertalet ovanliga arter kan knytas till grova substrat beror troligen inte endast på att de är ovanliga utan pekar på att dessa bottnar hittills är väldigt lite undersökta.

Flertalet arter har tidigare påträffats av forskare från Göteborgs Universitet och några anses till och med som tämligen vanliga men märkräftan *Gammarellus angulosus* är troligen tämligen ovanlig. Arten är också rödlistad av HELCOM på grund av kunskapsbrist (DD) om artens status (HELCOM 2013). Hotbilden är okänd. Det är troligt att *G. angulosus* kräver speciella miljöförhållanden. Arten påträffades endast på den grundaste stationen (N1) på 17 meters djup där flera andra mer eller mindre ovanliga tämligen grunt levande arter påträffades.

### Trålningskänsliga arter

Mig veterligen finns inga studier som tydligt visar vilka av arterna som förekommer i området som är mest känsliga för bottentrålning. Dessutom har bottentrålning pågått länge i Kattegatt och det är inte omöjligt att dessa aktiviteter mer eller mindre har strukturerat faunan på ett sådant sätt att det vi idag får i våra prover delvis är resultatet av denna långsiktiga påverkan.

I Kattegatt är det främst djupa hårbottenar och finkorniga mjukbottenar som bottentrålas och ungefär hälften dessa bottenarter trålas mer än en gång per år. Detta leder främst till att en stor del av mjukbottenarna befinner sig i ett permanent förändrat tillstånd (Nilsson & Ziegler 2007).

Undersökningar i Nordsjön visar att stora arter med skal som grävande sjöborrar och musslor med långsam tillväxt, sen könsmognad eller oregelbunden reproduktion är mest känsliga. Små mjuka arter, till exempel havsborstmaskar, kan till och med gynnas av trålningen. I stora drag minskar biomassan och produktion av bottenorganismer i trålade områden. Eftersom förändringarna främst innebär att faunan består av små arter med hög produktion blir den totala biomassan förhållandevis låg (Hiddink et al 2006).

Undersökningar av bifångster av bottenorganismer i Kattegatt visar att de 10 vanligaste arterna i trålar är just stora, relativt långsamtväxande arter som stora sjöborrar, sjöstjärnor, eremitkräftor, krabbor och kammusslor (Ottosson 2008).

Greenpeace refererar till undersökningar som pekar på att arter som hästmussla *Modiolus modiolus*, liten piprensare *Virgularia mirabilis*, sjöborren *Echinocyamus pusillus* och kammusslan *Pecten maximus* kan vara särskilt känsliga i Kattegatt (Hav och Vatten 2012). Det är intressant att notera att endast *Echinocyamus pusillus* av dessa arter påträffades i föreliggande undersökning.

Resultat från det samordnade kontrollprogrammet för Hallandskusten pekar på den låga förekomsten av liten piprensare i det trålade Kattegatt jämfört med Öresund, där trålningsförbud råder sedan 1932 (Göransson 2012).

Resultaten från föreliggande undersökning visar att faunan vid Nidingen 2013 främst består av små arter. De stora långsamtväxande arter som nämns ovan är i klar minoritet. Den metodik som tillämpats innebär dock erfarenhetsmässigt att stora, glest förekommande arter ofta blir dåligt representerade. Troligen har dessa arter förekommit mera frekvent tidigare, innan bottentrålningen blev omfattande. En lista på arter som påträffats 2013 och troligen kan vara känsliga för påverkan av bottentrålning presenteras i Tabell 3.

Inga tydliga geografiska mönster kunde skönjas när det gäller förekomsten av dessa arter och känsliga arter förekom på alla stationer utom en. På stationerna 6, 7 och 8, i den västra delen av området, påträffades 2 av de arter som kan vara särskilt känsliga för effekter av bottentrålning medan detta inte var förhållandevis på någon station i den östra delen. På samtliga av de tre djupaste bottenstationerna från 40 metersnivån och neråt med siltigt bottenstrat fanns känsliga arter trots att dessa bottenarter brukar trålas efter havskräfta. Ansamlingarna av känsliga arter på vissa stationer kan bero på minskad påverkan av bottentrålning men också bero på andra faktorer.

**Tabell 3.** Sammanställning av arter funna vid Nidingen 2013 som troligen kan vara särskilt känsliga för bottenträning.

Art	Station 2013	Anledning
<i>Arctica islandica</i>	N1, 4, 6	Stor, långsamtväxande Skador påvisade (Witbaard & Klein 1994)
<i>Brissopsis lyrifera</i>	1, 2, 3, 6, 9, 10, 11	Stor, långsamtväxande, skört skal
<i>Dosinia lupinus</i>	2, 7, 8	Stor, långsamtväxande
<i>Echinocardium flavescens</i>	7, 8	Stor, långsamtväxande, skört skal
<i>Echinocyamus pusillus</i>	N1	Känslig enligt Greenpeace (Hav och Vatten 2012)

### Introducerade arter

En, i modern tid, introducerad art förekom i proverna. Den amerikanska knivmusslan *Ensis directus* förekom med 3 exemplar på station N1.

### Bedömning av naturvärden

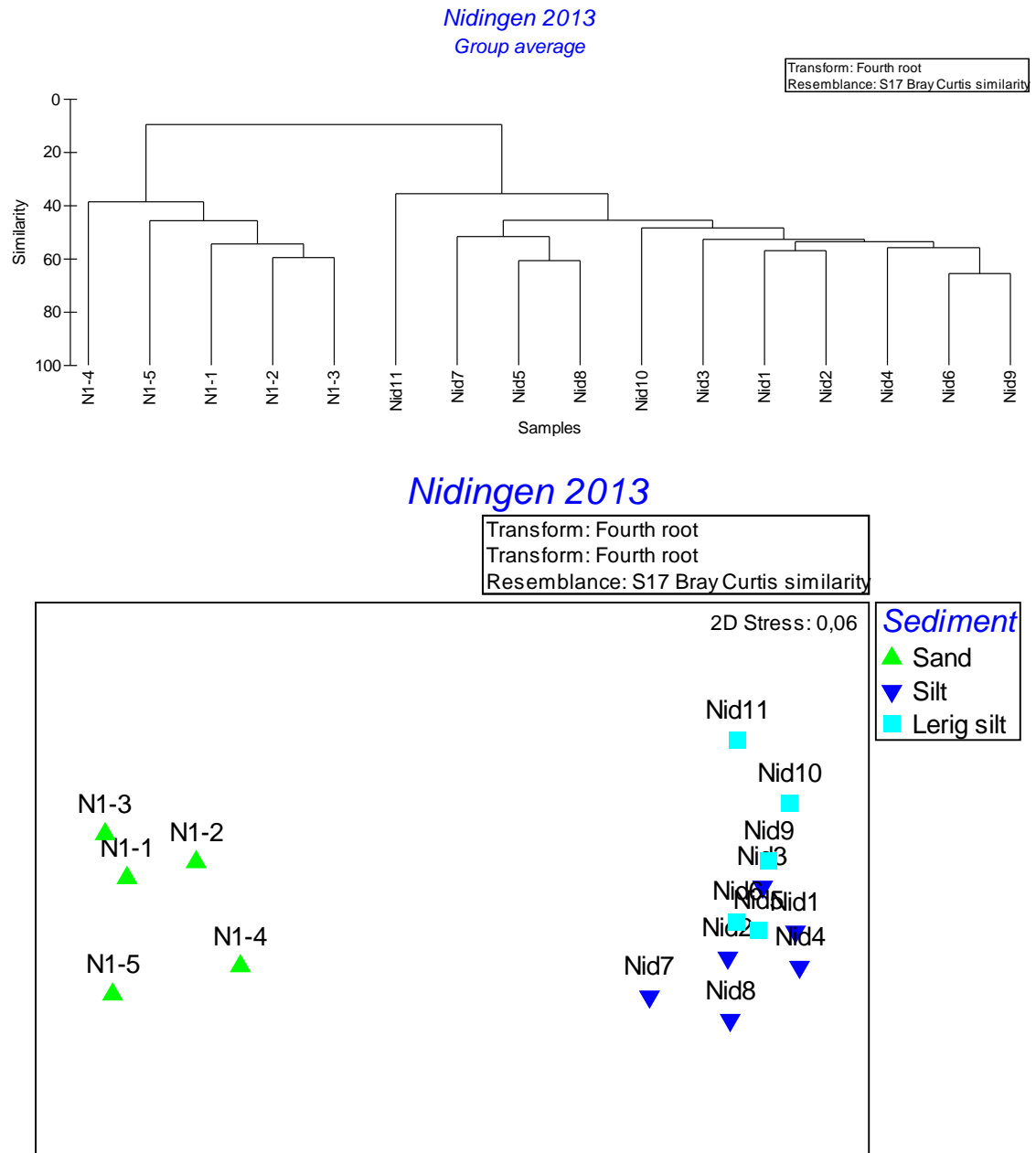
Här görs en bedömning av de naturvärden som finns i området enbart med utgångspunkt från de insamlade data. Man bör var uppmärksam på de relativt sett få tagna proven och att området därför helt säkert innehåller en lång rad ytterligare arter som inte redovisas i denna undersökning.

Utvärdering av resultaten har skett med MDS-ordination och klusteranalys på dubbelrottransformerade data och Bray-Curtis likhetskoefficient enligt PRIMER (Clark & Warwick 1994). Likhetskoefficienten ger sammanvägda mått på hur lika observationerna är avseende artsammansättning och individtäthet. MDS ordination ger däremot inget kvantitativt metriskt mått på skillnader. I den erhållna MDS-plotten kan endast jämförelser göras med relativa mått inom figurerna. Jämte MDS-plotten har ett klusterdiagram baserade på Bray-Curtis likhetskoefficient lagts in för att vidimera tolkningen av resultaten.

Resultatet presenteras först som klusterdiagram för hela området utan hänsyn till omvärldsfaktorer och därefter presenteras bästa funnen passning till omvärldsfaktorn sediment som MDS-plot (Fig. 10).

De 12 stationerna separerades tydligast när sedimenten slogs ihop till tre huvudgrupper, sand, sandig silt/silt och lerig silt (ANOSIM, Global R = 0,652, 0,1 % signifikansnivå). Stationerna kunde även separeras på 10-meters djupintervall, men denna separation var ej fullt så tydlig (Global R = 0,594, 0,1 % signifikansnivå). Skillnaderna mellan olika djupintervall är störst mellan de grundaste och djupaste stationerna och beror troligen främst på skillnader i salthalt och temperatur. Geografiskt ligger de flesta siltstationerna samlade på områdets norra sida medan stationer med lerig silt är spridda i området. Sand och sandig silt förekom endast på vardera en station.

Stress för MDS-plotten uppgår till 0,06 vilket bör ge en bra representation av data utan förväntad feltolkning.



**Figur 10.** Likheter mellan 12 stationer vid Nidingen 2013. Multidimensionell skalning (MDS) baserad på Bray-Curtis likhetskoefficient (dubbelrot-transformerade data). Överst klusterdiagram. Underst MDS-plot med relativa lägen för stationerna och där stationerna separerats i två huvudgrupper med avseende på olika bottenstrukturer.

Artsammansättningen i de tre huvudgrupperna av stationer har tagit fram med Primer-SIMPER (Tab. 4).

**Tabell 4.** Artsammansättningen i tre huvudgrupper av stationer vid Nidingen 2013 i relation till bottensubstrat. SIMPER-analys (Primer)

*Group Sand*

Average similarity: 46,00

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Scoloplos armiger</i>	1,16	5,92	5,80	12,86	12,86
<i>Edwardsia</i>	1,10	5,57	5,77	12,10	24,96
<i>Ophelia borealis</i>	1,04	5,37	5,55	11,67	36,63
<i>Phoxocephalus holboellii</i>	1,04	5,28	6,19	11,49	48,12
<i>Mytilus edulis</i>	0,96	3,94	1,13	8,56	56,68
<i>Chamelea striatula</i>	0,85	3,38	1,12	7,35	64,03

*Group Silt/Sandig silt*

Average similarity: 49,52

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Amphiura filiformis</i>	1,22	4,23	11,54	8,53	8,53
<i>Hyala vitrea</i>	1,10	3,79	9,52	7,65	16,19
<i>Turritella communis</i>	1,07	3,72	16,62	7,51	23,69
<i>Ennucula tenuis</i>	1,07	3,70	10,43	7,48	31,17
<i>Pholoe baltica</i>	1,05	3,64	15,48	7,35	38,53
<i>Nemertea</i>	1,00	3,58	13,26	7,23	45,76
<i>Diplocirrus glaucus</i>	0,87	2,28	1,15	4,60	50,36

*Group Lerig silt*

Average similarity: 50,23

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Amphiura filiformis</i>	1,21	4,47	5,98	8,90	8,90
<i>Amphiura chiajei</i>	1,17	4,40	6,61	8,75	17,66
<i>Turritella communis</i>	1,14	4,21	6,79	8,39	26,04
<i>Phoronis muelleri</i>	1,04	3,95	5,65	7,86	33,91
<i>Abra nitida</i>	1,05	3,95	6,33	7,86	41,77
<i>Mysella bidentata</i>	1,05	3,91	5,93	7,79	49,55
<i>Nephtys incisa</i>	1,03	3,89	6,35	7,74	57,30
<i>Hyala vitrea</i>	0,90	2,43	1,11	4,84	62,13
<i>Brissopsis lyrifera</i>	0,81	2,38	1,13	4,73	66,86

De 12 stationerna vid Nidingen kan alltså grovt sett indelas i tre huvudgrupper utifrån skillnader i bottensubstrat. Stationerna kan också separeras på olika djupintervall med viss överlappning (Tab. 5). Av dessa huvudgrupper stämmer alla grovt med C G J Petersens indelning av bottensamhällen från 1913 (Petersen 1913).

På den grundaste stationen på 17 meters djup, är botten sandig med visst inslag av skal, vilket indikerar kraftig strömsättning vid botten. Här trivs en fauna som domineras av filtrerare som *Edwardsia sp*, *Mytilus edulis* och *Chamelea striatula* men även har ett starkt inslag av depositionsätare som *Scoloplos armiger* och *Ophelia borealis*. Detta karakteriseras som ett *Venus* (numera *Chamelea*)-samhälle. Inga extremt stora djur dominerar biomassan. Ett flertal mer eller mindre ovanliga och rödlistade arter förekommer. Här förekommer ofta fiske efter flatfiskar. Naturvärdena måste anses som mycket höga.

På djup mellan 27 och 53 meter djup, består bottenarna vid Nidingen huvudsakligen av silt. Här trivs en fauna som domineras både av filtrerare som *Amphiura filiformis* och *Turritella communis* men även depositionsätare som *Hyala vitrea* och *Ennucula tenuis*. Detta kan karakteriseras som ett *Echinocardium-filiformis* –samhälle och sjöborren *Echinocardium flavescens* dominerar ställvis biomassan. Några mer eller mindre ovanliga arter förekommer. Här förekommer ofta fiske efter torsk och flatfiskar. Naturvärdena bör anses som höga.

På några ställen i djupintervallet 28-32 meter, är bottenarna vid Nidingen något finkornigare och består också av lera vilket indikerar svagare strömmar och viss ackumulation av finpartiklar. Här trivs en fauna som domineras av depositionsätare som *Amphiura chiajei* och *Abra nitida* men som även har ett inslag av suspensionsätare som *Amphiura filiformis*, *Turritella communis* och *Phoronis muelleri*. Biomassan domineras ställvis av den stora sjöborren *Brissopsis lyrifera* vilket innebär att stationerna bör karakteriseras som *Brissopsis-chiajei* –samhällen. En sällsynt art noterades. Här förekommer ofta fiske efter havskräfta. Naturvärdena kan anses som måttliga.

**Tabell 5.** Sammanställning av naturtyper vid Nidingen 2013.

Djup m	Substrat	Samhälle (Petersen 1913)	Typarter på mjukbotten	Ovanliga arter Rödlistade arter	Särskild betydelse för fiske mm Ovanliga arter. Natura 2000.
17	Sand	Venus (Chamelea)	<i>Scoloplos armiger</i> <i>Edwardsia sp</i> <i>Ophelia borealis</i> <i>Phoxocephalus holboelli</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Chamelea striatula</i>	<i>Echinocyamus pusillus</i> <i>Gammarellus angulosus</i> <i>Nephtys longosetosa</i> <i>Phoxocephalus holboelli</i> <i>Timoclea ovata</i> <i>Tonicella rubra</i>	Fiske efter flatfiskar
27-53	Silt/ Sandig silt	Echinocardium-filiformis	<i>Amphiura filiformis</i> <i>Hyala vitrea</i> <i>Turritella communis</i> <i>Ennucula tenuis</i> <i>Pholoe baltica</i>  <i>Echinocardium flavescens</i>	<i>Anoplodactylus petiolatus</i> <i>Paramhinome jeffreysi</i> <i>Upogebia deltaura</i>	Fiske efter torsk och flatfiskar
28-32	Lerig silt	Brissopsis-chiajei	<i>Amphiura filiformis</i> <i>Amphiura chiajei</i> <i>Turritella communis</i> <i>Phoronis muelleri</i> <i>Abra nitida</i> <i>Mysella bidentata</i>  <i>Brissopsis lyrifera</i>	<i>Paramhinome jeffreysi</i>	Fiske efter havskräfta

## REFERENSER

- ArtDatabanken. 2010. Rödlistade arter I Sverige 2010. Ulf Gärdenfors ed. Artdatabanken. SLU.
- Clarke K.R., Warwick R.M. 1994. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory.
- Gröndahl F. 1994. Provtagning och behandling av huggprover vid svenska västkusten (enligt PMK).
- Göransson P. 2012. Bottenfaunan längs Hallandskusten 2012. *Rapport till länsstyrelsen i Hallands län.*
- Hav och Vatten. 2012.  
[https://www.havochvatten.se/download/18.f28cfe1136b0045fa38000185/1348912851634/Greenpeace\\_eu-klagan.pdf](https://www.havochvatten.se/download/18.f28cfe1136b0045fa38000185/1348912851634/Greenpeace_eu-klagan.pdf)
- HELCOM. 2013. HELCOM Red List of Baltic Sea Species in danger of becoming extinct. Helsinki Commission. Baltic Marine Environment Protection Commission.
- Hiddink, J. G., Jennings, S., Kaiser, M. J., Queirós, A. M., Duplisea, D. E., and Piet, G. J. (2006). Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 63: 721–736.
- Naturvårdsverket 2007. Handbok 2007:4, bilaga B. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon.
- Nilsson, P & Ziegler F. 2007. Spatial distribution of fishing effort in relation to seafloor habitats in the Kattegat, a GIS analysis. *Aquatic Conserv Mar Freshw Ecosyst*: 17: 421-440.
- Ottosson L. 2008. Bycatches of non commercial invertebrate taxa in Skagerrak and Kattegat, generated by demersal otter trawling. Master thesis. Dep Mar Ecol Goth Univ. Kristinebergs Marina Forskningsstation.
- Witbaard, R. & R. Klein, 1994. Long-term trends on the effects of southern North Sea beam trawl fishery on the bivalve mollusc *Arctica islandica* L. (Mollusca, Bivalvia). *ICES J. Mar. Sci.*, 51: 99-105
- Petersen C G J. 1913. Havets bonitering II. Om havbundens dyreliv og disses betydning for det marine zoogeografi. Beretning til Landbugsministeriet fra Den Danske biologiske station XXI.

## Appendix 1. Rådata för bottenhugg 2013

N1	17	1 N1-1	Bittium reticulatum			2	0,01
N1	17	1 N1-1	Scoloplos armiger			22	0,05
N1	17	1 N1-1	Phoronis muelleri			2	0,02
N1	17	1 N1-1	Nephtys caeca			2	1,12
N1	17	1 N1-1	Goniada maculata			1 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Mytilus edulis			35	0,42
N1	17	1 N1-1	Spio filicornis			4 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Echinocyamus pusillus			4	0,06
N1	17	1 N1-1	Edwardsia			7	0,05
N1	17	1 N1-1	Arctica islandica			1	0,13
N1	17	1 N1-1	Erichthonius	SP		4 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Eteone longa			1 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Polinices pulchella			2	0,01
N1	17	1 N1-1	Gammarellus homari			2	0,01
N1	17	1 N1-1	Chaetozone setosa			1 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Phoxocephalus holbolli			2 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Ophelia borealis			2	0,03
N1	17	1 N1-1	Dexamine spinosa			1 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Ensis directus			2	0,3
N1	17	1 N1-1	Aonides paucibranchiata	CF		1 <	0,01
N1	17	1 N1-1	Cerastoderma edule			4	0,02
N1	17	1 N1-1	Pariambus typicus			1 <	0,01
N1	17	2 N1-2	Phoronis muelleri			5	0,14
N1	17	2 N1-2	Bittium reticulatum			1	0,01
N1	17	2 N1-2	Chamelea striatula			3	0,01
N1	17	2 N1-2	Edwardsia	SP		19	0,19
N1	17	2 N1-2	Arctica Islandica			2	111,93
N1	17	2 N1-2	Erichthonius	SP		1 <	0,01
N1	17	2 N1-2	Ophelia borealis			3	0,04
N1	17	2 N1-2	Gammarellus homari			1 <	0,01
N1	17	2 N1-2	Phoxocephalus holbolli			2 <	0,01
N1	17	2 N1-2	Pholoe baltica	CF		1 <	0,01
N1	17	2 N1-2	Bathyporeia sarsi	CF		2	0,01
N1	17	2 N1-2	Nephtys longosetosa			1	0,01
N1	17	2 N1-2	Nemertea	INDET		1	0,02
N1	17	2 N1-2	Myssella bidentata			1 <	0,01
N1	17	2 N1-2	Mytilus edulis			13	0,1
N1	17	2 N1-2	Scoloplos armiger			17	0,15
N1	17	3 N1-3	Edwardsia			3	0,01
N1	17	3 N1-3	Chamelea striatula			2	0,01
N1	17	3 N1-3	Cerastoderma edule			1 <	0,01
N1	17	3 N1-3	Bittium reticulatum			1	0,01
N1	17	3 N1-3	Phoxocephalus holbolli			1 <	0,01
N1	17	3 N1-3	Phoronis muelleri			1 <	0,01
N1	17	3 N1-3	Echinocyamus pusillus			2	0,01
N1	17	3 N1-3	Heteromastus filiformis			1 <	0,01
N1	17	3 N1-3	Scoloplos armiger			9	0,03
N1	17	3 N1-3	Mytilus edulis			29	0,43
N1	17	3 N1-3	Ophelia borealis			2	0,03
N1	17	4 N1-4	Oligochaeta	INDET		2 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Phaxas pellucida			1	0,01
N1	17	4 N1-4	Bittium reticulatum			1	0,01
N1	17	4 N1-4	Edwardsia			2	0,01
N1	17	4 N1-4	Phoxocephalus holbolli			1 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Timoclea ovata			1	0,05
N1	17	4 N1-4	Pholoe baltica	CF		1 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Magelona alleni			2	0,02
N1	17	4 N1-4	Amphiura	SP			0,04
N1	17	4 N1-4	Thracia papyracea			2	0,01
N1	17	4 N1-4	Amphiura filiformis			1	0,01
N1	17	4 N1-4	Corbula gibba			1 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Philine scabra			1	0,01
N1	17	4 N1-4	Ophelia borealis			1	0,01
N1	17	4 N1-4	Chaetozone setosa			1 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Spio filicornis			1 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Scoloplos armiger			12	0,04
N1	17	4 N1-4	Phoronis muelleri			3	0,02
N1	17	4 N1-4	Nephtys longosetosa			2	0,04
N1	17	4 N1-4	Gammarellus angulosus			4	0,01
N1	17	4 N1-4	Nemertea	INDET		1	0,01
N1	17	4 N1-4	Galatowenia oculata			1 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Chone fauveli			1 <	0,01
N1	17	4 N1-4	Chamelea striatula			1	0,42
N1	17	4 N1-4	Ampelisca brevicornis			1	0,01
N1	17	5 N1-5	Anthozoa	INDET		1	0,04
N1	17	5 N1-5	Dexamine spinosa			1 <	0,01
N1	17	5 N1-5	Gari fervensis			1	0,02
N1	17	5 N1-5	Timoclea ovata			1	0,06
N1	17	5 N1-5	Pectinaria auricoma			1	0,06
N1	17	5 N1-5	Chamelea striatula			6	0,03
N1	17	5 N1-5	Phoxocephalus holbolli			4 <	0,01
N1	17	5 N1-5	Pariambus typicus			1 <	0,01
N1	17	5 N1-5	Ophelia borealis			2	0,02
N1	17	5 N1-5	Magelona alleni			1	0,01
N1	17	5 N1-5	Gammarellus homari			1 <	0,01
N1	17	5 N1-5	Ensis directus			1	0,03
N1	17	5 N1-5	Scoloplos armiger			4	0,02
N1	17	5 N1-5	Mysia undata			1	0,01
N1	17	5 N1-5	Edwardsia			3	0,02
N1	17	5 N1-5	Cerastoderma edule			1	0,02
N1	17	5 N1-5	Mytilus edulis			12	0,07
N1	17	5 N1-5	Goniada maculata			1	0,01
N1	17	5 N1-5	Owenia fusiformis			4	0,34
N1	17	5 N1-5	Thracia papyracea			1	0,02
N1	17	5 N1-5	Tonicella rubra			1	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Glycera rouxii			1	0,24
Nid1	52	1 Nid1	Diplocirrus glaucus			3	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Praxillella praetermissa			1 <	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Pholoe pallida			1 <	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Rhodine loveni			1	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Turbellaria	INDET		1	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Anobothrus gracilis			1	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Abra nitida			4	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Amphiura	SP			0,47
Nid1	52	1 Nid1	Amphiura chiajei			7	0,12
Nid1	52	1 Nid1	Pholoe baltica	CF		1 <	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Hyssia vitrea			18	0,05
Nid1	52	1 Nid1	Brissopsis lyrifera			3	16,29
Nid1	52	1 Nid1	Goniada maculata			2	0,03
Nid1	52	1 Nid1	Myssella bidentata			1 <	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Nemertea	INDET		1 <	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Prionospio multibranchiata			1 <	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Pectinaria auricoma			1	0,03
Nid1	52	1 Nid1	Laonice bahusiensis			1	0,01
Nid1	52	1 Nid1	Thyasira flexuosa			1	0,02
Nid1	52	1 Nid1	Amphiura filiformis			29	0,36
Nid1	52	1 Nid1	Turritella communis			1	0,46
Nid1	52	1 Nid1	Ennucula tenuis			2	0,01

Nid10		32	1 Nid10	Amphiura	SP			1,97
Nid10		32	1 Nid10	Pennatulid phosphorea			1	0,01
Nid10		32	1 Nid10	Antalis entalis			1	0,93
Nid10		32	1 Nid10	Nephtys incisa			1	0,06
Nid10		32	1 Nid10	Myrella bidentata			2 <	0,01
Nid10		32	1 Nid10	Hyalia vitrea			17	0,06
Nid10		32	1 Nid10	Diastylis lucifera			1 <	0,01
Nid10		32	1 Nid10	Corbula gibba			2	0,01
Nid10		32	1 Nid10	Amphiura filiformis			30	0,46
Nid10		32	1 Nid10	Amphiura chiajei			9	0,32
Nid10		32	1 Nid10	Phoronis muelleri			2	0,01
Nid10		32	1 Nid10	Ennucula tenuis			2 <	0,01
Nid10		32	1 Nid10	Tellimya tenella			1	0,01
Nid10		32	1 Nid10	Brissopsis lyrifera			1	4,44
Nid10		32	1 Nid10	Turritella communis			5	1,95
Nid10		32	1 Nid10	Abra nitida			2	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Spiophanes kroeyeri			3	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Thyasira equalis			1 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Abra nitida			1 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Brissopsis lyrifera			1	3,68
Nid11		30	1 Nid11	Myrella bidentata			1 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Amphiura filiformis			5	0,06
Nid11		30	1 Nid11	Amphiura chiajei			6	0,25
Nid11		30	1 Nid11	Abyssoninoe hibernica			2 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Chaetozone setosa			1 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Corbula gibba			1	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Trichobranchus roseus			2	0,02
Nid11		30	1 Nid11	Polinices pulchella			1 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Westwoodilla caecula			1 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Nephtys incisa			2	0,05
Nid11		30	1 Nid11	Brada villosa			2	0,02
Nid11		30	1 Nid11	Bela brachystoma			1	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Nephtys hombergii			2	0,11
Nid11		30	1 Nid11	Amphiura	SP			0,63
Nid11		30	1 Nid11	Phyllodocidae	INDET		1	0,06
Nid11		30	1 Nid11	Lipobranchius jeffreysii			3	3,27
Nid11		30	1 Nid11	Phoronis muelleri			4	0,03
Nid11		30	1 Nid11	Leucothoe liljeborgii			1 <	0,01
Nid11		30	1 Nid11	Turritella communis			2	0,6
Nid11		30	1 Nid11	Notomastus latericeus			1	0,17
Nid11		30	1 Nid11	Praxillella praetermissa			2	0,04
Nid2		45	1 Nid2	Brissopsis lyrifera			4	19,03
Nid2		45	1 Nid2	Goniada maculata			1 <	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Pholoe baltica	CF		5 <	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Pectinaria auricoma			2	0,07
Nid2		45	1 Nid2	Nemertea	INDET		1 <	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Myrella bidentata			2 <	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Hyalia vitrea			3	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Melanella lubrica			1	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Antalis entalis			1	0,54
Nid2		45	1 Nid2	Nephtys hombergii			2	0,07
Nid2		45	1 Nid2	Amphiura filiformis			19	0,21
Nid2		45	1 Nid2	Tellimya tenella			1	0,02
Nid2		45	1 Nid2	Anobothrus gracilis			2	0,03
Nid2		45	1 Nid2	Turritella communis			3	1,45
Nid2		45	1 Nid2	Turbellaria	INDET		2	0,02
Nid2		45	1 Nid2	Amphiura	SP			0,45
Nid2		45	1 Nid2	Corbula gibba			1	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Spiophanes kroeyeri			2	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Diplocirrus glaucus			3	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Glycera rouxii			1	0,02
Nid2		45	1 Nid2	Ennucula tenuis			1 <	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Prionospio fallax			1 <	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Praxillella praetermissa			1	0,04
Nid2		45	1 Nid2	Eudorella truncatula			2 <	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Polinices pulchella			2	0,02
Nid2		45	1 Nid2	Pista cristata			1	0,08
Nid2		45	1 Nid2	Rhodine gracilior			1	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Phoronis muelleri			2	0,02
Nid2		45	1 Nid2	Glycinde nordmanni			1	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Thyasira flexuosa			2	0,03
Nid2		45	1 Nid2	Phaxas pellucida			1	0,01
Nid2		45	1 Nid2	Dosinia lupinus			1	0,62
Nid2		45	1 Nid2	Notomastus latericeus			1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Notomastus latericeus			1	0,28
Nid3		53	1 Nid3	Magelona alleni			1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Rhodine loveni			1	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Sphaerodorium flavum			1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Tellimya tenella			3	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Cyllichna cylindracea			2 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Turritella communis			2	0,97
Nid3		53	1 Nid3	Ophiodromus flexuosus			1	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Phaxas pellucida			1	0,21
Nid3		53	1 Nid3	Orbinia sertulata			1	0,08
Nid3		53	1 Nid3	Scotoplos armiger			1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Pholoe baltica	CF		1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Abra nitida			5	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Eudorella emarginata			1	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Brissopsis lyrifera			5	29,01
Nid3		53	1 Nid3	Ennucula tenuis			2	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Pholoe pallida			1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Myrella bidentata			2 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Diplocirrus glaucus			2	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Corbula gibba			3	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Anobothrus gracilis			1	0,02
Nid3		53	1 Nid3	Amphiura	SP			0,24
Nid3		53	1 Nid3	Nephtys incisa			1	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Amphiura filiformis			24	0,18
Nid3		53	1 Nid3	Thyasira equalis			1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Leucon nasica			1 <	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Nemertea	INDET		1	0,03
Nid3		53	1 Nid3	Spiophanes kroeyeri			1	0,01
Nid3		53	1 Nid3	Hyalia vitrea			5	0,01

Nid4	35	1 Nid4	Corbula gibba		2	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Amphiura	SP		0,15
Nid4	35	1 Nid4	Amphiura filiformis		7	0,03
Nid4	35	1 Nid4	Amphiura chiajei		9	0,09
Nid4	35	1 Nid4	Abra nitida		6	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Glycera alba		1	0,02
Nid4	35	1 Nid4	Diplocirrus glaucus		10	0,04
Nid4	35	1 Nid4	Paramphinome jeffreysi		4 <	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Pholoe baltica	CF	2 <	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Thyasira flexuosa		1	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Cylichna cylindracea		3	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Eudorella emarginata		1 <	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Arctica islandica		1 <	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Upogebia deltaura		1	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Glycinde nordmanni		1	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Terebellides stroemi		2	0,11
Nid4	35	1 Nid4	Turritella communis		8	0,93
Nid4	35	1 Nid4	Hyalia vitrea		9	0,03
Nid4	35	1 Nid4	Ennucula tenuis		9	0,06
Nid4	35	1 Nid4	Spiophanes kroeyeri		2	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Rhodine loveni		2	0,26
Nid4	35	1 Nid4	Prionospio fallax		1 <	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Ophelina acuminata		1	0,08
Nid4	35	1 Nid4	Mysella bidentata		1 <	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Levinsenia gracilis		1 <	0,01
Nid4	35	1 Nid4	Goniada maculata		1	0,07
Nid4	35	1 Nid4	Nemertea	INDET	1	0,04
Nid5	30	1 Nid5	Pectinaria belgica		1	1,79
Nid5	30	1 Nid5	Gastropoda	INDET	1 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Pholoe baltica	CF	1 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Goniada maculata		1	0,02
Nid5	30	1 Nid5	Notomastus latericeus		4	0,32
Nid5	30	1 Nid5	Rhodine gracilior		2	0,02
Nid5	30	1 Nid5	Paramphinome jeffreysi		3 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Corbula gibba		1	0,02
Nid5	30	1 Nid5	Phoronis muelleri		2	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Pista cristata		2	0,12
Nid5	30	1 Nid5	Abra nitida		2 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Amphiura filiformis		64	0,67
Nid5	30	1 Nid5	Amphiura	SP		1,17
Nid5	30	1 Nid5	Chaetoderma nitidulum		3	0,12
Nid5	30	1 Nid5	Cylichna cylindracea		1 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Nemertea	INDET	2	0,04
Nid5	30	1 Nid5	Turritella communis		22	3,9
Nid5	30	1 Nid5	Nephtys incisa		2	0,46
Nid5	30	1 Nid5	Sphaerodorum flavum		2 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Pectinaria auricoma		7	0,16
Nid5	30	1 Nid5	Hyalia vitrea		1 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Mysella bidentata		7	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Priapulid caudatus		1 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Glycera rouxii		1	0,17
Nid5	30	1 Nid5	Ennucula tenuis		2	0,02
Nid5	30	1 Nid5	Thyasira equalis		1 <	0,01
Nid5	30	1 Nid5	Diplocirrus glaucus		8	0,03
Nid5	30	1 Nid5	Amphiura chiajei		14	0,28
Nid5	30	1 Nid5	Levinsenia gracilis		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Nuculana minuta		2	0,05
Nid6	28	1 Nid6	Brissoopsis lyrifera		1	3,92
Nid6	28	1 Nid6	Hyalia vitrea		5	0,02
Nid6	28	1 Nid6	Corbula gibba		1	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Rhodine loveni		1	0,29
Nid6	28	1 Nid6	Ennucula tenuis		2	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Eudorella truncatula		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Abyssoinoe hibernica		1	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Mysella bidentata		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Nemertea	INDET	1	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Nephtys incisa		1	0,14
Nid6	28	1 Nid6	Nucula nitidosa		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Amphiura	SP		1,52
Nid6	28	1 Nid6	Diplocirrus glaucus		5	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Ampelisca tenuicornis		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Pectinaria auricoma		2	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Tellimya tenella		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Aphrodita aculeata		1	0,03
Nid6	28	1 Nid6	Spiophanes kroeyeri		7	0,04
Nid6	28	1 Nid6	Turritella communis		11	3,1
Nid6	28	1 Nid6	Cylichna cylindracea		4	0,02
Nid6	28	1 Nid6	Bela brachystoma		2	0,03
Nid6	28	1 Nid6	Abra nitida		3	0,06
Nid6	28	1 Nid6	Pholoe baltica	CF	3 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Praxillella praetermissa		1	0,03
Nid6	28	1 Nid6	Arctica islandica		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Phoronis muelleri		1	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Prionospio fallax		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Sphaerodorum flavum		1 <	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Thyasira flexuosa		2	0,03
Nid6	28	1 Nid6	Amphiura chiajei		18	0,53
Nid6	28	1 Nid6	Rhodine gracilior		1	0,02
Nid6	28	1 Nid6	Goniada maculata		1	0,01
Nid6	28	1 Nid6	Amphiura filiformis		17	0,26
Nid6	28	1 Nid6	Golfingia	SP	1	0,13

Nid7	27	1 Nid7	Amphiura	SP		3,08
Nid7	27	1 Nid7	Ampelisca tenuicornis		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Nucula nitidosa		1	0,21
Nid7	27	1 Nid7	Glycinde nordmanni		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Mysella bidentata		41	0,11
Nid7	27	1 Nid7	Goniada maculata		1	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Ennucula tenuis		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Diplocirrus glaucus		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Pectinaria auricoma		2	0,06
Nid7	27	1 Nid7	Nuculana minuta		1	0,05
Nid7	27	1 Nid7	Galathowenia oculata		1	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Amphiura chiajei		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Pholoe baltica	CF	17	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Magelona alleni		4	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Corbula gibba		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Edwardsia	SP	2	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Rhodine gracilior		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Golfingia	SP	2	0,08
Nid7	27	1 Nid7	Thyasira flexuosa		3	0,06
Nid7	27	1 Nid7	Dosinia lupinus		2	3,78
Nid7	27	1 Nid7	Owenia fusiformis		1	0,03
Nid7	27	1 Nid7	Phyllococidae	INDET	1	0,02
Nid7	27	1 Nid7	Amphiura filiformis		102 <	1,32
Nid7	27	1 Nid7	Nemertea	INDET	2	0,17
Nid7	27	1 Nid7	Echinocardium flavescens		2	4,62
Nid7	27	1 Nid7	Cylichna cylindracea		5	0,06
Nid7	27	1 Nid7	Nephtys hombergii		4	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Polinices pulchella		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Sphaerodorum flavum		1 <	0,01
Nid7	27	1 Nid7	Phoronis muelleri		3	0,02
Nid8	29	1 Nid8	Rhodine gracilior		1	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Sphaerodorum flavum		1 <	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Echinocardium flavescens		1	0,51
Nid8	29	1 Nid8	Cylichna cylindracea		1	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Owenia fusiformis		1	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Dosinia lupinus		2	1,8
Nid8	29	1 Nid8	Praxillella praetermissa		1	0,16
Nid8	29	1 Nid8	Maldane sarsi		1	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Anoplodactylus petiolatus		1 <	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Pholoe baltica	CF	4 <	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Phoronis muelleri		1	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Golfingia	SP	3	0,04
Nid8	29	1 Nid8	Acanthocardia echinata		1	0,03
Nid8	29	1 Nid8	Hyalia vitrea		1 <	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Notomastus latericeus		4	0,7
Nid8	29	1 Nid8	Ennucula tenuis		5	0,38
Nid8	29	1 Nid8	Pectinaria auricoma		2	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Corbula gibba		2	0,04
Nid8	29	1 Nid8	Nemertea	INDET	1	0,09
Nid8	29	1 Nid8	Goniada maculata		1 <	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Chaetoderma nitidulum		1	0,03
Nid8	29	1 Nid8	Anobothrus gracilis		1	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Amphiura filiformis		59	0,25
Nid8	29	1 Nid8	Nucula nitidosa		1	0,01
Nid8	29	1 Nid8	Amphiura chiajei		11	0,26
Nid8	29	1 Nid8	Turritella communis		6	1,01
Nid8	29	1 Nid8	Amphiura	SP		1,18
Nid8	29	1 Nid8	Glycera rouxii		2	0,16
Nid9	32	1 Nid9	Nemertea	INDET	1	0,03
Nid9	32	1 Nid9	Mysella bidentata		4	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Hyalia vitrea		19	0,05
Nid9	32	1 Nid9	Glycera alba		1	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Ennucula tenuis		1	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Diplocirrus glaucus		6	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Brissopsis lyrifera		2	3,7
Nid9	32	1 Nid9	Amphiura	SP		1,85
Nid9	32	1 Nid9	Amphiura filiformis		19	0,3
Nid9	32	1 Nid9	Nephtys incisa		2	0,02
Nid9	32	1 Nid9	Rhodine gracilior		1 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Tellimya tenella		2	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Amphiura chiajei		18	0,63
Nid9	32	1 Nid9	Ampelisca tenuicornis		4	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Pholoe pallida		1 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Abra nitida		4	0,02
Nid9	32	1 Nid9	Spiophanes kroeyeri		1 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Terebellides stroemi		1 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Golfingia	SP	2	0,02
Nid9	32	1 Nid9	Phyllococidae	INDET	2 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Diastylodes biplicatus		1 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Turritella communis		15	4,21
Nid9	32	1 Nid9	Notomastus latericeus		2	0,91
Nid9	32	1 Nid9	Praxillella praetermissa		1	0,03
Nid9	32	1 Nid9	Aphrodita aculeata		1 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Pholoe baltica	CF	1 <	0,01
Nid9	32	1 Nid9	Phoronis muelleri		2 <	0,01

## Appendix 2. BQI för bottenhugg 2013

Stationsbeteckning	BQI
N1	9,19
N1	8,45
N1	7,15
N1	10,01
N1	10,02
Nid1	11,41
Nid2	12,42
Nid3	12,00
Nid4	12,27
Nid5	11,84
Nid6	13,05
Nid7	11,36
Nid8	11,47
Nid9	12,06
Nid10	9,55
Nid11	11,44



LÄNSSTYRELSEN  
HALLANDS LÄN