

# Marinbiologisk inventering vid Lilla Aspholmen

Wikström Hammar Andersson 2008





**Titel**

Marinbiologisk inventering vid Lilla  
Aspholmen

- underlagsrapport för SWECO FFNS

**Framtagen av**

Marine Monitoring AB, Sweden

Andreas Wikström

Linus Hammar

Sandra Andersson

**Datum**

oktober 2008

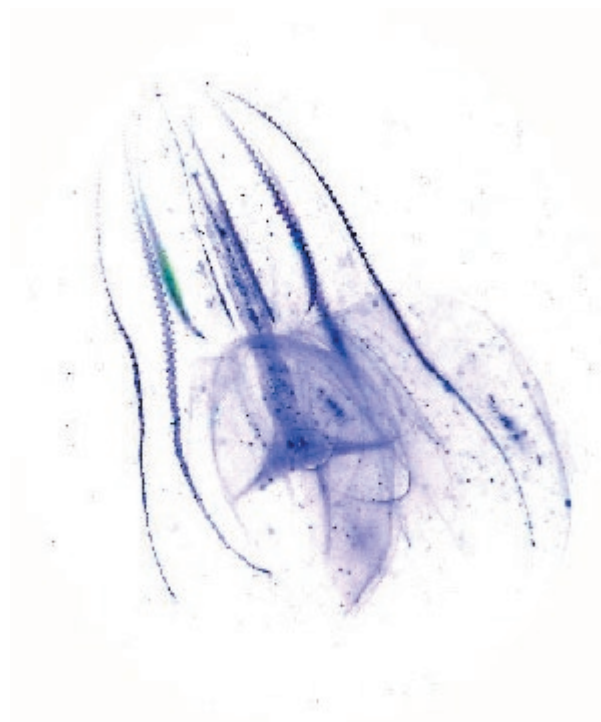
**Kvalitetgranskning**

*Prof. Leif Pihl*

**Beställare**

Att: SWECO FFNS

ISBN: 978-91-977885-0-2



## Syfte

Med anledning av den detaljplan och medföljande miljökonsekvensbeskrivning som upprättas för Lilla Aspholmen och Arken konferensanläggning har en marinbiologisk undersökning genomförts i det berörda vattenområdet vid Göta älvs mynning. Avsikten med studien var att skatta naturvärdena i det vattenområde som enligt detaljplanen kommer att fyllas ut i syfte att bygga ut en lastkaj. I enlighet med Länsstyrelsens efterfrågan omfattar undersökningen dokumentering av vegetation, i synnerhet ålgräs (*Zostera marina*) och kelp/bladtång (*Laminaria spp.*), samt bottenfauna.

Provtagningarna genomfördes i maj och augusti år 2008; under våren med fokus på fauna (djur) och under sommaren med fokus på flora (vegetation).

## Material och metod

Vattenområdet vid Lilla Aspholmen utgörs av industrihamn och innefattar både grundområden och djupare bottenar, ned mot 10 m djup. Det undersökta området delades upp i ett grundare inre delområde, vilket planeras fyllas igen för att bygga en lastkaj, och ett djupare yttre delområde vilket kan komma att påverkas av utfyllnadsprocessen av det inre delområdet.

För att undersöka områdenas fauna användes metoden bottenhugg i det djupare vattenområdet (3 – 10 m), medan metoden fallfälla tillämpades i de grundare delarna (0 – 1 m). För att kartlägga förekomsten av vegetation, med tonvikt på ålgräs och kelp/bladtång, tillämpades videofilmning av transekter utmed havsbotten. Se figur 1 för översiktlig skiss.

Bottenhuggen togs med en s.k. van Veen-skopa som har ett standardiserat mått om 0,1 m<sup>2</sup> och används för att ta prover av botten sedimentet med dess organismer, vilka därefter bestäms till art, vikt (våtvikt i g) och antal. Metoden är standardiserad för provtagning av sediment och ger kvantitativa mått på bottenfaunans tillstånd och artsammansättning.

Provtagning med fallfälla omfattar så kallad rörlig epibentisk fauna (på havsbotten levande djur), innefattande bl.a. kräftdjur och småfisk större än 1 mm. Fallfällan består av en 70 cm hög metallram som omgärdar 1 m<sup>2</sup> bottenyta. Ramen är fäst till en 8 m lång stav och manövreras av två personer som vadar i vattnet. Vid provtagning släpps fällan ned på havsbotten och de djur som är kvar i den instängda vattenvolymen fångas upp



Van-Veen bottenhuggare

med hjälp av håv med 1 mm maskstorlek i nätet. Insamlade djur konserverades i 70% etanol. Fallfälla används ned till c:a 1 m djup och ger ett standardiserat kvantitativt mått på förekommande mobil epibentisk fauna.

Genom metoden videokartering dokumenteras vegetation och marinbiologiska biotoper (livsmiljöer) längs transekter dragna utmed havsbotten. Vegetation uppdelas i 3 olika grupper; ålgräs, kelp/bladalger och övriga makroalger. Videotransekterna innebär en kartering av förekomst (täckningsgrad) och maximal djuputbredning för olika vegetationstyper. Metoden baseras på Marbipp:s vedertagna metodik för inventering av ålgräs ([www.Marbipp.se](http://www.Marbipp.se)). Vid identifierade ålgräsängar kompletteras dokumentationen genom s.k. kantföljning med dropvideokamera och GPS. Detta innebär att ålgräsängens yttersta kanter markeras för att åskådliggöra dess geografiska utbredning. För att därutöver erhålla ett mått på ålgräsets kondition (tillstånd/naturvärde) komplet-



Provtagning med fallfälla



Figur 1. Översiktlig skiss över gränsen för detaljplaneområde, provtagning för bottenhugg, fallfälla (vår och höst), transekter och ålgräsprovtagning för yttre- respektive inre delområdet för Lilla Aspholmen.

terades med kvantitativ provtagning av ålgräsbeståndets biomassa och skotttäthet. Detta skall, i enlighet med MARBIPP:s föreskrifter, ske genom ålgräsprover. Proverna insamlas av apparatdykare som med en finmaskig nätpåse monterad på en ram (här 30 \* 30 cm), tar slumpmässiga prover inom de ålgräsbestånd som skall undersökas. Det av ramen omslutna ålgräset klippas av och tas in på laboratorium för analys.

Insamlad data analyserades enligt riktlinjer från Naturvårdsverket för att bedöma bottenns kvalitet och områdets naturvärden (NV 2008). För att avgöra bottenkvaliteten studerades förekomsten av olika arter och dess störningskänslighet medan kvaliteten på ålgräset bestämdes av skotttäthet, biomassa (torrvikt) och dess djuputbredning.

Vårens provtagning utfördes den 25 maj och omfattade 3 bottenhugg samt 10 fallfällor. Bottenhuggen togs slumpmässigt fördelade inom det djupare vattenområdet och fallfällorna togs inom ett mindre grundområde längs strandkanten (c:a 150 m långt) i östra

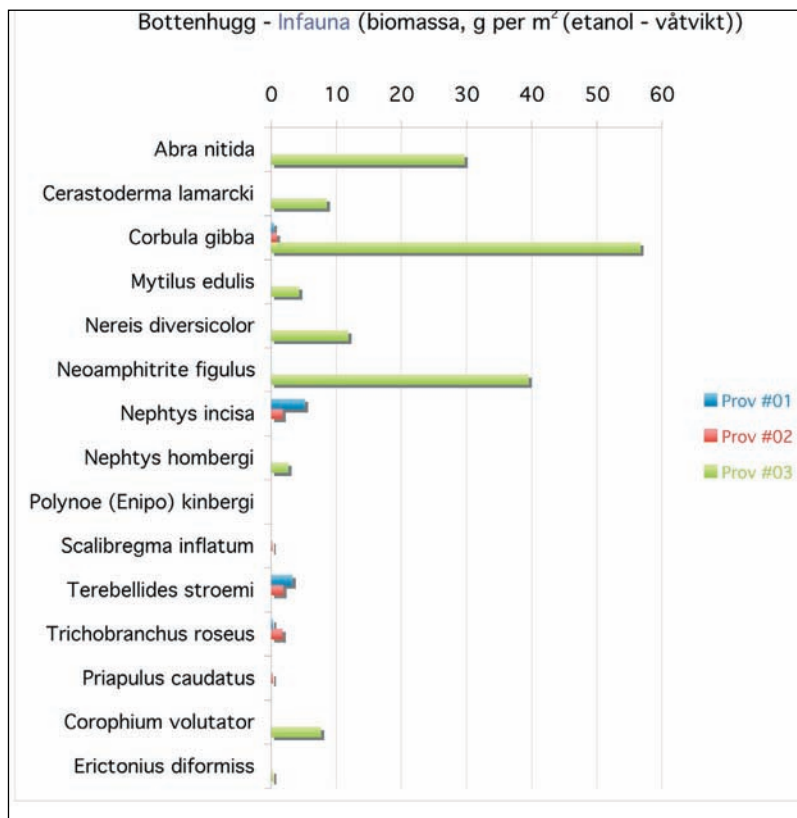
delen av lagunen.

Sommarens provtagning utfördes under 26 och 27 augusti och omfattade 6 videotransekter, 10 fallfällor, kantföljning av befintliga ålgräsängar samt provtagning av skotttäthet och biomassa hos ålgräs. Transekterna fördelades inte slumpmässigt utan med avsikt att täcka en stor area av områdenas grunda delar. Fördelningen av fallfällorna genomfördes på samma sätt som vid vårens provtagning.



Foto: Sandra Andersson

## Resultat och jämförelse



Figur 2. Diagram över biomassan av infauna (musslor, havsborstmaskar, säckmaskar och kräftdjur) per kvadratmeter vid de 3 bottenhuggen. Prov #01 och #02 representerar det djupare (ca 10 m) området vid lastkajen medan prov #03 är taget i ett grundare (6m) närmare Lilla Aspholmen.

## Bottenhugg

Bottenhuggen som fördelats slumpmässigt i den djupare delen av yttre delområdet, i princip utgörande en hamnbassäng för containerfartyg, föll inom två olika djup (två prov på 10 m djup och ett prov på 6 m djup). Efter analysen visades att variationen hos infaunan (i sedimentet levande djur) var oacceptabelt stor när de tre proverna betraktades som likvärdiga replikat, detta beroende på att förekomsten av infauna var mycket högre i bottenhugget som tagits vid 6 m. Denna skillnad i infauna mellan 6 och 10 m djup beror sannolikt på skillnaden i bottensubstratet. På grund av de stora skillnaderna måste slutsatsen dras att de tre bottenhuggen inte kan betraktas som likvärdiga replikat utan som enskilda stickprov i två olika bottenmiljöer. Proven blir då för få för att resultatet skall kunna tolkas med statistisk generaliserbarhet, i synnerhet i det grundare (6 m) området där endast 1 prov tagits. Nedan redovisas ändå det statistiskt bristande resultatet för att ge en fingervisning om bottenförhållandena.

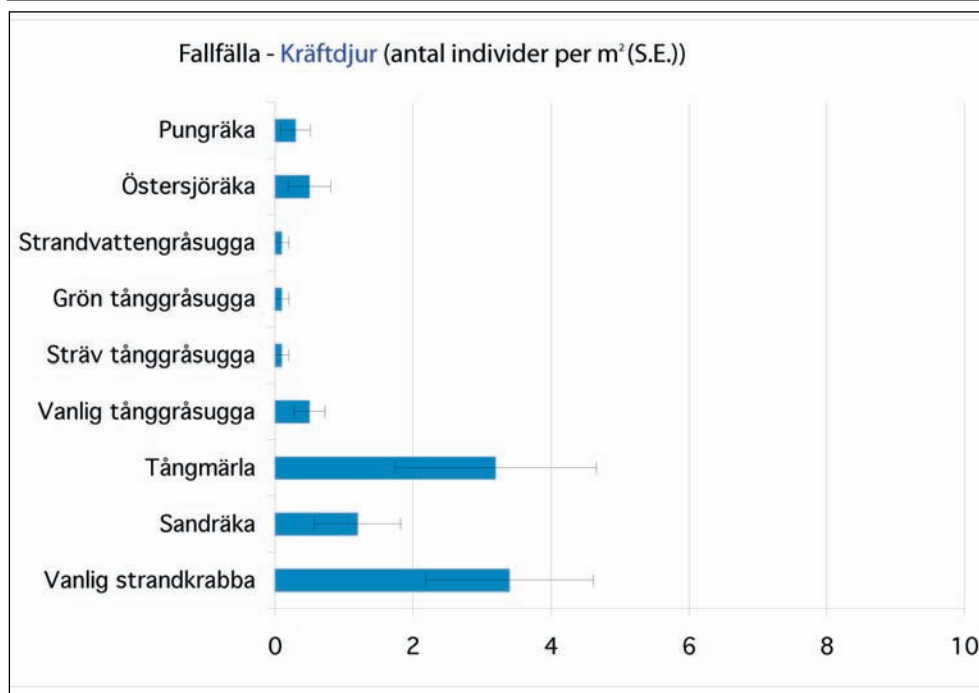
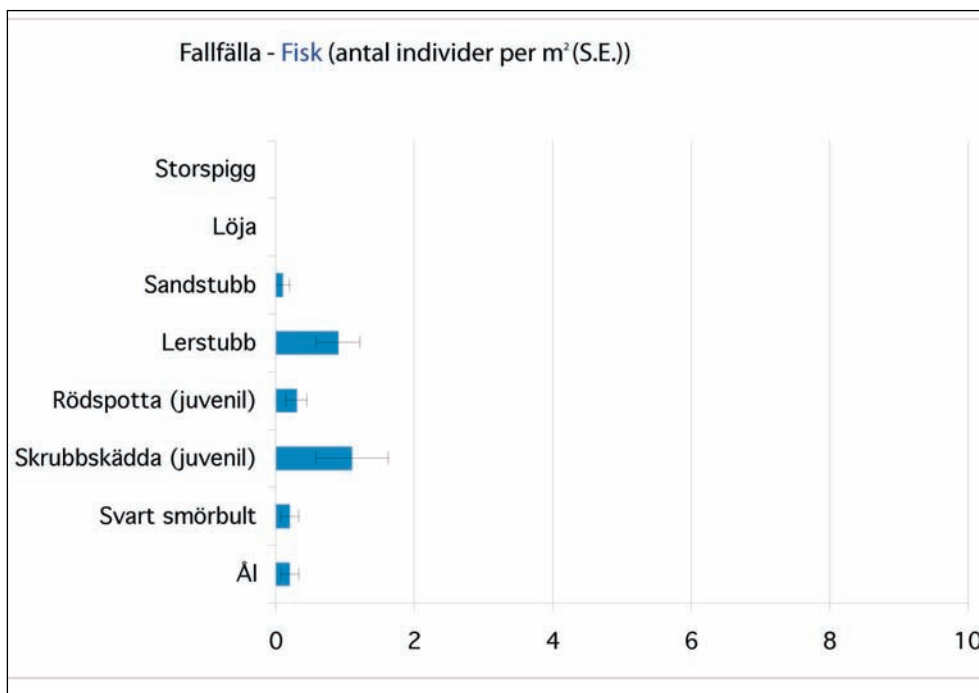
De två bottenhugg som togs på 10 m djup, i sediment av lera med inslag av silt, var likartade och innehöll 7 arter av infauna (se figur 2). Sett till individantalet dominerades dessa prover av korgmussla (*Corbula gibba*) och havsborstmaskarna *Nephtys incisa* och *Terebellides stroemi*. Medelantalet individer i dessa båda bottenhugg var  $425 \pm 155$  S.E. ind/m<sup>2</sup> och medelbiomassan var  $7,7 \pm 1,3$  S.E. g/m<sup>2</sup>. Denna skattning baseras emellertid endast på 2 replikat vilket försvårar en generalisering av resultatet. I jämförelse med Länsstyrelsens provtagning i 2 havsvikar i Kungsbackafjordens mynning (Karlsson *m.fl.* 1998), där individantalet var 1116 resp. 2556 ind/ m<sup>2</sup> och biomassan 26 resp. 39 g/ m<sup>2</sup> på 7-8 m djup, är infaunan i hamnbassängens sediment att betrakta som begränsad. Jämförelser med motsvarande provtagningar vid andra vattendjup (både djupare och grundare) är inte lika relevanta då de visar väldigt avvikande värden (mycket högre individantal och biomassa). Se tabell 1 för jämförelser.

Det tredje bottenhugget som togs på 6 m djup, i sediment av siltig lera med sand och skalgrus, visade sig alltså vara så skilt från de två övriga att det måste betraktas som ett ensamt stickprov i en annan bottenmiljö.

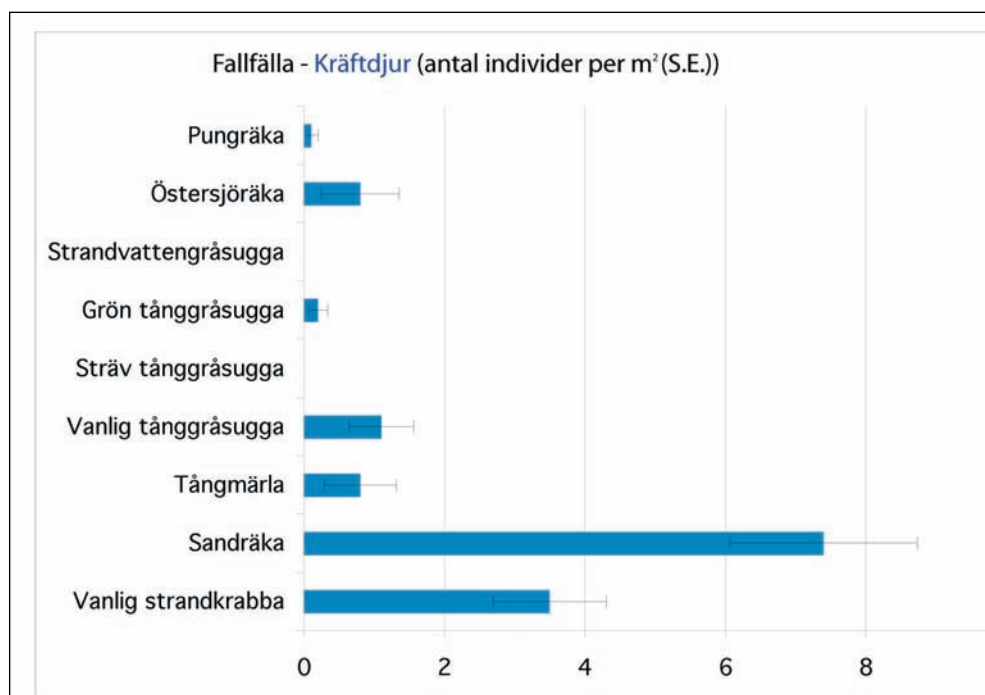
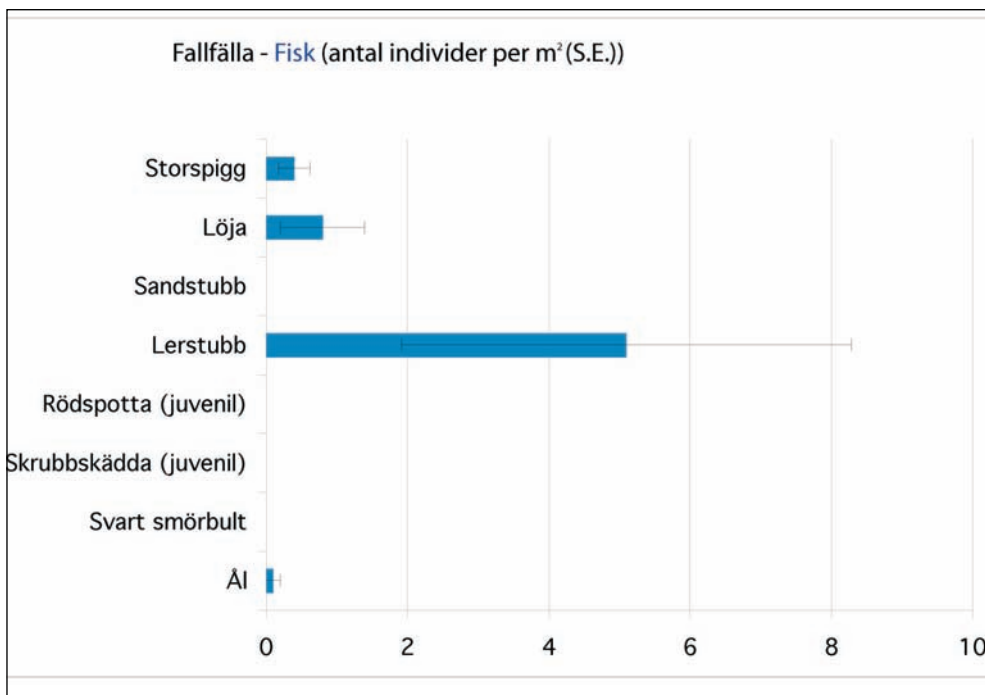
Här omfattade infaunan 9 arter med en individtätet på 4430 ind/m<sup>2</sup> och en biomassa på 161 g/m<sup>2</sup> (se figur 2). Eftersom endast ett prov föll inom detta område med grövre bottensubstrat kan några slutsatser om resultatet svårligen göras, den stora skillnaden mot de två övriga bottenhuggen bestod emellertid i förekomst av märlkräftor och ett större antal musslor.

Tabell 1. Jämförelsedata av bottenfauna från Karlsson *m.fl.* 1998, Lagenfelt 2000 och Lagenfelt 1990 avseende miljöer representativa för Göta älvs mynning

Område	Djup (m)	Biomassa g/m <sup>2</sup>	Individtäthet ind./m <sup>2</sup>	Referens
<i>L. Aspholmen (#01-02)</i>	10	7,7	425	denna provtagning
Skalla (Onsala)	7	26	1116	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Öckerö (Onsala)	8	39	2556	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Nidingen	<2	39	4354	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Lindö (Onsala)	<2	58	8417	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Asketunnan (Onsala)	<2	112	1781	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Kaggebåde (Onsala)	27	113	4500	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
<i>L. Aspholmen (#03)</i>	6	161	4430	denna provtagning
Nidingen	33	209	3044	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Ljungskile II (syd)	<1,5	350	13100	Lagenfelt (2000)
Mönster (Onsala)	20	583	7520	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Ljungskile I (norr)	<1,5	1400	2360	Lagenfelt (2000)
Nya Varvet (Tångudden)		32,7		Lagenfelt (1990)



Figur 3 a-b. Diagram över förekomsten (individantal) av fiskar och kräftdjur per kvadratmeter under våren (maj), utifrån provtagning med fallfälla (n = 10) i vikens grundområde (0 – 1m).



Figur 4 a-b. Diagram över förekomsten (individantal) av fiskar och kräftdjur per kvadratmeter under sommaren (augusti), utifrån provtagning med fallfälla ( $n = 10$ ) i vikens grundområde (0 – 1m).

## Fallfälla

Fallfällorna under våren togs i grunt vatten (0,5 – 1m) på botten av dyig lera inne i den vik norr om Lilla Aspholmen som skall fyllas ut enligt detaljplanen. En riklig vegetation av säv och bladvass omgärdade strandkanten. Resultatet indikerade en hög artrikedom av rörlig epibentisk fauna. I de 10 fallfällorna påträffades sammanlagt 15 arter; varav 6 arter av fiskar samt 9 arter av kräftdjur (se figur 3a-b). Medelantalet individer av rörlig epibentisk fauna var  $12 \pm 3,0$  S.E. ind/m<sup>2</sup>

och biomassan var  $8 \pm 2,3$  S.E. g/m<sup>2</sup>.

Fallfällorna under sommaren togs på en botten av dyig lera (0,3–0,7m) med inslag av sten i samma vik som under våren. Under sommaren uppvisade epifaunan en något minskad artrikedom jämfört med under våren. Sammanlagt påträffades 11 olika arter; 4 arter av fiskar samt 7 arter av kräftdjur (se figur 4a-b). Medelantalet individer av rörlig epibentisk fauna under sommaren var  $20,3 \pm 2,6$  S.E. ind/m<sup>2</sup> och biomassan var  $8,3 \pm 1,41$  S.E. g/m<sup>2</sup>, dvs fler men mindre individer jämfört med under våren.



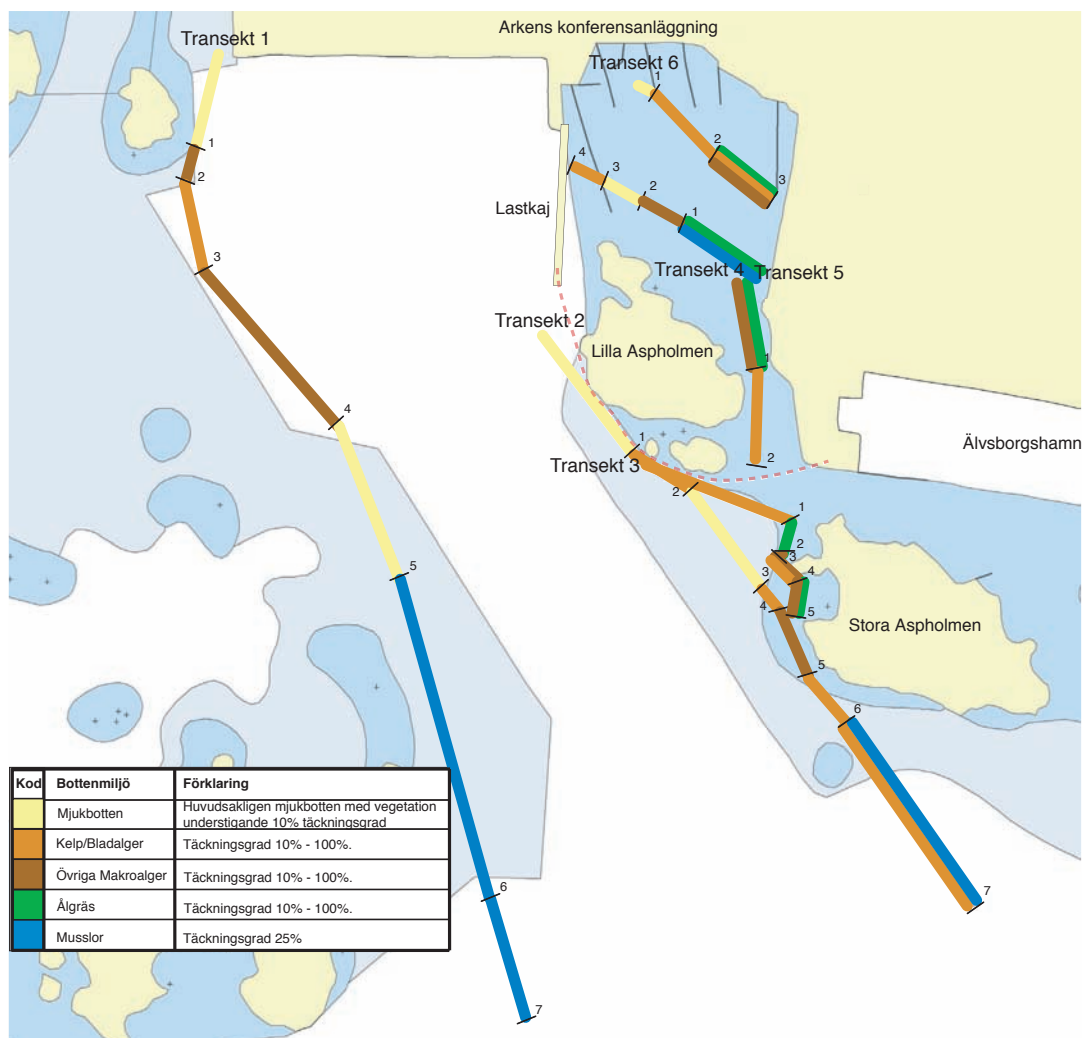
I jämförelse med andra motsvarande provtagnin-  
gar med fallfälla är Lilla Aspholmens 15 arter under  
våren att betrakta som högt, endast vid enstaka tillfäl-  
len har artantalet nått upp till 18 arter (jämför Deger-  
man *m.fl.* 1984). Sommarens lägre artantal kan even-  
tuellt förklaras med inslaget av sten i bottensubstratet.  
Denna typ av grövre substrat kan generellt hysa en min-  
dre mängd plattfisk än områden med substrat av finare  
karaktär som exempelvis vårens provtagningsområde.  
Fiskeriverket har tidigare genomfört provtagning med  
fallfälla i två vikar i närområdet, Nya Varvet - Tån-  
gudden, under oktober (Lagenfelt 1990). Resultatet  
uppvisade en artrikedom motsvarande 8 respektive 5  
arter av rörlig epibentisk fauna, biomassan var 6 respe-  
ktive 3,2 g/m<sup>2</sup> och individtäteten uppvisade 13 respe-  
ktive 21 ind/m<sup>2</sup>. Se tabell 2 för vidare jämförelse

Fiskeriverket (Lagenfelt 2000) har även gjort en  
motsvarande undersökning av rörlig epibentisk fauna  
i en av vattendrag utsötad vik i samband med utfyllnad  
för ett vägbygge vid Ljungskile (Bohuslän). I denna  
undersökning återfanns 4 arter av rörlig epibentisk  
fauna i vikens norra del (vegetationsfritt) respektive  
10 arter i vikens södra del (vegetation). Fiskeriverkets  
undersökning utfördes i oktober och biomassan vari-  
erade mellan 6 och 16 g/m<sup>2</sup>. Andra motsvarande under-  
sökningar med fallfälla i Bohuslän ger en median på  
c:a 19 g/m<sup>2</sup> biomassa våtvikt (Lagenfelt 2000). Lilla

Aspholmens biomassa av rörlig epibentisk fauna 8 g/m<sup>2</sup>  
är trots artrikedomen relativt lågt jämfört med grunda  
vikar i allmänhet utmed västkusten dock något högre  
jämfört med historisk data från närområdet. Beaktat att  
området påverkas av sötvatten med kraftiga salthalts-  
variationer till följd, bedöms emellertid biomassan  
ändå vara låg.

Tabell 1. Jämförelsedata av rörlig epibentisk fauna från Karlsson  
*m.fl.* 1998, Lagenfelt 2000 och Lagenfelt 1990 avseende miljöer  
representativa för Göta älvs mynning

Område	Djup (m)	Biomassa g/m <sup>2</sup>	Individtäthet ind./m <sup>2</sup>	Referens
Havstensfjord	<0,7	4,6		Ur Lagenfelt (2000)
Öckerö	<0,7	5,4		Ur Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Ljungskile I (norr)	<0,7	5,9		Lagenfelt (2000)
L Aspholmen, maj	<0,7	7,9	12,2	denna provtagning
Lysekil	<0,7	8,3		Ur Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
L Aspholmen, augusti	<0,7	8,3	20,3	denna provtagning
Uddevalla	<0,7	8,8		Ur Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Nidingen	<0,7	9,1	85	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Stenungsund	<0,7	9,5		Ur Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Kungsbacka	<0,7	10,2		Ur Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Kungälv	<0,7	10,9		Ur Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Koljö fjord	<0,7	13,2		Ur Lagenfelt (2000)
Asketunnan (Onsala)	<0,7	14	21	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Onsalalandet	<0,7	14,3		Ur Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Ljungskile II (syd)	<0,7	16,2		Lagenfelt (2000)
Instö ränna	<0,7	17,2		Ur Lagenfelt (2000)
Lindö (Onsala)	<0,7	20	111	Karlsson <i>m.fl.</i> (1998)
Brofjorden	<0,7	20,4		Ur Lagenfelt (2000)
Galterö	<0,7	22,3		Ur Lagenfelt (2000)
Ljungskile 1988	<0,7	31		Ur Lagenfelt (2000)
Hästeviksviken		6	13	Ur Lagenfelt (1990)
Tångudden		3,2	21	Ur Lagenfelt (1990)



Figur 5. Definitioner för indelning av botten i olika biotoper (livsmiljöer). Biotopernas utbredning och täckningsgrad enligt karteringen beskrivs i detalj i tabell 3 och tabell 4. På kartbilden anges även gränserna för de analyserade sektionerna inom varje transekt.

## Vegetationskartering

### Delområde - Yttre

Videokarteringen identifierade olika typer av vegetation och marina biotoper (se figur 5; tabell 3) inom det yttre delområdet vid Aspholmen. Generellt kan sägas att området utgörs av mjukbotten med bottensubstrat av lera och skalrester, med ett mosaikartat inslag av kelp/blattång och övriga makroalger. Djupintervallet för det yttre delområdet sträckte sig från 2,4 till 10,2 m. Endast en liten del av detta område kommer att fyllas ut enligt detaljplanen, men kan komma att påverkas under arbetet med utfyllnad, som alltså huvudsakligen gäller det inre delområdet.

Inom det västra avsnitten av det yttre delområdet utgjordes bottensubstratet huvudsakligen av lera, utifrån bottenhugg och videodokumentation. På botten grundare än 6 m identifierades fläckar med kelp/blattång och dessa bestånd varierade i storlek från enskilda plantor till sammanhängande bälten i storleksordningen meter. I de nord-västra avsnitten, på bottnar

djupare än 6 m, förekom mosaikartade bestånd av lågt växande makroalger.

I yttre delområdets sydliga avsnitt påträffades musslor (4 – 8 m djup), troligen blåmussla (*Mytilus edulis*). Musslorna förekom i s.k. kluster, innehållande några fåtal till flera hundra individer per kluster. Klustren var glest förekommande och musslornas täckningsgrad inom de dokumenterade sträckorna utgjorde 25%. Musslor, både levande och döda skalrester, fungerar som sekundärt bottensubstrat åt kelp/blattång och andra makroalger som exempelvis tång (*Fucus sp.*).

Inom det östra avsnittet av det yttre delområdet (2,4 – 5 m djup) påträffades dels ett område med grovt bottensubstrat såsom sand och dels ett område med inslag av klippblock. Klipporna var beklädda av ett tångbälte bestående av fleråriga brun- och rödalger. Inom dessa områdena, och även inom andra avsnitt där kelp/blattång förekom, påträffades ansamlingar av skal från döda musslor och snäckor.

I de ostliga och grundaste avsnitten (2 – 3 m djup) av yttre delområdet, mellan Lilla och Stora Aspholmen, utgjordes bottensubstrat av lera och sand samt ett litet

Tabell 3. Resultattabell efter videoanalys för yttre delområdet

RESULTATTABELL VIDEOTRANSEKTER - (KARTERING AV MAKROVEGETATION (AUGUSTI 2008)) LILLA ASPHOLMEN YTTRE OMRÅDET												
Metod: Underövervakning			Datum: 27/8 2008			Område: Lilla Aspholmen Yttre						
Latitud (start): 57 41.6244			Latitud (slut): 57 41.0447			Tid: 11.30 - 13.00						
Longitud (start): 11 49.9480			Longitud (slut): 11 49.3680			REPLIKAT: Transekt 1						
VIDEONALYS												
Sektion	Start Latitud	Start Longitud	Djup (m)	Stopp Latitud	Stopp Longitud	Djup (m)	Substrat	Täckningsgrad	Vegetation	Täckningsgrad	Naturtyp	Noterbart
1	57 41.6244	11 48.9480	10,2	57 41.5814	11 48.9386	6,0	Mjukbotten (lera)	100%	-----	-----	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Mycket dålig sikte men sammett slät mjukbotten
2	57 41.5814	11 48.9386	6,00	57 41.5615	11 48.9271	5	Mjukbotten (lera)	100%	Ovriga makroalger	15%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Förekomst av lögvtaxande makroalg
3	57 41.5615	11 48.9271	5,00	57 41.5351	11 48.9156	6	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	75%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Stundtals dålig sikte, mjukbotten (lera) med inslag av skal från döda snäckor och musslor
4	57 41.5351	11 48.9156	6,00	57 41.4748	11 48.9449	6,30	Mjukbotten (lera)	100%	Ovriga makroalger	50%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Inslag av sjöstjärnor, ovriga makroalger utgörs huvudsakligen av en lögvtaxande algmatla med mosskärat strukturer
5	57 41.4748	11 48.9449	6,30	57 41.3689	11 49.1361	6,40	Mjukbotten (lera)	100%	Ovriga makroalger Kelp/bladdiger	5% 1%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Inslag av sjöstjärnor- enskilda blad av Kelp/bladdiger och djurgångar i substratet.
6	57 41.3689	11 49.1361	6,40	57 41.2639	11 49.2265	5,5	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	1%	Estuarium (1130), underklass Biogent rev, musselbank i estuarium (1132)	Fläckvis förekomst av musslor i s.k. kluster med enskilda upp till hundratals ind. Täckningsgrad ca 25%. Två större stenar
7	57 41.2639	11 49.2265	5,50	57 41.0447	11 49.3680	4,5	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	15%	Estuarium (1130), underklass Biogent rev, musselbank i estuarium (1132)	Fläckvis förekomst av musslor i s.k. kluster med enskilda upp till hundratals ind. Täckningsgrad ca 25%
Latitud (start): 57 41.4416 Latitud (slut): 57 41.0595 Longitud (start): 11 49.3978 Longitud (slut): 11 50.0046 REPLIKAT: Transekt 2												
VIDEONALYS												
Sektion	Start Latitud	Start Longitud	Djup (m)	Stopp Latitud	Stopp Longitud	Djup (m)	Substrat	Täckningsgrad	Vegetation	Täckningsgrad	Naturtyp	Noterbart
1	57 41.4416	11 49.3978	9,8	57 41.3636	11 49.5230	5	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	5%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	
2	57 41.3636	11 49.5230	5,00	57 41.3389	11 49.6021	4,5	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger Ovriga makroalger	75% 1%	Estuarium (1130), underklass sublitoral sandbank i estuarium (1138)	Mjukbotten (lera) med inslag av skal från döda snäckor och musslor
3	57 41.3389	11 49.6021	4,50	57 41.2748	121 49.7002	4,8	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	1%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Enskilda blad av kelp/bladdiger
4	57 41.2748	11 49.7002	4,80	57 41.2571	11 49.7286	2,4	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	75%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Mjukbotten (lera) med inslag av skal från döda snäckor och musslor.
5	57 41.2571	11 49.7286	2,4	57 41.2129	11 49.7711	2,5	Mjukbotten (lera)	100%	Ovriga Makroalger (Botten) Ovriga Makroalger (klippblock)	75% 100% (klippblock)	Estuarium (1130), underklass Geogent rev 0-30 m (berglöcksubstrat), i estuarium (1135)	Mjukbotten (lera) med inslag av snäckor, stora stenar och skal från döda snäckor och musslor. Stundtals ses ett klippblock i bild. Detta block klassas som ett geogent rev.
6	57 41.2129	11 49.7711	2,5	57 41.1821	11 49.8252	6	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	75%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Mjukbotten (lera) med inslag av snäckor och skal från döda snäckor.
7	57 41.1821	11 49.8252	6	57 41.0595	11 50.0046	7,5	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdiger	10%	Estuarium (1130), underklass Biogent rev, musselbank i estuarium (1132)	Fläckvis men regelbunden förekomst av musslor i s.k. kluster med enskilda upp till hundratals ind. Täckningsgrad ca 25%.
Latitud (start): 57 41.3540 Latitud (slut): 57 41.7432 Longitud (start): 11 49.7358 Longitud (slut): 11 49.7526 REPLIKAT: Transekt 3												
VIDEONALYS												
Sektion	Start Latitud	Start Longitud	Djup (m)	Stopp Latitud	Stopp Longitud	Djup (m)	Substrat	Täckningsgrad	Vegetation	Täckningsgrad	Naturtyp	Noterbart
1	57 41.3540	11 49.5414	3,60	57 41.3203	11 49.7358	2,5	Mjukbotten (lera/sand)	100%	Kelp/bladdiger Ovriga makroalger	75% 5%	Estuarium (1130), underklass sublitoral sandbank i estuarium (1138)	Mjukbotten (lera) med inslag av stenar och skal från döda snäckor och musslor.
2	57 41.3203	11 49.7358	2,5	57 41.2968	11 49.7277	2,8	Mjukbotten (lera/sand)	100%	Agoras Kelp/bladdiger Ovriga Makroalger	50% 5% 5%	Estuarium (1130), underklass sublitoral sandbank i estuarium (1138)	Mjukbotten (lera) med inslag av skal från döda snäckor och musslor. Agorase är heterogent och fläckvis förekommande.
3	57 41.2968	11 49.7277	2,80	57 41.2970	11 49.7319	0 (Ytan)	Ovriga makroalger	75%	Ovriga makroalger	75%	Estuarium (1130), underklass sublitoral sandbank i estuarium (1138)	Stundtals dåliga siktöfihandlen
4	57 41.2948	11 49.7206	3,00	57 41.2594	11 49.7432	2,5	Mjukbotten (lera/sand)	100%	Kelp/bladdiger Ovriga makroalger	50% 25%	Estuarium (1130), underklass sublitoral sandbank i estuarium (1138)	Mjukbotten med inslag av snäckor och skal från döda snäckor och musslor. Substratet har också Epilittiska grönalger
5	57 41.2594	11 49.7432	2,50	57 41.2800	11 49.7526	3	Mjukbotten (sand/grus)	100%	Agoras Kelp/bladdiger Ovriga Makroalger	10% 5% 50%	Estuarium (1130), underklass sublitoral sandbank i estuarium (1138)	Mjukbotten med inslag av snäckor och stora stenar. Epilittiska grönalger.

inslag av småsten och skal. Småstenarna utgör substrat för s.k. epilitiska (på stenar växande) grönalger. Grundområdet präglades av kelp/bladtång, stenbeströdda områden med andra makroalger samt en ålgräsäng. Ålgräsens djuputbredning var c:a  $2,1 \pm 0,3$  m S.E. och bottensubstratet utgjordes där av sand. Ålgräsängen var förhållandevis homogen med tätt växande ålgräs och mycket påväxt av epifyter.

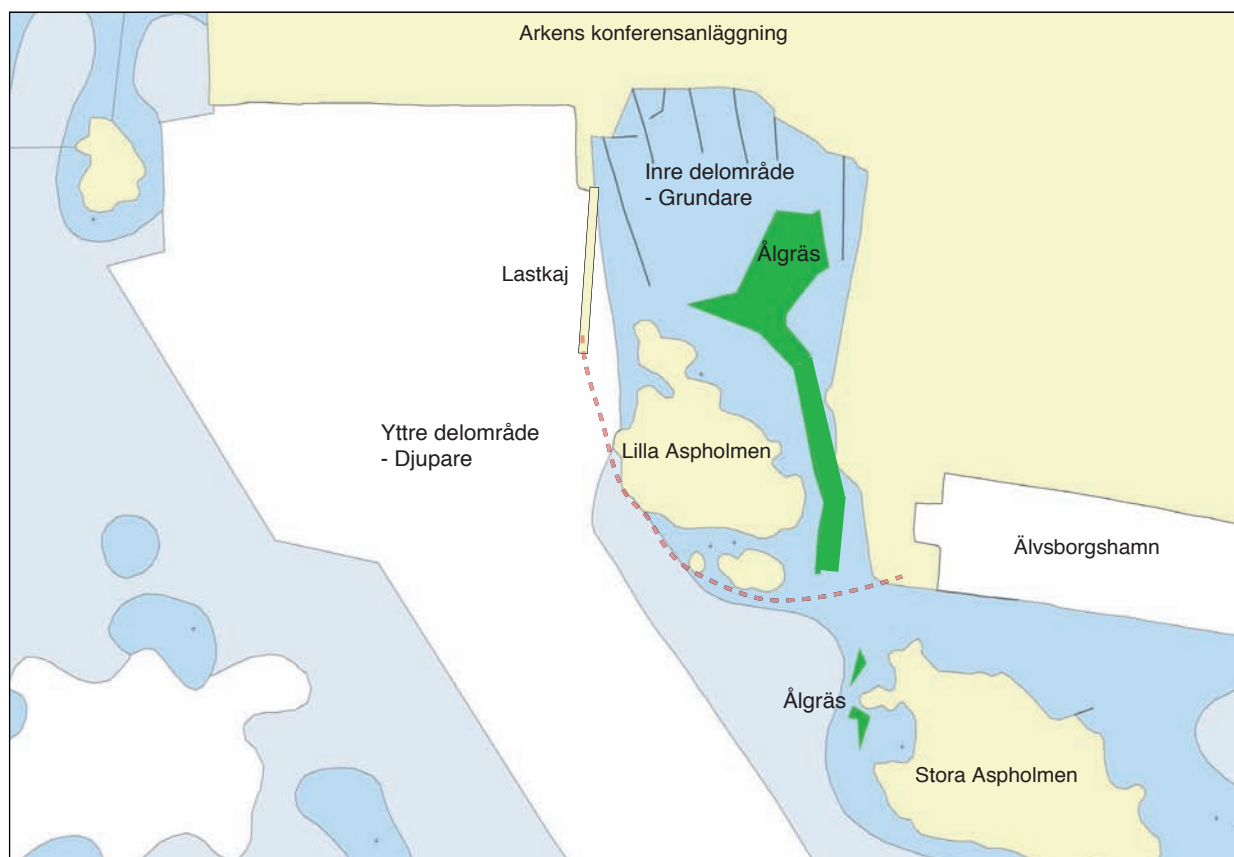
### Delområde - Inre

Genom videodokumentationen utmed transekterna i det inre delområdet identifierades bl.a. ekologiskt betydelsefulla vegetationsområden av ålgräs (se figur 5; tabell 4). Detta vattenområde planeras enligt detaljplanen att helt fyllas ut, varpå dess naturvärden elimineras.

I sundet mellan Lilla Aspholmen och land, identifierades ett stycke med heterogent och glesst växande ålgräs, med en täckningsgrad av c:a 25 % av bottenytan. I ålgräset noterades inslag av makroalger. Bortom ålgräsens utbredning, i sydostlig riktning, övergick miljön till mjukbotten med fläckvisa inslag av kelp/bladtång och övriga makroalger.

I östra delen av viken i det inre delområdet norr om Lilla Aspholmen, identifierades musslor aggregerade i s.k. kluster, innehållande några fåtal till flera hundra individer per kluster. Klustren var stundtals glesst förekommande och musslornas täckningsgrad inom de dokumenterade sträckorna utgjorde 25%. Musslor, både levande och döda skalrester, fungerar som sekundära bottensubstrat åt kelp/bladtång och andra makroalger som exempelvis tång (*Fucus sp.*). I viss mån blandat med musslorna identifierades gles förekomst av ålgräs, vilket utgjorde en mosaikartad ålgräsäng med c:a 15% täckningsgrad över bottenytan. Vidare västerut i viken övergick bottenvegetationen till fläckvisa inslag av kelp/bladtång och övriga makroalger.

Utefter den nordöstra strandkanten av viken i det inre delområdet (i slutet av transekt 6; se figur 5), präglades botten av stenblock med påväxande makroalger (fleråriga brun- och rödalger). Botten utefter motsatta sida av viken, den västra strandkanten av det inre området, bestod huvudsakligen av mjukbotten med fläckvisa inslag av kelp/bladtång.



Figur 6. Geografisk utbredning för de identifierade ålgräsängarna (gröna fält) inom yttre- och inre delområdet vid Lilla Aspholmen.

Tabell 4. Resultattabell efter videoanalys för inre delområdet

RESULTATTABELL VIDEOTRANSKRIPTER - KARTERING AV MAKROVEGETATION (AUGUSTI 2008) INRE OMRÅDET												
Metod: Undervattenskamera		Datum: 27/8 2008		Område: Lilla Aspholmen Inre								
Latitud (start): 57 41,4854		Latitud (slut): 57 41,3629		Tid: 13.30 - 14.30								
Longitud (start): 11 49,6485		Longitud (slut): 11 49,6831										
REPLIKAT: Transekt 4												
VIDEOANALYS												
Sektion	Start Latitud	Start Longitud	Djup	Slopp Latitud	Slopp Longitud	Djup (m)	Substrat	Täckningsgrad Vegetation	Täckningsgrad Naturtyp	Noterbart		
1	57 41,4854	11 49,6485	2,10	57 41,4271	11 49,6763	2,2	Mjukbotten (lera)	100%	Ålgräs Kelp/bladdalger Övriga makroalger	25% 10% 25%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Kelp/bladdalger och övriga makroalger förekommer som inslag i ålgräset
2	57 41,4271	11 49,6763	2,2	57 41,3629	11 49,6831	3,2	Mjukbotten (lera)	100%	Ålgräs Kelp/bladdalger	5% 25%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Mjukbotten (lera) med inslag av skal från döda snäckor och musslor
Metod: Undervattenskamera												
Datum: 27/8 2008		Datum: 27/8 2008										
Latitud (start): 57 41,4944		Latitud (slut): 57 41,5257										
Longitud (start): 11 49,6640		Longitud (slut): 11 49,5688										
REPLIKAT: Transekt 5												
VIDEOANALYS												
Sektion	Start Latitud	Start Longitud	Djup	Slopp Latitud	Slopp Longitud	Djup (m)	Substrat	Täckningsgrad Vegetation	Täckningsgrad Naturtyp	Noterbart		
1	57 41,4944	11 49,6640	1,30	57 41,5257	11 49,5688	2,3	Mjukbotten (lera)	100%	Ålgräs	15%	Estuarium (1130), underklass Biogent rev, musselbank i estuarium (1132)	Fläckvis förekomst av musslor i s.k. kluster med ersatta upp till hundratals ind. Täckningsgrad c:a 25%.
2	57 41,5257	11 49,5688	2,50	57 41,5390	11 49,5179	3,6	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdalger Övriga makroalger	25% 5%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Stundräis dling sikt
3	57 41,5390	11 49,5179	3,60	57 41,5517	11 49,4625	3	Mjukbotten (lera)	100%	-----	-----	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Huvudsakligen ren mjukbotten
4	57 41,5517	11 49,4625	3,00	57 41,4486	11 49,4486	3,9	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdalger	50%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Dling sikt, kelp/bladdalger på både mjukbotten och stenar.
Metod: Undervattenskamera												
Datum: 27/8 2008		Datum: 27/8 2008										
Latitud (start): 57 41,5176		Latitud (slut): 57 41,5475										
Longitud (start): 11 49,5120		Longitud (slut): 11 49,6779										
REPLIKAT: Transekt 6												
VIDEOANALYS												
Sektion	Start Latitud	Start Longitud	Djup	Slopp Latitud	Slopp Longitud	Djup (m)	Substrat	Täckningsgrad Vegetation	Täckningsgrad Naturtyp	Noterbart		
1	57 41,5176	11 49,5120	1,40	57 41,5144	11 49,5220	2,5	Mjukbotten (lera)	100%	Ålgräs	1%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	Ersatta strå av ålgräs
2	57 41,5144	11 49,5220	2,50	57 41,5685	11 49,6249	3	Mjukbotten (lera)	100%	Kelp/bladdalger Övriga makroalger	25% 5%	Estuarium, obestånd undergrupp (1130)	
3	57 41,5685	11 49,6249	3,00	57 41,5475	11 49,6779	1,2	Mjukbotten (lera)	100%	Ålgräs Kelp/bladdalger Övriga Makroalger	15% 25% 25%	Estuarium (1130), underklass Geogent rev 0-30 m (beng/flodocksustrat), estuarium (1135)	Det geogenta revet påträffas i slutet av transekten

# Ålgräsängar

I denna undersökning identifierades två ålgräsängar, en i respektive delområde (se figur 6). För att närmare bestämma ängarnas utbredning och kvalitet karterades dess geografiska utbredning och prover togs för skotttätthet och biomassa (se tabell 5).

Ålgräsbeståndet i det inre delområdet var mosaikartad (små till stora fläckar) med tydligast utbredning i den centrala delen av viken norr om Lilla Aspholmen (se Figur 6). I detta bestånd togs 3+3 prover fördelat på dess norra och södra del. I den södra delen av viken hade ålgräset färre påväxande djur (t ex havstulpaner (*Balanus sp.*) och tångbark (*Membranipora membranacea*)), jämfört med ålgräset i den norra delen av viken. Ålgräsängen uppvisade en skotttätthet på  $26 \pm 5,5$  S.E. skott/m<sup>2</sup> och en biomassa på  $38,7 \pm 7$  (S.E.) g/m<sup>2</sup> i den södra delen, respektive  $13 \pm 2,8$  S.E. skott/m<sup>2</sup> och  $27,9$  S.E. g/m<sup>2</sup> i den norra delen av viken. Djuputbredningen för ålgräsängen var  $2,4 \pm 0,1$  S.E. m.

I det yttre området förekom endast ett mindre avsnitt med en förhållandevis homogen ålgräsäng på ett bottenstrat av sand. Ålgräset hade här en del påväxt av små fintrådiga alger. I denna ålgräsäng togs 3 prover vilka visade en skotttätthet på  $17 \pm 2,2$  S.E. skott/m<sup>2</sup> och en biomassa på  $29 \pm 3,9$  S.E. g/m<sup>2</sup>. Ålgräsets djuputbredning var här  $2,1 \pm 0,3$  S.E. m.

I förhållande till jämförbara studier är de undersökta ålgräsängarnas kvalitet att betraktas som låg. Utmed Bohuskusten (Strömstad - Kungälv) där samma parametrar studerats i flera ängar har skotttättheten varit  $84,8 \pm 6,4$  S.E. skott/m<sup>2</sup> och biomassan  $71,6 \pm 5,3$  S.E. g/m<sup>2</sup>. Variationen av biomassa var emellertid hög 21 – 156 g/m<sup>2</sup> (Gullström *m.fl.*, manuskript). I medeltal är alltså skotttätthet c:a 4 gånger högre och biomassa 2-3 gånger högre jämfört med vad som uppmätts vid Lilla Aspholmen. En annan liknande undersökning av ålgräsängar utmed västkusten visade, för skyddade vikar med lerigt bottenstrat inom 1 – 4 m djup, en biomassa motsvarande 130 – 200 g/m<sup>2</sup> (Baden och Boström 2001).

Baserat på den inom Marbipp omarbetade versionen av Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, klassificeras båda de provtagna ålgräsängarna vid Lilla Aspholmen som ”kraftigt påverkade”, klass 4 på en skala med fem olika tillståndsklasser (där klass 5 är mest påverkad). Detta baserat på att de 3 av 5 möjliga parametrar som undersökts i denna provtagning uppfyller tillståndsklassen 4 ( www.Marbipp.se ).

Med dessa resultat som bakgrund är kvaliteten hos Lilla Aspholmens ålgräsängar följaktligen att betrakta som låg.

Tabell 5. Resultattabell provtagning ålgräsängar

RESULTATTABELL SKOTTÄTHET OCH BIOMASSA - ÅLGRÄS (AUGUSTI 2008)							
Metod: Nätpåse 0,1 m <sup>2</sup> REPLIKAT (#A1-C3)		Datum: 27/8 2008		Tid: 14.00			
Äng	Station	Latitud	Longitud	djup (m)	substrat	Kommentarer	
Inre området, södra delen	A	57 41 '30,3	11 49 '43,4	1,5	Fin dyig lera	Mosaikartat ålgräsbestånd	
Inre området, norra delen	B	57 41 '33,5	11 49 '48,3	1,3	Fin dyig lera	Mosaikartat ålgräsbestånd	
Yttre området	C	57 41 '17,9	11 49 '52,6	1,5	Sand	Homogent ålgräsbestånd	
Skotttätthet (skott./m <sup>2</sup> )		MEDEL	S.E.	#1	#2	#3	Kommentarer
Äng	Station						
Inre området, södra delen	A	26,00	5,48	16	16	46	Korta strå med lite epifyter
Inre området, norra delen	B	13,33	2,76	23	11	6	Stora strå med mycket epifauna
Yttre området	C	17,00	2,21	14	12	25	Varierande stråstorlek med mycket epifyter
Biomassa (g./m <sup>2</sup> )		MEDEL	S.E.	#1	#2	#3	
Äng	Beteckning						
Inre	A	38,07	6,91	30,1	21,3	62,8	
Inre	B	27,88	8,91	57,6	24,5	1,55	
Yttre	C	29,00	3,85	31,7	15,7	39,6	

# Klassificering / fakta om marina naturtyper

Baserat på Naturvårdsverkets manual för basinventering av marina naturtyper (NV 2008) klassificeras yttre och inre delområdena vid Lilla Aspholmen som naturtyp estuarium (1130). Denna naturtyp karakteriseras av flod och åmynningar (t.ex. Göta älv) där sötvatten blandas med saltvatten, och där både marina och limniska miljöer förekommer och utgör en ekologisk enhet. Naturtypen har en komplex artsammansättning med såväl djur som växter av marint-, limniskt och brackvattnenssprung. Bottensubstratet inom estuarium (1130) präglas av finare substrat som sand- eller gyttjebankar. Estuarier beskrivs som ett mosaikartat biotopkomplex som är rikt på olika slags växtsamhällen och utgör en viktig livsmiljö för exempelvis fågel- och fiskarter (NV 2008). Huvudsakligen klassas området kring Lilla- och Stora Aspholmen som estuarium, obestämd undergrupp (1130) men det identifierades även några undergrupper; biogent rev, musselbank i estuarium (1132); geogent rev 0 – 30 m (berg/blocksubstrat), i estuarium (1135) samt sublittoral sandbank i estuarium (1138). Musselbankar har generellt en hög associerad biodiversitet, i synnerhet om banken förekommer på mjukbotten (Marbipp). Sublittoral bankar kan vara helt eller delvis täckta av vegetation med inslag av värdefulla ålgräsängar. Ålgräsängar utgör mycket värdefull lek- och uppväxt område för marin fauna och fågel (NV 2008; Marbipp).

## Naturvärden inom Yttre och Inre delområdet

### Utvärdering av naturvärden inom det yttre delområdet – ingen utfyllnad men sannolikt sekundär påverkan av detaljplan

Utifrån det hittills insamlade materialet tyder resultatet på att bottenfaunan i de djupare (10 m) bottarna i hamnbassängen är begränsad. Den något grundare botten (6 m djup, närmare Lilla Aspholmen) med grövre substrat

återgav en betydligt rikare förekomst av bottenlevande djur, men eftersom endast 1 stickprov föll inom detta område kan några generaliseringar inte göras.

Gällande för de 2 bottenhuggen i hamnbassängen indikerar artsammansättningen på en fysiskt stressad miljö, vilken kan bero både av den höga salthaltsvariationen och hamnaktiviteter såsom muddring och fartygsangöring. I det grundare bottenhugget återfanns små kräftdjur och flera musslor vilket indikerar en mer gynnsam miljö, men det är alltså inte möjligt att avgöra den geografiska omfattningen av en sådan gynnsammare bottenmiljö.

Mot det yttre delområdets västra gräns återfanns större partier med kelp/bladtång och ett avsnitt med rikliga bälten med övriga makroalger, dessa skapar komplexa strukturer gynnsamt för fisk och annan fauna i den marina miljön. I de södra delarna av delområdet identifierades spridda musselkluster täckande c:a 25% av bottenytan. Musselklustren uppfyller kravet för Naturvårdsverkets naturtyp biogent rev, musselbank i estuarium (1132) då täckningsgraden överstiger 5-10% av den totala bottenytan (NV 2008). Musselbankar är viktiga dels som substrat åt andra organismer och dels för deras förmåga att recirkulera näringsämnen.

Mellan Lilla- och Stora Aspholmen (det yttre delområdet) påträffades en mindre och homogen ålgräsäng som emellertid klassificerades som kraftigt påverkad (påverkansgrad 4). Botten utgjordes här av en sublittoral sandbank i estuarium (1132) med ett stort inslag av kelp/bladtång och ett bälte med övriga makroalger växande på sten och skal. Denna vegetation utgör förhållandevis värdefulla biotoper. Vidare sydväst om detta område påträffas ett fåtal klippblock täckt av tångbälte bestående av fleråriga brun- och rödalger. Klipporna utgör ett geogent rev 0 – 30 m (berg/blocksubstrat), i estuarium (1135) enligt Naturvårdsverkets klassificering.

**Sammanfattningsvis** utgörs de marinbiologiska värdena inom det yttre delområdet av ålgräs, kelp/bladtång och kluster av musslor (musselbank) som, skapar tre olika biotoper av högt ekologiskt värde. Ålgräsängar utgör uppväxt- och födoområde för flera marina organismer och födoområde för flera fågelarter. Ålgräs fyller också en viktig funktion som stabiliserande av bottensubstratet. Den strukturella komplexitet som både ålgräs och kelp/bladtång skapar kan fungera som skydd för marina organismer och har därför en viktig funktion i ekosystemet. Musslor med sin höga filtreringskapacitet fyller en viktig ekologisk funktion i kustnära områden där de sammankopplar plankton- och bottensystemet genom att recirkulera näringsämnen ([www.Marbipp.se](http://www.Marbipp.se)). Undersökningens resultat tyder emellertid på att bottenfaunan i de dju-

pare parterna (10 m) av det yttre delområdet innehar ett lägre naturvärde, vilket sannolikt kan härledas till den låga salthalten och antropogena (mänskliga) störningar.

## Utvärdering av naturvärden inom det *inre* delområdet – utfyllnad enligt detaljplan

Inne i viken, norr om Lilla Aspholmen, visade provtagning med fallfälla på en hög artrikedom, bland annat innefattande yngel av ål, plattfisk, löja (*Alburnus alburnus*) och strandkrabba. På dessa grunder kan det förutsättas att åtminstone de grunda vassomgärdade kanterna av viken har ett högt ekologiskt värde.

Bottenssubstratet i viken bestod av mycket löst och fint sediment. Utmed den västliga kanten av viken påträffades fläckvisa bälten av tare/blattång och andra makroalger. I den centrala delen av viken, norr om Lilla Aspholmen, återfanns en geografiskt utbredd men kraftigt mosaikartad/heterogen ålgräsäng, klassificerad som kraftigt påverkad (klass 4). Mellan fläckarna av ålgräs fanns mattor av bakterier/alger. Ett ålgräsbestånd utgör per definition en skyddsvärd biotop, men kvaliteten på ålgräset i viken är så låg att det i nuvarande situation inte är säkert att dess ekologiska funktioner är helt bibehållna.

De musselkluster som identifierades i den östra och centrala delen av viken klassificeras som ett biogent rev, musselbank i estuarium (1132). Denna biotop är värdefull dels som substrat åt andra marina organismer och dels för musslornas förmåga att recirkulera näringssämnen. Nordost om denna musselbank påträffas ett geogent rev 0 – 30 m (berg/blocksubstrat), i estuarium (1135) täckt med makroalger.

**Sammanfattningsvis** kan det konstateras att tångbälten och musslor ökar naturvärdet i viken eftersom tången skapar livsutrymme för t ex småfisk genom ökad strukturell komplexitet, medan musslornas höga filtreringskapacitet är viktig för omsättandet av näringssämnen. Generellt bör även ålgräsängen betraktas som en skyddsvärd biotop, trots dess nuvarande tillstånd. Dessutom utgörs delar av det inre området av mycket grunda bottnar (0 – 1 m) med hög artrikedom och således ett högt ekologiskt värde. Grunda mjukbottnar fungerar som viktiga uppväxt- och födoområden för fiskar och annan fauna.

## Naturvärdesbedömning – sammanfattning

### Artrikedom

Inom de grunda områdena (0 – 1 m) var artrikedomen hög, detta till skillnad från de djupare områdena (c:a 10 m) där en mer artfattig fauna präglade bottensamhället. I områden med makroalger, sjögräs och musselkluster kan artrikedomen förväntas vara högre än i andra bottenmiljöer.

### Rödlistade arter

Av de genom undersökningen identifierade arterna förekom fiskarten ål inom området, en art som är klassad enligt Artdatabankens Rödlista som akut hotad ([www.artdata.slu.se/rodlista/](http://www.artdata.slu.se/rodlista/)). Ål är emellertid inte habitatsbegränsad, ålbestånden är begränsade i rekrytering.

### Orördhet/Naturlighet

Det yttre delområdet är tydligt påverkat av den industriella hamnverksamheten, i synnerhet djupare lerbottnar. I inre delområdet indikerade tillståndet hos ålgräsbeståndet på en kraftigt påverkad miljö. Vid undersökningen noterades även stort inslag av metallskrot och skröp på botten i det inre delområdet.

### Ekologisk funktion

De grunda bottarna utefter strandkanterna, innanför och mellan Aspholmarna, fyller en viktig funktion som lek- och uppväxtområde för flera fiskar och annan fauna. Inom de djupare områdena (10 m) kunde det emellertid inte påvisas några särskilt viktiga ekologiska funktioner.



# Miljökonsekvenser

## Nollalternativ

Nollalternativet innebär att detaljplanen inte antas och att vattenområdet, inre delområdet vid Lilla Aspholmen, inte utfylls med anläggande av en lastkaj som följd. Användningen för planområdet fortgår enligt gällande detaljplaner (stadsplaner för Älvsborgshamnen, akt nr 3628 samt stadsplan för Arendal och Syrhåla, akt nr 2929). Området är planlagt för verksamhetsområden (hamn-, industriverksamhet) samt för samling-slokaler och liknande verksamhet. Delar av området är även planlagda som rekreations- samt naturområden, bl a fritidshamn (idag nedlagd).

Detta innebär att verksamheten vid konferensanläggningen Arken kan fortgå, utbyggnad av anläggningen och parkeringsplatser samt utfyllnad av det inre delområdet vid Lilla Aspholmen ryms emellertid ej i gällande plan. Allmänhetens tillgänglighet till Lilla Aspholmen och området i dess anslutning kommer dock att begränsas allt mer i takt med att detaljplanen för Nordatlanten (lagakraftvunnen 2008-06-17) genomförs. Från sjösidan har allmänheten fortsatt tillgång till området. Vattenområdet kring Lilla Aspholmen utgörs i dagsläget av hamnverksamhet och friområden. Befintlig hamnverksamhet inom planområdet och i anslutande områden bedöms därmed fortgå. Planområdet trafikeras även fortsättningsvis av yrkestrafik.

**Sammanfattningsvis** skulle en utveckling enligt nollalternativ innebära att vattenområdet kring Lilla Aspholmen består. Detta medför således bibehållna bankar av musslor, ålgräsängar, bälten av kelp/bladalger samt grunda mjukbottnar. Ett nollalternativ bedöms följaktligen inte medföra betydande miljöpåverkan i förhållande till dagsläget

## Planförslag

### Inre delområdet

Byggnation av planerad lastkaj vid Arendal och Arkens konferenscenter i Göta älvs mynning med utfyllnad av inre delområdet kring Lilla Aspholmen, innebär en förlust av vattenområden och dess naturvärden.

Ett direkt bortfall av ålgräs, musselbankar och grunda mjukbottnar är därmed att vänta. Detta innebär förlust av områden viktiga för uppväxt, lek och födosök av marin fauna. Rekryteringspotentialen för plattfisk min-

skar i vattenområdet kring Arendal och Arkens konferenscenter då förekomsten mycket grunda mjukbottnar (0 - 1 m) reduceras, i storleksordning 1 – 2 km<sup>2</sup>.

Växter/alger såsom ålgräs och kelp/bladalger är viktiga primärproducenter i marina miljöer, denna funktion reduceras i vattenområdet kring Arendal och Arkens konferenscenter. Biodiversiteten är högre i ålgräsängar och musselbankar jämfört med slät mjukbotten. Dessa båda biotoper förekommer emellertid även utanför det inre delområdet och en minskning av biodiversitet bedöms därför bli marginell för vattenområdet.

### Yttre delområdet

Avseende det yttre delområdet vid Lilla Aspholmen är påverkan under byggnationsarbetet att vänta främst genom uppslamning i vattenmassan och av förhöjda ljudnivåer.

Graden av påverkan från ljud är starkt beroende av byggnationsmetodik. Om exempelvis metoden pålning används kan detta innebära en påtaglig effekt på marin fauna, i synnerhet fisk. Det har visats att fisk undflyr pålningsarbete över mycket stora avstånd (km) och även att fisk intill ljudkällan kan dödas om inte skyddsåtgärder vidtas för att dämpa ljudet (Parvin & Nedwell 2006; Nedwell & Howell 2004; Reyff 2004).

För ålgräs innebär en ökad grumlighet av vattenmassan (p g a muddring eller utfyllnad under byggnationsprocessen av lastkajen) reducerad ljusstillgång och kan medföra minskad djuputbredning av ålgräs (Marbipp). Ålgräs är relativt tolerant mot kortvarig minskning av ljusstillgången, men långvarig, storskalig ljusminskning på sommaren (tillväxtperiod) kan minska djuputbredningen (Nielsen *m.fl.* 2002).

Musselbottnar å andra sidan kan trivas bra i grumligt vatten om detta består av födopartiklar. Vid grumling av vattenmassan med oorganiska partiklar (icke ätliga) späds näringsinnehållet i vattnet ut och med minskad tillväxt som följd. Musslor bedöms i allmänhet vara förhållandevis toleranta mot grumling av vattenmassan (Marbipp). De musselbankar som påträffades i det yttre delområdet kan komma att få en minskad tillväxt under byggnationsfasen men en återhämtning är att vänta. På samma sätt som ålgräs är kelp/bladalger beroende av ljusstillgången i vattenmassan för att växa. Kelp/bladalger är toleranta mot grumling av vattenmassan men en allt för stor sedimentering kan få en negativ effekt på alger och tångbälten och medföra att de tillfälligt försvinner. Återhämtningen bedöms emellertid vara hög (Marbipp).

**Sammanfattningsvis** reduceras vattenområden för lek, uppväxt och födosök för marin fauna vid utbyggnad av den planerade lastkajen vid Arendal/ Lilla Aspholmen. Detta eftersom naturvärden som ålgräs,

musselbankar, blad/kelpalger och grunda mjukbottnar går förlorade. Detta betyder också en något minskad primärproduktion. I det närliggande djupare vattenområdet (yttre delområdet) är en begränsad tillväxt av ålgräs och kelp/bladalger möjlig under byggnationsfasen. Musselbankar bedöms emellertid kunna motstå grumling av vattenmassan utan påtagligt negativ effekter.

På grund av förlusten av grunda produktiva bottnar bedöms en utfyllnad av det inre delområdet vid Lilla Aspholmen medföra betydande miljöpåverkan. Inom det yttre delområdet vid Lilla Aspholmen bedöms påverkan av utfyllnaden bli av begränsad och temporär (övergående) karaktär och faller således inte inom ramarna för betydande miljöpåverkan.

## Kumulativa effekter

Bedömningen av kumulativa effekter har avgränsats tidsmässigt och geografiskt. Den tidsmässiga avgränsningen avser åren 1990 - 2025. Det geografiska området har avseende hamnverksamhet och ålgräs avgränsats till Göta älvs mynningsområde väster om Älvsborgsbron (se bild) samt avseende övriga arter till vattenområde utanför Arendal och Arkens konferenscenter.

Åren 1990 – 2008 bedöms förändringar av vattenområdet ha skett genom utbyggnad av hamn- och industrianläggningar. Sedan år 1990 har havsområden och dockor vid Arendal fyllts ut samt muddringsverksamhet har företagits i området. Dessutom har en tidigare småbåtshamn norr om Lilla Aspholmen lagts ned till förmån för annan större hamnverksamhet. Vattenområdet utanför Arendal och Arkens konferenscenter har även påverkats av det stora muddringsarbetet av Göta älv inom projektet "Säkrare farleder" (Eriksson m.fl 2004) i samband med vilken grumling av vattenmassan förekom. Avseende inverkan på de marina miljöer från åren 1990– 2008 bedöms utbyggnad av hamnen samt muddring kunna ha medfört direkt förlust av marina miljöer med potentiella naturvärden som ålgräs, musselbankar, tångbälten och grunda mjukbottnar. Det finns på miljöförvaltningen i Göteborg uppgifter om var ålgräs förekommit tidigare. I älvmyningen finns uppgifter om att ålgräs förekommit innanför Lilla och Stora Aspholmen, utanför Nya Varvet, i anslutning till Torslandaviken (öster om Risholmen samt mellan Skeppstadholmen och Nötö) samt norr om Knippelholmen.

Framtida planer för närområdet åren 2008 – 2025 består av att ytterligare ett hamnområde, en Ro-Ro terminal, etableras vid Stora Risholmen. Ett sådant

ingrepp skulle skapa en ökad fartygstrafik i området och kan innebära ytterligare förlust av marina områden med potentiella naturvärden. Den kumulativa effekten av utbyggnad vid Lilla Aspholmen tillsammans med RoRo-terminalen kan antas innebära betydande miljöpåverkan, om det visar sig att även RoRo-terminalen innebär förlust av

ålgräsängar.

**Sammanfattningsvis** bedöms utfyllnad av vattenområde mellan åren 1998 – 2008 ha skett på bekostnad av marina naturvärden. Denna påverkan bedöms som betydande. Avseende åren 2008 – 2025, främst en framtida utbyggnad av en Ro-Ro terminal vid Stora Risholmen och därmed en ökad fartygstrafik, kan ytterligare förlust av marina miljöer ske. Det finns här en hypotetisk risk för betydande negativa kumulativa effekter på ålgräs förekomst i området. Denna påverkan bedöms som

betydande.

## Rekommendationer för fortsatt arbete

### Tillståndsprövning

I samband med tillståndsprövning för vattenverksamhet gäller utfyllnad av vattenområdet vid Arendal/Lilla Aspholmen bör åtaganden om kompensationsåtgärder finnas. Det bör också tydligt framgå hänsynstagande under byggnationsfasen..

Rekommenderat är en minimering av arbeten som bidrar till uppgrumling av vattenmassan och sedimentation av bottnar under sommarhalvåret (april - september). Detta eftersom den biologiska produktionen i grunda områden är högst under denna tidpunkt och tillväxt för växter/alger är optimal. För att reducera påverkan på närliggande vattenområden och naturvärden bör byggnationsarbetet alltså inriktas under vinterhalvåret (oktober - mars) då den biologiska produktionen är låg och tillväxt för växter/alger liten.

## Uppföljning

Då ingreppet avseende utfyllnad av vattenområdet vid Lilla Aspholmen innebär torrläggning faller en uppföljningsstudie för inre delområdet bort. Emellertid bör en övervakning av närliggande marina naturvärden, främst ålgräsängar och kelp/bladalger, upprättas.

Dessa områden kan komma att påverkas under byggnaden av den planerade utfyllnaden. En övervakningsstudie av ålgräsängar kan dels göras genom så kallad kantföljning där ängarnas utbredning och storlek mäts och dels genom provtagning av skottäthet och biomassa där ängarnas kondition registreras. Detta är samma metodik som tillämpades vid inventeringarna av området kring Lilla Aspholmen. För att skapa en uppfattning om ängarnas naturliga variationer bör ett sk kontrollprogram initieras innan utfyllnadsarbetet startar och uppföljas några år efter byggnationen färdigställts.

## Tänkbara kompensationsåtgärder

### Grunda mjukbottnar

Restaurering och återskapande av grunda mjukbottnar är relativt ovanligt och svårt att genomföra. Detta då återskapandet av korrekt geologiska förhållanden med rätta proportioner och lager av sand, lera och grus är mycket komplicerat.

### Musselbankar

Musselbankar bedöms enligt Naturvårdsverkets forskningsprogram Marbipp ha en stor möjlighet att kunna restaureras. Ett alternativ är att flytta musslor från en plats till en annan, detta görs i bl a Holland. I Sverige där tillgången på mussellarver är god, kan en enkel form av restaurering vara att strö ut tomma musselskal på en havsbotten vilket kan påskynda etablerandet av en ny musselbank. De utströdda musselskalen fungerar således som underlag för nykoloniserande musslor.

### Kelp/bladalger

Restaurering av tång och alger såsom kelp/bladalger kan genomföras genom förflyttning av befintliga plantor. Försök har gjorts i olika studier med varierande framgång (Kraufvelin *m.fl.* 2006; Kautsky, opubl.; Marbipp). Vattenområdet utanför Arendal och Arkens konferenscenter är av en så pass liten skala att en förflyttning av plantor från det inre delområdet till närliggande vattenområden sannolikt skulle medföra ett

lyckat resultat. Ett sådant ingrepp skulle emellertid vara mycket kostsamt och inte motiverat.

### Ålgräs

Restaurering av ålgräs kan företas på olika sätt men resultatet har haft en varierande framgång. Det kan ske antingen genom att transplantera hela plantor från ett område till ett annat eller genom att sprida frön som samlats från blommande skott i andra ängar (Marbipp). Av dessa båda metoder medför transplantering av hela plantor betydligt bättre överlevnad jämfört med fröspridning. Trots detta är återplantering inte lätt och har misslyckats i många fall (Erfteimeijer & Lewis 2006). Metoden är också mycket kostsam. Ett exempel på en lyckad restaurering uppvisade kostnader på 630 000 USD, i ett annat fall uppgick kostnaderna till 6 000 000 USD för ett par hektar ålgräs och i ett tredje försök i Holland där positiva effekter av en plantering uppvisades efter 4 år, kostade 900 000 € (Erfteimeijer & Lewis 2006). Två andra lyckade restaureringsprojekt i USA kostade 200 000 respektive 500 000 USD per hektar. Det kan konstateras gällande ålgräsängar att det alltid är billigare att friköpa/skydda andra ålgräsängar än att restaurera/flytta befintliga skadade eller hotade ålgräsängar. För att genomföra en lyckad transplantation av ålgräs krävs noggranna förstudier då den vanligaste orsaken till misslyckande är att felaktiga lokaler valts för plantering, där ljustillgång, exponering eller andra faktorer inte tillåtit tillväxt av ålgräs (Moksnes, opubl.) Enligt författaren Moksnes (opubl.) bedöms transplantering som kompensationsåtgärd för ålgräsbestånd undvikas om möjligt.

Således rekommenderas, avseende vattenområdet kring Arendal och Arkens konferenscenter, skydd exempelvis biotopskydd på omkringliggande ålgräsängar. Flygfotografering över Göta älv utförd under 2005 visar ett flertal platser med ålgräs i området. Det bör utredas om dessa områden bör preserveras mot vidare exploatering som kompensationsåtgärd för det ålgräs som förloras vid en utfyllnad av det inre vattenområdet vid Lilla Aspholmen.

**Sammanfattningsvis** bedöms de tänkbara kompensationsåtgärder vara spridning av musselskal för ökad möjlighet till nyetablering av musselbankar samt skydd av närliggande ålgräsängar mot framtida exploatering. Den senare kompensationsåtgärden bedöms som mest angelägen.

Gällande förlust av grunda mjukbottnar och kelp/bladalger bedöms eventuella kompensationsåtgärder vara kostsamma och komplicerade och ej motiverade. Fokus bör istället ligga på de föregående åtgärderna.

# Referenser;

Andersson S, Asplund M (2007) Bohuskustens vattenvårdsförbund - Hårbottenfauna. Marine Monitoring AB, Fiskebäckskil.

Baden S, Boström C (2001) The leaf canopy of seagrass beds: faunal community structure and function in a salinity gradient along the Swedish coast. In: Reise K (ed) Ecological comparisons of sedimentary shores. Ecological studies 151. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p 213-236.

Degerman E, Pihl L, Rosenberg R, Lagenfelt I, Thörnelöf E, Ulmestrand M (1984) Fisk och kräftdjur på grunda bottnar från Bohuslän till Blekinge, SNV rapport 3082.

Eriksson E, Henriksson A, Kevan E, Edvardsson T, Tholander G, Wollinder C, Nilsson O, Stridsman S, Schelander P, Gustafsson M (2004) Projekt: Säkrare Farleder till Göteborg - slutrapport, Sjöfartsverket & Göteborgs Hamn AB.

Gullström M, Baden S, Lindegarth M (2xxx) Spatial patterns and environmental correlates in epiphytic assemblages of temperate seagrass (*Zostera marina*) meadows. Manuskript.

Karlsson J, Loo L-O, Loo-Lutterwall P-L (1998) Inventering av Marin fauna och flora i Halland 1997: Nidingen-Hållsundsudde-Fjärehals. Länsstyrelsen i Hallands län, Livsmiljö meddelande 2001:1

Kautsky L, (unpubl.)

Kraufvelin P, Salvonius S, Christie H, Moy F. E, Karez R, Pedersen M. F (2006) Eutrophication-induced changes in benthic algae affect the behaviour and fitness of the marine amphipod *Gammarus locusta*. Aquatic Botany **84**:199-209.

Lagenfelt I (2000) Fiskeribiologisk undersökning av grundområden i Ljungs kile (2000). Fiskeriverket - Kustlaboratoriet.

Lagenfelt I (1990) Nya Varvet - Fiskeribiologisk bedömning. Fiskeriverket - Fiskeristyrelsens utredningskontor.

Moksnes P-O (unpubl.) Restaurering av ålgräs i Sverige.

Naturvårdsverket (2008) Manual för basinventering av marina naturtyper 1110, 1130, 110 och 1170.

Nielsen S.L, Sand-Jensen K., Borum J, Geertz-Hansen O (2002) Depth colonisation of eelgrass (*Zostera marina*) and macroalgae as determined by water transparency in Danish coastal waters. Estuaries **25**: 1025-1032.

## Personlig kommunikation

Baden, Susanne. Forskare vid Institutionen för Marin Ekologi, Göteborgs Universitet

## Elektroniska källor

[www.artdata.slu.se/rodlista/](http://www.artdata.slu.se/rodlista/)

[www.MARBIPP.org](http://www.MARBIPP.org)

# Artlistor

## RESULTATTABELL BOTTENHUGG - INFAUNA

Metod: van Veen 0,1 m<sup>2</sup>  
Datum: 25/5 2008  
Tid: 10.00 - 12.00

<b>REPLIKAT</b> (#01-03)	#01	#02	#03
<b>LATITUD</b>	57 41'30,9"	57 41'19,7"	57 41'16,8"
<b>LONGITUD</b>	11 49'14,9"	11 49'20,2"	11 49'34,8"
<b>DJUP</b> (normerat)	9,7 m	10,9 m	6,1 m
<b>FYLLNADSGRAD</b>	100%	100%	80%
<b>BOTTENSUBSTRAT</b>	Lera med inslag av silt	Lera med inslag av silt	Siltig lera med sand och

ANTAL (ind./m <sup>2</sup> )		MEDEL #01-02	S.E. #01-02	#01	#02	#03
Art	Svenskt namn					
<b>BIVALVIA</b>		<b>MUSSLOR</b>				
<i>Abra nitida</i>	Limfjordsmussla	0,0	0,0	0	0	670
<i>Cerastoderma lamarcki</i>	Brackvattenshjärtmussla	0,0	0,0	0	0	80
<i>Corbula gibba</i>	Korgmussla	140,0	30,0	110	170	2670
<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	0,0	0,0	0	0	10
<b>POLYCHAETA</b>		<b>HAVSBORSTMASKAR</b>				
<i>Nereis diversicolor</i>	Rovborstmask	0,0	0,0	0	0	90
<i>Neoamphitrite figulus</i>	-	0,0	0,0	0	0	10
<i>Nephtys incisa</i>	-	65,0	45,0	110	20	0
<i>Nephtys hombergi</i>	-	0,0	0,0	0	0	50
<i>Polynoe (Enipo) kinbergi</i>	-	10,0	10,0	0	20	0
<i>Scalibregma inflatum</i>	-	15,0	15,0	0	30	0
<i>Terebellides stroemi</i>	-	155,0	125,0	30	280	0
<i>Trichobranthus roseus</i>	-	35,0	15,0	20	50	0
<b>PRIAPULIDA</b>		<b>SÄCKMASKAR</b>				
<i>Priapulus caudatus</i>	-	5,0	5,0	0	10	0
<b>AMPHIPODA</b>		<b>MÄRLKRÄFTOR</b>				
<i>Corophium volutator</i>	-	0,0	0,0	0	0	760
<i>Erictonius diformis</i>	-	0,0	0,0	0	0	90
<b>TOTALT</b>		<b>425,0</b>	<b>155,0</b>	270,0	580,0	<b>4430,0</b>

BIOMASSA (gWW/m <sup>2</sup> )		MEDEL #01-02	S.E. #01-02	#01	#02	#03
Art	Svenskt namn					
<b>BIVALVIA</b>		<b>MUSSLOR</b>				
<i>Abra nitida</i>	Limfjordsmussla	0,0	0,0	0	0	29,64
<i>Cerastoderma lamarcki</i>	Brackvattenshjärtmussla	0,0	0,0	0	0	8,48
<i>Corbula gibba</i>	Korgmussla	0,6	0,2	0,38	0,84	56,62
<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	0,0	0,0	0	0	4,27
<b>POLYCHAETA</b>		<b>HAVSBORSTMASKAR</b>				
<i>Nereis diversicolor</i>	Rovborstmask	0,0	0,0	0	0	11,8
<i>Neoamphitrite figulus</i>	-	0,0	0,0	0	0	39,48
<i>Nephtys incisa</i>	-	3,4	1,7	5,15	1,7	0
<i>Nephtys hombergi</i>	-	0,0	0,0	0	0	2,62
<i>Polynoe (Enipo) kinbergi</i>	-	0,0	0,0	0	0,01	0
<i>Scalibregma inflatum</i>	-	0,1	0,1	0	0,1	0
<i>Terebellides stroemi</i>	-	2,5	0,7	3,24	1,82	0
<i>Trichobranthus roseus</i>	-	1,0	0,8	0,23	1,74	0
<b>PRIAPULIDA</b>		<b>SÄCKMASKAR</b>				
<i>Priapulus caudatus</i>	-	0,1	0,1	0	0,2	0
<b>AMPHIPODA</b>		<b>MÄRLKRÄFTOR</b>				
<i>Corophium volutator</i>	-	0,0	0,0	0	0	7,64
<i>Erictonius diformis</i>	-	0,0	0,0	0	0	0,21
<b>TOTALT</b>		<b>7,7</b>	<b>1,3</b>	9,0	6,4	<b>160,8</b>

**RESULTATTABELL FALLFÄLLA - MOBIL GRUNDTVATTENLEVANDE EPIFAUNA (MAJ 2008)**
**Metod:** Fallfälla 1 m<sup>2</sup>  
**Latitud:** 57 41'31"

**Datum:** 25/5 2008  
**Longitud:** 11 49'41"

**Tid:** 12.30 - 17.30  
**Bottensubstrat:** lera, dy

**REPLIKAT (#10-19)**      **MEDEL**    **S.E.**    **#10** **#11** **#12** **#13** **#14** **#15** **#16** **#17** **#18** **#19**  
**DJUP (normerat), m**      **0,75**    **0,03**    0,65 0,70 0,80 0,75 0,70 0,75 0,80 0,55 0,85 0,95

ANTAL (ind./m <sup>2</sup> )		MEDEL	S.E.	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
<b>Art</b>	<b>Svenskt namn</b>												
<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	0,20	0,13	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult	0,20	0,13	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda (juvenil)	1,10	0,53	2	4	0	0	1	0	0	4	0	0
<i>Pleuronectes platessa</i>	Rödspotta (juvenil)	0,30	0,15	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Pomatoschistus microps</i>	Lerstubb	0,90	0,31	0	1	3	0	0	1	0	2	1	1
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandstubb	0,10	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Alburnus alburnus</i>	Löja	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Storspigg	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carcinus maenas</i>	Vanlig strandkrabba	3,40	1,21	1	8	10	8	1	4	1	1	0	0
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	1,20	0,63	3	0	0	0	0	2	1	6	0	0
<i>Gammarus locusta</i>	Tångmärla	3,20	1,46	0	12	9	8	0	2	0	0	0	1
<i>Idothea baltica</i>	Vanlig tånggråsugga	0,50	0,22	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0
<i>Idothea granulosa</i>	Sträv tånggråsugga	0,10	0,10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Idothea viridis</i>	Grön tånggråsugga	0,10	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Jaera albifrons</i>	Strandvattengråsugga	0,10	0,10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Palaemon adspersus</i>	Östersjöräka	0,50	0,31	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1
<i>Praunus flexuosus</i>	Pungräka	0,30	0,21	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALT</b>		<b>12,20</b>	<b>3,03</b>	8	27	24	24	5	12	2	13	2	5

BIOMASSA (gWW/m <sup>2</sup> )		MEDEL	S.E.	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
<b>Art</b>	<b>Svenskt namn</b>												
<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	0,15	0,10	0	0	0	0,78	0,75	0	0	0	0	0
<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult	2,02	1,37	0	11,7	0	8,48	0	0	0	0	0	0
<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda	0,14	0,07	0,15	0,73	0	0	0,14	0	0	0,33	0	0
<i>Pleuronectes platessa</i>	Rödspotta	0,19	0,10	0	0	0,86	0	0,57	0,43	0	0	0	0
<i>Pomatoschistus microps</i>	Lerstubb	0,56	0,21	0	0,6	1,64	0	0	0,43	0	0,7	0,5	1,75
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandstubb	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,45
<i>Alburnus alburnus</i>	Löja	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Storspigg	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carcinus maenas</i>	Vanlig strandkrabba	3,46	1,32	5	6,53	3,1	3,3	0,64	13,6	0,92	1,52	0	0
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	0,69	0,35	2,5	0	0	0	0	1,36	0,25	2,8	0	0
<i>Gammarus locusta</i>	Tångmärla	0,12	0,05	0	0,36	0,39	0,36	0	0,09	0	0	0	0,02
<i>Idothea baltica</i>	Vanlig tånggråsugga	0,01	0,00	0	0	0,01	0	0,01	0,03	0	0	0,02	0
<i>Idothea granulosa</i>	Sträv tånggråsugga	0,02	0,02	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Idothea viridis</i>	Grön tånggråsugga	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02
<i>Jaera albifrons</i>	Strandvattengråsugga	0,00	0,00	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0
<i>Palaemon adspersus</i>	Östersjöräka	0,48	0,32	0	0,5	0	3,14	0	0	0	0	0	1,11
<i>Mysidae</i>	Pungräka	0,03	0,02	0,13	0	0	0,18	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALT</b>		<b>7,91</b>	<b>2,25</b>	7,94	20,42	6	16,25	2,11	15,94	1,17	5,35	0,52	3,35

ÖVRIG FÖREKOMST (ej mobil epifauna)		#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
<b>Art</b>	<b>Svenskt namn</b>										
<i>Nereis diversicolor</i>	Rovborstmask	förekomst	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Macoma baltica</i>	Östersjömussla	förekomst		x							
<i>Mya arenaria</i>	Vanlig sandmussla	förekomst	x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Mya truncata</i>	Trubbig sandmussla	förekomst			x						
<i>Balanus improvisus</i>	Slät havstulpan	förekomst	x	x						x	
<i>Corophium volutator</i>	Slammärla	förekomst	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Littorina littorea</i>	Vanlig strandsnäcka	förekomst			x						

VEGETATION, BLÅMUSSLOR (täckningsgrad %)		MEDEL	S.E.	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
<b>Art</b>	<b>Svenskt namn</b>												
<i>Ectocarpales</i> sp.	Brunsläk	0,40	0,16	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
<i>Fucus</i> sp.*	Blåstång/ishavstång	8,30	5,23	0	5	25	50	1	1	0	0	0	1
<i>Gracilaria</i> sp.	Gracelaria	1,10	0,46	1	0	1	1	1	5	1	0	0	1
<i>Ulva intestinalis</i>	Tarmtång	9,20	2,80	1	10	10	25	5	5	5	5	1	25
<i>Ulvaria lactuca</i>	Havssallad	0,40	0,16	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
<i>Zostera marina</i>	Ålgräs	0,20	0,13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	1,50	0,60	1	1	1	5	1	5	1	0	0	0

\* *Fucus* sp. innefattar framförallt blåstång (*F. vesiculosus*) men med inslag av den invandrade arten ishavstång (*F. evanescens*)

**RESULTATTABELL FALLFÄLLA - MOBIL GRUNDTVATTENLEVANDE EPIFAUNA (AUGUSTI 2008)**
**Metod:** Fallfälla 1 m<sup>2</sup>  
**Latitud:** 57 41'47"

**Datum:** 26/8 2008  
**Longitud:** 11 49'69"

**Tid:** 14.00 - 16.00  
**Bottensubstrat:** lera, dy med sten och grus

REPLIKAT (#10-19) DJUP (normerat), m	MEDEL	S.E.	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
	0,48	0,03	0,45	0,51	0,48	0,35	0,42	0,45	0,53	0,44	0,59	0,62

ANTAL (ind./m <sup>2</sup> )		MEDEL	S.E.	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Art	Svenskt namn												
<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	0,10	0,10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda (juvenil)	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleuronectes platessa</i>	Rödspotta (juvenil)	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pomatoschistus microps</i>	Lerstubb	5,10	3,18	0	0	3	3	0	7	2	0	33	3
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandstubb	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alburnus alburnus</i>	Löja	0,80	0,59	1	1	0	0	0	6	0	0	0	0
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Storspigg	0,40	0,22	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Carcinus maenas</i>	Vanlig strandkrabba	3,50	0,81	5	7	8	3	2	2	1	3	0	4
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	7,40	1,33	14	4	5	8	9	2	10	13	2	7
<i>Gammarus locusta</i>	Tångmärla	0,80	0,51	5	0	2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Idothea baltica</i>	Vanlig tånggråsugga	1,10	0,46	4	2	3	1	0	0	0	0	0	1
<i>Idothea granulosa</i>	Sträv tånggråsugga	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Idothea viridis</i>	Grön tånggråsugga	0,20	0,13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Jaera albifrons</i>	Strandvattengråsugga	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Palaemon adspersus</i>	Östersjöräka	0,80	0,55	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mysidae</i>	Pungräka	0,10	0,10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALT</b>		<b>20,30</b>	<b>2,64</b>	35	22	21	15	12	17	13	16	35	17

BIOMASSA (gWW/m <sup>2</sup> )		MEDEL	S.E.	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Art	Svenskt namn												
<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	0,10	0,10	0,96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platichthys flesus</i>	Skrubbskädda	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleuronectes platessa</i>	Rödspotta	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pomatoschistus microps</i>	Lerstubb	1,23	0,64	0	0	1,18	0,8	0	1,28	0,48	0	6,7	1,82
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandstubb	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alburnus alburnus</i>	Löja	0,28	0,20	0,41	0,38	0	0	0	2,03	0	0	0	0
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Storspigg	0,15	0,09	0,19	0,78	0	0	0,52	0	0	0	0	0
<i>Carcinus maenas</i>	Vanlig strandkrabba	4,49	1,23	2,14	9,6	2,39	5,8	1,02	0,52	6,15	5,93	0	11,32
<i>Crangon crangon</i>	Sandräka	1,15	0,22	1,4	0,76	0,51	1,67	1,62	0,13	2,01	2,14	0,4	0,81
<i>Gammarus locusta</i>	Tångmärla	0,02	0,01	0,13	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0,02
<i>Idothea baltica</i>	Vanlig tånggråsugga	0,03	0,02	0,13	0,02	0,12	0,02	0	0	0	0	0	0,02
<i>Idothea granulosa</i>	Sträv tånggråsugga	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Idothea viridis</i>	Grön tånggråsugga	0,00	0,00	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Jaera albifrons</i>	Strandvattengråsugga	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Palaemon adspersus</i>	Östersjöräka	0,88	0,62	3	5,75	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mysidae</i>	Pungräka	0,01	0,01	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALT</b>		<b>8,32</b>	<b>1,41</b>	8,37	17,36	4,23	8,29	3,16	3,96	8,64	8,07	7,1	14

ÖVRIG FÖREKOMST (ej mobil epifauna)		#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Art	Svenskt namn										
<i>Nereis diversicolor</i>	Rovborstmask	förekomst		x			x		x	x	
<i>Macoma baltica</i>	Östersjömussla										
<i>Mya arenaria</i>	Vanlig sandmussla										
<i>Mya truncata</i>	Trubbig sandmussla										
<i>Balanus improvisus</i>	Slät havstulpan										
<i>Corophium volvator</i>	Slammärla										
<i>Littorina littorea</i>	Vanlig strandsnäck										

VEGETATION, BLÅMUSSLOR (täckningsgrad %)		MEDEL	S.E.	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Art	Svenskt namn												
<i>Fucus</i> sp.	Blåstång/ishavstång	26,50	9,49	50	75	75	10	0	25	0	5	0	25
<i>Gracilaria</i> sp.	Gracelaria	1,10	0,66	0	5	0	0	0	5	0	1	0	0
<i>Ulva intestinalis</i>	Tarmstång	7,00	2,26	5	5	0	5	5	10	5	10	0	25
<i>Ulva lactuca</i>	Havssallad	0,50	-	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
<i>Mytilus edulis</i>	Blåmussla	0,90	0,10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

\* *Fucus* sp. innefattar framförallt blåstång (*F. vesiculosus*) men med inslag av den invandrade arten ishavstång (*F. evanescens*)





ISBN: 978-91-977885-0-2