

# Blåstång vid Gävleborgskusten 2004

En rapport från Miljöövervakningsenheten



Länsstyrelsen  
Gävleborg



# Blåstång vid Gävleborgskusten 2004

En rapport från Miljöövervakningsenheten



**Besöksadress:** Borgmästarplan, 801 70 Gävle. **Telefon:** 026-17 10 00

**Webbsida:** [www.x.lst.se](http://www.x.lst.se)

# Innehållsförteckning

Inledning .....	4
Syfte med undersökningen .....	5
Material och metoder .....	6
Profilinventering .....	6
Tungmetaller i blåstång .....	8
Resultat av profilinventeringen .....	10
Lokal 1. Storbådan, Limön .....	10
Lokal 2. Grubban .....	11
Lokal 3. Eggegrund .....	12
Lokal 4. Norrskär .....	13
Lokal 5. Skommarrevet.....	14
Lokal 6. Hålöklubb .....	15
Lokal 7. Igghällan .....	16
Lokal 8. Lindön .....	17
Lokal 9. Storjungfrun .....	18
Lokal 10. Kusö kalv .....	19
Lokal 11. Midsommar .....	20
Lokal 12. Långhörningen .....	21
Lokal 13. Korsholmen .....	22
Lokal 14. Drakön .....	23
Lokal 15. Bonden.....	24
Lokal 16. Tunaholmen .....	25
Lokal 17. Hölickskär .....	26
Lokal 18. Kuggörarna .....	27
Lokal 19. Tjuvön .....	28
Makrovegetationens tillstånd .....	29
Resultat av metallanalyserna.....	30
Kadmium .....	30
Koppar .....	32
Bly .....	34
Zink.....	36
Krom.....	38
Sammanfattning och diskussion .....	40
Referenser.....	41

## Förord

**I**nventering och trendövervakning av blåstång är tillsammans med övervakning av grunda havsvikar en viktig och prioriterad del i länets miljömålsarbete. Blåstången är en viktig indikatorart för övervakning av kustvatten eftersom den är känslig för såväl övergödning som utsläpp av giftiga ämnen. Blåstångssamhällen är också mycket viktiga för den biologiska mångfalden i kustzonen. Här lever mängder av smådjur som t ex tångmärla, minigråsugga och havsgråsugga. Smådjuren bidrar till den biologiska mångfalden och utgör föda för större organismer och är därmed en viktig länk i hela ekosystemet.

Undersökningen som presenteras i denna rapport utfördes på 19 lokaler längs Gävleborgs kust under augusti och september 2004. Den finansierades via det regionala miljöövervakningsanslaget och kommer att upprepas under år 2006. Den första undersökningen gjordes år 2002 och presenterades i rapport 2004:5. Provtagning och analyser har utförts av Peter Hansson som också har skrivit rapporten. Lennart Nordvarg och Ingrid Wänstrand på Länsstyrelsen har varit projektansvariga och Ingrid Wänstrand har redigerat rapporten.



Målet med undersökningen är att övervaka storskaliga förändringar i blåstångssamhället. Resultaten skall i första hand redovisa tillstånd och effekter orsakade av övergödning och i andra hand belysa lokala miljöproblem efter kusten. Eftersom övergödning betraktas som ett av de allvarligaste hoten mot Östersjöns ekologi är en långsiktig övervakning av blåstång mycket angelägen. Om vi lyckas minska övergödningen av Östersjön får blåstången möjlighet att växa på fler lokaler och djupare ned i vattnet. Vid 2004 års undersökning mättes även halterna av fem olika tungmetaller i blåstången.

Vid några lokaler klassades blåstångssamhället som tydligt eller kraftigt påverkat, och halterna av tungmetallerna kadmium och koppar var också oroande höga på många platser. I flera fall växte dock blåstången på 6–9 meters vattendjup vilket indikerar en bra vattenkvalitet, och blåstångssamhället klassades som friskt vid flertalet av de undersökta lokalerna.

Med önskan om en intressant och givande läsning.

*Ingrid Wänstrand*

*Bilden på omslaget och denna sida visar smalbladig och bredbladig blåstång vid Skommarrevet. Foto: Peter Hansson.*

## Inledning

Den fleråriga, marina blåstången (*Fucus vesiculosus*) är den viktigaste brunalgen i Östersjön. Blåstångsbältet utgör en betydelsefull biotop i de kustnära vattnen och utgör livsmiljö för många smådjur och deras yngel. I södra Östersjön kan blåstången bli ca 70 cm hög. I Bottenhavet blir den som mest ca 30 cm och saknar dessutom flytblåsor. Blåstången förekommer i en bredbladig och en smalbladig, småväxt variant. Den smalbladiga blåstången är bältesbildande från Norra kvarken ner till Gräsö-området och är den som dominerar i Gävleborgs kustvatten. I Stockholms skärgård finns mindre bestånd i en del utsötade vikar, men längre söderut existerar bara den bredbladiga varianten.

Den smalbladiga blåstången skiljer sig genetiskt från den bredbladiga. Skillnaden är så stor att de sannolikt representerar helt olika arter med olika ekologiska egenskaper. Den smalbladiga varianten kallas i en nyutkommen avhandling för "Bottniska viken-tång" (Bergström 2005). Bergström visar även i sin avhandling att befruktade ägg av blåstång som utsätts för höga halter av näringsämnen nitrat och fosfat fäster till botten substratet långsammare samt har sämre överlevnad. Troligtvis är blåstången anpassad till låga näringshalter i sin naturliga miljö och kan inte hantera den ökade näringstillgången i de delar av Östersjön där blåstången försvunnit.



Lena Kautsky visar blåstång från Gävleborg och Södermanland.



Bredbladig och smalbladig blåstång vid Trödjejärden i Gävleborg.

Blåstången är enkönad. Det finns alltså både hon- och hanplantor, vilka fortplantar sig med ägg respektive spermier. Stora utsläpp av könsceller sker endast under försommar dagar kring full- och nymåne. Utsläpp av giftiga ämnen under dessa perioder kan därmed ge katastrofala följder för blåstångens fortplantning. Flera vetenskapliga undersökningar har visat att blåstången är känslig för skogsindustriella utsläpp och man kan se tydliga gradienter i blåstångens förekomst utanför cellulosafabriker.

Förökningen hos många marina arter begränsas av den låga salthalten. Vattnets lägsta salthalt för att blåstångens fortplantning ska fungera är 0,4 %. Tången i Bottniska viken har anpassat sig till den låga salthalten genom att komplettera den könliga förökningen med könlös förökning. Lösa bitar av tång kan driva omkring för att sedan åter vidfästa på sten. Vidfästningen är effektivast hos så kallade adventivgrenar, en typ av småskott som är vanliga på blåstången vid vår kust (se figur).



Blåstång behöver hårbotten för att finna fäste och, som alla växter, tillräckligt med ljus för sin fotosyntes. På lokaler med hårbotten och salthalt högre än 0,4 % kan ljustillgången begränsa blåstångens djuputbredning. Tidigare studier har visat att blåstångens djuputbredning har minskat samtidigt som siktdjupet har minskat (Kautsky m fl 1986, Eriksson m fl 1998), vilket anses bero på att övergödning har ökat vattnets grumlighet.

Med makrovegetation eller makrofyter avses alger och växter (främst fanerogamer, dvs blommväxter) som är synliga för blotta ögat. Makroalgerna tillhör främst grupperna grön-, brun-, röd- och kransalger (bilderna nedan visar exempel). Trådformiga alger t ex grönslick, *Cladophora glomerata*, indikerar ökad tillgång till närsalter (övergödning). När trådformiga alger växer på själva blåstången, så kallade påväxtalger eller epifyter, hämmas blåstångens upptag av ljus och näring.



Kransalgen röstträse, *Chara tomentosa*.



Grönalgen tarmtång, *Enteromorpha intestinalis*.

## Syfte med undersökningen

Blåstången utgör en viktig indikatorart för övervakning av kustvatten eftersom den är känslig för såväl övergödning som utsläpp av giftiga ämnen. Syftet med undersökningen är att övervaka storskaliga förändringar i blåstångsamhället. Resultatet skall i första hand redovisa tillstånd och effekter orsakade av övergödning och i andra hand belysa lokala miljöproblem efter kusten.

Denna rapport bygger vidare på den inventering som gjordes 2002 (Rapport 2004:5) där den ursprungliga artsammansättningen vid varje lokal redovisades. Här redovisas eventuella förändringar i tångens täckningsgrad och djuputbredning samt förändringar i artsammansättning av de makroalger och fanerogamer som förekommer vid varje lokal.

# Material och metoder

## Profilinventering







### Val av lokaler

Målet med inventeringen är att med ett begränsat antal lokaler få en så täckande bild som möjligt av blåstångens förekomster längs länets kust, i exponerade lägen och i lägen nära potentiella förorenare som tätorter och industrier. Valet av de 19 lokalerna vid denna inventering (se karta på sidan 9) gjordes utifrån erfarenheter från tidigare dykningar och från förmodat lämpliga platser utifrån sjökortets djupkurvor. Fem av lokalerna från 2002 flyttades till nya positioner år 2004. Lokal nr 2, Grubban, flyttades ca 50 m mot öster. Lokal nr 11, Grimskär, flyttades ca 500 m norrut till ön Midsommar. Lokal nr 17, tidigare Gackerön, flyttades till södra Hornslandet och heter nu Hölickskär. Lokal nr 18, tidigare Jättholmarna, flyttades till norra Hornslandet och heter nu Kuggörarna. Orsaken var att bottensubstratet vid dessa fyra stationer mestadels bestod av transportbotten som omöjliggör etablering av blåstång och därför inte passade för syftet med inventeringen. Vid lokal nr 10, Kultebolandet, var profilen alltför flack och grund. Den flyttades därför till Kusö kalv.

### Inventeringsmetodik

Inventeringen vid de 19 lokalerna genomfördes på samma sätt som år 2002 enligt Kautsky (1995). Siktdjupet mättes från båt med en Secchiskiva. På varje lokal lade dykare ut en graderad lina längs botten. Dykare simmade i en angiven kompassriktning. I en ca 3 m bred korridor på vardera sidan om linan beskrevs bottentypen. De mer iögonfallande makrofyternas djuputbredning och täckningsgrad skattades. Bottentypens och arternas utbredning angavs med avståndet från land och djupet, som avlästes på kalibrerad djupmätare. Skattningen gjordes kontinuerligt längs hela profilen. Särskild vikt lades vid att återfinna blåstångens djupaste förekomst på lokalen.

Bottenytans täckning av makroalger angavs enligt en sjugradig skala: 5, 10, 25, 50, 75 och 100 % täckning samt "+" för enstaka förekomst. Arter överskuggade varandra ibland, varför täckningsgrader högre än 100 % förekom. Blåstångens påväxt (epifyterna) skattades på samma sätt. Bottentypen skattades i grupperna "häll, större-mindre block, sten, grus, sand och mjukbotten", eller kombinationer av dessa. Följande symboler användes i redovisningen av lokalernas bottentyper och vegetationens täckning:

<b>bottentyp</b>	 <b>Fucus vesiculosus</b>	<b>% cover</b>
 häll	gr – grönalger	#
 block, sten	br – brunalger	75
 grus	Fu – <i>Fucus</i> (blåstång)	50
 sand	re – rödalger	25
 mjukbotten	char – kransalger	10
	fanerog - fanerogamer	5
		+



### **Tillståndsklassning**

Makrovegetationens tillstånd klassades enligt Naturvårdsverket (2005) efter en femgradig skala, där klass 1 är ”opåverkad/obetydligt påverkad” och klass 5 är ”utslaget samhälle” (se tabell). Tillståndsskalan är baserad på historiska data från områden påverkade i olika hög grad av eutrofiering (övergödning). Ökad grumlighet av vatten och ökade närsaltshalter förändrar artsammansättningen. Andra störningar kan också inverka på makrovegetationens sammansättning och utbredning, t ex betning, kraftig isläggning, närhet till kraftigt trafikerade farleder och föroreningar av olika slag. Beskrivning av klass 1 har gjorts efter historiska data och efter referensområden.

Tillståndsklassning för hårbotten i mellanskärgård i Bottenhavet (Naturvårdsverket 2005).

<b>Klass</b>	<b>Benämning</b>	<b>Karaktäristik</b>
1	Opåverkad/ Obetydligt påverkad	Blåstångsamhället börjar på 3 m, är rikligt ner till ca 6 m och de sista individerna observeras på 7–11 m djup. <i>Fucus</i> kan förekomma upp till 0,5 m djup men då i skrevor och ”i lä” för isskrap mellan block etc. Fintrådiga grönalger som grönslick, <i>Cladophora glomerata</i> och bergborsting, <i>C. rupestris</i> , dominerar vid ytan. Även den fintrådiga brunalgen <i>Pilayella littoralis</i> och rödalgen <i>Ceramium gobii</i> (tidigare synonym = <i>C. tenuicorne</i> ) kan förekomma rikligt. <i>Ceramium</i> är framför allt vanlig i de yttre vågexponerade delarna. Gaffeltång, <i>Furcellaria lumbricalis</i> och <i>Coccotylus/Phyllophora</i> förekommer. Snärjtång, <i>Chorda filum</i> , växer nära ytan och brunborsting, <i>Sphacelaria arctica</i> , bildar oftast den nedre vegetationsgränsen på ca 12–15 m djup.
2	Något påverkad	Blåstång förekommer i utglesade bestånd ner till ca 6 m. Andelen fintrådiga alger ökar. I allmänhet är de flesta alger kraftigt övervuxna av mikroskopiska kiselalger.
3	Tydligt påverkad	Enstaka blåstång kan förekomma kring 3 m. Mest fintrådiga grönalger som är kraftigt övervuxna av kiselalger.
4	Kraftigt påverkad	Ingen blåstång och få arter. Mestadels grönalger, <i>Cladophora glomerata</i> och <i>C. aegagrophila</i> , kraftigt övervuxna av fintrådigt ludd eller kiselalger. En hel del <i>Enteromorpha</i> -arter (rörhinna/tarmtång).
5	Samhället utslaget	Tämligen artfattigt, långa slöjor av fintrådiga grönalger, cyanobakterier (blågrönalger) och rörhinna/tarmtång samt ev. grönslick.

## Tungmetaller i blåstång

Tungmetaller kan vara skadliga för organismer redan i små mängder. I delar av makroalgernas livscykel är känsligheten för giftiga ämnen ofta större än hos andra vattenorganismer. Om giftiga ämnen har en negativ effekt på spridning och tillväxt hos dominerande arter som blåstång, kan det indikera negativ inverkan på hela det marina ekosystemet (Eklund & Kautsky 2003). Blåstång har visat sig vara lämpad för övervakning av metaller i vattenmassan (Naturvårdsverket 1999).

I denna rapport redovisas innehållet av kadmium, koppar, bly, zink och krom i toppskott hos blåstång. Analyserna är gjorda vid Högskolan i Gävle av Anna-Karin Jakobsson.

### Metod

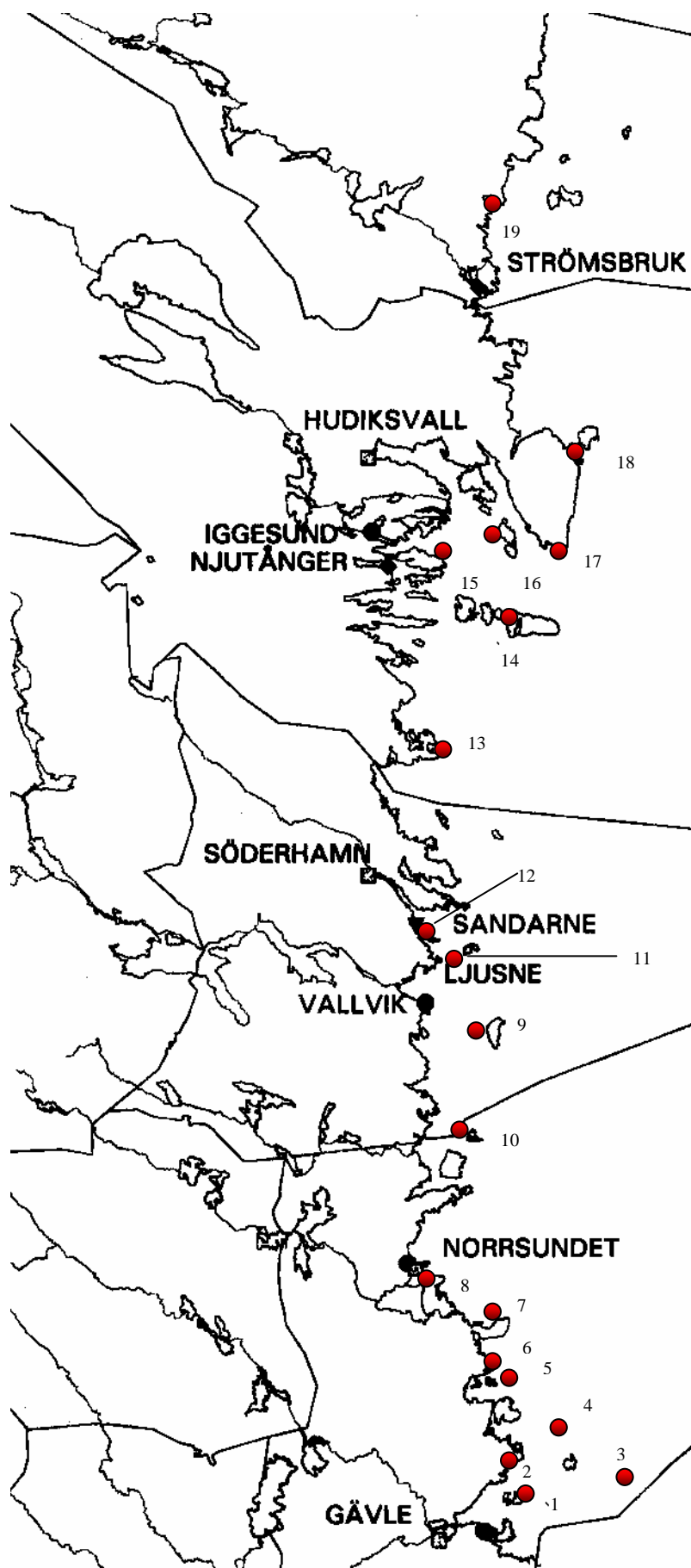
Vid profilinventeringen hämtades material från samtliga lokaler där det fanns blåstång utom Eggegrund, totalt 16 lokaler. Vid varje lokal plockades en tångruska på ca 3 meters djup. Både bredbladig och smalbladig blåstång användes. Färgen och storleken på plantorna varierade. Tångruskorna lades omedelbart i plastpåsar i kylväska och djupfrystes vid landstigningen. Vid analysen klipptes toppskotten av ovanför förgreningen för att endast få med årets tillväxt. Längden varierade mellan 5 och 15 mm. Toppskotten sköljdes med destillerat vatten och torkades därefter i värmeskåp under 48 timmar. De torra skotten mortlades och vägdes. Den totala torrvikten per prov varierade mellan 0,1 och 0,3 g. Sedan brändes varje prov i minst 2 timmar i 450°C. Varje prov tillsattes 20 ml 7 M HNO<sub>3</sub> och kokades i 115°C i 30 minuter. Därefter överfördes 10 ml av lösningen till en mätkolv och spädades till 20 ml med ultrarent vatten. Analyser av bly, koppar, krom och kadmium gjordes i en kalibrerad atomabsorptionsspektrometer med grafitugn (Perkin Elmer 4100) med en autosampler (AS70). För zink användes en kalibrerad Varian SpectrAA 110 atomabsorptionsspektrometer.

### Avvikelseklassning för metallhalter

Naturvårdsverkets klassificering av avvikelse från jämförvärden har använts vid nedanstående redovisning (se tabell). Jämförvärdena kommer från blåstång i opåverkad miljö och utgör gränsvärdet mellan klass 1 och 2. Gränsen mellan klass 4 och 5 utgörs av 95-percentilen av insamlade data.

Avvikelseklasser för metallhalter i blåstång (Naturvårdsverket 2005).

Avvikelse	Metallhalt i årsskott (mg/kg torrsvikt)				
	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
	Ingen-obetydlig	Liten	Tydlig	Stor	Mycket stor
Kadmium	< 0,9	0,9-1,1	1,1-1,3	1,3-1,6	> 1,6
Koppar	< 2,5	2,5-3,5	3,5-5,5	5,5-8	> 8
Bly	< 0,3	0,3-0,6	0,6-1,2	1,2-3	> 3
Zink	< 40	40-80	80-150	150-300	> 300
Krom	< 0,2	0,2-0,4	0,4-0,8	0,8-1,6	> 1,6

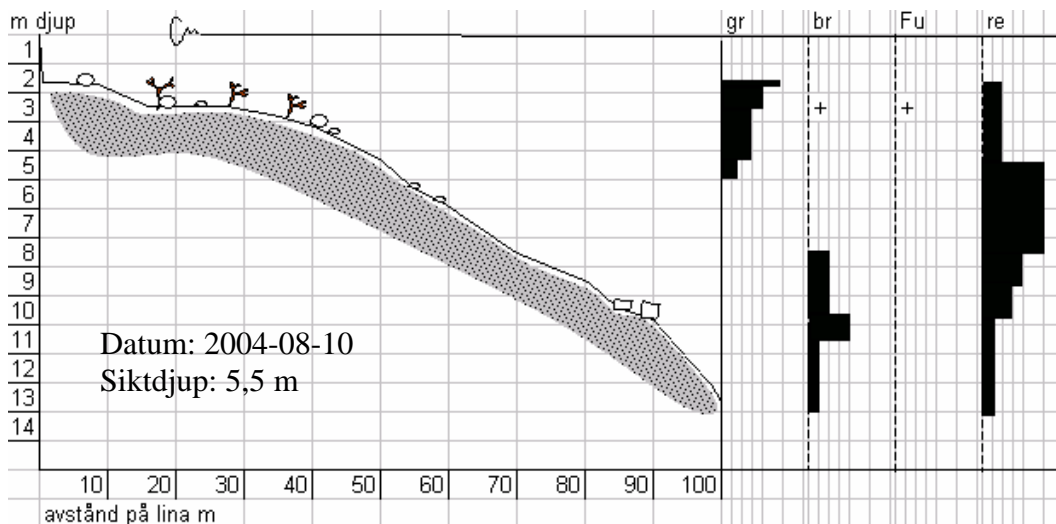
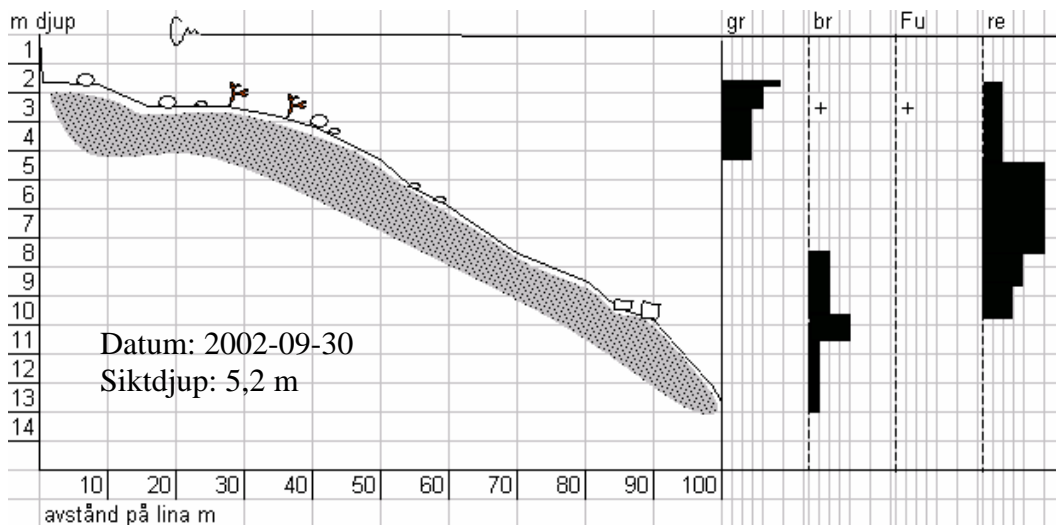


Positioner för de 19 lokaler längs Gävleborgs kust där blåstången profilinventerades under 2004.

# Resultat av profilinventeringen

## Lokal 1. Storbådan, Limön

N 60 43,406  
E 17 21,931  
Riktning mot  
Gråskälsbådan

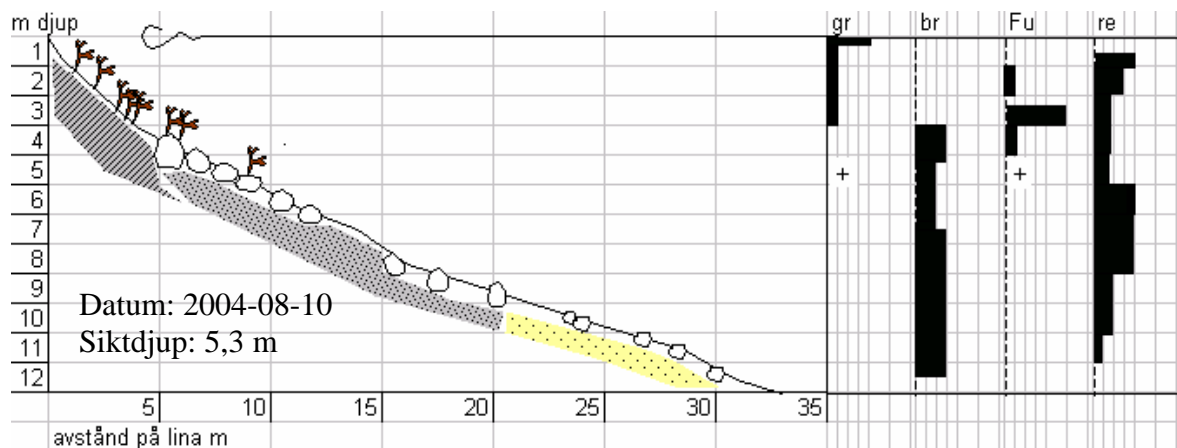


### Förändringar sedan 2002

Fler enstaka blåstångplantor kunde upptäckas 2004, den första hittades 17 m ut på linan på 2,2 m djup. Rödalgen gaffeltång, *Furcellaria lumbricalis*, hittades på större djup (14 m) vid denna inventering.

## Lokal 2. Grubban

N 60 44,667  
E 17 19,673  
Riktning: 170/400



### Beskrivning

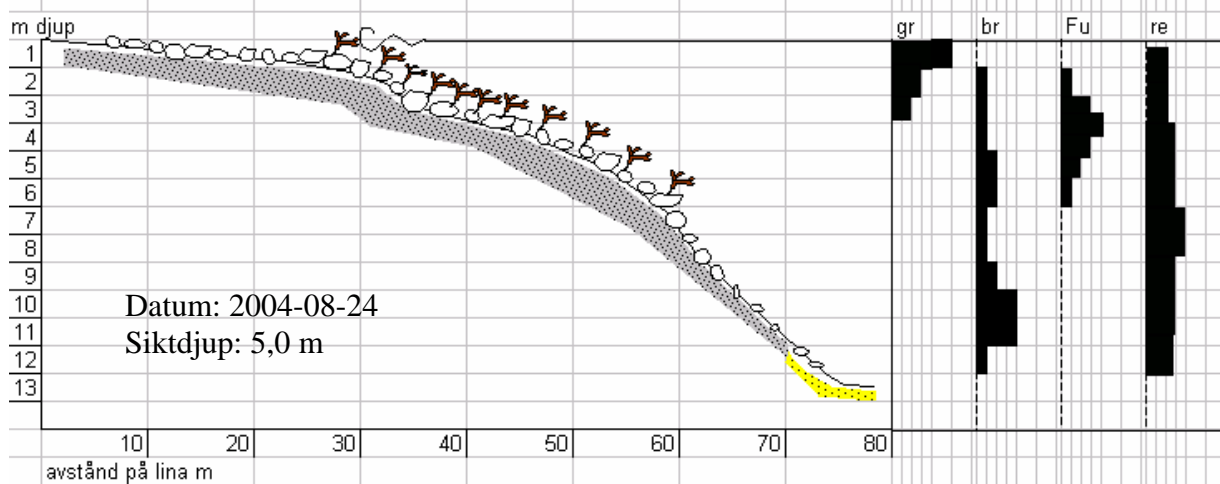
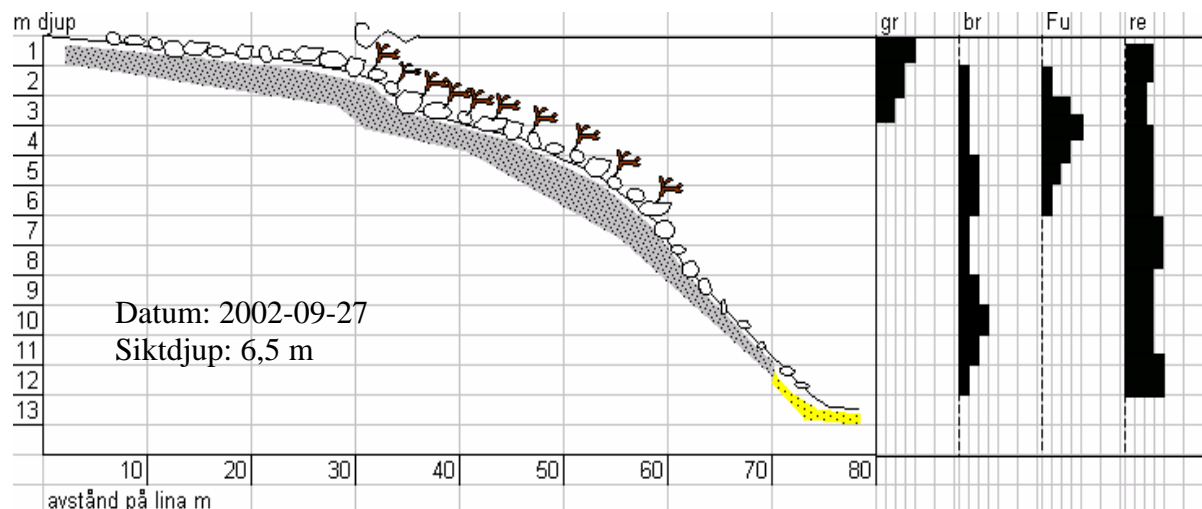
Denna lokal är flyttad ca 50 meter österut sedan 2002. Den nya profilen börjar vid den vita markeringen på klippan nedanför båken. En håll går ner ca 4 m djup där botten blir blockig. Mellan blocken finns grus och sten ner till 20 m på lina. Här blir botten sandig med enstaka block som sticker upp. I ytan fanns en bård av grönslick, *Cladophora glomerata*, som snabbt tunnades ut och ersattes med rödalgen ullsleke, *Ceramium tenuicorne*, som täckte hållen till 50 % ner till 1 m djup. På 3 m djup växte tarmtång, *Enteromorpha intestinalis*. Den första blåstången fanns på 1 m djup. Någon meter öster om lina växte på ca 3 m djup ett blåstångbestånd på en area av 2×3 m, som täckte hållen till 75 %. Blåstången tunnade snabbt ut och det djupaste fyndet gjordes på 4,7 m djup, 8 m ut på lina. Brunalgerna bestod ner till 5 m djup av brunslick, *Pilayella littoralis*. Därefter vidtog brunborstingen, *Sphacelaria arctica*. De fintrådiga rödalgernerna *Ceramium/Polysiphonia* ökade i förekomst och täckte botten till 50 % mellan 5 och 8 m djup. Mellan 3 och 5 m djup påträffades enstaka exemplar av grönborsting, *Cladophora rupestris*, och näckmossa, *Fontinalis antipyretica*. Några blåmusslor, *Mytilus edulis*, satt på en sten på 7,7 m djup.

## Lokal 3. Eggegrund

N 60 43,72

E 17 33,45

Riktning: Rakt sydlig



### Förändringar sedan 2002

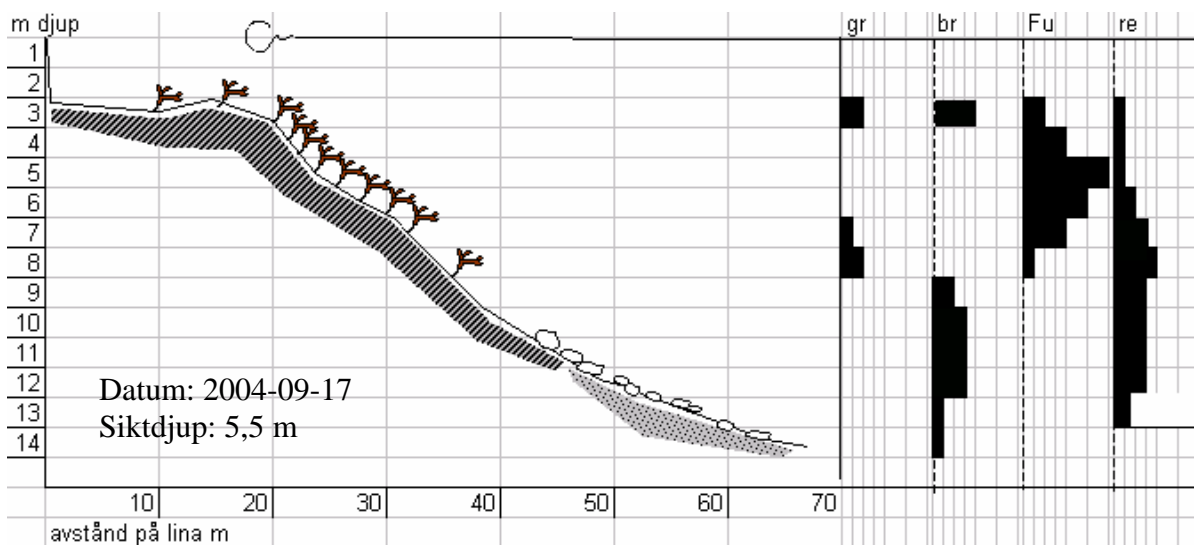
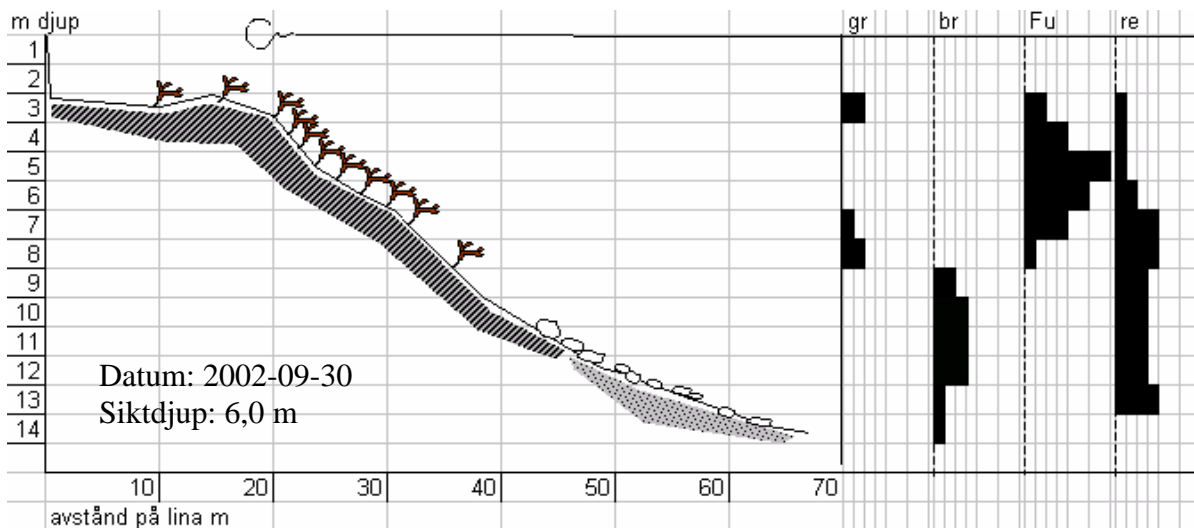
Täckningen av grönslick, *Cladophora glomerata*, var större nära ytan. Små förekomster av skäggång, *Dictyosiphon foeniculaceus*, fanns i samma grunda intervall. Enstaka blåstång hittades på mindre än 1 m djup 24 m ut på linan. Ett litet bestånd av spädnate, *Potamogeton panormitanus*, växte 47 m ut på linan på 3,5 m djup. Större täckning av brunborsting, *Sphacelaria arctica*, och mindre täckning av rödalger, *Ceramium/Polysiphonia*, under samma intervall mellan 9 m och 11 m djup.

## Lokal 4. Norrskär

N 60 46,607

E 17 24,427

Riktning: Rakt nordlig



### Förändringar sedan 2002

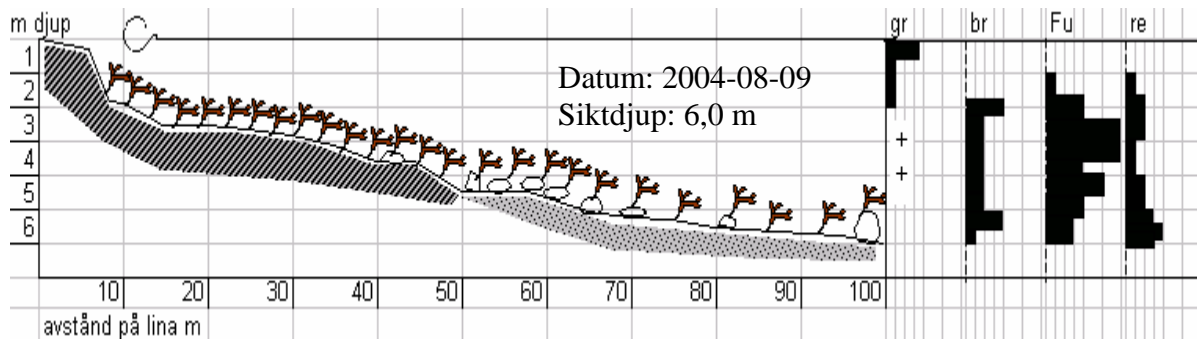
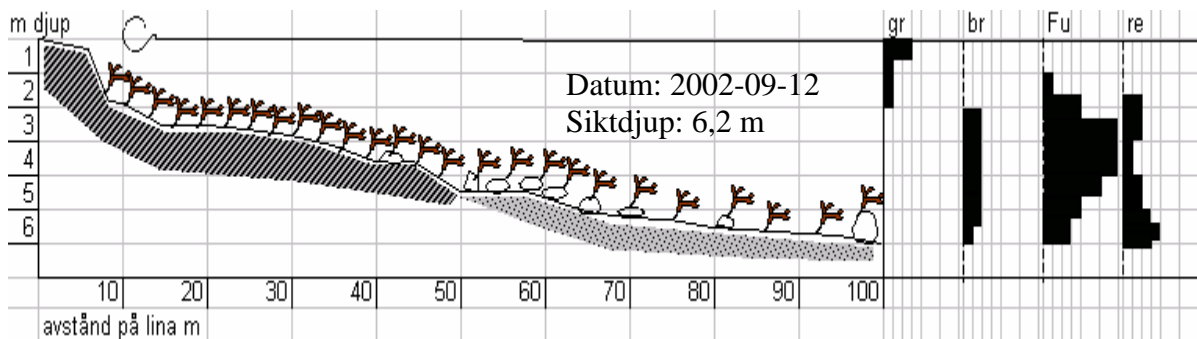
På det grunda partiet ut till ca 20 m på lina var hållarna till 50 % täckta av mattor med mycket kortväxtbrunslick, *Pilayella littoralis*. Ingen förändring av *Fucus*-beståndet kunde upptäckas.

## Lokal 5. Skommarrevet

N 60 49,433

E 17 18,951

Riktning: Rakt nordlig



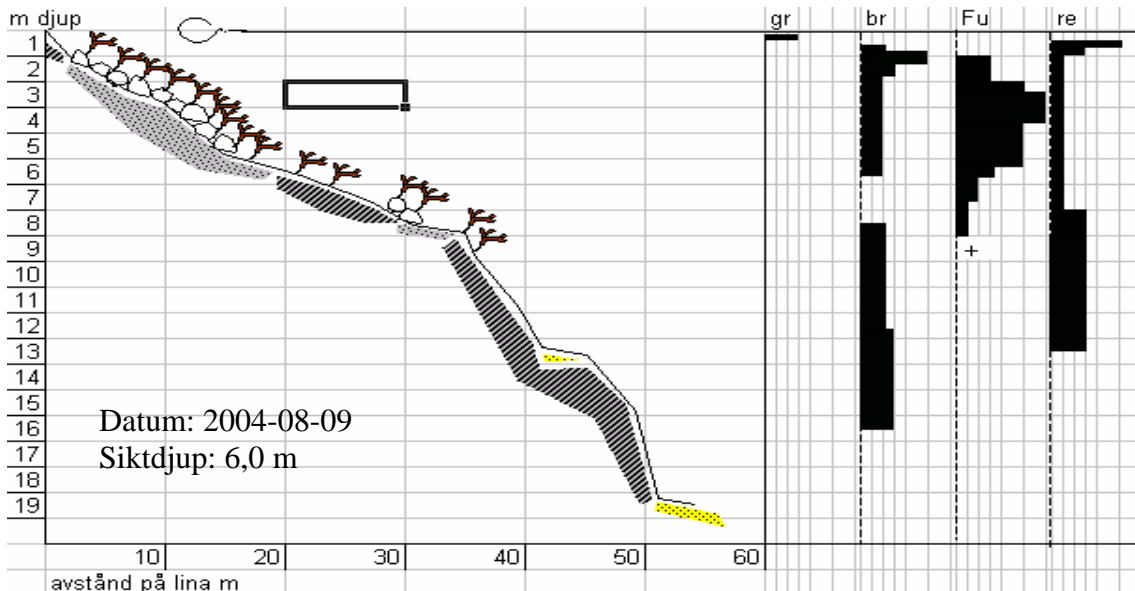
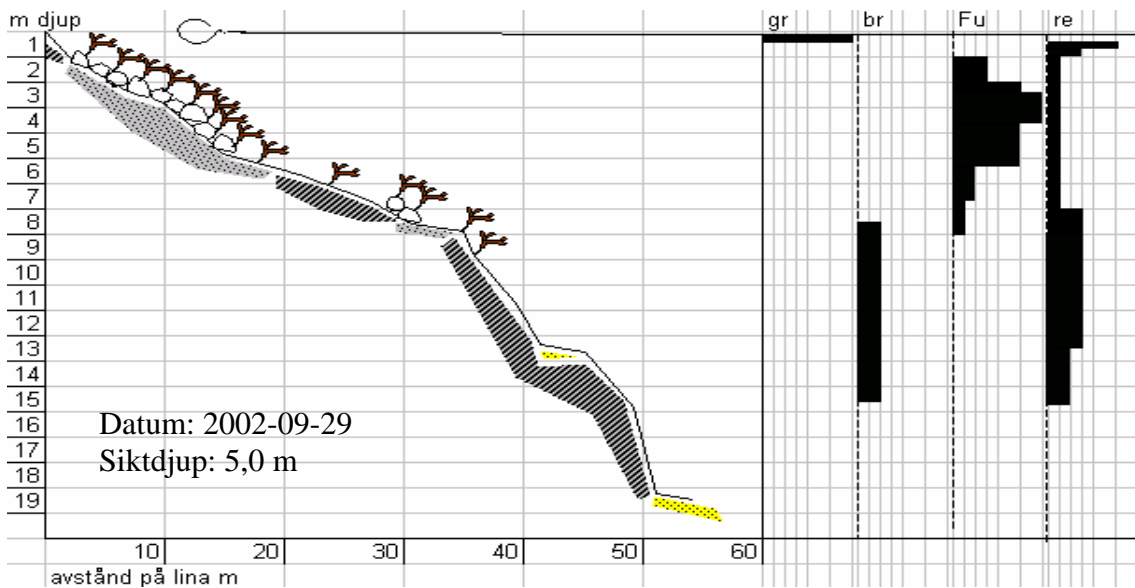
### Förändringar sedan 2002

Endast små förändringar i de fintrådiga algernas täckning observerades. Brunlick, *Pilayella littoralis*, hade ökat något vid 2 m djup. Blåstången täckte fortfarande större delen av profilen. På grusbotten efter 50 m på linan täcktes varje enskilt block till 100 %, och varje enskild sten hade en tångruska på sig. En liten svacka i täckningen observerades vid djupintervallet 4,7–5,0 m. Ingen förändring i artsammansättningen kunde upptäckas.



## Lokal 6. Hålöklubb

N 60 50,463  
E 17 18,795  
Riktning: 227/400

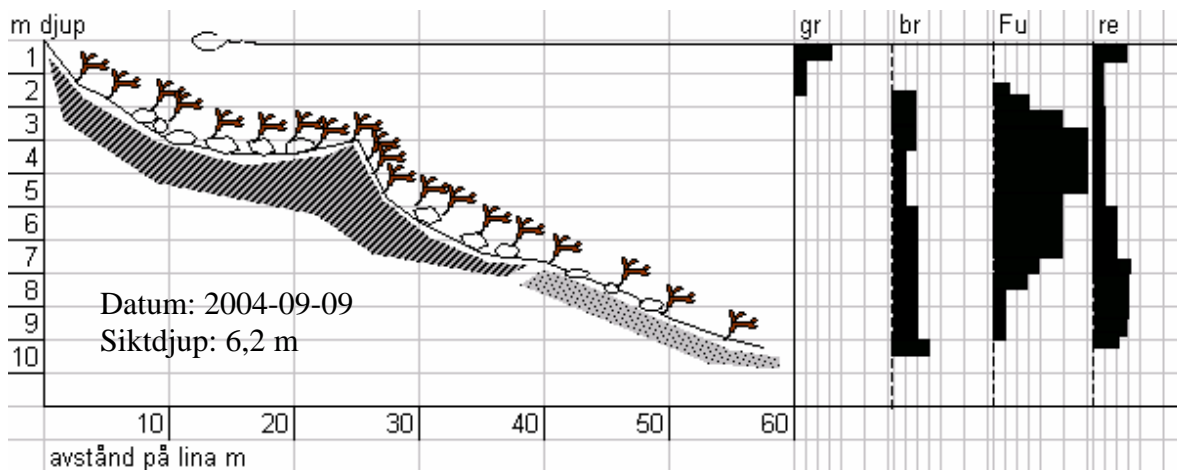
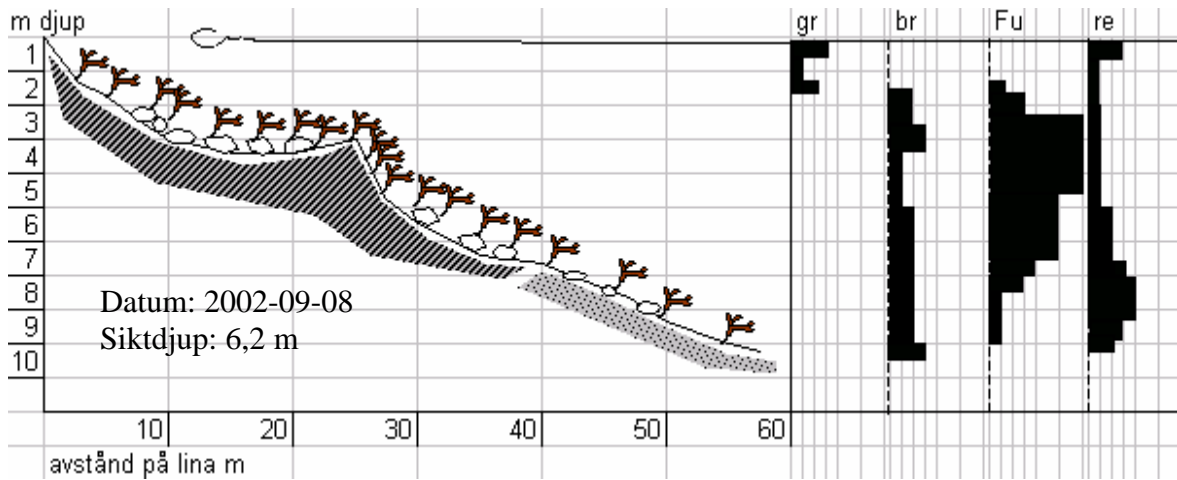


### Förändringar sedan 2002

Inga stora förändringar i blåstångens täckningsgrad kunde upptäckas. Dock återfanns det djupaste exemplaret vid detta tillfälle på 8,5 m djup mot 8,8 m djup år 2002. Brunslick, *Pilayella littoralis*, hade betydligt större täckning vid detta tillfälle och fanns på 1–5,5 m djup. Inga förändringar i artsammansättningen kunde registreras.

## Lokal 7. Igghällan

N 60 53,756  
E 17 18,583  
Riktning: 255/400



### **Förändringar sedan 2002**

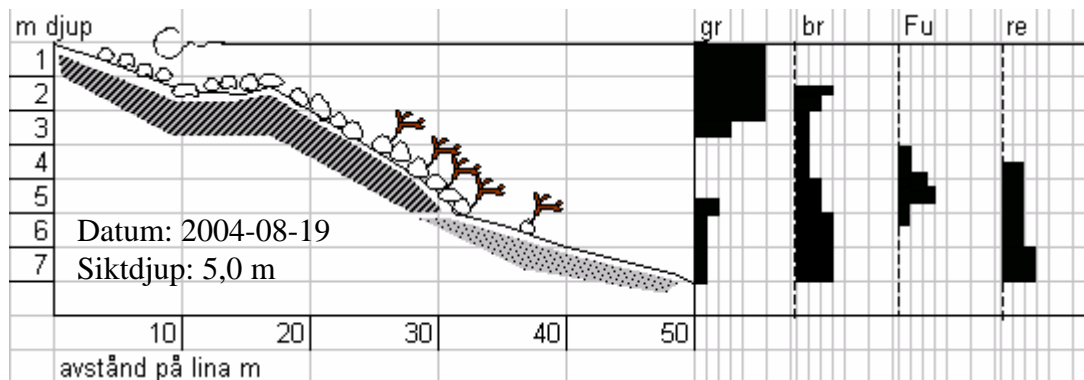
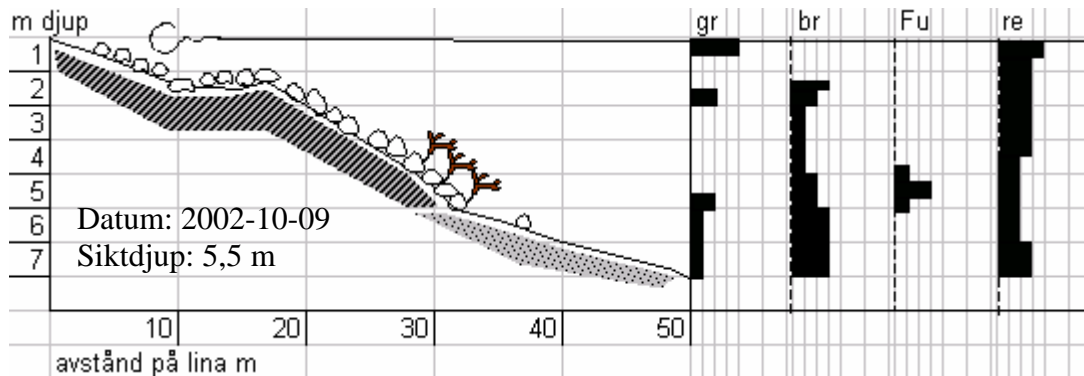
Endast mycket små förändringar. Blåstångens täckningsgrad hade minskat något från 100 % till 75 % i ett begränsat djupintervall kring 2,5 m djup. Något färre fintrådiga rödalger, *Ceramium/Polysiphonia*, fanns vid 7–8 m djup. Inga förändringar i artsammansättningen kunde upptäckas.

## Lokal 8. Lindön

N 60 55,655

E 17 11,771

Riktning: Rakt nordlig



### Förändringar sedan 2002

Blocken i den grundare delen av profilen dominerades nu av grönslick, *Cladophora glomerata*, i stället för den fintrådiga rödalgen ullsleke, *Ceramium tenuicorne*, som klädde stenarna 2002. Inventeringen gjordes då knappt två månader senare, vilket kan förklara detta. Blåstång upptäcktes nu vid 26 m på linan, och som djupast vid 37 m på linan på 5,5 m djup. På blocken där tången växte tätast vid 3–4 m djup fanns många tvååriga skott runt de äldre plantorna.

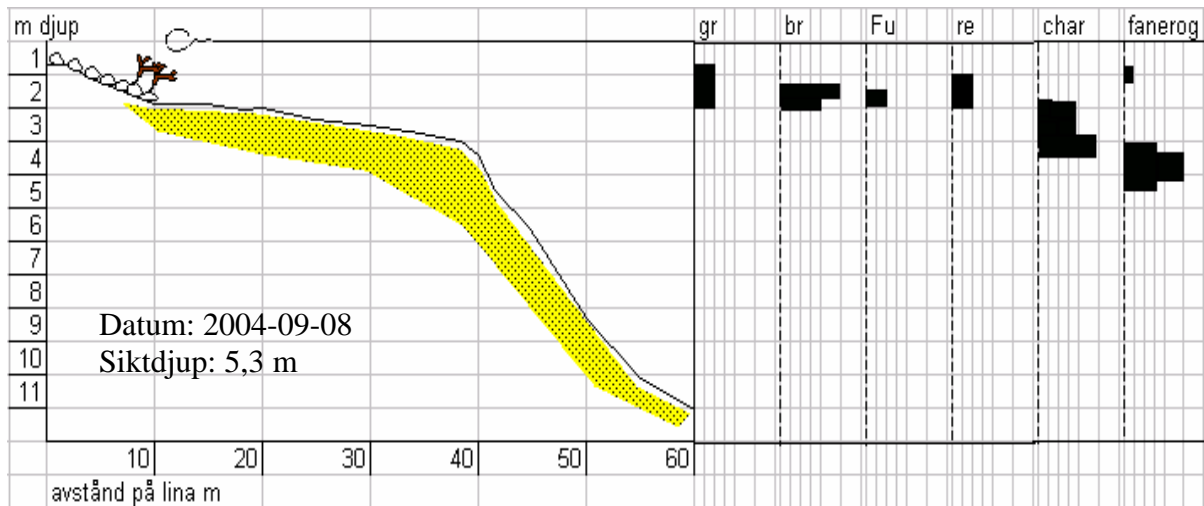
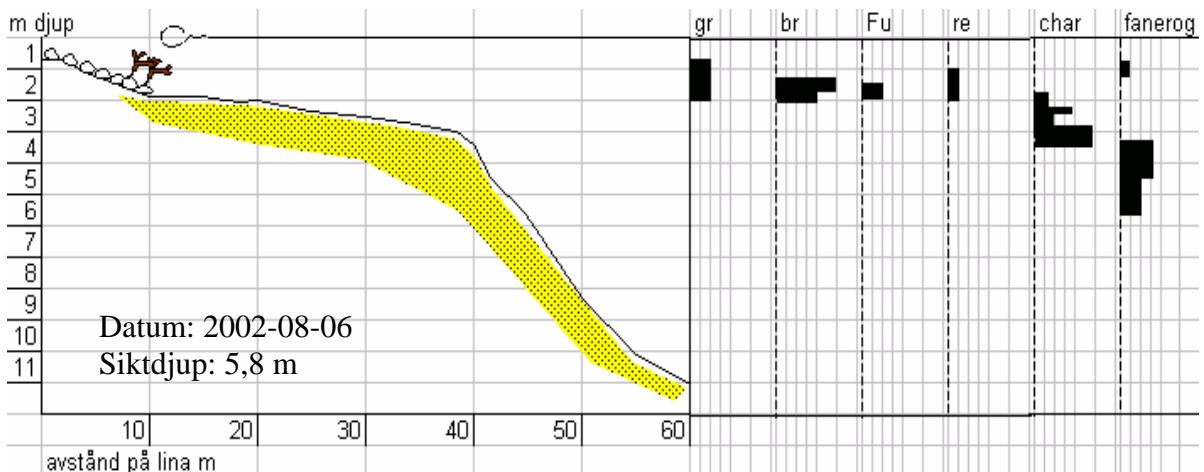
## Lokal 9. Storjungfrun

Position från kort 533:

N 61 09,60

E 17 18,40

Riktning: 295/ 400



### Förändringar sedan 2002

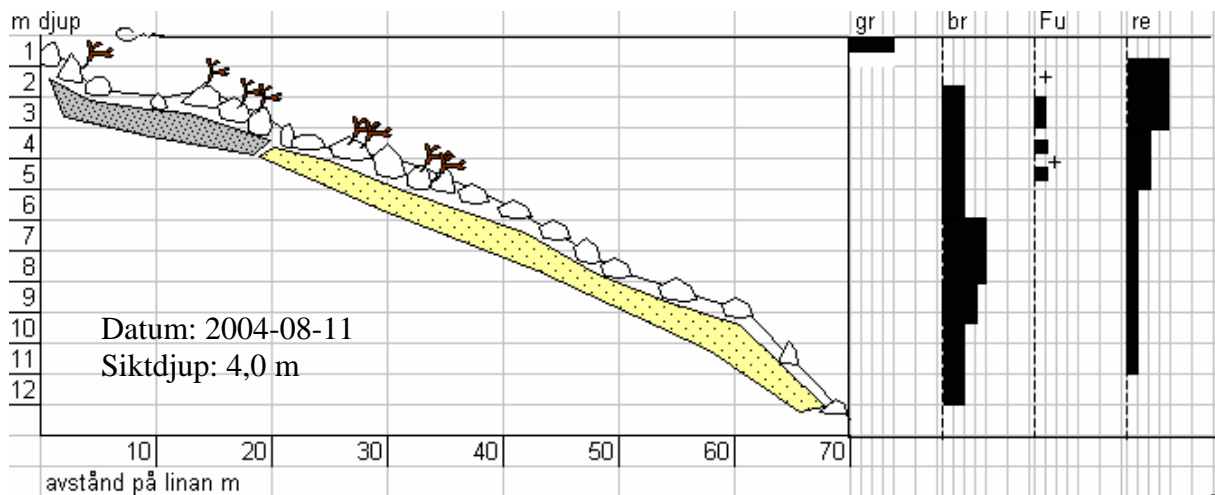
Kransalgbältet på sandplattan har blivit tätare med främst *Chara aspera* med enstaka inslag av *Tolypella nidifica* från 2,5 m djup. Vid krönet mot den brantare sandslutningen har fanerogamerna ökat. Borstnate, *Potamogeton pectinatus*, dominerar med inslag av ålnate, *Potamogeton perfoliatus*. I nederkant av natebältet växer spädnate, *Potamogeton panormitanus*. Ingen förändring av *Fucus*-beståndet på blocken i början av profilen kunde ses.

## Lokal 10. Kusö kalv

N 61 03,681

E 17 15,679

Riktning: Rakt västlig

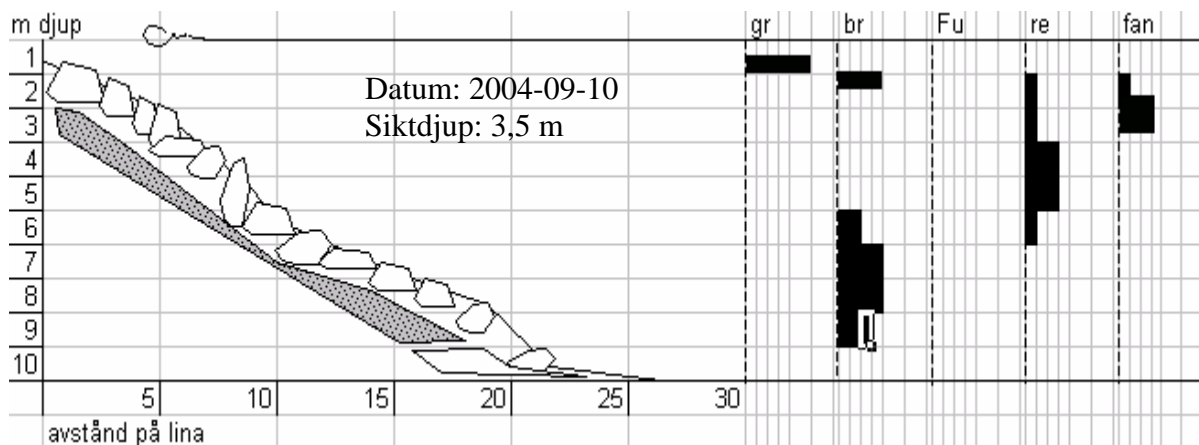


### Beskrivning

Denna lokal ersätter en tidigare lokal nr 10 (Kultebolandet) som inventerades 2002. Den nya profilen vid Kusö kalv börjar vid stenen som sticker upp över ytan i norra delen av öppningen till den lilla hölja som finns strax norr om inloppet till Västerhamn på Kusö kalv. Grönslick, *Cladophora glomerata*, växte i en bård vid ytan. Rödalgerna *Ceramium/Polysiphonia* täckte blocken till 50 % ner till 3 m djup, där de började minska. Skäggtång, *Dictyosiphon foeniculaceus*, växte bland rödalgerna med 10 % täckning. Från ca 5 m djup och neråt dominerade brunborstingen, *Sphacelaria arctica*, bland brunalgerna, täckta av sediment på blocken. I gruset mellan blocken de första 20 m på profilen växte enstaka bestånd av kotteslinga, *Myriophyllum sibiricum*, vitstjälksmöja, *Raunculus baudotii*, tarmtång, *Enteromorpha intestinalis* och grönborsting, *Cladophora rupestris*. Svackan mellan 5 och 11 m på linan täcktes av lösliggande fintrådiga alger. Första blåstångsruskan växte på 1 m djup 3 m ut på linan. Små *Fucus*-bestånd växte vid 19, 26 och 33 m på linan med endast 5 % täckning. Djupaste *Fucus*-ruskan hittades på 4,4 m djup 35 m ut på linan. Samtliga *Fucus*-plantor var kraftigt påväxta av fintrådiga alger. Sötvattenssvampar växte på flera av blocken.

## Lokal 11. Midsommar

N 61 14,111  
E 17 14,658  
Riktning: 40/400

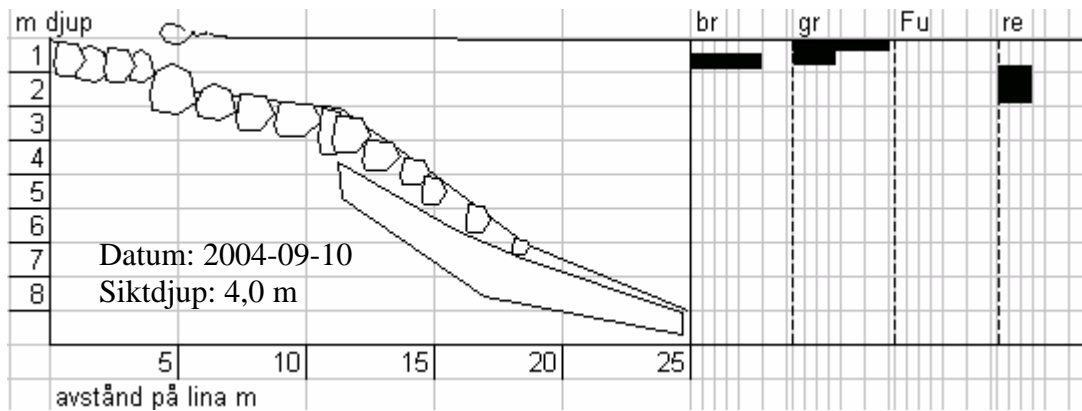
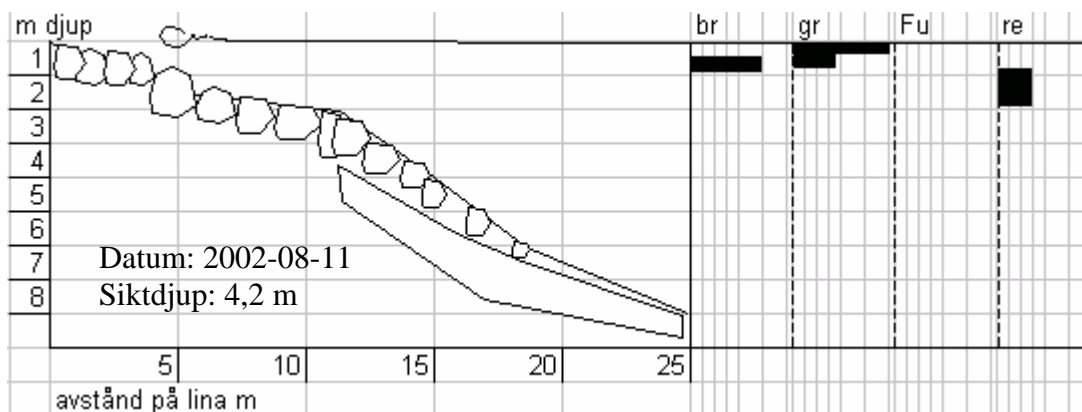
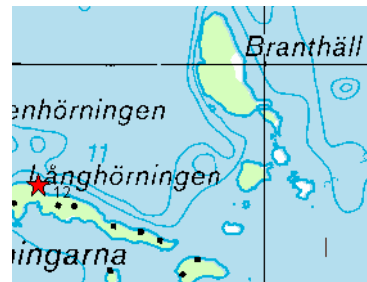


### Beskrivning

Denna lokal är sedan 2002 års inventering flyttad ca 500 m norrut från ön Grimskär. Profilen börjar vid en större sten i strandkanten vid norra udden på ön Midsommar. Bottnen är blockig med grus mellan stenarna. Vid slutet av profilen börjar en dybotten. Nära ytan var blocken klädda med grönslick, *Cladophora glomerata*. Tre meter ut på linan fanns ett litet bestånd av hårsärv, *Zannichellia palustris*, som täckte 5 % av bottnen. I gruset mellan 1,7 och 2,5 m djup växte höstlånke, *Callitriche hermafroditum*, som täckte bottnen till 25 %. Här fanns också små förekomster av trådnete, *Potamogeton filiformis*, och spädnete, *Potamogeton panormitanus*. Från 3 till ca 5 m djup växte rödalgerna *Ceramium/Polysiphonia* med 25 % täckningsgrad. Därefter dominerade brunborstingen, *Sphacelaria arctica*, som täckte 50 % av blocken mot djupet. Ingen blåstång hittades på lokalen.

## Lokal 12. Långhörningen

N 61 15,551  
E 17 12,228  
Riktning: 53/400



### Förändringar sedan 2002

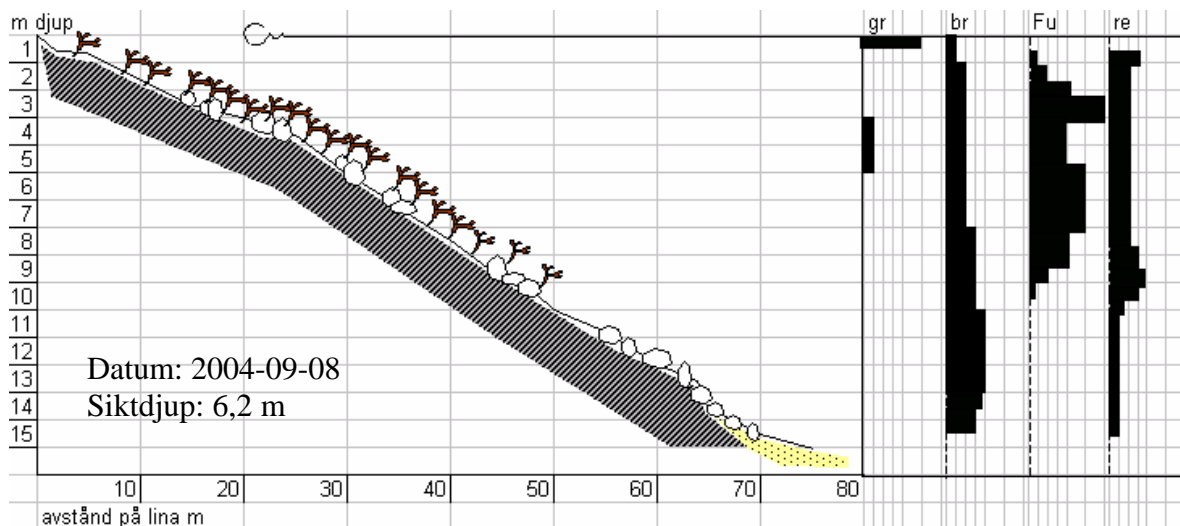
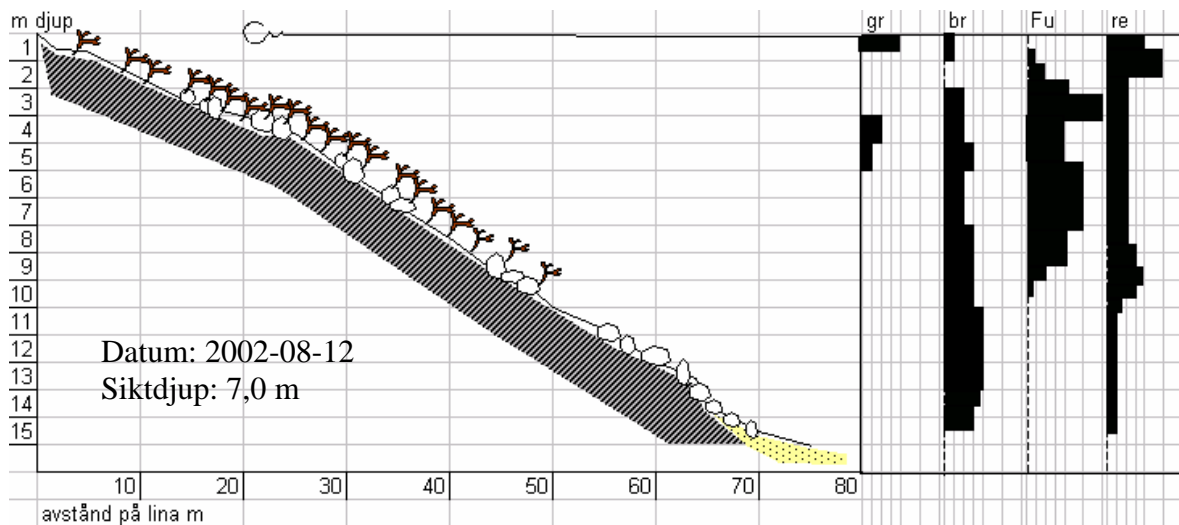
Inga förändringar i algernas sammansättning upptäcktes. Blåstång saknades fortfarande. Mellan stenblocken på den grundare delen av profilen hade bestånd av höstlånke, *Callitriche hermafroditum*, och ålnate, *Potamogeton perfoliatus*, etablerats.

## Lokal 13. Korsholmen

N 61 25,489

E 17 13,316

Riktning: Rakt nordlig



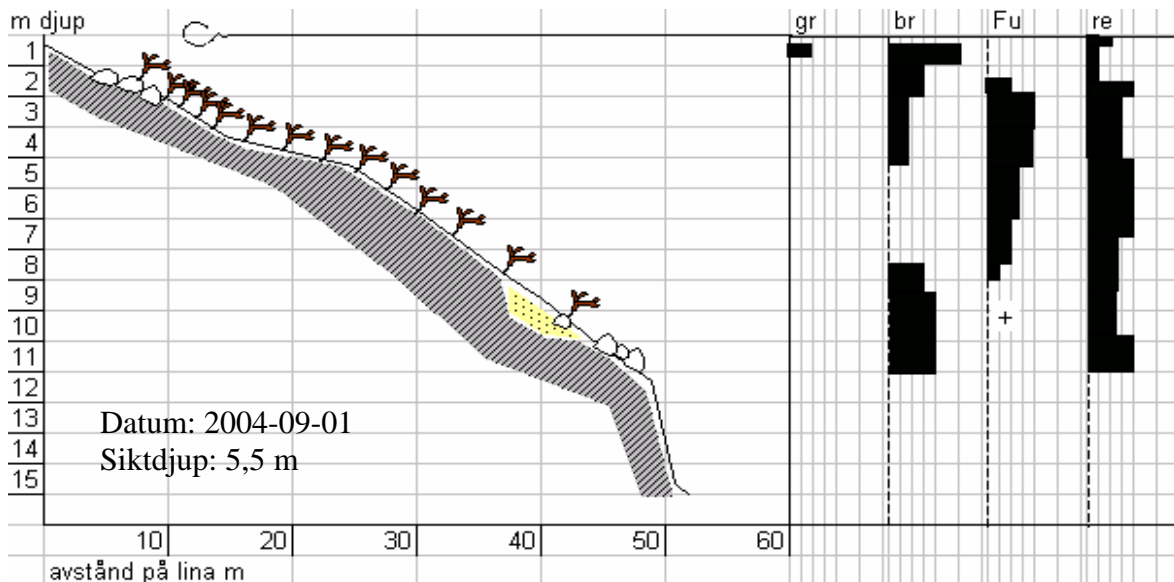
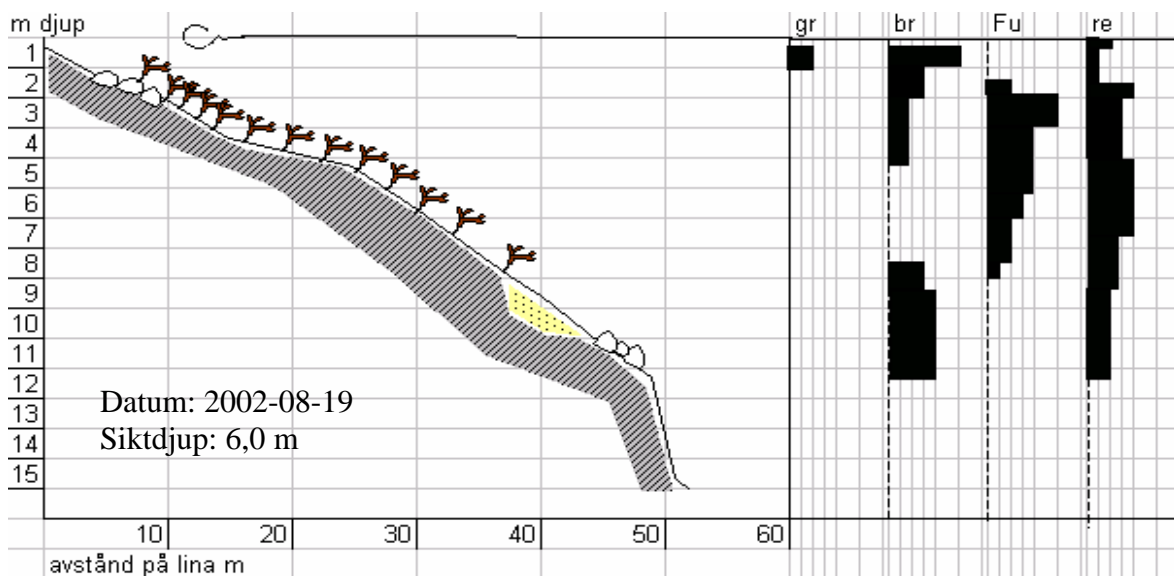
### Förändringar sedan 2002

Inga förändringar i täckningen av blåstång kunde upptäckas. Endast små förändringar hos de fintrådiga algerna iaktogs. Brunslicken, *Pilayella littoralis*, gick något grundare, och rödalger, *Ceramium/Polysiphonia*, hade mindre täckning nära ytan. Inga förändringar i artsammansättningen kunde upptäckas.



## Lokal 14. Drakön

N 61 33,429  
E 17 21,357  
Riktning: 100/400



### Förändringar sedan 2002

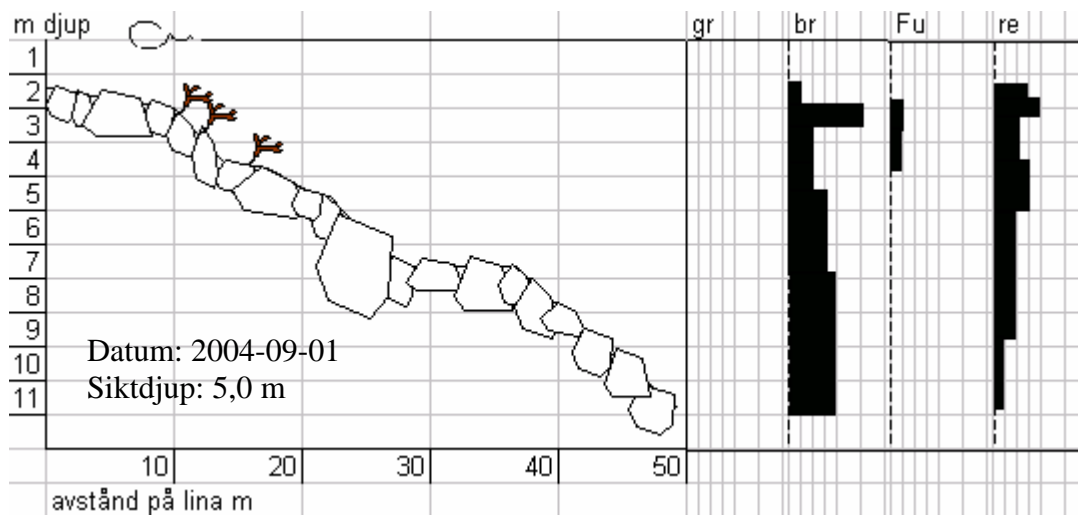
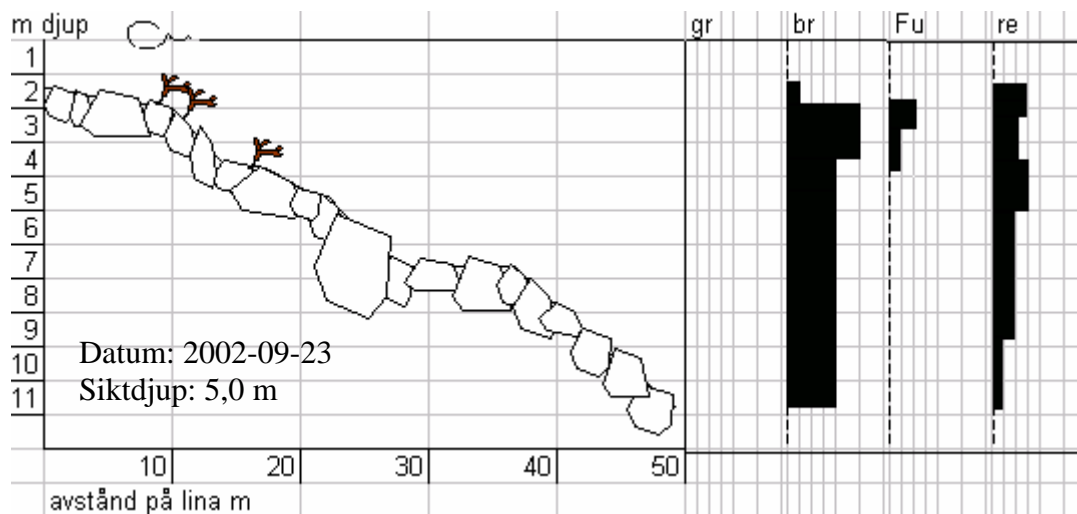
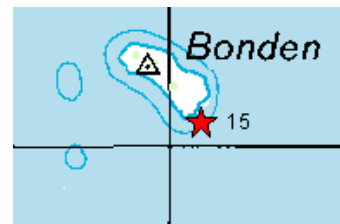
Täckningsgraden av blåstång hade minskat från 75 % till 50 % där den tidigare var som tätast. Plantorna var småväxta och såg ansträngda ut på denna lokal. Dock hittades det djupaste exemplaret nu vid 9,1 m djup mot 8 m vid inventeringen år 2002.

## Lokal 15. Bonden

N 61 36,815

E 17 15,467

Riktning: Rakt sydlig



### Förändringar sedan 2002

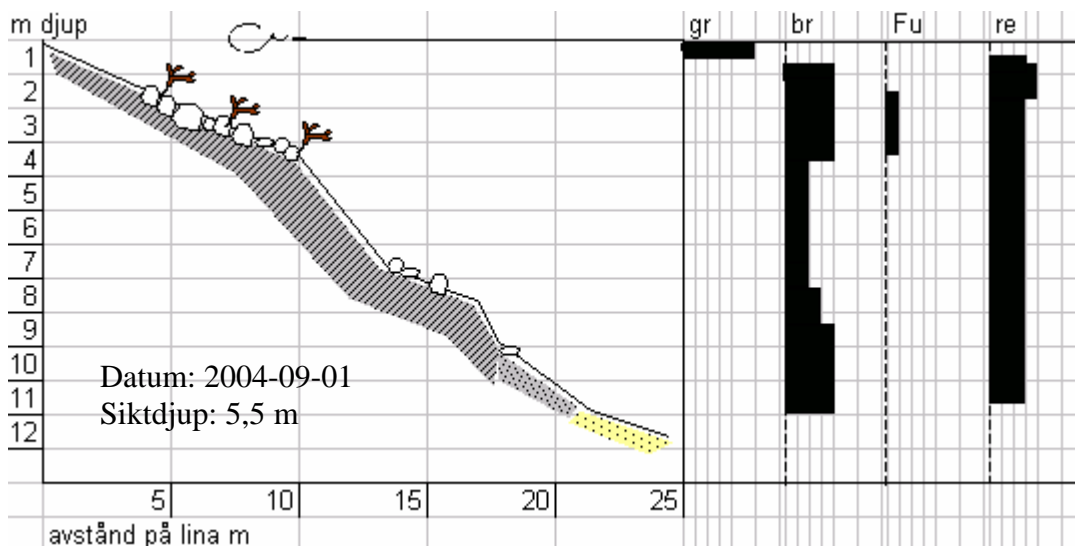
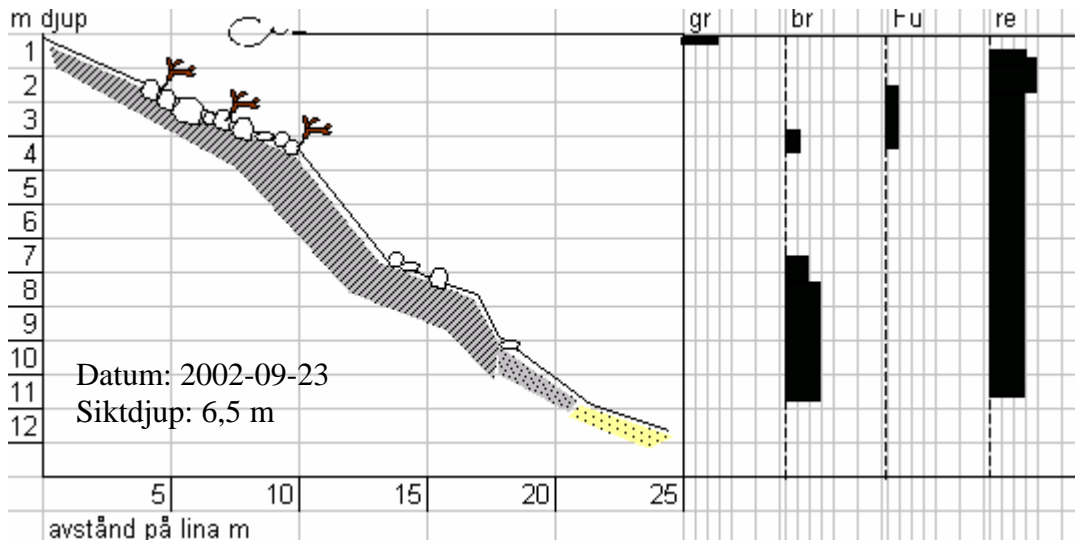
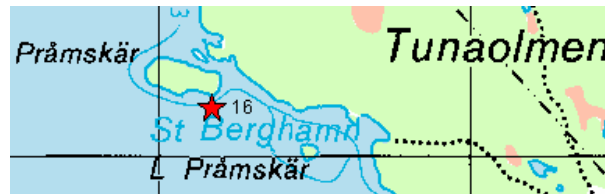
Täckningsgraden av blåstång hade minskat vid 2 m djup från 10 % till 5 %. I djupintervallet 2–4 m hade förekomsten av brunslick, *Pillayella littoralis*, minskat.

## Lokal 16. Tunaholmen

N 61 37,881

E 17 21,179

Riktning: Rakt sydlig

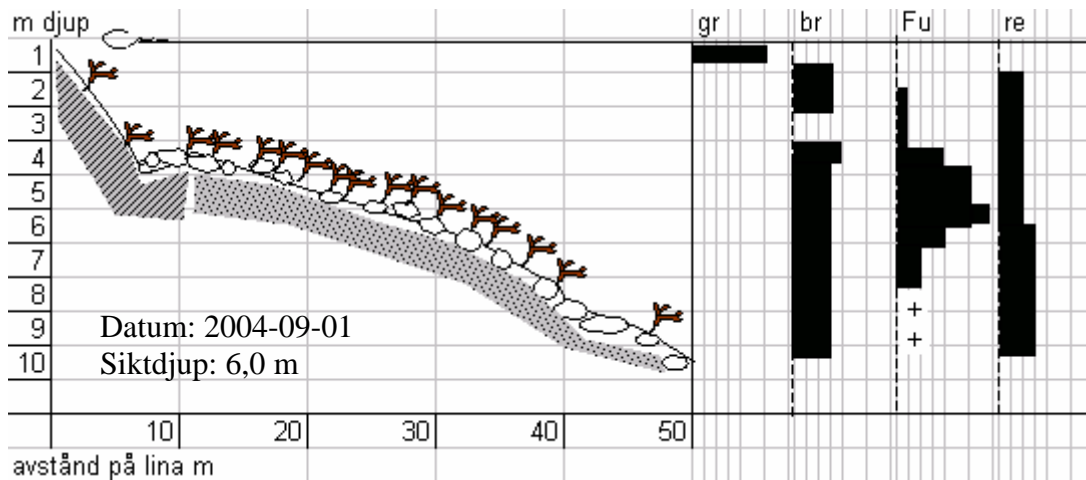
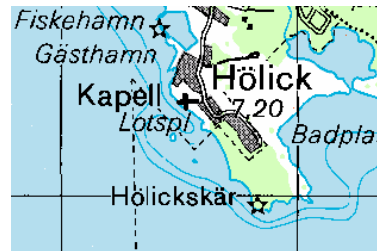


### Förändringar sedan 2002

Ner till 6 dm djup täcktes hällen med grönslick, *Cladophora glomerata*, vid besöket år 2004. Därunder vidtog brunalgen skäggtång, *Dictyosiphon foeniculaceus*, som täckte hällen till 50 % ner till drygt 3 m djup. Av brunalgerna tog sedan brunborstingen, *Sphacelaria arctica*, över. Brunborstingens täckning hade ökat sedan 2002. Ingen förändring av blåstångens utbredning observerades. Med lokalens yttre förutsättningar vad gäller bottenstrukt, siktdjup och salinitet, är det förvånande att inte täckningen av *Fucus* är större.

## Lokal 17. Hölickskär

N 61 17,137  
E 17 26,432  
Riktning: 223/400

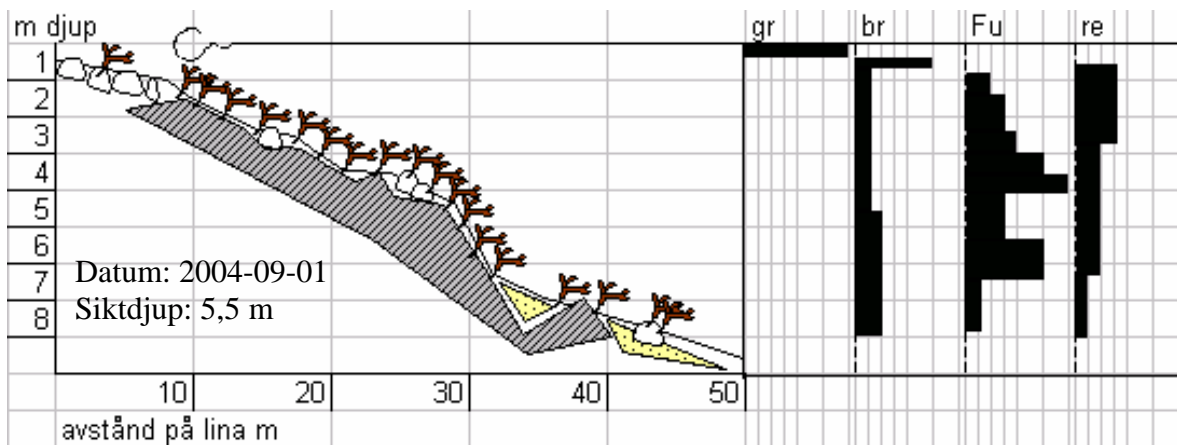
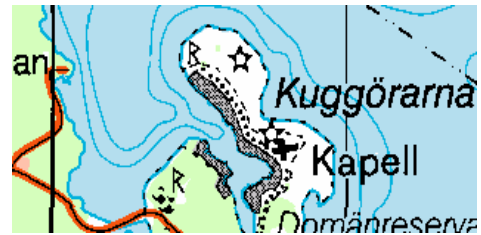


### Beskrivning

Denna lokal ersätter en tidigare lokal nr 17 (Gackerön) som inventerades 2002. Den nya profilen vid Hölickskär börjar där hällen går ner i vattnet vid den lilla udden väster om fyren. Linan förankras i sprickan strax bakom uddens spets. Klippan går brant ner till 4 m djup där en blockbotten tar vid. Mellan blocken består botten av grus längs resten av profilen. Vid ytan växte grönslick, *Cladophora glomerata*. Under grönslicken växte skäggtång, *Dictyosiphon foeniculaceus*, ner till drygt 2 m djup. Rödalgen ullsleke, *Ceramium tenuicorne*, fanns längs hela profilen, och förekomsten tilltog med djupet. Vid slutet av profilen hittades enstaka exemplar av gaffeltång, *Furcellaria fastigiata*. I gruset strax nedanför hällen täcktes botten till 50 % av brunalgen snärjtång, *Chorda filum*. Brunalgerna representerades därefter av brunslick, *Pilayella littoralis*, ner till ca 6 m djup, och sedan av brunborsting, *Sphacelaria arctica*. Den första blåstångsruskan växte på 1,5 m djup. Täckningen ökade nere på blocken, och blåstången var som tätast kring 5 m djup. Det djupaste fyndet av blåstång gjordes på 8,6 m djup.

## Lokal 18. Kuggörarna

N 61 42,319  
E 017 30,471  
Riktning: 53/400

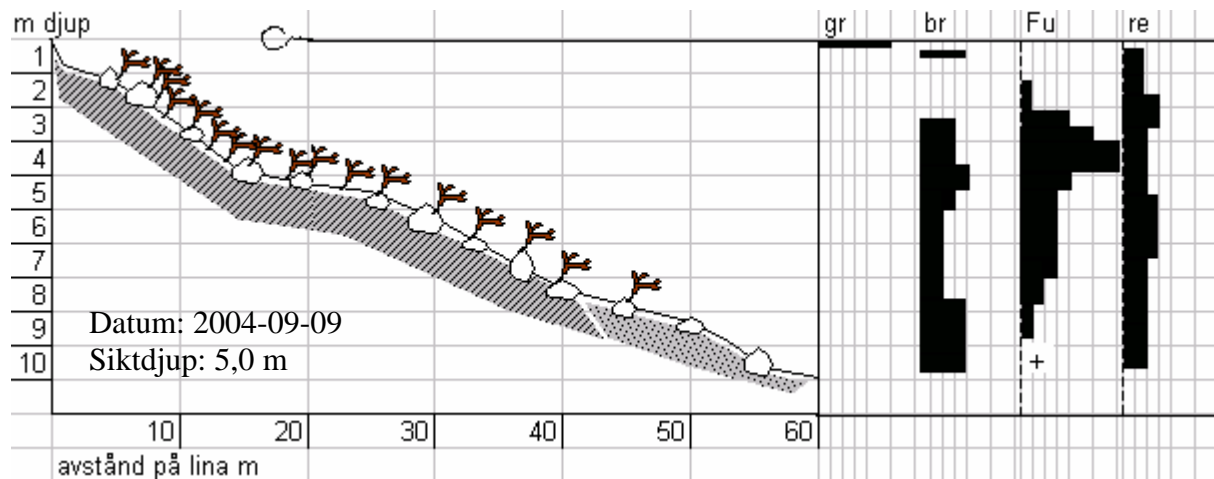
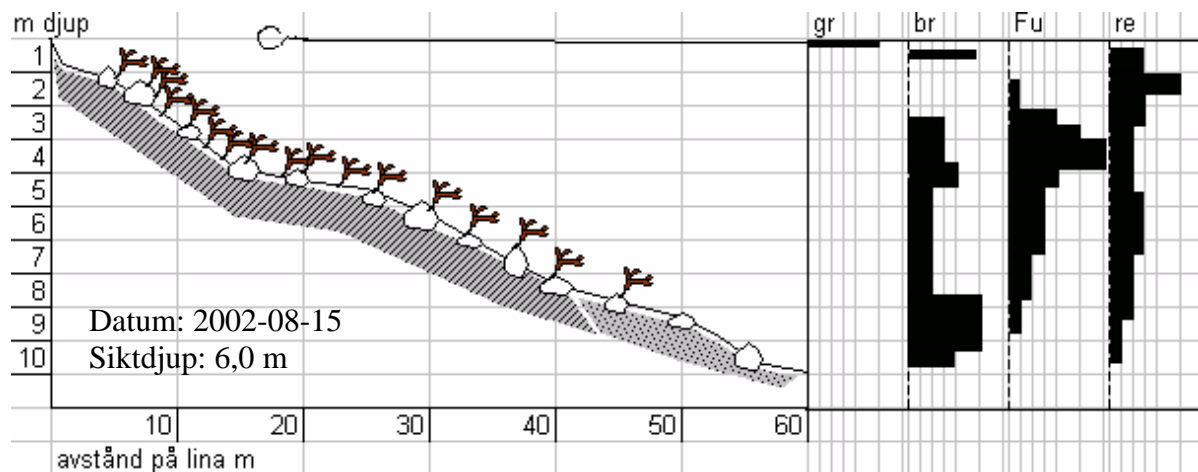


### Beskrivning

Denna lokal ersätter en tidigare lokal nr 18 (Jättholmarna) som inventerades 2002. Den nya profilen vid Kuggörarna börjar vid en sten ca 20 m väster om pirens början. Mellan blocken i början av profilen fanns sand, och i området vid sidan av linan växte rikligt med fanerogamer som ålnate, *Potamogeton perfoliatus*, borstnate, *P. pectinatus*, trådnate, *P. filiformis*, och hårsärv, *Zannichellia palustris*. Här växte också kransalgerna *Chara aspera* och *Chara baltica*. Här simmade stora stim av tobis. I ytan täcktes stenarna helt av en bård av grönslick, *Cladophora glomerata*, som omedelbart avlöstes av en 3 dm bred bård av skäggtång, *Dictyosiphon foeniculaceus*. På mindre stenar växte snärjtång, *Chorda filum*. Under skäggtången tog rödalger *Ceramium/Polysiphonia* vid. Den första blåstången kom redan på 0,7 m djup. Täckningen ökade med djupet och mellan plantorna var hållarna täckta av rödalgen havsstenhinna, *Hildenbrandia rubra*. I *Fucus*-bältet växte brunslick, *Pilayella littoralis*, sparsamt och avlöstes på djupet av brunborstingen, *Sphacelaria arctica*. Det djupaste fyndet av *Fucus* gjordes på 7,9 m djup på småsten i sanden. Sandbotten i slutet av profilen begränsade möjligheten för *Fucus* att etablera sig djupare.

## Lokal 19. Tjuvön

N 61 56,850  
E 17 22,443  
Riktning: 246/400

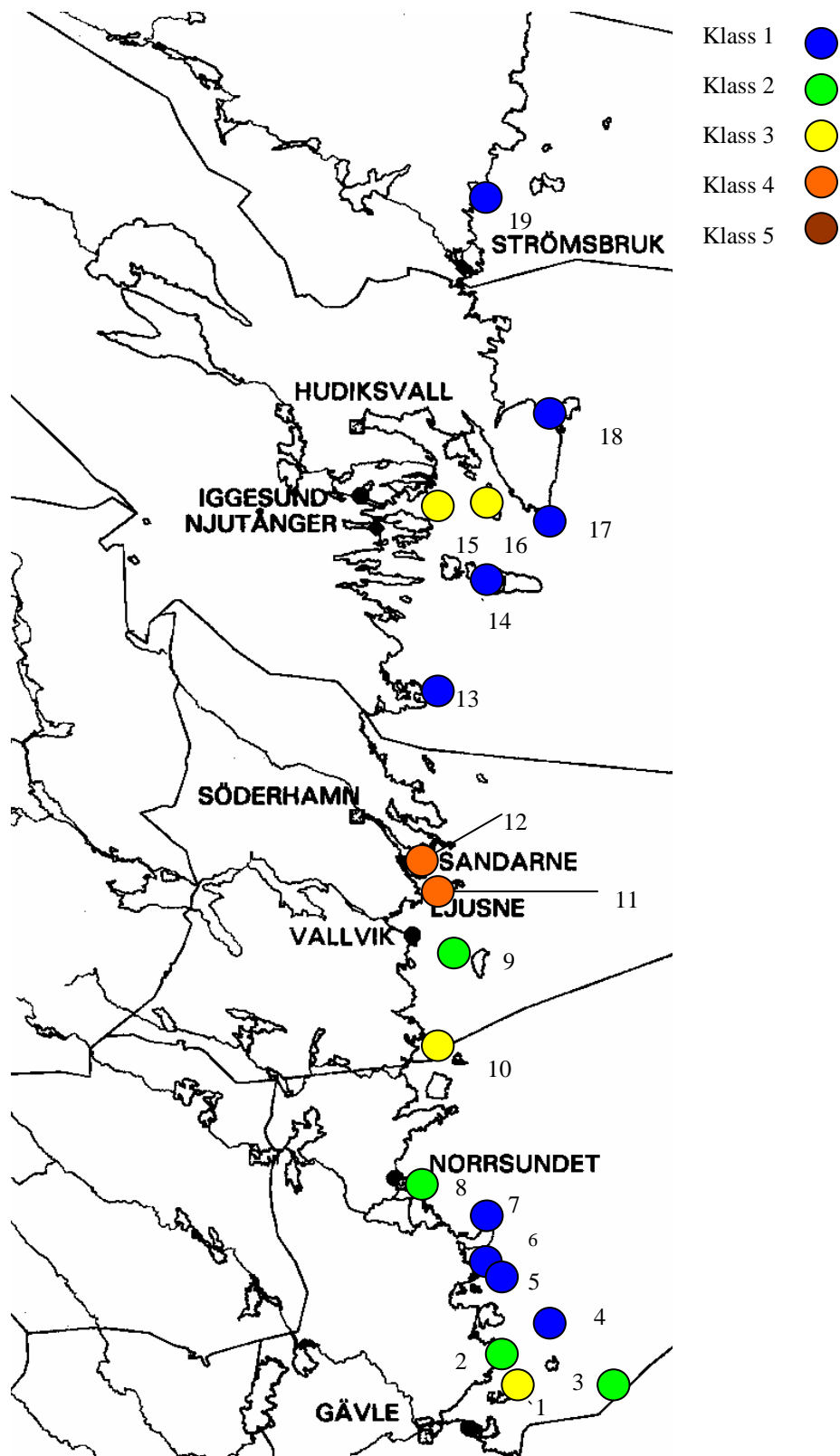


### ***Förändringar sedan 2002***

Blåstången hade vid besöket år 2004 något större täckning mellan 6 och 7 m djup. Det djupaste fyndet av *Fucus* gjordes vid detta tillfälle på 9,3 m djup. Endast små förändringar hos de fintrådiga algernas täckning kunde registreras, och ingen förändring i artsammansättningen upptäcktes.

## Makrovegetationens tillstånd

Vid nio av de 19 undersökta lokalerna längs länskusten klassades makrovegetationen som opåverkad/obetydligt påverkad (se karta). Dessa lokaler ligger mest exponerade för det öppna havet, längst ifrån vattendragsmynningar som avvattnar större avrinningsområden eller tätorter. De som visade tydlig eller kraftig påverkan är lokalerna utanför Hudiksvall/Iggesund och Söderhamn.

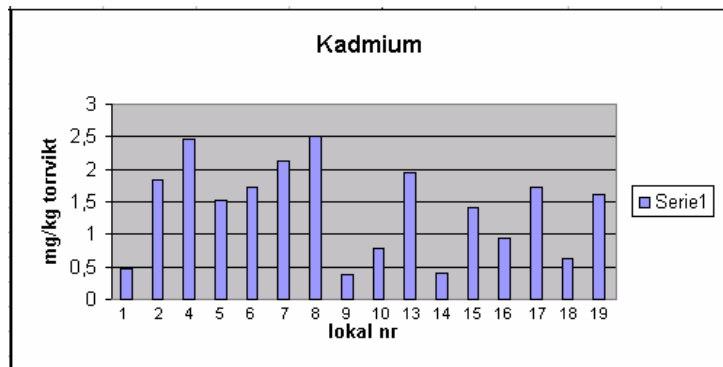


# Resultat av metallanalyserna

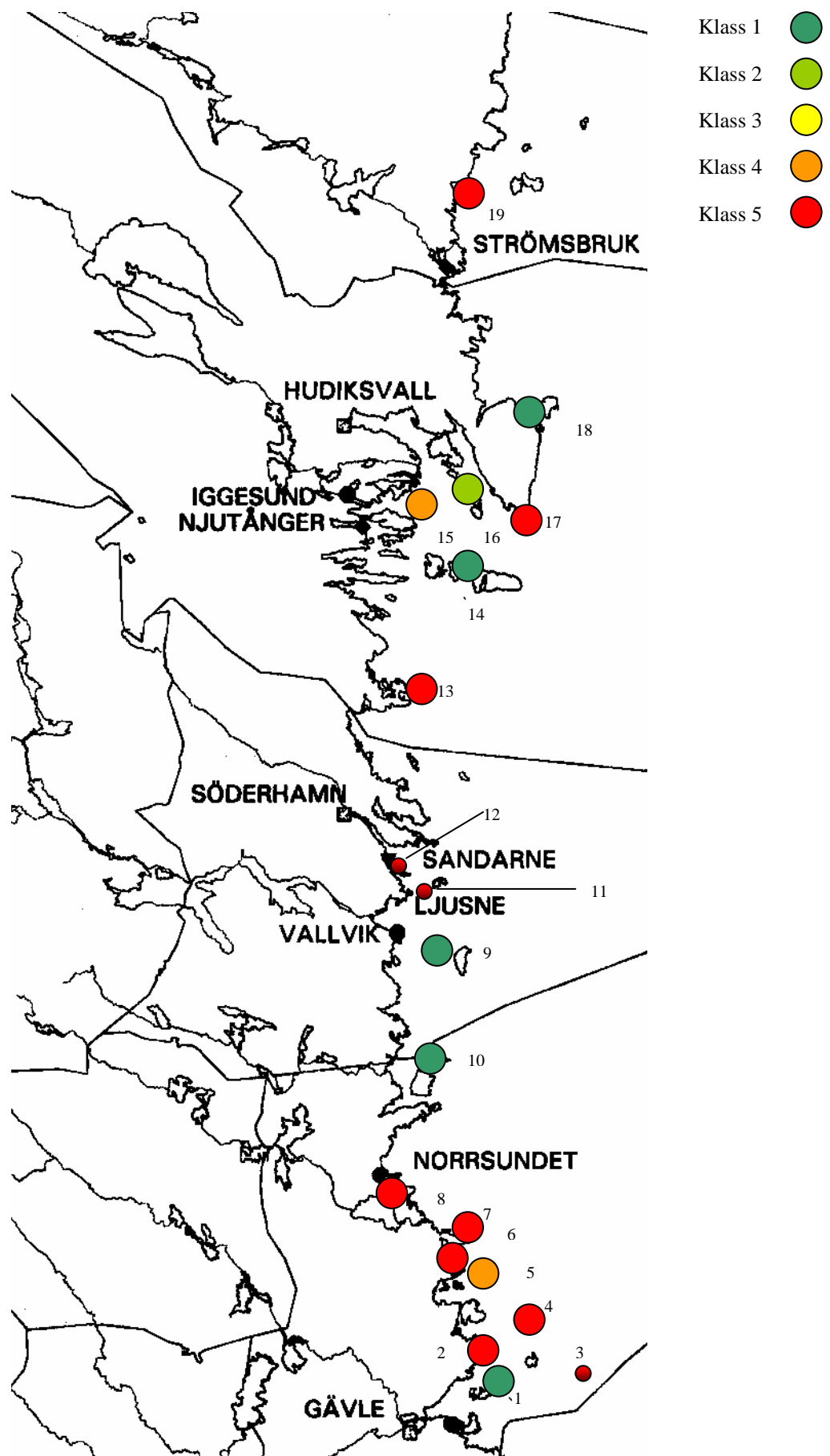
## Kadmium

Tio av lokalerna visade stor eller mycket stor avvikelse från jämförvärdet. Anmärkningsvärt är att nästan alla de ”friska” lokalerna hade dessa höga värden. De ligger längst ut från kusten i exponerade lägen. Den sydgående kustströmmens vattenmassa kommer ofta i kontakt med dessa lokaler. Frågor man kan ställa sig är om den passerande vattenmassan innehåller högre halter av kadmium med källor längre norrut, eller om de gynnsamma yttre förutsättningarna på dessa lokaler ger högre metabolism hos tången som då kan ackumulera mer kadmium?

Lokal	nr	mg/kg torrsvikt	avvikelse
Storbådan	1	0,47	ingen
Grubban	2	1,83	mycket stor
Norrskär	4	2,47	mycket stor
Skommarrevet	5	1,53	stor
Hålöklubb	6	1,73	mycket stor
Igghällan	7	2,13	mycket stor
Lindön	8	2,51	mycket stor
Storjungfrun	9	0,39	ingen
Kusö kalv	10	0,78	ingen
Korsholmen	13	1,94	mycket stor
Drakön	14	0,4	ingen
Bonden	15	1,41	stor
Tunaholmen	16	0,93	liten
Hölickskär	17	1,72	mycket stor
Kuggörarna	18	0,62	ingen
Tjuvön	19	1,61	mycket stor





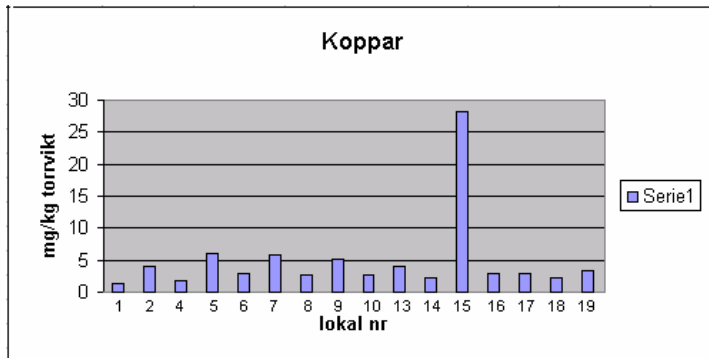


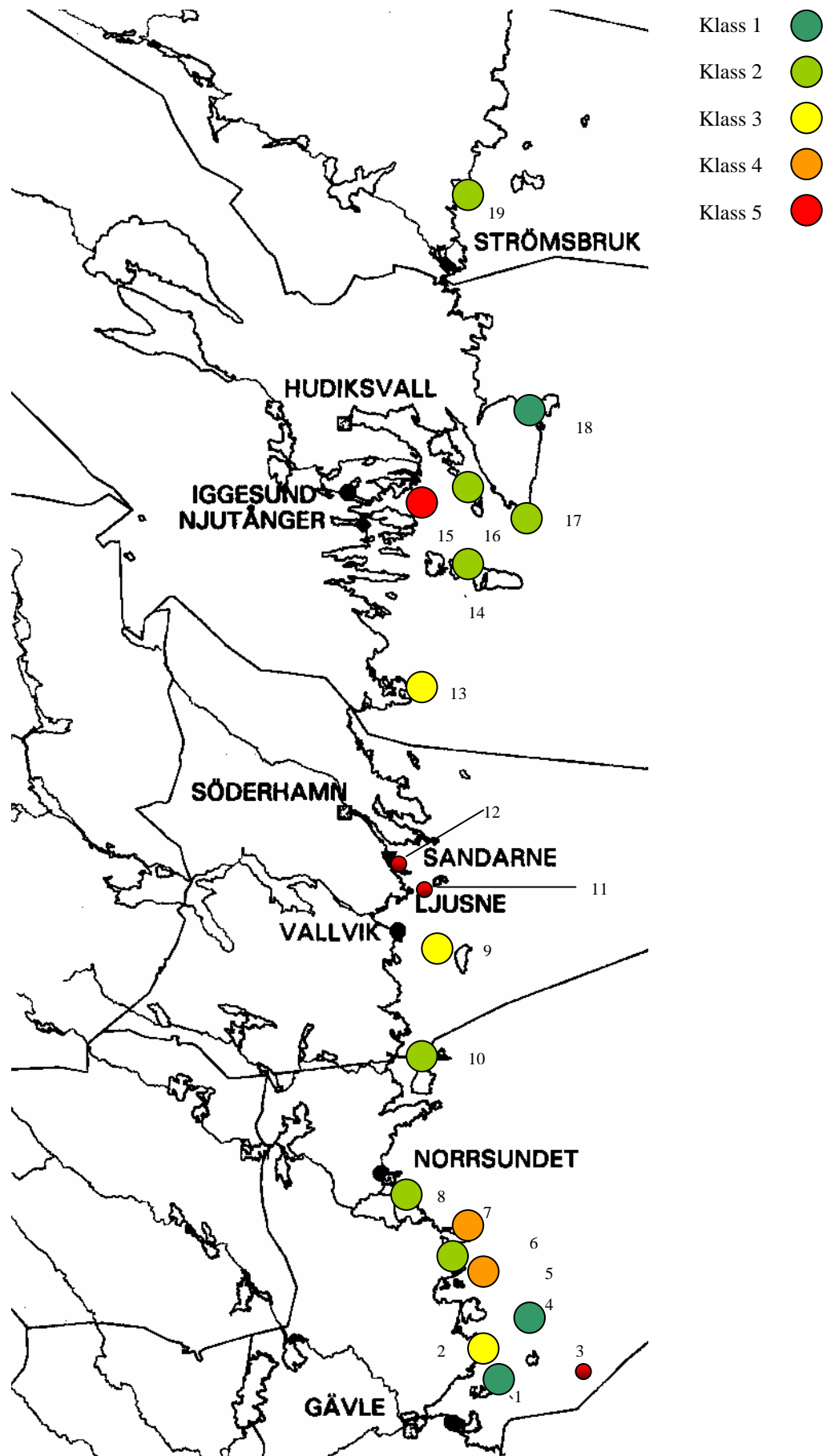
Avvikelseklasser för kadmiumhalter i toppskott av blåstång vid de 16 undersökta lokalerna i Gävleborgs län.

## Koppar

Lokal nr 15, Bonden, utanför Iggesund visade de i särklass högsta värdena. Gränsen för mycket stor avvikelse är satt till > 8 mg/kg torrsvikt i årsskott. Blåstången från Bonden innehöll 28,14 mg/kg. Analysen gjordes om flera gånger på olika årsskott för att säkra mätvärdet.

Lokal	nr	mg/kg torrsvikt	avvikelse
Storbådan	1	1,31	ingen
Grubban	2	3,97	tydlig
Norrskär	4	1,88	ingen
Skommarrevet	5	5,97	stor
Hålöklubb	6	2,8	liten
Igghällan	7	5,72	stor
Lindön	8	2,73	liten
Storjungfrun	9	5,26	tydlig
Kusö kalv	10	2,71	liten
Korsholmen	13	3,92	tydlig
Drakön	14	2,26	liten
Bonden	15	28,14	mycket stor
Tunaholmen	16	2,82	liten
Hölickskär	17	2,82	liten
Kuggörarna	18	2,18	ingen
Tjuvön	19	3,33	liten



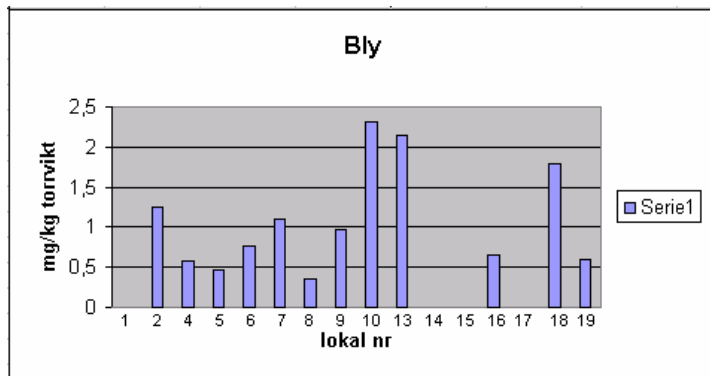


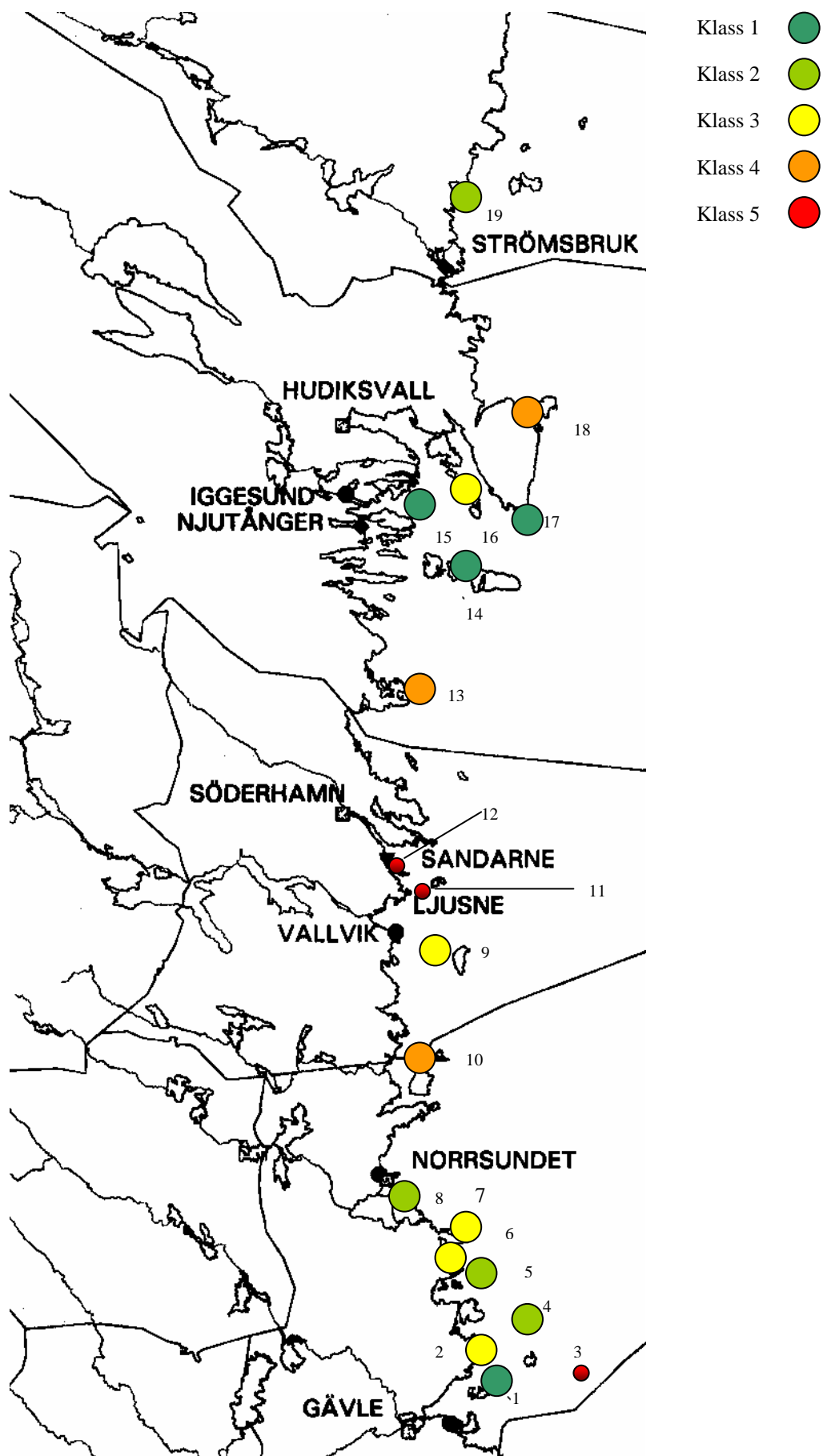
Avvikelseklasser för kopparhalter i toppskott av blåstång vid de 16 undersökta lokalerna i Gävleborgs län.

## Bly

Vid lokal nr 10, Kusö kalv, och lokal nr 13, Korsholmen, uppmättes de högsta blyhalterna på över 2 mg/kg, vilket innebar stor avvikelse från jämförvärdet.

Lokal	nr	mg/kg torrsvikt	avvikelse
Storbådan	1	0	ingen
Grubban	2	1,25	stor
Norrskär	4	0,58	liten
Skommarrevet	5	0,47	liten
Hålöklubb	6	0,76	tydlig
Igghällan	7	1,11	tydlig
Lindön	8	0,36	liten
Storjungfrun	9	0,97	tydlig
Kusö kalv	10	2,32	stor
Korsholmen	13	2,14	stor
Drakön	14	0	ingen
Bonden	15	0	ingen
Tunaholmen	16	0,66	tydlig
Hölickskär	17	0	ingen
Kuggöarna	18	1,79	stor
Tjuvön	19	0,59	liten



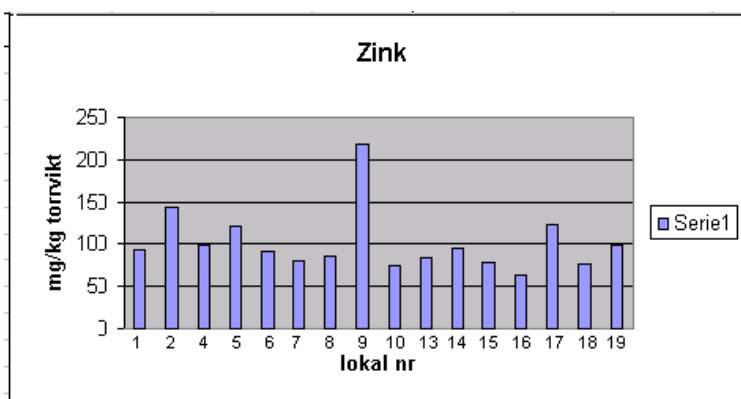


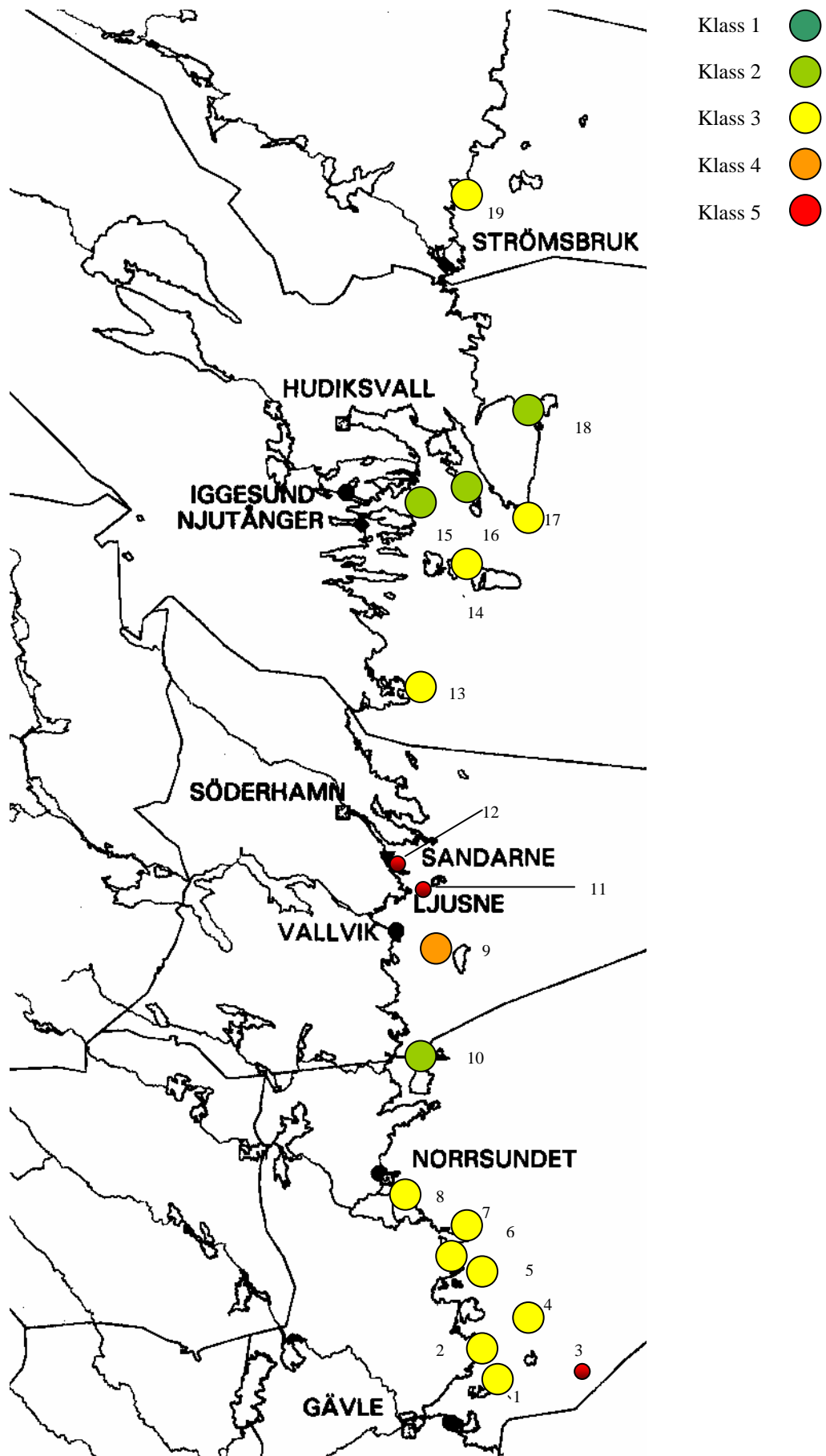
Avvikelseklasser för blyhalter i toppskott av blåstång vid de 16 undersökta lokalerna i Gävleborgs län.

## Zink

Värdena visar tydlig avvikelse vid 11 lokaler med samma mönster som för kadmium. Högsta värdet med stor avvikelse mättes vid lokal nr 9, Storjungfrun.

Lokal	nr	mg/kg torrsvikt	avvikelse
Storbådan	1	92,74	tydlig
Grubban	2	143,52	tydlig
Norrskär	4	98,25	tydlig
Skommarrevet	5	120,42	tydlig
Hålöklubb	6	92,32	tydlig
Igghällan	7	80,59	tydlig
Lindön	8	86,29	tydlig
Storjungfrun	9	218	stor
Kusö kalv	10	73,73	liten
Korsholmen	13	83,69	tydlig
Drakön	14	94,79	tydlig
Bonden	15	79,2	liten
Tunaholmen	16	63,14	liten
Hölickskär	17	122,4	tydlig
Kuggöarna	18	75,59	liten
Tjuvön	19	99,74	tydlig



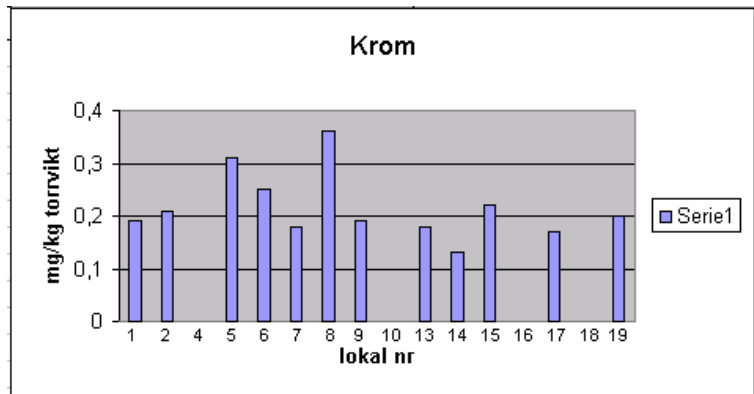


Avvikelseklasser för zinkhalter i toppskott av blåstång vid de 16 undersökta lokalerna i Gävleborgs län.

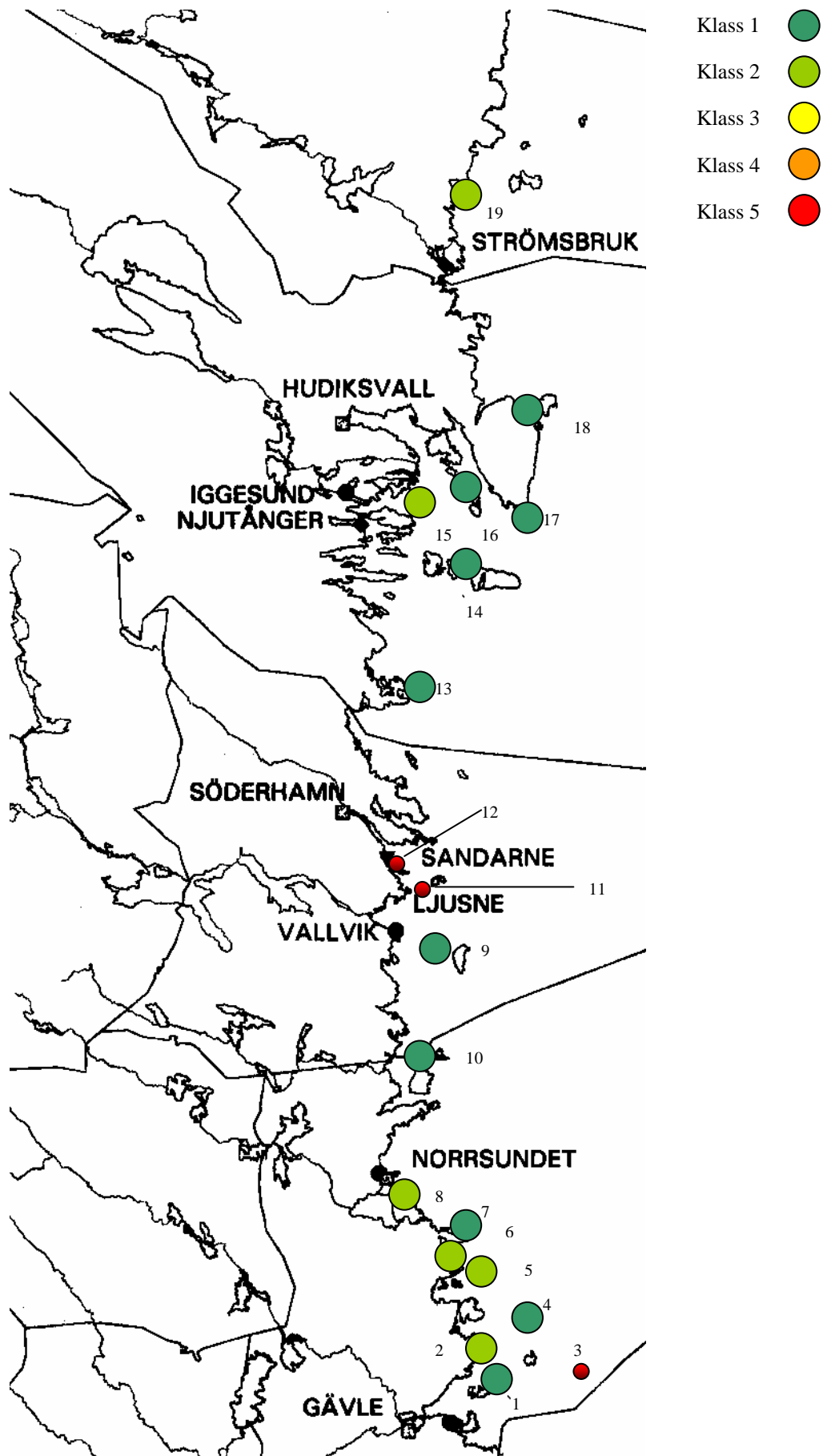
## Krom

Vid samtliga lokaler visade kromhalterna ingen eller liten avvikelse från jämförvärdet.

Lokal	nr	mg/kg torrsvikt	avvikelse
Storbådan	1	0,19	ingen
Grubban	2	0,21	liten
Norrskär	4	0	ingen
Skommarrevet	5	0,31	liten
Hälöklubb	6	0,25	liten
Igghällan	7	0,18	ingen
Lindön	8	0,36	liten
Storjungfrun	9	0,19	ingen
Kusö kalv	10	0	ingen
Korsholmen	13	0,18	ingen
Drakön	14	0,13	ingen
Bonden	15	0,22	liten
Tunaholmen	16	0	ingen
Hölickskär	17	0,17	ingen
Kuggörama	18	0	ingen
Tjuvön	19	0,2	liten







Avvikelseklasser för kromhalter i toppskott av blåstång vid de 16 undersökta lokalerna i Gävleborgs län.

## Sammanfattning och diskussion

Inga stora förändringar kunde upptäckas i täckningsgrad och djuputbredning hos blåstången vid någon av lokalerna. Vid Hålöklubb var djuputbredningen 3 dm grundare vid denna inventering. Vid Tjuvön och Drakön hittades enstaka tångruskor något djupare. Vid Lindön strax söder om Norrsundet, fanns rikligt med nyetablerad tvåårig blåstång på blockens tidigare nakna ytor vid 3–4 m djup. Minskad täckning av blåstång kunde noteras vid lokalerna 14, Drakön, och 15, Bonden. Tången vid stationerna 14, 15 och 16 utanför Iggesund- och Hudiksvallsfjärden var småvuxen och såg stressad ut. Här är de yttre fysiska förutsättningarna för etablering av blåstång goda med stort siktdjup, tillräcklig salthalt och lämpligt bottensubstrat. Andra faktorer tycks påverka nyetablering och levnadsbetingelser negativt. Lokal nr 17, Hölickskär, visar dock upp friska fina bestånd av blåstång. Lokalerna 11, Midsommar, och 12, Långhörningen, utanför Söderhamn saknar blåstång. Den nya lokal 10, Kusö kalv, visade kraftig påväxt av fintrådiga alger på de glesa blåstångsbestånden. Påväxten vid övriga lokaler var liten eller obefintlig.

Lokalerna besöktes under perioden från början av augusti till slutet av september 2004. Datum för inventeringarna bestämdes till stor del utifrån väderleksprognoserna som inte alltid var gynnsamma under denna period. Stark vind ger höga vågor och strömt vatten i de mer exponerade lokalerna vilket kan leda till att mätlinan som läggs ut vid bottenprofilen inte hamnar på exakt samma plats som vid föregående besök vid lokalen. Vid simning i bestämd kompassriktning transporteras dykaren lätt i sidled om vattnet strömmar. Vid kommande inventeringar bör därför markeringar på botten placeras ut längs profilen för att undvika felplacering av mätlinan. Tegelstenar kan fungera som lämpliga markeringar. Vid några lokaler skilde sig tidpunkten för besöket en hel månad från föregående inventering vilket delvis kan förklara skillnaden i sammansättningen av de fintrådiga algernas förekomster.

Sedan början av 1990-talet har etableringarna av blåstång ökat på exponerade hårdbottnar i länet, vilket kan vara resultatet av minskade utsläpp av närsalter samt minskade utsläpp av klor från massaindustrin. De åtgärder för rening som gjorts inom industrin och kommunala reningsverk har haft positiv inverkan på miljön och t o m minskat övergödningens effekter på havet. Tillståndet hos makrovegetationen i de områden som påverkas direkt av det öppna havet är gott. Områden där övergödningseffekter eller annan påverkan kan avläsas i tillståndet hos den marina vegetationen är lokalt betingat. Det lokala arbetet med att rena vattnet från våra avrinningsområden måste fortsätta.

Tungmetallstudien visade oroväckande höga kadmiumkoncentrationer i majoriteten av de undersökta proverna. Halterna av zink, koppar och bly var också höga på flera lokaler. Kromhalterna var dock låga i hela området och i jämförelse med en tidigare studie var halterna lägre för samtliga metaller i södra Bottenhavet (Söderlund m fl 1988).

### ***Författarens tack***

Ett stort tack till mina assisterande dykare vid denna inventering: Nagamon Andersson, Lisa Röstlund och Matti Hansson. Med extra värme vill jag tacka Penti i Axmar, båtföraren som generöst tog oss till Kusö kalv och Storjungfrun. Tack Anna-Karin Jacobsson och Högskolan i Gävle för analyserna av blåstångens årsskott. Tack Lena Bergström för din mycket intressanta avhandling och ”Bottniska viken-tång”. Tack Lena Kautsky för bistånd med vetenskapliga artiklar.



## **Referenser**

- Bergström, L. 2005. Macroalgae in the Baltic Sea: responses to low salinity and nutrient enrichment in *Ceramium* and *Fucus*. Doktorsavhandling, Umeå universitet. 40 s.
- Eklund, B. & Kautsky, L. 2003. Review on toxicity testing with marine macroalgae and the need for method standardization – exemplified with copper and phenol. *Marine Pollution Bulletin* 46:171-181.
- Eriksson, K., Johansson, G. & Snoeijs, P. 1998. Long-term changes in the sublittoral zonation of brown algae in the southern Bothnian Sea. *European Journal of Phycology* 33:241-249.
- Kautsky, H. 1995. Dykinventering av de grunda bottnarnas vegetation i Stockholms skärgård, 1994: Underlag för regional miljöövervakning. Institutionen för systemekologi, Stockholms universitet, Technical report 18. 25 s.
- Kautsky, N., Kautsky, H., Kautsky, U. & Waern, M. 1986. Decreased depth penetration of *Fucus vesiculosus* (L.) since the 1940s indicates eutrophication of the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 28:1-8.
- Länsstyrelsen Gävleborg 2004. Blåstång vid Gävleborgskusten 2002. Rapport 2004:5. 27 s.
- Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Rapport 4914. Naturvårdsverket Förlag. 134 s.
- Naturvårdsverket 2005. Bedömningsgrunder för makrovegetation i kust- och havsvatten. Tillståndsklassning för hårbotten i mellanskärgård i Bottenhavet. <http://www.naturvardsverket.se/> 2005-04-25.
- Naturvårdsverket 2005. Bedömningsgrunder för metaller i kust- och havsmiljö. Avvikelseklasser för metallhalter i blåstång. <http://www.naturvardsverket.se/> 2005-04-25.
- Söderlund, S., Forsberg, Å. & Pedersén, M. 1988. Concentrations of cadmium and other metals in *Fucus vesiculosus* L. and *Fontinalis dalecarlica* Br. Eur. from the northern Baltic Sea and the southern Bothnian Sea. *Environmental Pollution* 51:197-212.

## **Blåstång vid Gävleborgskusten 2004**

är 2005 års tredje rapport utgiven av Länsstyrelsen Gävleborg

ISSN 0284-5954

**Författare:** Peter Hansson

**Foto:** Peter Hansson

**I redaktionen:** Ingrid Wänstrand

**Layout:** Peter Hansson och Ingrid Wänstrand

**Tryck:** Länsstyrelsen Gävleborg

**Upplaga:** 75 ex

**Bakgrundskarta:** © Lantmäteriet, 2005. Ur GSD-Terrängkartan ärende 106-2004/188-X

### **Vill du veta mer...**

Om du vill veta mer om miljötilståndet i länet är du välkommen att besöka vår hemsida på Internet. Du är naturligtvis också välkommen att ringa eller skicka ett brev till oss.

Länsstyrelsen Gävleborg  
Miljöövervakningsenheten  
801 70 Gävle

Telefon: 026-17 10 00  
Webbplats: [www.x.lst.se](http://www.x.lst.se)

Rapporten kan beställas från oss eller hämtas i pdf-format från länsstyrelsens webbplats.



## Länsstyrelsens rapportlista 2005

- 2005:1 "Barn i familjehem och Hem för vård eller Boende i Gävleborg - Kartläggning gällande 2003 samt verksamhetstillsyn i fem kommuner 2003 - 2004"
- 2005:2 Vem ser barnet? En granskning av 100 familjehemsplacerade barn åren 2002-2003.
- 2005:3 Blåstång vid Gävleborgskusten 2004
- 2005:4 Fiskyngel och undervattensvegetation i Axmars Naturreservat, Gävleborgs län
- 2005:5 Näringslivsklimat och entreprenörskap - en jämförande studie mellan Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län
- 2005:6 Hur mår miljön i Gävleborg?  
Rapport nr 4 i Länsstyrelsen Gävleborgs miljömålsserie

Tryck: Länsstyrelsen Gävleborg

Rapportnr: 2005:3

ISSN: 0284-5954

Upplaga: 75 ex



Länsstyrelsen  
Gävleborg

**Besöksadress:** Borgmästarplan, 801 70 Gävle **Telefon:** 026-17 10 00

**Webbadress:** [www.x.lst.se](http://www.x.lst.se)