

**FORSKNINGSRAPPORTER
FRÅN
HUSÖ BIOLOGISKA STATION**

No 130 (2011)



Laura Kauppi

**Kartering av undervattenvegetation i kustområden i NV och SÖ
Åland**

(Mapping of underwater vegetation in coastal areas of NW and SE Åland)

Åbo Akademi

I publikationsserien **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** rapporteras forskning utförd i anknytning till Husö biologiska station. Serien utgör en fortsättning på serierna **Husö biologiska station Meddelanden** och **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Utgivare är Husö biologiska station, Åbo Akademi. Författarna svarar själva för innehållet. Förfrågningar angående serien riktas till stationen under adress: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby; telefon: 018-37310; telefax: 018-37244; e-post huso@abo.fi. (Även: Åbo Akademi, Miljö- och marinbiologi, BioCity, Artillerigatan 6, 20520 Åbo).

The series **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** contains scientific results and processed data from research activities of Husö biological station, Biology, Åbo Akademi University. The authors have full responsibility for the contents of each issue. The series is a sequel to the publications **Husö biologiska station Meddelanden** and **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Inquiries should be addressed to Husö biological station, Åbo Akademi University. Address: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby, Finland; phone: +358-18-37310; telefax: +358-18-37244; e-mail: huso@abo.fi (Also Åbo Akademi University, Environmental and Marinebiology, BioCity, Artillerigatan 6, FIN-20520 Turku, Finland)

Redaktör/Editor: Tony Cederberg

ISBN 978-952-12-2681-6

ISSN 0787-5460

Kartering av undervattenvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland

(Mapping of underwater vegetation in coastal areas of NW and SE Åland)

Laura Kauppi

Husö biologiska station, Åbo Akademi
22220 Emkarby, Åland, Finland

Abstract

*As assigned by the Provincial Government of Åland Islands, a mapping of underwater vegetation was carried out by using SCUBA in the archipelago of Åland Islands. The mapping was done along two inner–outer archipelago gradients in the Northwestern and Southeastern coastal areas. The purpose of the mapping was to follow up possible changes in the macrophyte assemblages since 2004, when the mapping on these sites first was carried out. In this study, two new localities were also visited in the Southeastern archipelago. The macrophyte assemblages were investigated qualitatively and quantitatively along a 50 m long transect. The limits of vertical distribution of the macrophytes were noted along with several environmental parameters that can affect the macrophyte assemblages. A total of 42 species of macroalgae and plants were encountered. The most important factors affecting the composition of the macrophyte assemblages and the number of species was the bottom type and water quality. The sites along the Northwestern gradient had not changed significantly according to the composition of the assemblage or number of species since 2004. The water transparency had decreased since 2004 along both gradients except in the inner and middle archipelago zones in the Southeastern coastal area. This could be seen as a decrease in the vertical distribution limits of the macrophytes. The Northwestern gradient was still less affected by anthropogenic disturbance had lower nutrient levels and better water transparency than the Southeastern gradient. Bladderwrack (*Fucus vesiculosus*) had disappeared from several outer archipelago sites along the Southeastern gradient, which can be seen as a sign of continuing eutrophication in this area.*

Innehåll

1 Inledning	1
2 Material och metoder	1
2.1 Undersökningsområde	1
2.2 Utförande av karteringen	3
2.3 Hydrografi och övriga omgivningsparametrar	4
3 Resultat och diskussion	4
3.1 Hydrografi och omgivningsparametrar	4
3.2 Karteringsresultat	6
3.2.1 Beskrivningar över karteringslokaler och grafisk presentation av bottenprofil, bottentyp samt arternas täckningsgrad	6
3.2.2 Nordvästra gradienten	7
3.2.2.1 Djuputbredningsgränser för vegetation	7
3.2.2.2 NW Innerskärgård (NWA)	8
3.2.2.3 NW Mellanskärgård (NWB)	15
3.2.2.4 NW Ytterskärgård (NWC)	20
3.2.3 Sydöstra gradienten	28
3.2.3.1 Djuputbredningsgränser för vegetation	28
3.2.3.2 SE Innerskärgård (SEA)	28
3.2.3.4 SE Mellanskärgård (SEB)	36
3.2.3.5 SE Ytterskärgård (SEC)	44
3.3 Omgivningsparametrar längs de två inner-ytterskärgårdsgradienterna	52
3.4 Arternas förekomst, antal och djuputbredning vid karteringslokalerna	53
5 Konklusioner	54
6 Tillkännagivanden	56
Litteratur	57

Bilaga 1

Bilaga 2

1 Inledning

På uppdrag av Ålands landskapsregering utfördes sommaren 2011 en kartering av vattenlevande makrofyter (alger och kärlväxter) i Ålands sydvästra och sydöstra skärgård (SW och SE Åland). Enligt direktiv 2000/60/EG från Europeiska Unionen (EG-kommissionen oktober 2000) skall dylika undersökningar utföras för att definiera vattenmiljöns ekologiska status och följa förändringar i vattenmiljön. I denna undersökning besöktes lokaler som karterades sommaren 2004 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005). Syftet var att följa upp förändringar i makrofytsamhällets artsammansättning och förekomst, samt djuputbredning. Syftet var också att besöka ett antal nya lokaler i den östra skärgården på Åland.

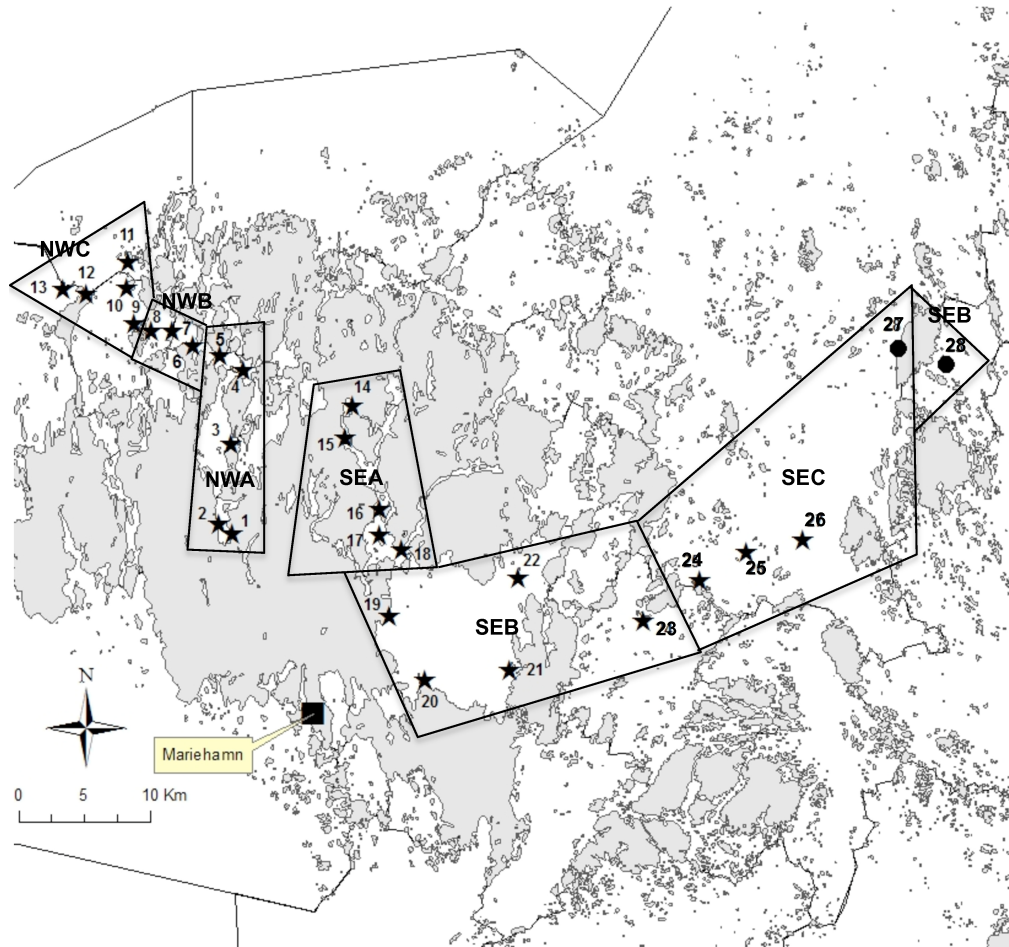
Karteringen utfördes längs två inner-ytterskärgårdsgradienter i två delområden i nordvästra och sydöstra Ålands skärgård. Karteringen gjordes enligt Finlands Miljöcentrals riktlinjer för kartering av makrofyter (BÄCK et al. 2000). SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) upptäckte skillnader mellan de två delområden bland annat gällande graden av mänsklig påverkan och trafik vilket sedan speglades i bottenytan och vegetationen. Tidigare undersökningar på nordvästra Åland (HALDIN 1994) har betonat värdet av detta område för uppföljning av makrofytvegetationen och inverkan av eutrofiering på den.

Makrofytsamhällets sammansättning och speciellt makrofyternas djuputbredning påverkas av salinitet, ljusförhållanden och bottenmaterial (SELIG et al. 2007, SCHORIES et al. 2009). Eutrofiering tenderar att försämra ljusförhållanden, vilket har en direkt inverkan på makrofyternas djuputbredningsgränser. Med pågående eutrofiering följer också förlust av arter och samhällen (SELIG et al. 2007).

2 Material och metoder

2.1 Undersökningsområde

Undersökningen gjordes vid sammanlagt 28 karteringslokaler längs två inner-ytterskärgårdsgradienter på nordvästra respektive sydöstra Åland (fig. 1, tab. 1). Den nordvästra gradienten började i Bodafjärden och sträckte ut sig till Klobbskär. Den sydöstra gradienten sträckte sig från Ödkarbyviken till Ängholm i Enklinge. Lokalerna valdes enligt SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) och de utgjorde en linje från innerskärgårdens skyddade vikar till exponerade lokaler i ytterskärgården. Två nya lokaler besöktes i Enklinge (Näset och Ängholm, 27 och 28).



Figur 1. Karta över undersökningsområden i Ålands nordvästra och sydöstra skärgård. Gradienter är indelade i inner-, mellan- och ytterskärgården (NWA = nordvästra innerskärgård, NWB = nordvästra mellanskärgård, NWC = nordvästra ytterskärgård, SEA = sydöstra innerskärgård, SEB = sydöstra mellanskärgård och SEC = sydöstra ytterskärgård). De två nya lokalerna är märkta med bollar och de gamla lokalerna är märkta med stjärnor.

Figure 1. A map over the study area in northwestern and southeastern Åland. The two gradients are divided into three archipelago zones: inner, middle and outer archipelago (NWA = northwestern inner archipelago, NWB = northwestern middle archipelago, NWC = northwestern outer archipelago, SEA = southeastern inner archipelago, SEB = southeastern middle archipelago and SEC = southeastern outer archipelago). The two new study sites are marked with balls and the old study sites are marked with stars.

Tabell 1. Karteringslokalerna med koordinater och riktningen för karteringslinjen. Delområden är A = innerskärgård, B = mellanskärgård och C = ytterskärgård.

Table 1. The study sites with coordinates and direction for the transects. In the division of study sites A=inner archipelago, B=middle archipelago and C=outer archipelago.

Delområde	Lokal	Datum	Lokalnamn	N-koord. (°)	E-koord. (°)	Riktning (°)
A	1	14.7.2011	Östra Bodafjärden	60.12.452	19.49.389	330
	2	14.7.2011	Skälören	60.12.827	19.48.268	10
	3	19.7.2011	Lilla Ivarskär	60.16.133	19.49.041	215
	4	19.7.2011	Norra Bergö	60.19.150	19.49.987	350
	5	23.8.2011	Snäckö	60.19.739	19.48.101	220
B	6	24.8.2011	Skarpnätö	60.20.113	19.45.789	330
	7	16.8.2011	Gomholm (ÅLR)	60.20.680	19.43.889	310
	8	17.8.2011	Gölpö	60.20.709	19.42.378	90
C	9	17.8.2011	Torsholma (ÅLR)	60.20.962	19.40.938	280
	10	24.8.2011	Bockskär	60.22.405	19.40.282	230
	11	24.8.2011	Västra Torskklubben	60.23.505	19.40.299	130
	12	18.8.2011	Finbo (ÅLR)	60.22.160	19.36.709	350
	13	18.8.2011	Klobbskär	60.22.343	19.34.905	190
A	14	26.7.2011	Östra Ödkarbyvik	60.17.633	19.58.968	280
	15	26.7.2011	Ö i Ödkarbyvik	60.16.470	19.58.568	60
	16	27.7.2011	Fastersbyö	60.13.540	20.01.462	10
	17	1.8.2011	Sommarö	60.12.484	20.01.530	320
	18	1.8.2011	Stornäset	60.11.916	20.03.285	225
B	19	2.8.2011	Knapgrundet	60.09.153	20.02.631	60
	20	22.7.2011	Ransholm	60.06.583	20.05.644	80
	21	22.7.2011	Östra Lumparn	60.07.031	20.12.526	240
	22	22.7.2011	Fjärdsjär	60.10.781	20.13.187	40
	23	30.8.2011	Småholmarna	60.09.108	20.23.304	230
C	24	30.8.2011	Segelskär	60.10.755	20.27.872	50
	25	30.8.2011	Höghäran	60.11.952	20.31.716	110
	26	9.8.2011	Näset, W Enklinge	60.20.392	20.44.427	60
B	27	10.8.2011	Seglingeklubben	60.12.445	20.36.388	230
	28	10.8.2011	Ängholm, Enklinge	60.19.611	20.47.779	210

2.2 Utförande av karteringen

Karteringen utfördes enligt samma metod som i SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005), vilken är en modifierad version av Finlands miljöcentrals riktlinjer för kartering av hårbottenvegetation (BÄCK *et al.* 2000). De gamla lokalerna är markerade med två öglor som står efter varandra i karteringslinjens riktning. Där öglorna inte har kunnat fästas (tre innerskärgårdslokaler) har lokalen fotograferats och beskrivits noga för att den exakta linjen skulle hittas. Kartering utfördes av en eller två dykare och vid karteringen noterades bottensubstratet vid varje meter längs en markerad transektlinja samt vegetationens artsammansättning och täckningsgrad i slumpvist utvalda rutor (0,5 x 0,5 m). Transekten delades in i djupintervaller (0-1 m, 1-2 m, 2-4 m, osv.). Inom varje djupintervall karterades 1-4 rutor beroende på intervallets längd och vegetationens sammansättning. Rutorna placerades på slumpmässiga avstånd från stranden. Vid kartering av bottensubstratet noterades även förekomst av

detritus och drivande alger på en skala mellan 0 och 3, där 0 betyder ingen förekomst och 3 betyder riklig förekomst. För att bestämma strandprofilen, mättes djupet vid varje meter längs transektlinan med hjälp av en dykdators djupmätare (10 cm noggrannhet).

Växtligheten artbestämdes i fält och täckningsgraden uppskattades visuellt och bestämdes enligt förhållandet till karteringsrutans yta. Ifall artbestämningen var oklar i fält, togs prover med till laboratorium och arterna identifierades sedan under mikroskop. Artbestämningen gjordes enligt TOLSTOY & ÖSTERLUND (2003) och MOSSBERG *et al.* (1992). Start- och slutpunkten för eventuella trådalgs-, blåstångs- och rödalgsbälten noterades. Djuputbredningsgränser för makrofyter noterades ifall detta var möjligt, vid behov även efter transekstens slutpunkt. Arter som förekom utanför transekten noterades i fältprotokollet.

2.3 Hydrografi och övriga omgivningsparametrar

Vid varje lokal observerades GPS-koordinater, vindstyrka och riktning vid karteringstillfället, molnighet, siktdjup och lufttemperatur. Vid varje lokal, förutom Östra Bodafjärden (max. djup 0,5 m), mättes också vattentemperatur, salinitet och pH med hjälp av en YSI Professional Plus –paramettermätare på en meters djup (härefter YSI PP). Hydrografidata för de större delområden har erhållits från Ålands landskapsregerings vattenprovtagningsprogram som har utförts under samma tidsperiod (18.7–1.9.2011).

3 Resultat och diskussion

3.1 Hydrografi och omgivningsparametrar

Lokaldata inklusive koordinater och YSI PP –värden framgår ur tab. 2. Nordvästra gradienten presenteras i tabellen först (lokaler 1–13) och sedan sydöstra gradienten (14–28). Hydrografidata som lånats från Ålands landskapsregering presenteras i tab. 3. I tabellen finns en sammanställning av data från utvalda punkter vid respektive inner–ytterskärgårdsgradient. Hydrografivärdena representerar ett medeltal av tre mätningar gjorda 18–21.7.2011, 8–11.8.2011 och 29.8–1.9.2011 på en meters djup. De utvalda punkterna var desamma som 2004, förutom ytterskärgårdspunkten vid den sydöstra gradienten. Punkten Mellanklubb (SCHEININ & SÖDERSTRÖM, 2005) ersattes i denna undersökning med Medelsören på grund av att den tidigare punkten inte mera fanns med i provtagningsprogrammet.

Tabell 2. Omgivningsparametrar med vattenparametrar mätta med YSI PP för varje karteringslokal.
 Table 2. Environmental parameters with water parameters measured with YSI PP meter for every station.

Lokal	Datum	Lokalnamn	N-koord. (°)	E-koord. (°)	Riktning (°)	Temperatur (°C)	Moln (/8)	Siktdjup (m)	Vattentemp. (°C)	pH	Salinitet (psu)
1	14.7.2011	Östra Bodafjärden	60.12.452	19.49.389	330	20	2	botten	21,4	8,17	5,03
2	14.7.2011	Skälören	60.12.827	19.48.268	10	20	2	1,1	21,4	8,17	5,03
3	19.7.2011	Lilla Ivarskär	60.16.133	19.49.041	215	22	4	1,5	19,9	8,07	5,12
4	19.7.2011	Norra Bergö	60.19.150	19.49.987	350	22	2	1,25	20,4	7,90	4,91
5	23.8.2011	Snäckö	60.19.739	19.48.101	220	19	7	1,6	18,4	6,85	5,5
6	24.8.2011	Skarpnätö	60.20.113	19.45.789	330	20	1	2,9	18,5	8,08	5,68
7	16.8.2011	Gomholm (ÅLR)	60.20.680	19.43.889	310	20	8	3,8	16,6	7,78	5,87
8	17.8.2011	Gölpö	60.20.709	19.42.378	90	20	2	3,8	16,8	7,5	5,89
9	17.8.2011	Torsholma (ÅLR)	60.20.962	19.40.938	280	22	1	5,5	17,5	7,85	5,86
10	24.8.2011	Bockskär	60.22.405	19.40.282	230	20	4	7,2	17,7	8,10	5,82
11	24.8.2011	Västra Torskklubben	60.23.505	19.40.299	130	20	4	7,2	17,7	8,10	5,82
12	18.8.2011	Finbo (ÅLR)	60.22.160	19.36.709	350	22	1	5	17,3	8,24	5,54
13	18.8.2011	Klobbskär	60.22.343	19.34.905	190	24	3	5	17,3	8,24	5,54
14	26.7.2011	Östra Ödkarbyvik	60.17.633	19.58.968	280	20	3	1	22,4	6,25	5,4
15	26.7.2011	Ö i Ödkarbyvik	60.16.470	19.58.568	60	22	4	1,4	21,7	7,79	5,36
16	27.7.2011	Fastersbyö	60.13.540	20.01.462	10	22	7	2	21,6	8,07	5,49
17	1.8.2011	Sommarö	60.12.484	20.01.530	320	24	3	1,90	21,9	7,94	5,47
18	1.8.2011	Stornäset	60.11.916	20.03.285	225	22	2	2,25	21,5	7,69	5,57
19	2.8.2011	Knapgrundet	60.09.153	20.02.631	60	20	1	3,90	21,1	8,12	5,6
20	22.7.2011	Ransholm	60.06.583	20.05.644	80	25	1	4,2	21,4	7,87	5,57
21	22.7.2011	Östra Lumparn	60.07.031	20.12.526	240	25	0	4,35	20,9	7,8	5,59
22	22.7.2011	Fjärdskär	60.10.781	20.13.187	40	24	1	4,2	20,5	6,36	5,67
23	30.8.2011	Småholmarna	60.09.108	20.23.304	230	17	3	4,5	18,3	8,03	6,8
24	30.8.2011	Segelskär	60.10.755	20.27.872	50	25	4	6,2	18,5	7,86	6,77
25	30.8.2011	Höghäran	60.11.952	20.31.716	110	18	6	6,2	18,5	7,86	6,77
26	9.8.2011	Näset, W Enklinge	60.20.392	20.44.427	60	21	3	4,1	18,5	8,23	6,48
27	10.8.2011	Seglingeklubben	60.12.445	20.36.388	230	18	3	5,2	18	8,28	6,35
28	10.8.2011	Ängholm, Enklinge	60.19.611	20.47.779	210	26	1	4,3	19	8,25	5,05

Tabell 3. Hydrografidata från skärgårdsgradienterna. N-koord. = nordliga latitudinella koordinater, E-koord. = östra longitudinella koordinater, Temp. = temperatur, Sal. = salinitet, Chl-a = klorofyll a –halt, Tot-P = totalfosforhalt, Tot-N = totalkvävehalt. Värdena representerar medelvärden av tre mätningar.
 Table 3. Hydrographical data from the archipelago gradients. N-koord. = Northern latitudinal coordinates, E-koord. = Eastern longitudinal coordinates, Temp. = temperature, Sal. = salinity, Chl-a = chlorophyll a –content, Tot-P = total phosphorus content, Tot-N = total nitrogen content. The values represent means of three measurements.

Hydrografipunkt	Karteringslokaler vid punkten	N-koord. (°)	E-koord. (°)	Temp. (°C)	Siktdjup (m)	Sal. (ppt)	Chl-a (µg/l)	Tot-N (µg/l)	Tot-P (µg/l)
Bodafjärden yttre	1-2	60 12 978	19 48 543	19.4	1.1	5.3	7.6	389.3	31.0
Norra Ivarskärsfjärden	3-4	60 16 863	19 48 242	19.1	1.4	5.3	5.7	380.7	21.0
Korsnäs-fjärden (Syd Snäckö)	4-6	60 19 760	19 47 240	19.0	1.6	5.5	4.2	375.7	19.0
Gomholm	6-8	60 20 812	19 44 336	18.1	2.5	5.8	3.0	315.7	15.7
Bockskär	9-13	60 22 246	19 39 478	17.7	4.3	5.8	4.2	292.3	13.0
Ödkarbyviken	14-15	60 17 601	19 58 650	20.1	0.8	5.6	8.8	446.7	31.3
Färsundsbron	16-18	60 14 271	20 00 984	19.9	1.6	5.6	5.8	379.7	17.7
Lumparn	19-22	60 08 170	20 08 810	19.5	3.6	5.8	2.7	327.3	13.7
Stora Gottholm	23	60 06 786	20 22 142	19.0	3.5	6.5	3.9	309.0	19.0
Medelsören	24-27	60 15 470	20 35 690	18.3	3.9	6.6	3.8	315.0	17.0

3.2 Karteringsresultat

Karteringsresultat presenteras för varje lokal vid respektive gradient från inner- till ytterskärgården. Lokalerna och omgivningsparametrarna samt utbredningsgränserna beskrivs först kort i text och därefter presenteras bottenprofil och –typ samt förekomst och täckningsgrad av vegetation grafiskt. Förekomst av de olika arterna på hela undersökningsområdet och arternas djuputbredning framgår ur bilagorna 1 a–d och 2 a–d.

3.2.1 Beskrivningar över karteringslokaler och grafisk presentation av bottenprofil, bottentyp samt arternas täckningsgrad

De skriftliga beskrivningarna över karteringslokalerna beskriver omgivningsparametrar som inte framgår ur de grafiska presentationerna, t.ex. mängden detritus och drivande alger samt utbredningsgränserna för makrofyter. Därtill betonas eventuella andra omgivningsfaktorer som kan påverka makrofytförekomsten. Bottenprofilen presenteras först grafiskt och under den presenteras bottentypen och dess täckningsgrad i en graf, där färgkoderna motsvarar de olika bottentyperna: mjukt, medelgrovt och grovt substrat (fig. 2). Strandprofilen och grafen över bottentyp har samma skala på x-axeln. Vegetationens täckningsgrad och artsammansättning presenteras i ett stapeldiagram för alla karteringsrutor. Den verkliga täckningsgraden för arter i rutorna där täckningsgraden översteg 100 %, presenteras i en tabell under stapeldiagrammet.

	mjukt substrat, soft substrate
	medelgrovt substrat, semi-hard substrate
	hårt substrat, hard substrate

Figur 2. Färgbeskrivning för de olika bottentyperna.
Figure 2. Color scheme for the different sediment types.

Förkortningar för artnamnen som används i diagrammen framgår ur tabell 4. Förekomst av arter som växer som påväxt beskrivs i text i samband med lokalbeskrivningarna. Rödalgen havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) växer ofta som undervegetation på klippa och stenar där den bildar en hinna på underlaget. På grund av detta kan täckningsgrader i rutor där havsstenhinna förekommer ofta överskrida 100 %. I sådana fall har dess täckningsgrad noterats i texten. Ifall den totala täckningsgraden av vegetation förblir under 100 %, har havsstenhinnans täckningsgrad noterats i figuren för makrofyternas förekomst.

Tabell 4. Förkortningar för artnamnen. F/A = förkortning.
 Table 4. Abbreviations for species names. F/A = abbreviation.

Art/Species	Svenskt namn	F/A	Art/Species	Svenskt namn	F/A
Phanerogama			Pheophyta		
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Höstlånke	Cahe	<i>Chorda filum</i>	Sudare	Cho
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornsärv	Cd	<i>Dictyosiphon chordarius</i>	Gyllenskägg	Dic
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	Ms	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Smalskägg	Dif
<i>Najas marina</i>	Havsnajas	Nm	<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Molnslick	Ecto
<i>Phragmites australis</i>	Vass	Pa	<i>Elachista fucicola</i>	Tångludd	Ela
<i>Potamogeton filiformis</i>	Trådnate	Pfil	<i>Eudesme virescens</i>	Olivslemming	Eude
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	Ppec	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	Fv
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate	Pper	<i>Pylaiella littoralis</i>	Trådslick	Pili
<i>Potamogeton pusillus</i>	Spådnate	Ppus	<i>Pseudolithoderma sp.</i>	Brunhudar	Pseu
<i>Ranunculus baudotii</i>	Vitstjälksmöja	Rb	<i>Stictyosiphon tortilis</i>	Krulltrassel	Stic
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Skruvnating	Rc	<i>Sphacelaria arctica</i>	Ishavstofs	Spha
<i>Ruppia maritima</i>	Hårnating	Rm	Rhodophyta		
<i>Zanichellia palustris</i>	Hårsärv	Zp	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsläke	Cera
<i>Zostera marina</i>	Bandtång	Zm	<i>Ahnfeltia plicata</i>	Havsris	Ahn
Chlorophyta			<i>Coccolytus/Phyllophora</i>	Kilrödblåd/Blåtonat rödblåd	CP
<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	Clg	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Kräkel	Fur
<i>Cladophora fracta</i>		Clf	<i>Hildenbrandia rubra</i>	Havsstenhinna	Hild
<i>Cladophora rupestris</i>	Bergborsting	Clr	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	Violettslick	Pofi
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Tarmalg	Ei	<i>Polysiphonia fucoides</i>	Fjäderslick	Pofu
<i>Enteromorpha prolifera</i>	Spretig tarmalg	Eprol	<i>Rhodomela confervoides</i>	Rödriis	Rho
<i>Enteromorpha procera</i>	Fingrenig tarmalg	Eproc	<i>Aglaothamnion roseum</i>	Rosendun	Agla
<i>Monostroma balticum</i>	Östersjösallat	Mb			
<i>Zygnema sp.</i>	Tvestjärntråd	Zygn			
<i>Spirogyra sp.</i>	Spiralbandsalger	Spir			
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>	Liten filtkudde	Spon			
Charophyta					
<i>Chara aspera</i>	Borststräfsse	Ca			
<i>Chara baltica</i>	Grönsträfsse	Cb			
<i>Chara canescens</i>	Hårsträfsse	Cc			
<i>Chara globularis</i>	Skörsträfsse	Cg			
<i>Chara tomentosa</i>	Rödsträfsse	Ct			
<i>Tolypella nidifica</i>	Havsrufsse	Tol			
<i>Nitella sp.</i>	Hårnating	Nite			

3.2.2 Nordvästra gradienten

3.2.2.1 Djuputbredningsgränser för vegetation

Djuputbredningsgränser för vegetation har kontrollerats både genom dykning i samband med karteringar ifall detta har varit möjligt, och med hjälp av videofilmning. Videodata har erhållits från NANNUT –projektet (Suvi Kiviluoto). Videodata har samlats genom att filma havsbotten med en videokamera på ett antal lokaler i sydöstra (Kumlinge) och nordvästra (Eckerö) ytterskärgården från juli till september 2011. Djuputbredningsgränser som observerats i samband med karteringar nämns i lokalbeskrivningarna skilt för varje lokal. Djuputbredningsgränserna från videodata gäller området i allmänhet och är genomsnittliga uppskattningar av vegetationens utbredning på flera lokaler.

Vid den nordvästra gradienten har vegetationen enligt videodata sin djuputbredningsgräns på 8–14 m djup beroende på bottenmaterialet (mjuk, mellanhård, hård) och exponeringsgrad (skala 1–5). Vegetationen slutade på grundare vatten på mjuka substrat och i lokaler med låg exponeringsgrad medan rödalger kunde växa ända ner till 14 m djup på hårda bottnar och i lokaler med hög exponeringsgrad. Blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekom ner till 7,7 m djup på området med den

högsta exponeringen, vilket är litet grundare än vad observerades av SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) år 2004 (8,5 m).

3.2.2.2 NW Innerskärgård (NWA)

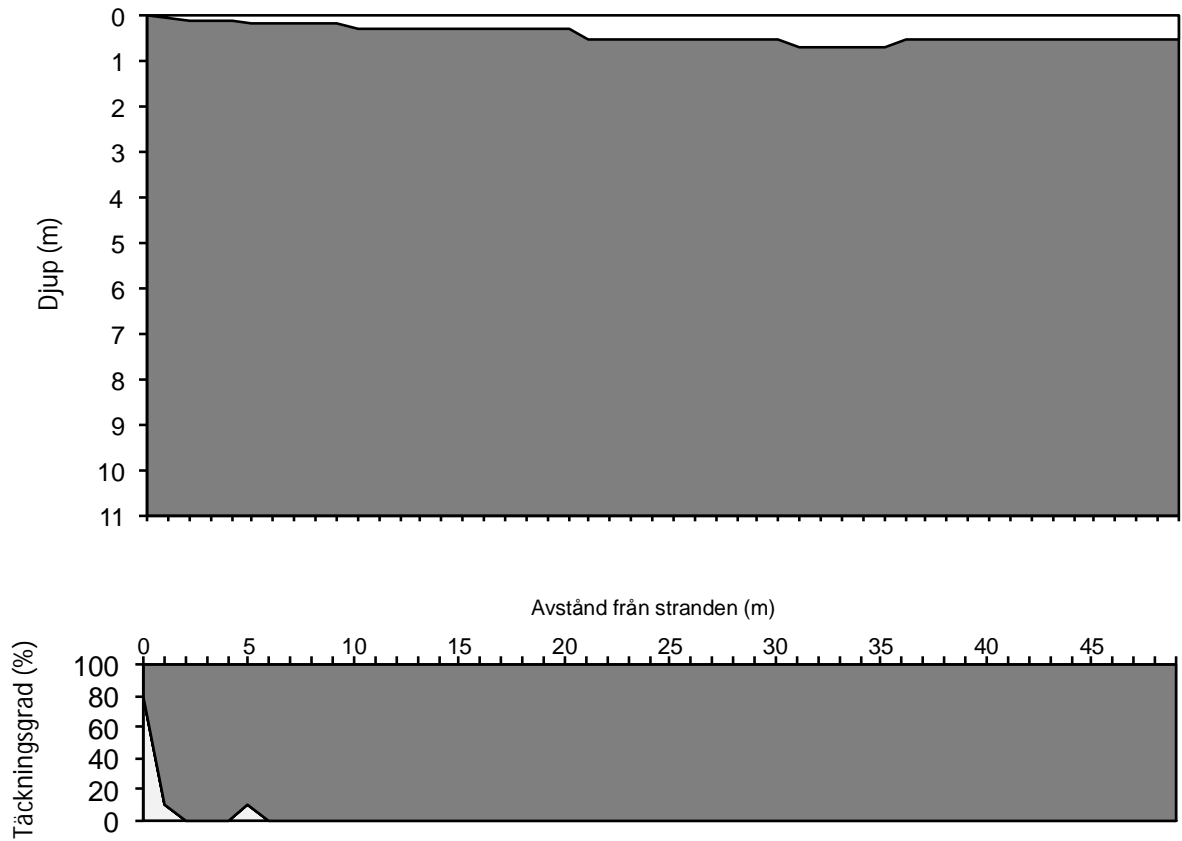
1. Östra Bodafjärden (14.7.2011)

Lokalen ligger i innersta skärgården och är omgiven av strandängar och betesmark. Transekten började vid en strandäng. Några stenar förekom under de första metrarna av transekten men därefter bestod botten av lera. Djupet låg som mest på 70 cm. Hela viken är täckt med olika kransalger, mest grönsträfsse (*Chara baltica*) och borststräfsse (*Chara aspera*). Detta var den enda lokalen där havsnajas (*Najas marina*) och rödsträfsse (*Chara tomentosa*), påträffades. Betande boskap påverkar hela området genom att göda stränderna. Fyra nya arter axslinga (*Myriophyllum spicatum*), havsnajas (*Najas marina*), rödsträfsse (*Chara tomentosa*) och havsrufse (*Tolypella nidifica*), varav tre kransalger (havsnajas, rödsträfsse och havsrufse), förekom i denna lokal jämfört med år 2004. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 3a och förekomst av makrofyterarter ur figur 3b.

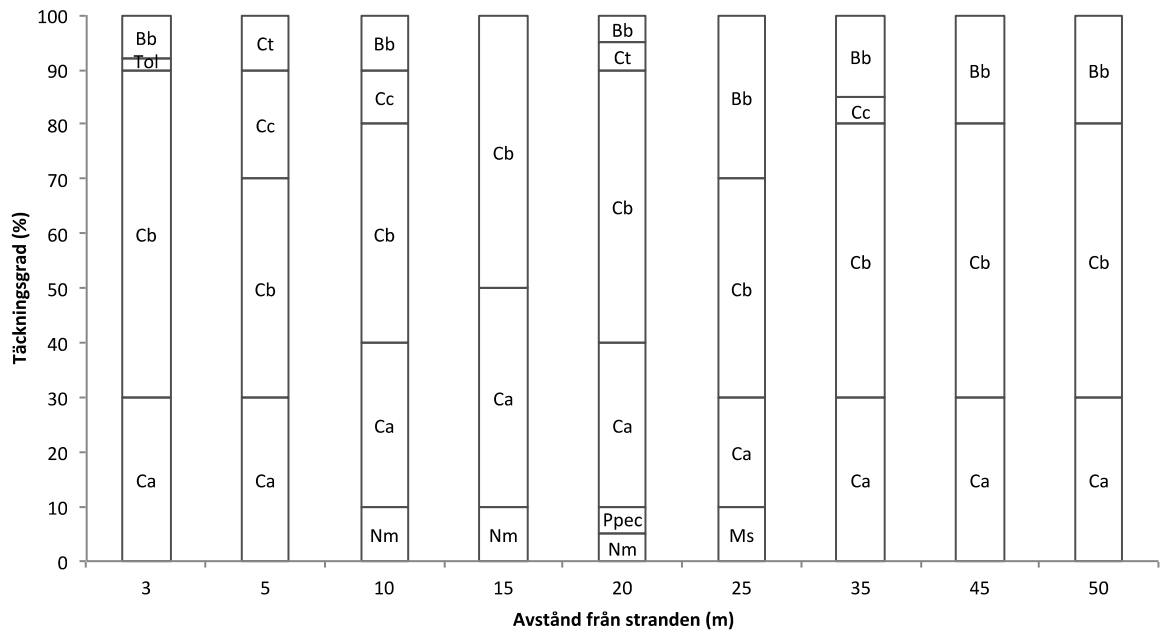
2. Skälören (14.7.2011)

Lokalen befinner sig på norra sidan av en holme i Bodafjärden. Transekten började vid en klippa på norra udden av Skälören. Klippan fortsatte till 19 m avstånd från stranden och botten typen övergick sedan till grusblandad lera. Lera och silt gjorde sikten väldigt dålig. De djupaste delarna av transekten låg på 2,7 m djup. Växtligheten, som var sparsam redan 2004, var fortsatt sparsam år 2011 och bestod mest av enstaka individer av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) och hornsärv (*Ceratophyllum demersum*) på leriga ställen och av grönslick (*Cladophora glomerata*) på klippan. Växtligheten slutade helt på 35 m avstånd från stranden på 2,4 m djup, vilket motsvarar ungefär djuputbredningen år 2004. Kransalgerna grönsträfsse (*Chara baltica*) och rödsträfsse (*Chara tomentosa*) påträffades inte år 2011. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 4a och förekomst av makrofyterarter ur figur 4b.

1. Östra Bodafjärden (14.7.2011)

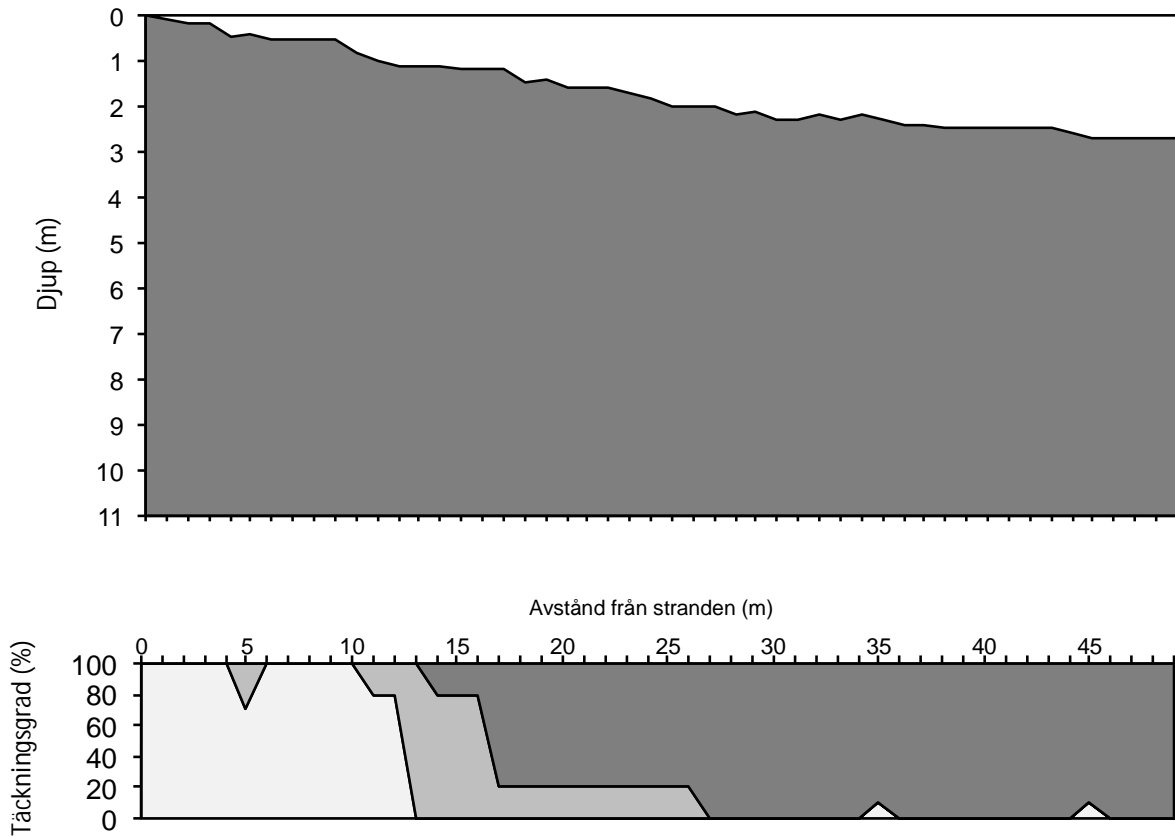


Figur 3a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 1, Östra Bodafjärden.
 Figure 3a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 1, Östra Bodafjärden.

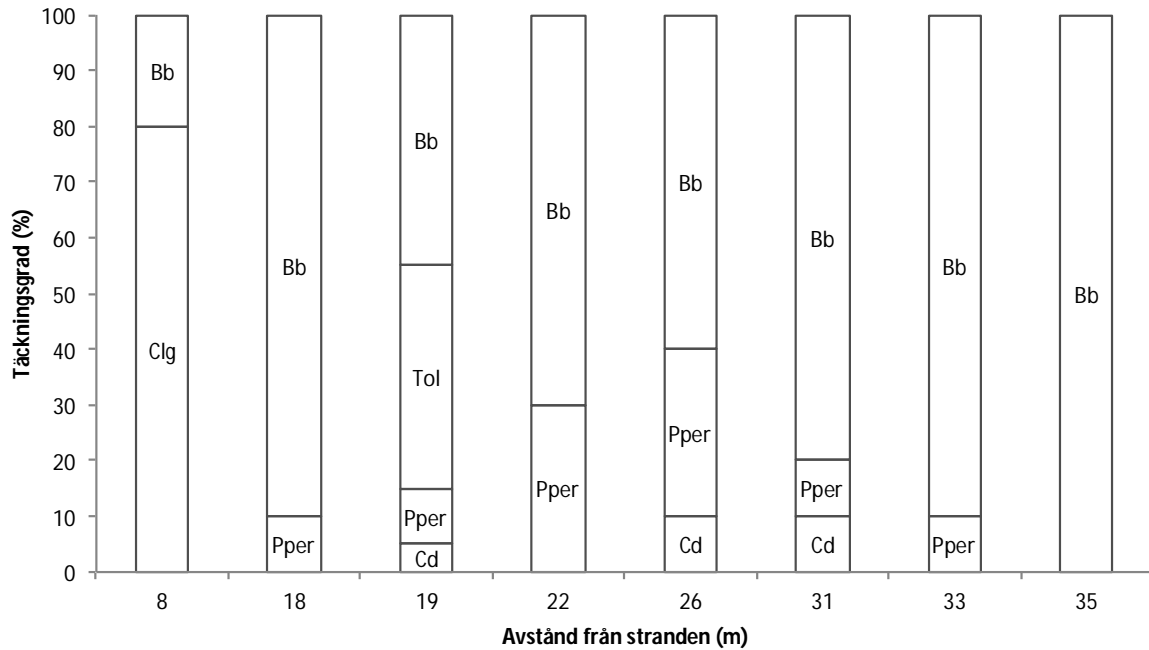


Figur 3b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 1, Östra Bodafjärden.
 Figure 3b. Coverage of macrophytes for transect 1, Östra Bodafjärden.

2. Skälören (14.7.2011)



Figur 4a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrat längs transekt 2, Skälören.
 Figure 4a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 2, Skälören.



Figur 4b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 2, Skälören.
 Figure 4b. Coverage of macrophytes for transect 2, Skälören.

3. Lilla Ivarskär (19.7.2011)

Lokalen befinner sig på sydvästra sidan av Lilla Ivarskär i Ivarskärsfjärden på nordvästra Åland. Holmen är till en stor del ombevuxen av vass och början av transekten ingick också i ett vassbälte. Transekten, som låg som mest på 2,2 meters djup, slutade på en undervattensklippa. Vassen tog slut på 12 meters avstånd från stranden. Från år 2004 har vassbältet vuxit litet. Bottentypen bestod huvudsakligen av klippa och block, samt längre ut av sand och lera. Detritusmängderna var små till måttliga längs hela transekten. Bland vass växte borststräfsse (*Chara aspera*), annars dominerades växtligheten av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). Angående arternas förekomst har inga större förändringar skett i lokalen sedan 2004. Borstnate och ålnate hade litet högre täckningsgrad på sommaren 2011 än på sommaren 2004. Utanför transekten nära stranden påträffades även tarmalg (*Enteromorpha intestinalis*) och vitstjälksmöja (*Ranunculus baudotii*). Bottenprofil och –typ framgår ur figur 5a och förekomst av makrofyter ur figur 5b.

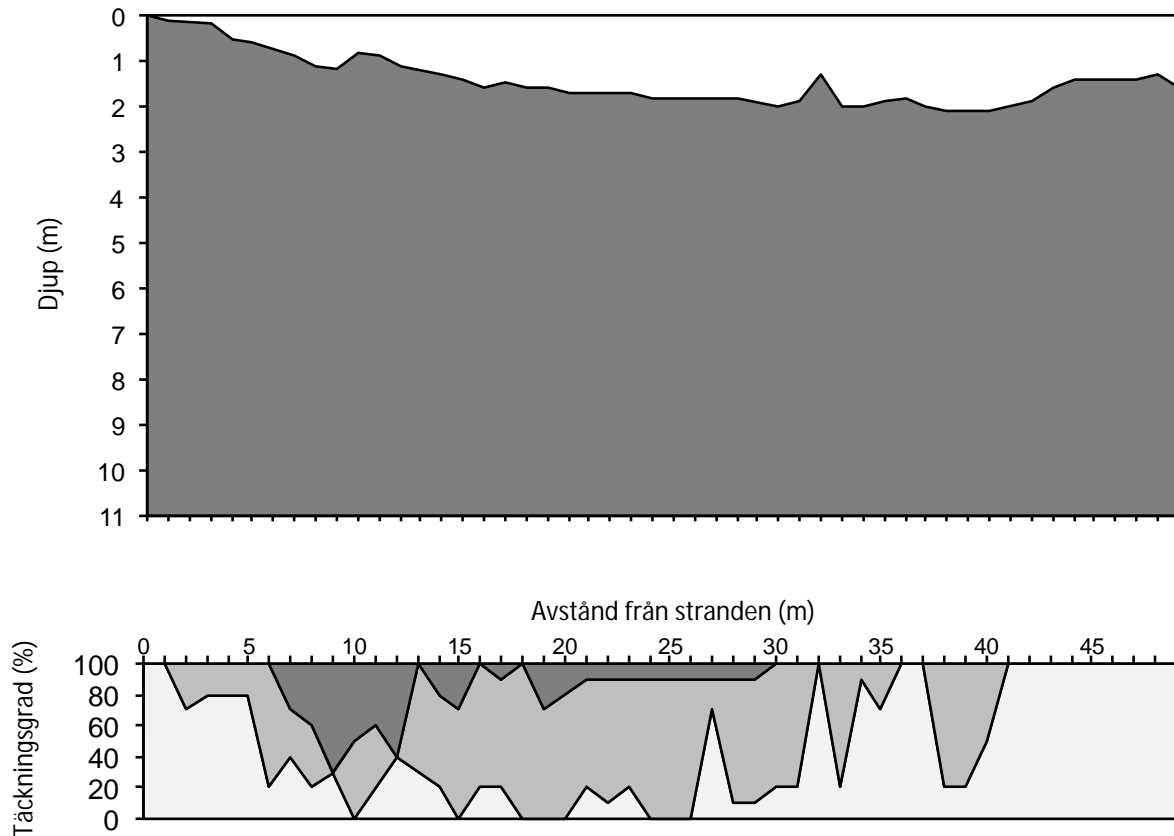
4. Norra Bergö (19.7.2011)

Transekten på Norra Bergö började vid en klippa, varefter bottentypen ändrades snabbt till lera. Detritusmängderna var små till måttliga längs hela transekten och drivande alger förekom lite till 2,3 meters djup. Sikten var mycket dålig på grund av den höga grumligheten i vattnet, vilket antagligen förorsakades av den hårda sydostliga vinden (11 m/s) under föregående dag. Också SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) noterade vattnets höga grumlighet. Detta försvårade karteringen under vattnet avsevärt. Växtligheten på lokalen var mycket sparsam och bestod främst av höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) och olika natearter. Enhetlig vegetation upphörde vid ca 45 meters avstånd från stranden, därefter förekom enstaka exemplar av axslinga (*Myriophyllum spicatum*), vilket motsvarar observationer gjorda år 2004 i samma lokal. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 6a och förekomst av makrofyter ur figur 6b.

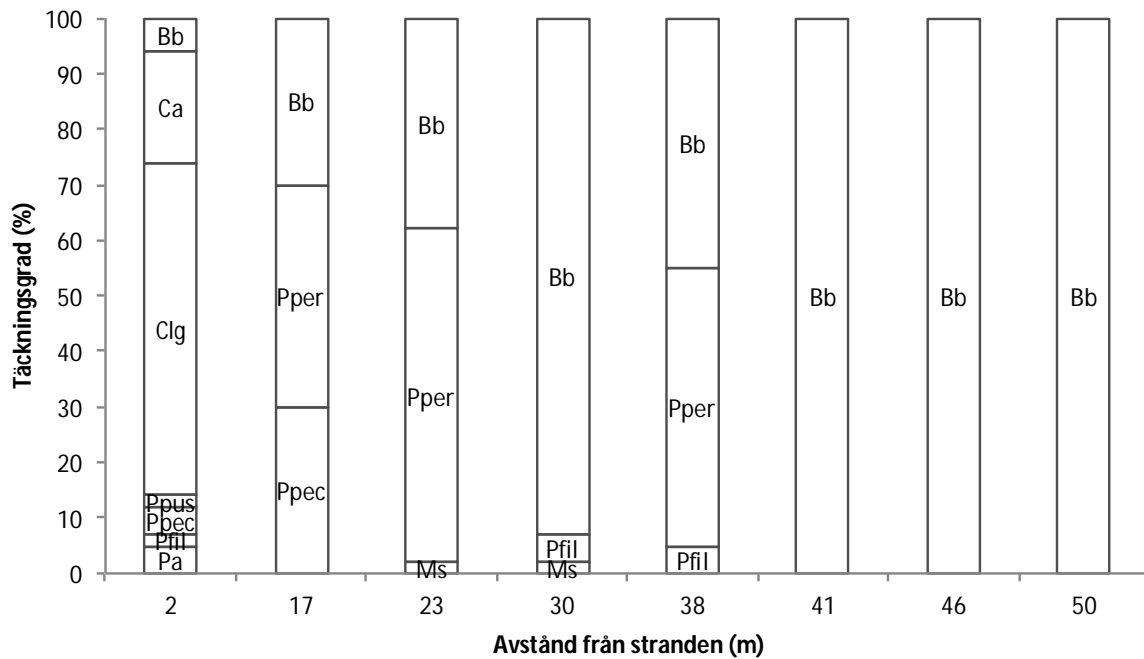
5. Snäckö (23.8.2011)

Transekten började på en block/sten –strand på sydvästra ändan av ön. Stränderna på ön är nästan helt igenbevuxna av vass (*Phragmites australis*) men på denna lokal förekom ingen vass i motsats till år 2004 då vass förekom i rikliga mängder bland stenarna. Den dominerande bottentypen ändrades snabbt från block till sand, silt och lera, även om block förekom längs hela transekten. Vattnet var mycket grumligt vid karteringstillfället. I början av transekten förekom det rikligt med borststräfsse (*Chara aspera*) och lite grönsträfsse (*Chara baltica*) samt olika natearter (*Potamogeton* spp.). Därefter fanns det ställvis rikligt med axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*). Efter 35 m avstånd från transektens början förekom det endast enstaka exemplar av axslinga, höstlånke och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). Bottenprofil och –typ framgår ur figur 7a och förekomst av makrofyter ur figur 7b.

3. Lilla Ivarskär (19.7.2011)

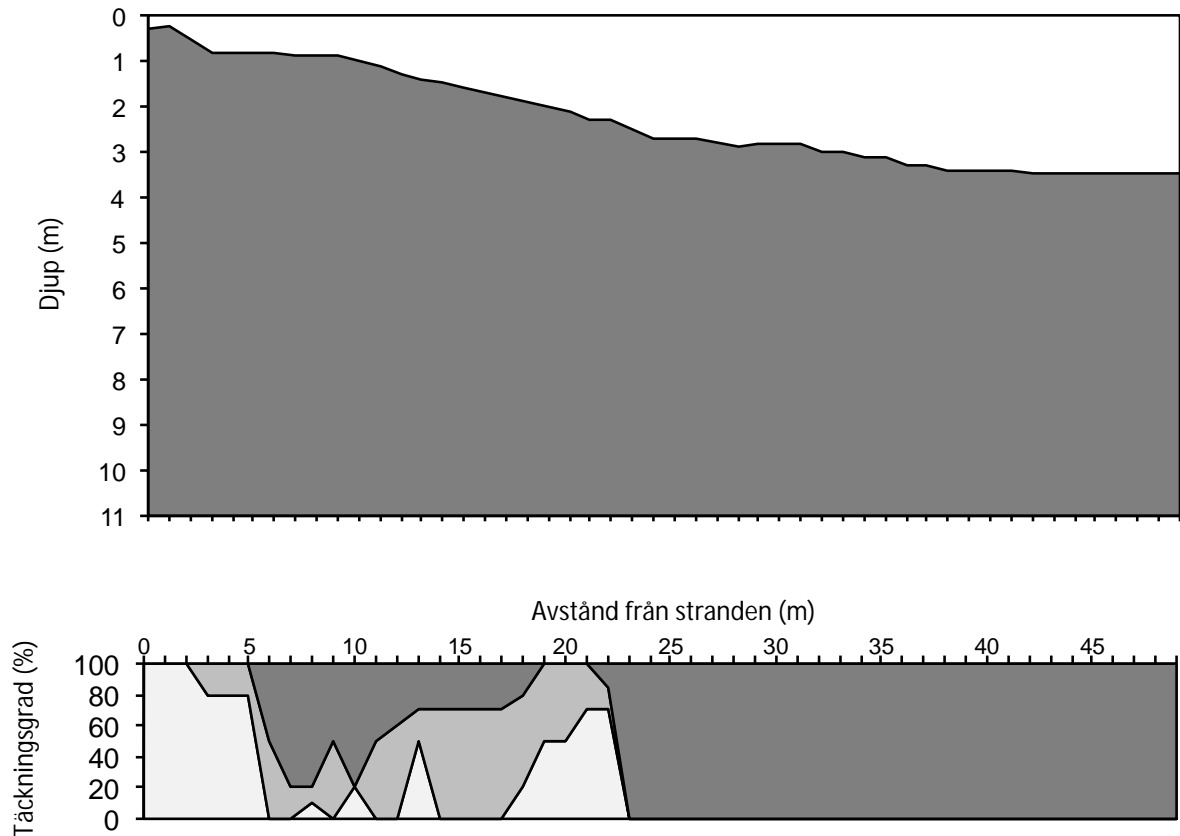


Figur 5a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 3, Lilla Ivarskär.
 Figure 5a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 3, Lilla Ivarskär.

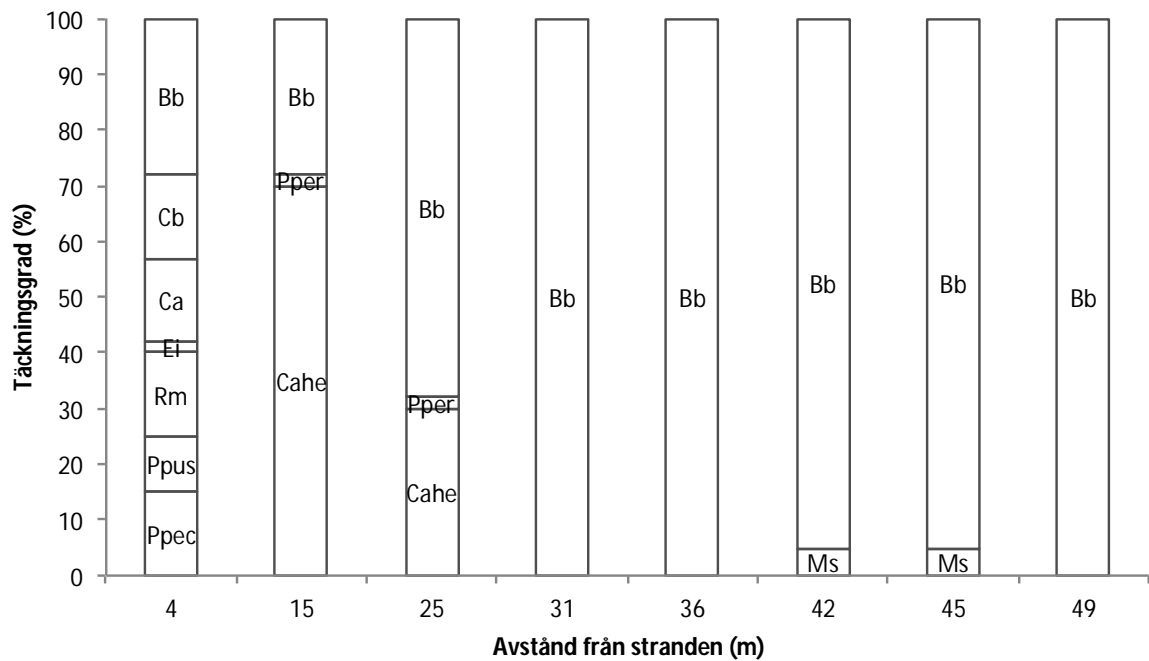


Figur 5b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 3, Lilla Ivarskär.
 Figure 5b. Coverage of macrophytes for transect 3, Lilla Ivarskär.

4. Norra Bergö (19.7.2011)

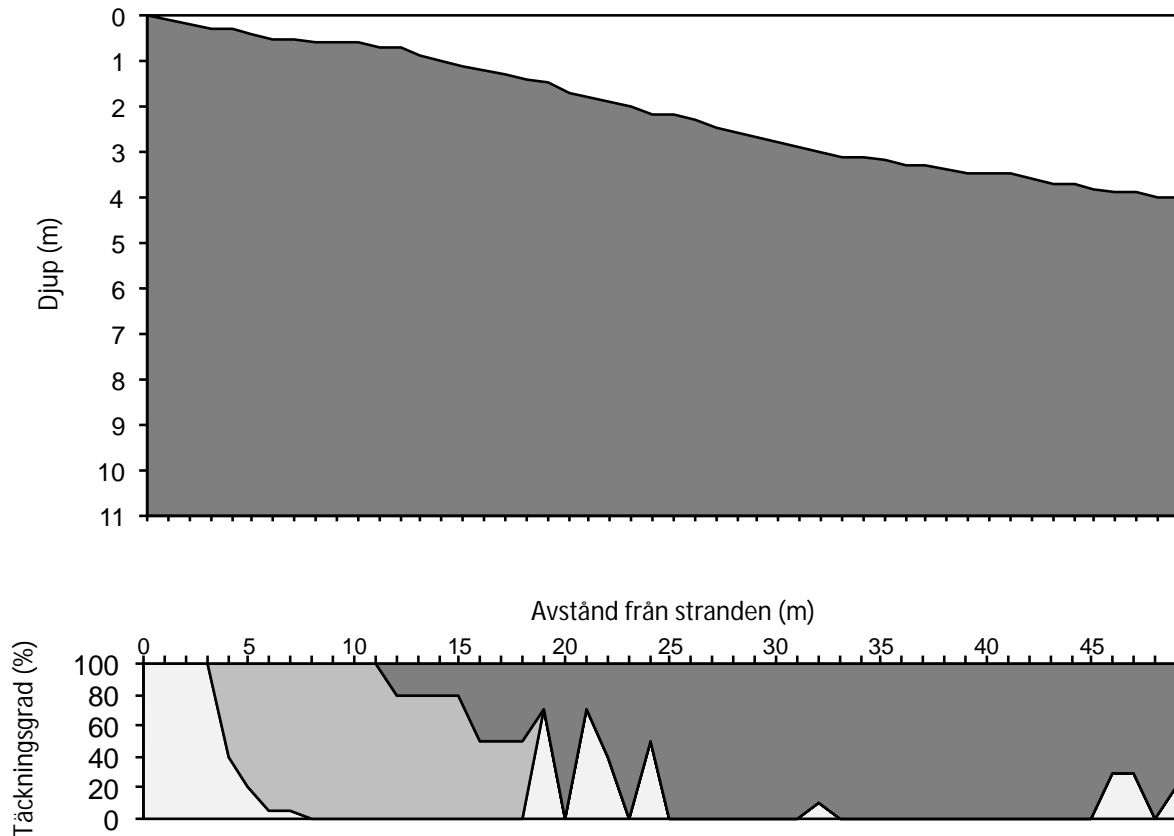


Figur 6a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrat längs transekt 4, Norra Bergö.
 Figure 6a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 4, Norra Bergö.

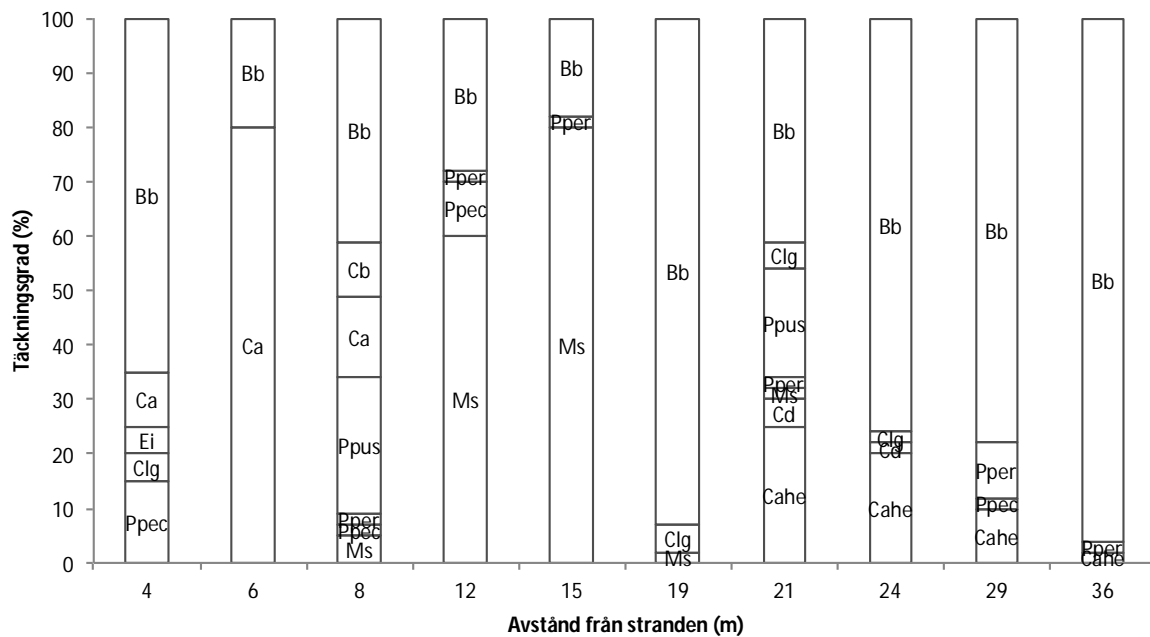


Figur 6b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 4, Norra Bergö.
 Figure 6b. Coverage of macrophytes for transect 4, Norra Bergö.

5. Snäckö (23.8.2011)



Figur 7a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturlängs transekt 5, Snäckö.
 Figure 7a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 5, Snäckö.



Figur 7b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 5, Snäckö.
 Figure 7b. Coverage of macrophytes for transect 5, Snäckö.

3.2.2.3 NW Mellanskärgård (NWB)

6. Skarpnåtö (24.8.2011)

Transekten började vid en klippa, men bottenotypen längs transekten bestod huvudsakligen av sand, silt och lera. Ett hus och en stor brygga har byggts på udden, bryggan ligger ungefär 30 meter från transekten. Vegetation var mycket sparsam på denna lokal: i början var grönslick (*Cladophora glomerata*) dominerande på block och stenar. Lite blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekom ner till drygt 1 meters djup. Därefter var ålnate (*P. perfoliatus*) den helt dominerande arten. Vegetation upphörde vid 20 m avstånd från stranden, på 2,9 m djup. Vegetationen i denna lokal var överlag sparsam också år 2004 men den enhetliga vegetationen växte djupare år 2004 än år 2011. År 2004 påträffades ännu efter detta djup enstaka exemplar av ishavstofs (*Sphacelaria arctica*), som inte påträffades här i denna undersökning. Blåstång däremot observerades inte här år 2004. Transekten slutade vid 7,5 meters djup. Utanför transekten förekom även hårsärv (*Zannichellia palustris*), borststräfsse (*Chara aspera*), ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) samt gyllenskägg (*Dictyosiphon chordarius*). Detritus förekom litet i början av transekten och drivande alger förekom litet från 10 m avstånd framåt. *Hildenbrandia rubra* förekom rikligt vid 10 m djup (täckningsgrad 80 %), vilket höjde den verkliga täckningsgraden för all vegetation över 100 % vid detta djup. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 8a och förekomst av makrofyter ur figur 8b.

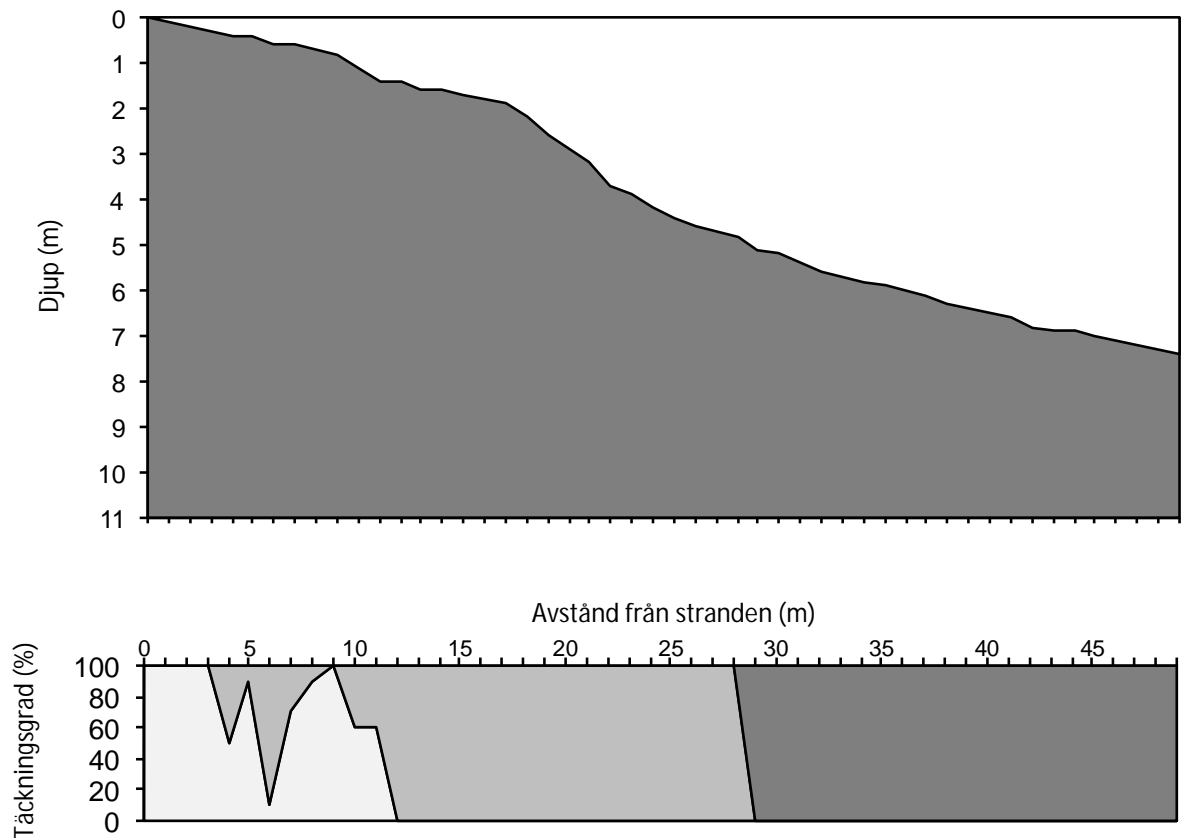
7. Gomholm (ÅLR) (16.8.2011)

Transekten började vid en klippa, som fortsatte till tre meters djup, varefter det dominerande botten substratet var grus. Djupet ökade snabbt vid ungefär 25–30 meters avstånd från stranden. Detritus fanns måttligt till rikligt längs hela transekten och måttliga mängder drivande alger påträffades i början av transekten. Sikten var mycket dålig efter 20 meters avstånd från transektens början på grund av avsaknad av ljus och den höga grumligheten förorsakad av den uppgrumlade silten. Det fanns ett tydligt temperatursprångskikt vid ungefär fem meters djup och temperaturen i djupare vatten var endast 9 °C, när den i grundare vatten var 14–17 °C. Transekten slutade vid 10,5 m djup, och var därmed den djupaste transekten i denna undersökning. Transekten hör också till Ålands landskapsregerings (ÅLR) uppföljningspunkter (sammanlagt tre punkter på NW Åland). Ett blåstångsbälte sträckte sig från 0,7 till 3,7 meters djup. I början dominerade olika trådalger och blåstång (*Fucus vesiculosus*) och på djupare delar av transekten olika brun- och rödalger. Flera arter växte djupare i denna lokal år 2004 än år 2011. Kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) var en ny art för denna lokal och förekom på 10,7 m djup. Detta var den enda lokalen där ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) påträffades. Utanför transekten påträffades även tarmalg (*Enteromorpha intestinalis*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). Havsstenhinnans (*Hildenbrandia rubra*) täckningsgrad vid 3 m var 20 %, och vid 12 m och 26 m avstånd 80 %. En 2,1 m farled går norr om ön. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 9a och förekomst av makrofyter ur figur 9b.

8. Gölpö (17.8.2011)

En grund transekt som började vid en klippa, och bottenmaterialet bestod av en blandning av block, sten, grus, sand och silt. Små mängder av detritus och drivande alger påträffades längs hela transekten, som på djupast låg vid 2,2 meters djup (3 meters djup år 2004). De dominerande arterna i början av transekten var blåstång (*Fucus vesiculosus*) och olika trådalger, varefter det främst förekom olika fröväxter (*Myriophyllum spicatum*) i slutet av transekten. Utanför transekten påträffades även borststräfsse (*Chara aspera*), som år 2004 observerades i karteringsrutorna. Havsriss (*Ahnfeltia plicata*) förekom år 2004 endast i denna lokal men observerades inte år 2011. Havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) täckte 10 % av botten vid 12 m avstånd. Lokalen hade en rätt hög artmångfald, vilket var kännetecknande för lokalen också 2004. En 2,1 m farled går söder om ön. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 10a och förekomst av makrofyter ur figur 10b.

6. Skarpnåtö (24.8.2011)



Figur 8a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 6, Skarpnåtö.
 Figure 8a. Depth gradient and coverage of different macrophytes for transect 6, Skarpnåtö.

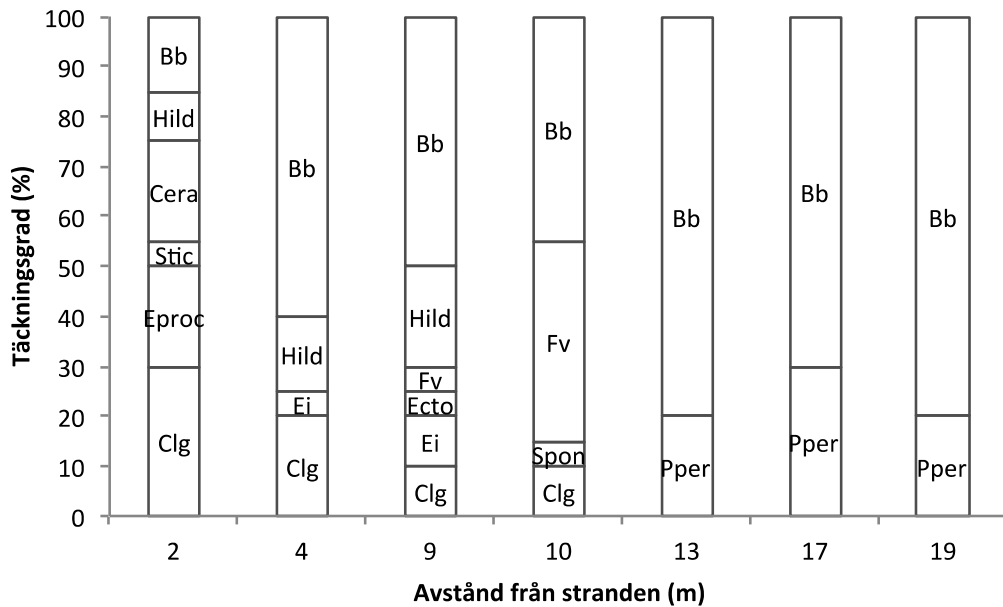
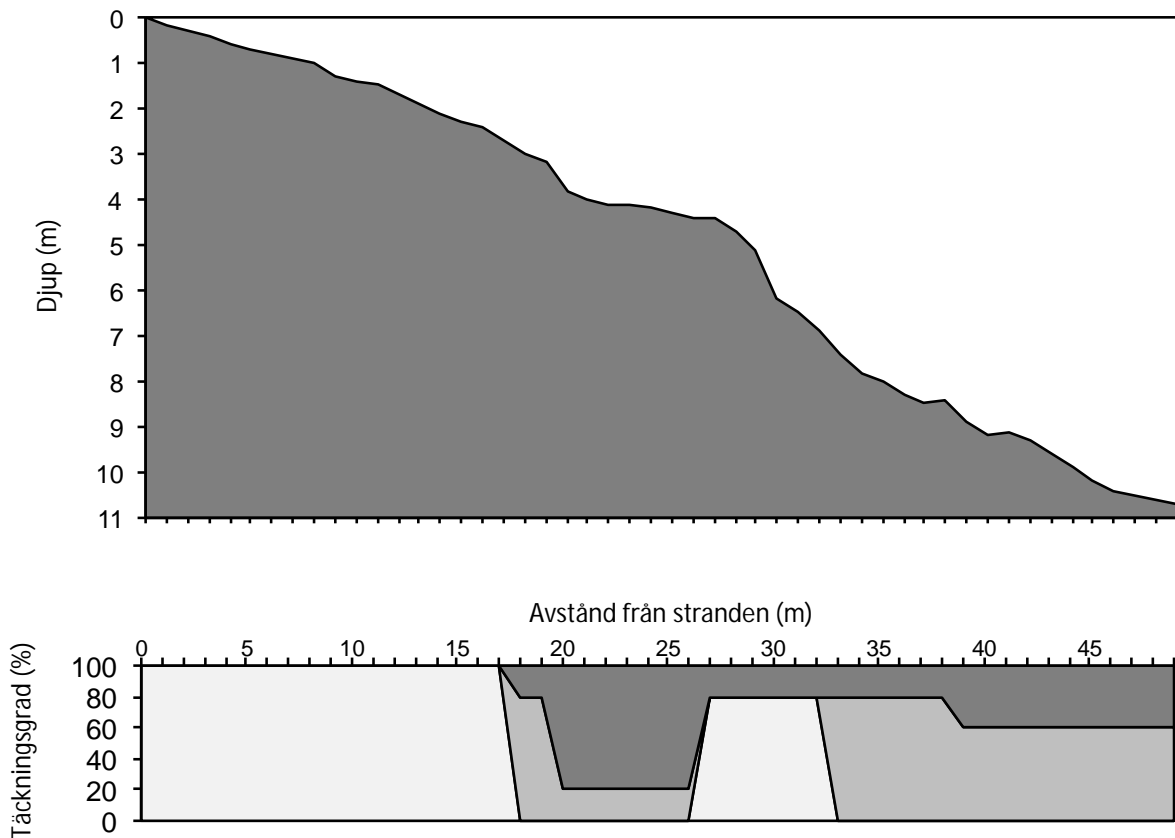
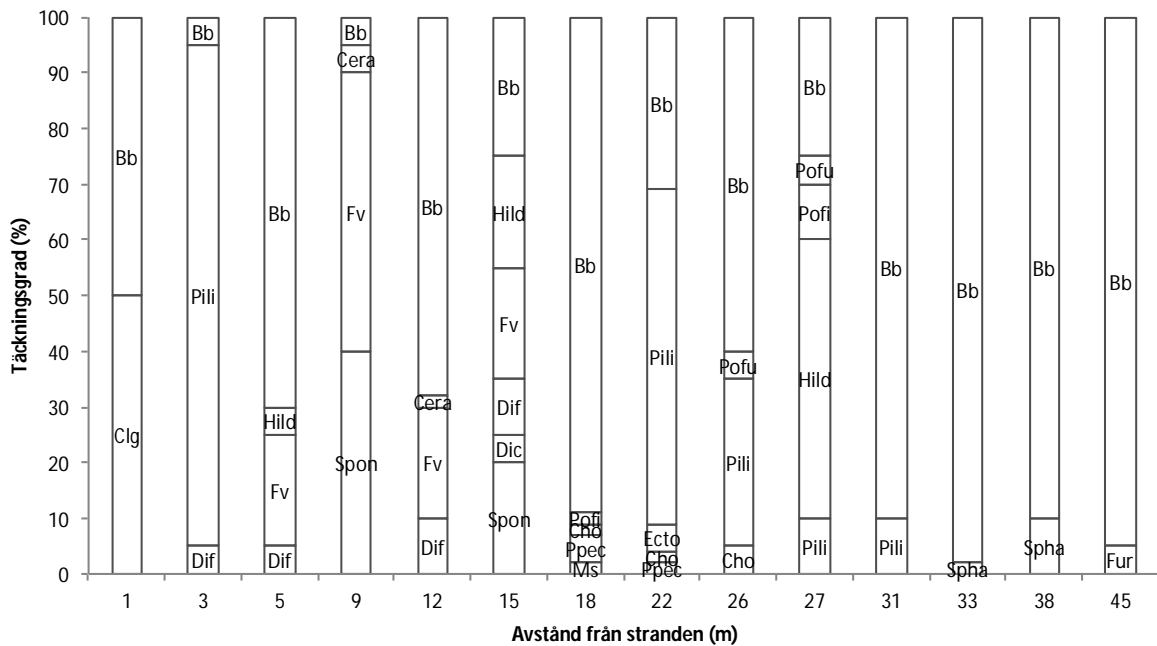


Figure 8b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 6, Skarpnåtö.
 Figure 8b. Coverage of macrophytes for transect 6, Skarpnåtö.

7. Gomholm (ÅLR) (16.8.2011)

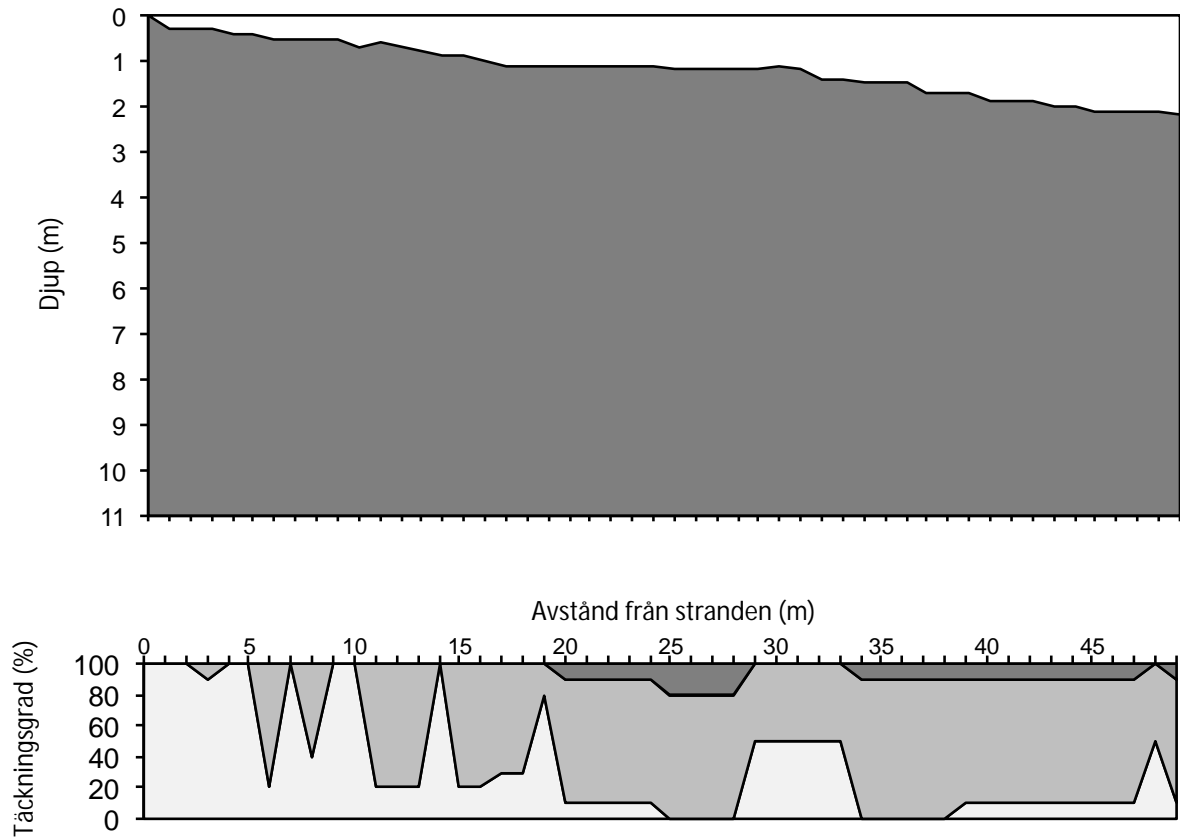


Figur 9a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturlängs transekt 7, Gomholm (ÅLR).
 Figure 9a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 7, Gomholm (ÅLR).

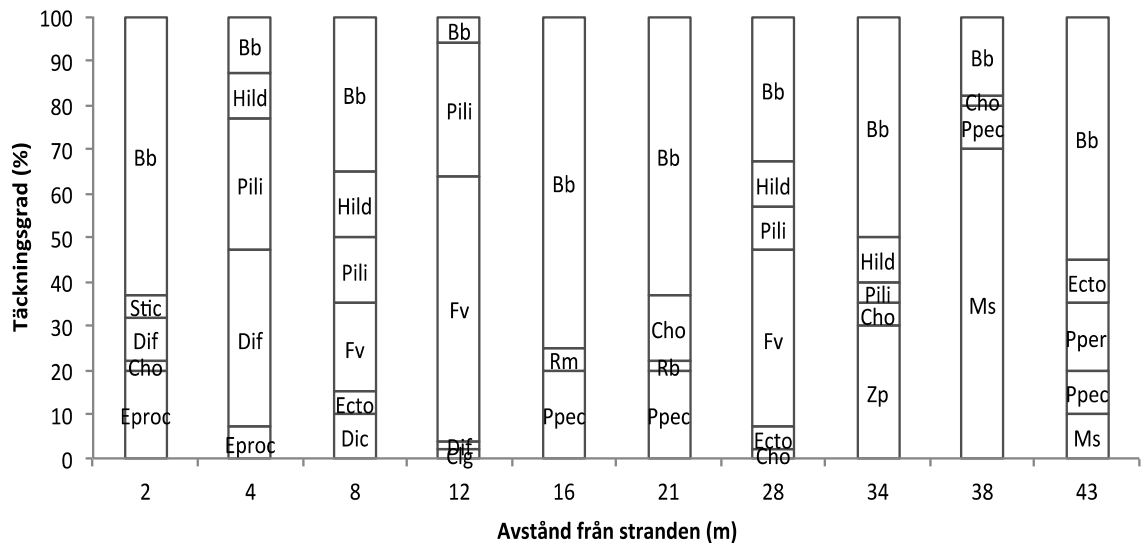


Figur 9b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 7, Gomholm (ÅLR).
 Figure 9b. Coverage of macrophytes for transect 7, Gomholm (ÅLR).

8. Gölpö (17.8.2011)



Figur 10a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 8, Gölpö.
 Figure 10a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 8, Gölpö.



Figur 10b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 8, Gölpö.
 Figure 10b. Coverage of macrophytes for transect 8, Gölpö.

3.2.2.4 NW Ytterskärgård (NWC)

9. Torsholma (ÅLR) (17.8.2011)

Transekten på Torsholma hör till Ålands landskapsregerings (ÅLR) uppföljningspunkter (sammanlagt tre punkter på NW Åland). Transekten började vid en klippa som tillsammans med block var den dominerande bottenotypen till 28 m avstånd från stranden (4,1 m djup). Därefter var bottenotypen en blandning av sten, grus, sand och silt. Vegetation förekom rikligt längs hela transekten och artmångfalden var hög. Drivande alger förekom måttligt från 13 m avstånd framåt och detritusmängderna var måttliga till små längs hela transekten bortsett från de första 13 metrarna. Ett trådalgsbälte sträckte sig från stranden till 0,4 m djup varefter ett blåstångsbälte sträckte sig från 0,4 till 4,5 m djup. Tångludd (*Elachista fucicola*) växte på blåstång som påväxt i små mängder. Sikten var god trots en liten algblomning i området. De dominerande arterna i början av transekten var olika trådalger, blåstång (*Fucus vesiculosus*) och liten filtkudde (*Spongomorpha aeruginosa*). I slutet av transekten förekom mest olika arter av brun- och rödalger. Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 60 % vid 3 m avstånd, 80 % vid 9 m avstånd, 40 % vid 11 m avstånd och 30 % vid 17 m avstånd från stranden. SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) observerade en tydlig zonerings hos vegetationen i denna lokal också 2004. I denna undersökning noterades inget enhetligt rödalgsbälte, även om rödalgerna var de dominerande arterna i slutändan av transekten. Det totala artantalet på Torsholma, 16 arter, var tillsammans med Gölpö, Bockskär och Gomholm (ÅLR) det högsta längs den nordvästra gradienten. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 11a och förekomst av makrofyter ur figur 11b.

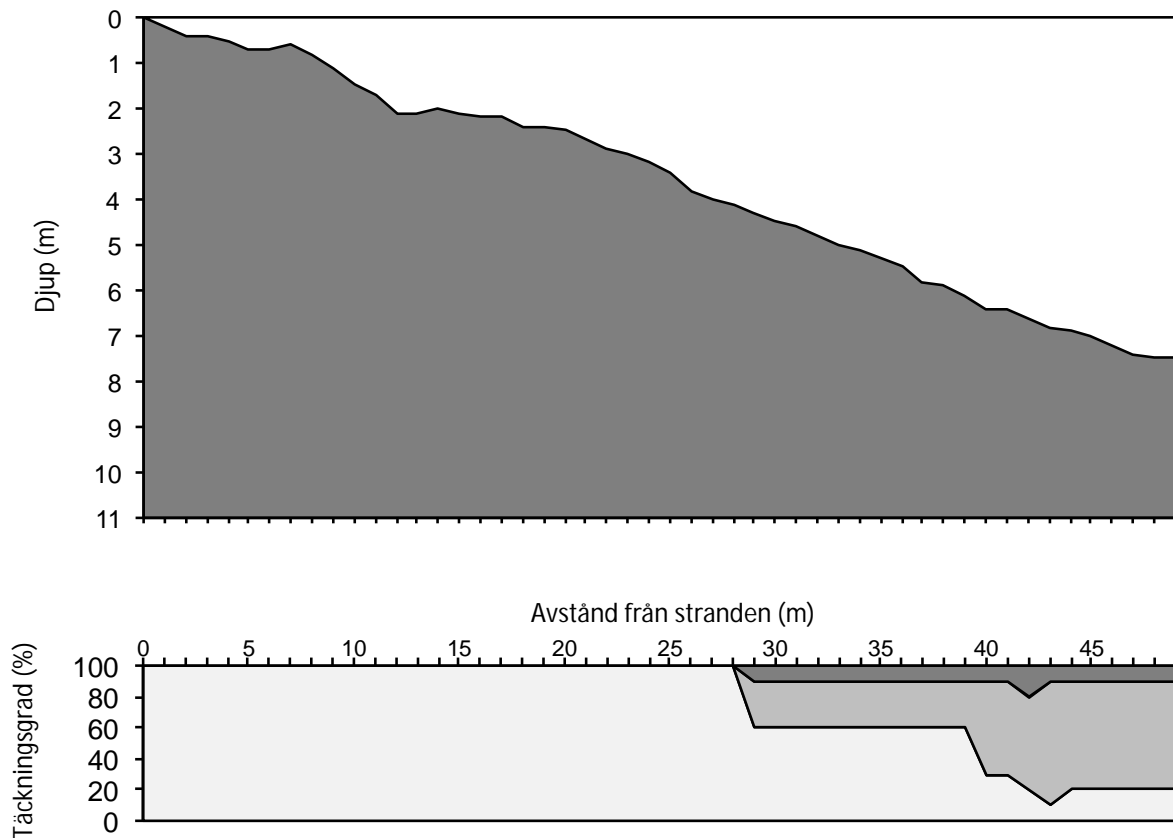
10. Bockskär (24.8.2011)

Transekten började vid en klippa som var den dominerande bottenotypen till 27 m avstånd från stranden. Därefter var bottenotypen en blandning av block, sten och grus. Små mängder detritus påträffades i slutet av transekten, som vid djupast låg på 3,6 m djup. De dominerande arterna var grönslick (*Cladophora glomerata*) och blåstång (*Fucus vesiculosus*). Ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) förekom längs hela transekten. I slutet av transekten växte också borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Utanför karteringsrutorna förekom även spädnate (*Potamogeton pusillus*), hårsärv (*Zannichellia palustris*), havsrufse (*Tolypella nidifica*), molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) samt murkelalg (*Leathesia difformis*). Ett enhetligt trådalgsbälte sträckte sig från 0 till 0,9 m djup. Tångludd (*Elachista fucicola*) växte på blåstång i små mängder. Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 10 % vid 8 m avstånd, 50 % vid 13 m, 80 % vid 17 m och 50 % vid 19 m avstånd från stranden. Den höga mångfalden i denna lokal både 2004 och 2011 kan förklaras med förekomsten av flera typer av bottenstrat på området från hårdbotten till grus och sand samt med en bra ljusställgång. En 4,3 m farled går väster om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 12a och förekomst av makrofyter ur figur 12b.

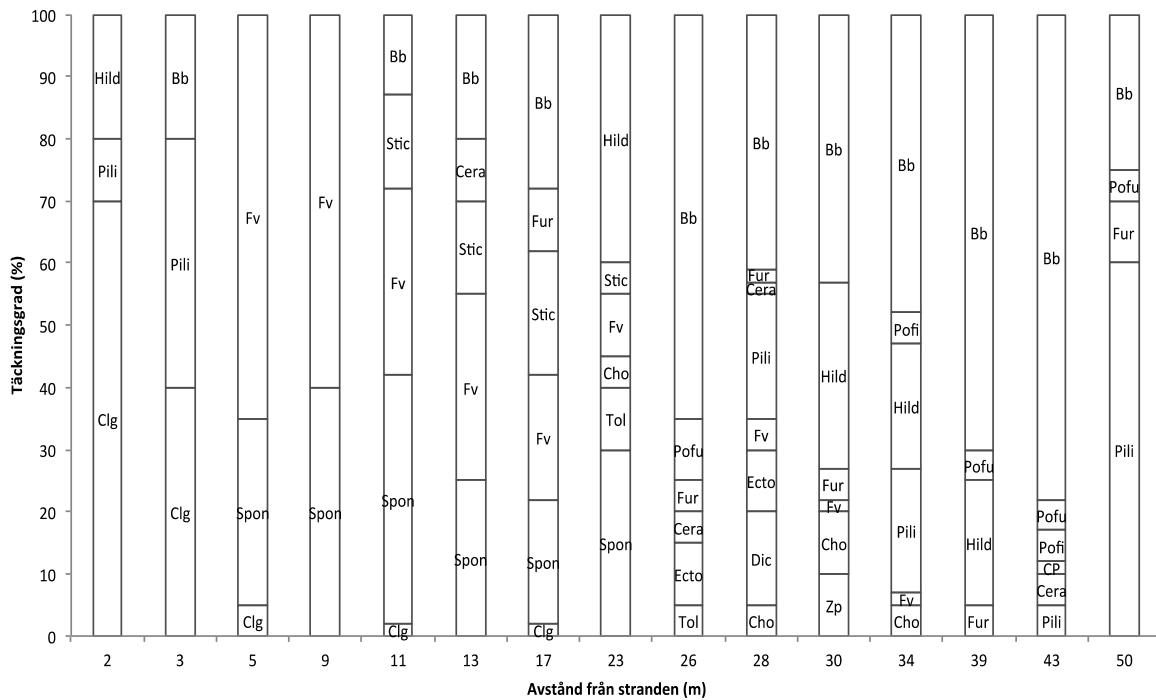
11. Västra Torskklobben (24.8.2011)

Transekten började vid en brant klippa. Klippa och block utgjorde botten typen längs den första halvan av transekten, varefter botten typen var en blandning mellan block, sten, grus och sand. Detritusmängderna var små längs hela transekten. Drivande alger förekom måttligt till rikligt längs den senare halvan av transekten, från 3,5 m djup framåt. Blåstång (*Fucus vesiculosus*) bildade ett enhetligt bälte ner till 3,5 m djup, varefter den dominerande arten blev borstnate (*Potamogeton pectinatus*). År 2004 växte ett tätt blåstångsbälte ner till 5 m djup. Täckningsgraden av borstnate har också ökat vid denna lokal. Inom de första metrarna av transekten hade även grönslick (*Cladophora glomerata*) och ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) en relativt hög täckning. Utanför karteringsrutorna påträffades även borststräfsse (*Chara aspera*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) och spädnate (*Potamogeton pusillus*). Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 80 % vid 4 m avstånd, 70 % vid 8 och 13 m, 60 % vid 17 m, 80 % vid 20 och 26 m och 70 vid 28 m avstånd från stranden. En liten algbloomning observerades i vattnet. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 13a och förekomst av makrofyter ur figur 13b.

9. Torsholma (ÅLR) (17.8.2011)

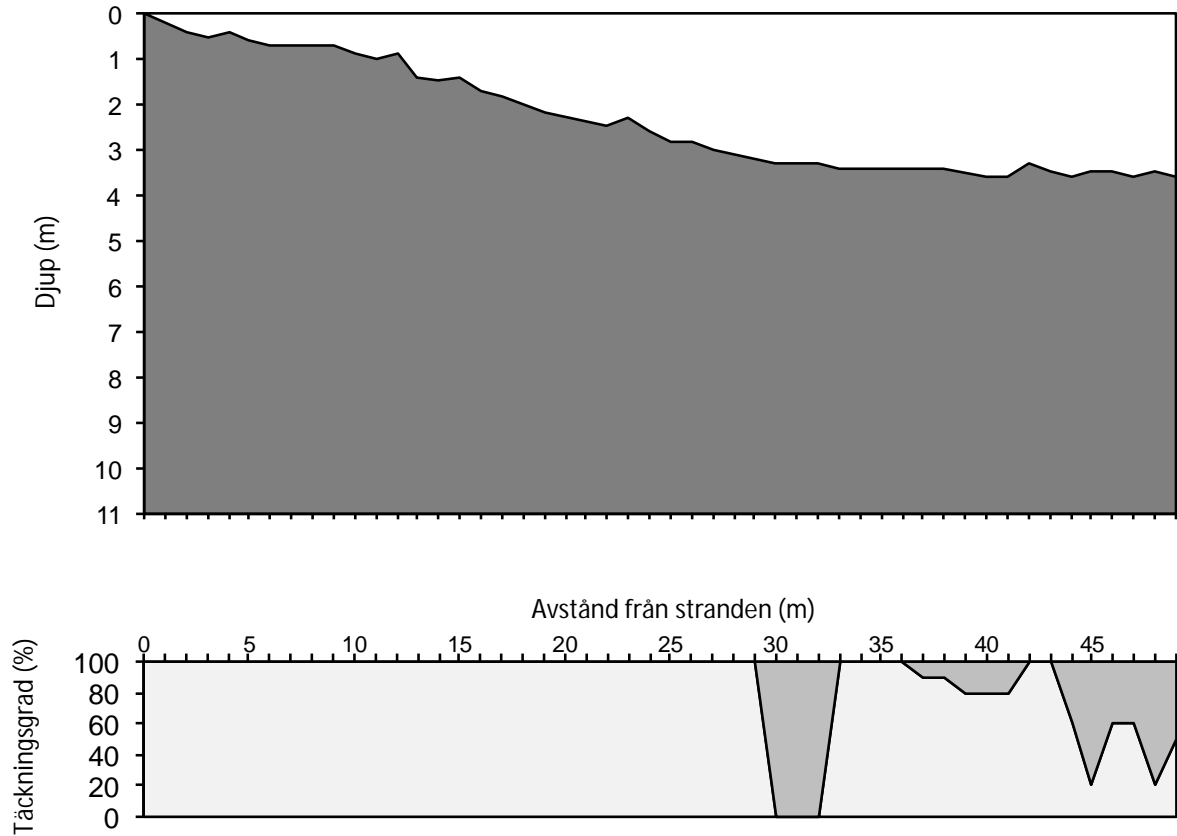


Figur 11a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 9, Torsholma (ÅLR).
 Figure 11a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 9, Torsholma (ÅLR).

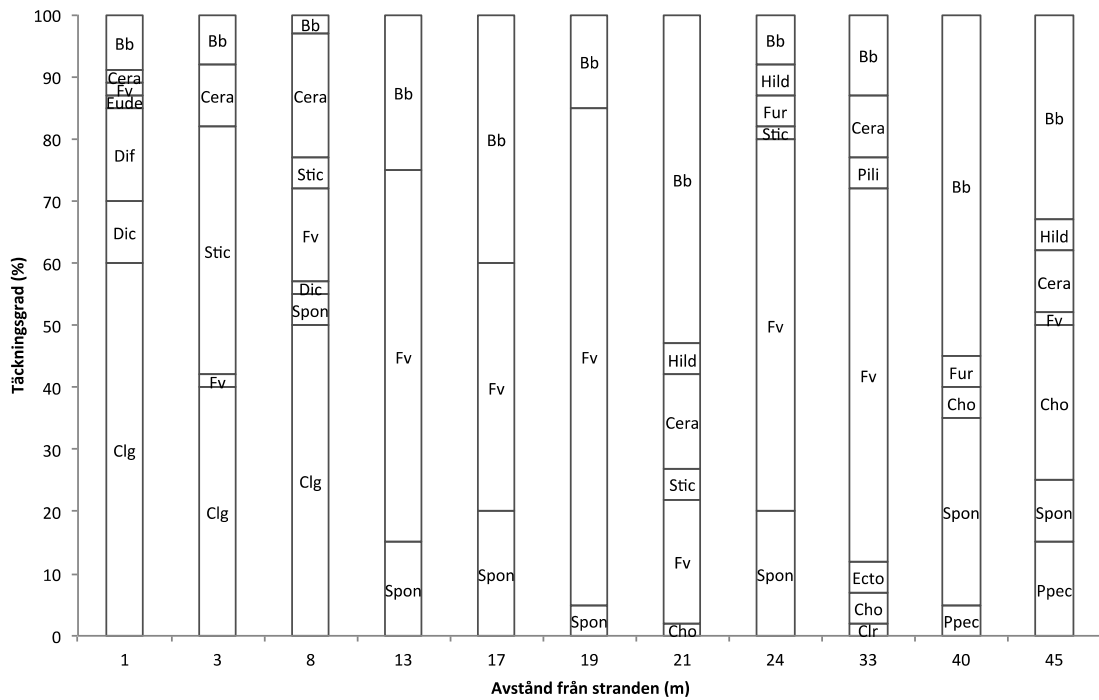


Figur 11b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 9, Torsholma (ÅLR).
 Figure 11b. Coverage of macrophytes for transect 9, Torsholma (ÅLR).

10. Bockskär (24.8.2011)

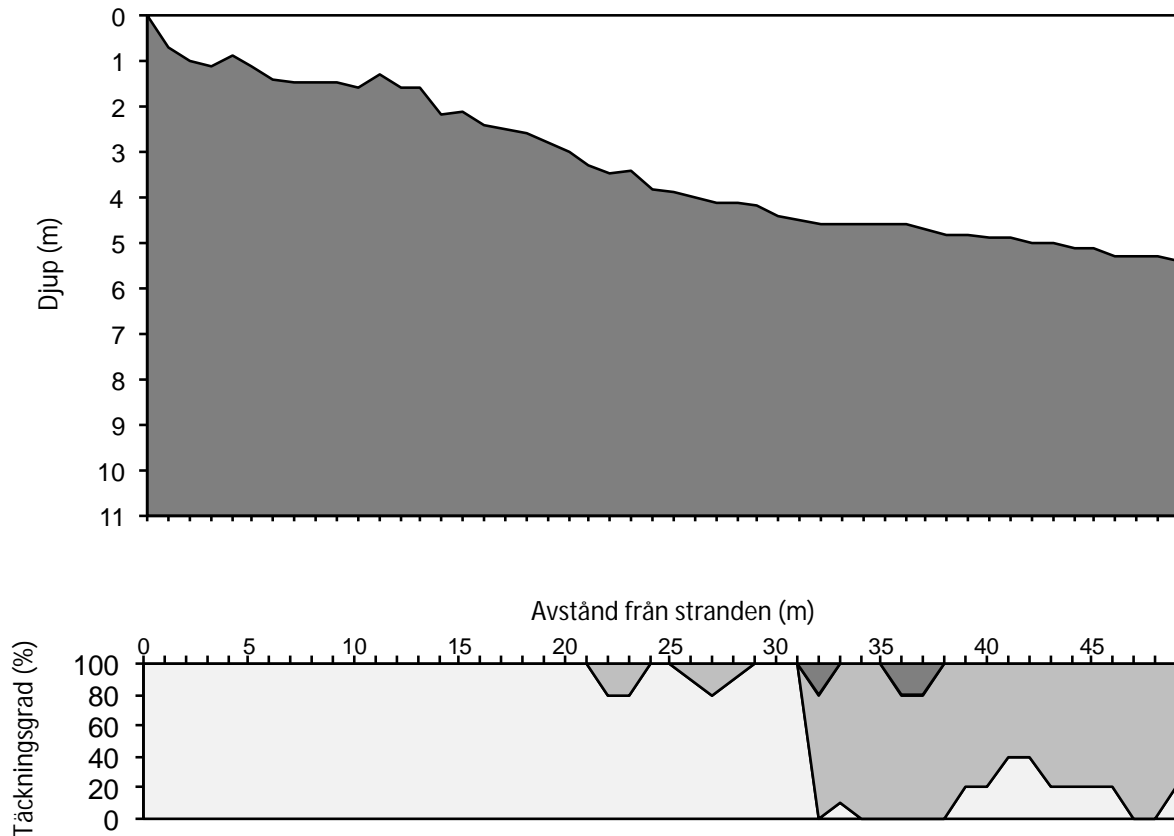


Figur 12a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 10, Bockskär.
 Figure 12a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 10, Bockskär.

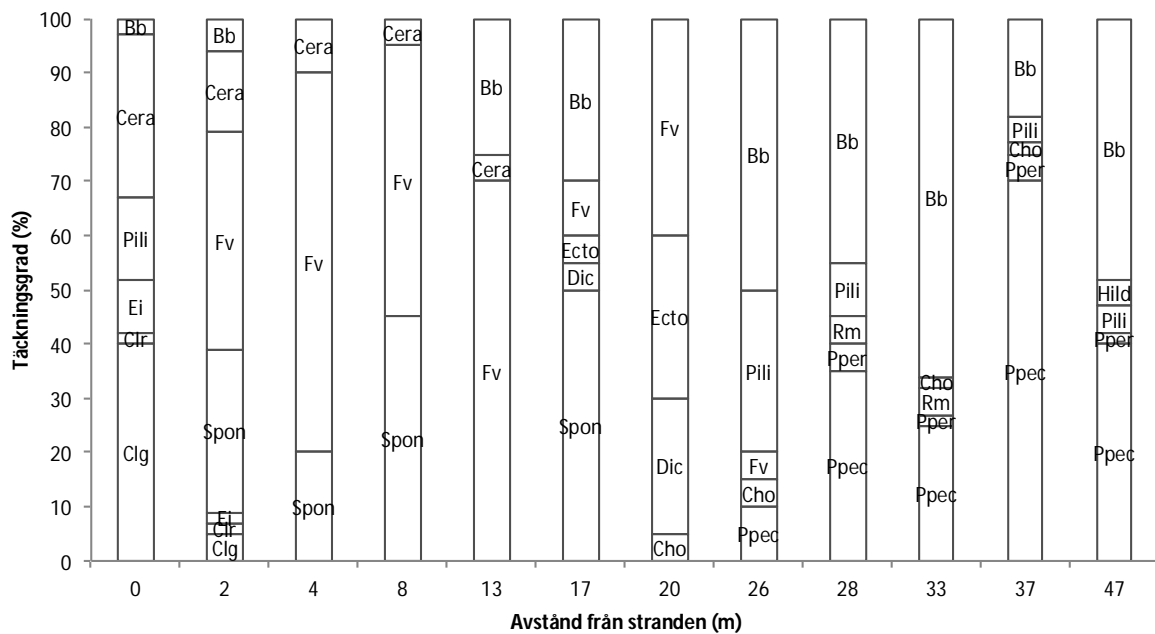


Figur 12b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 10, Bockskär.
 Figure 12b. Coverage of macrophytes for transect 10, Bockskär.

11. Västra Torskklobben (24.8.2011)



Figur 13a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 11, Västra Torskklobben.
 Figure 13a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 11, Västra Torskklobben.



Figur 13b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 11, Västra Torskklobben.
 Figure 13b. Coverage of macrophytes for transect 11, Västra Torskklobben.

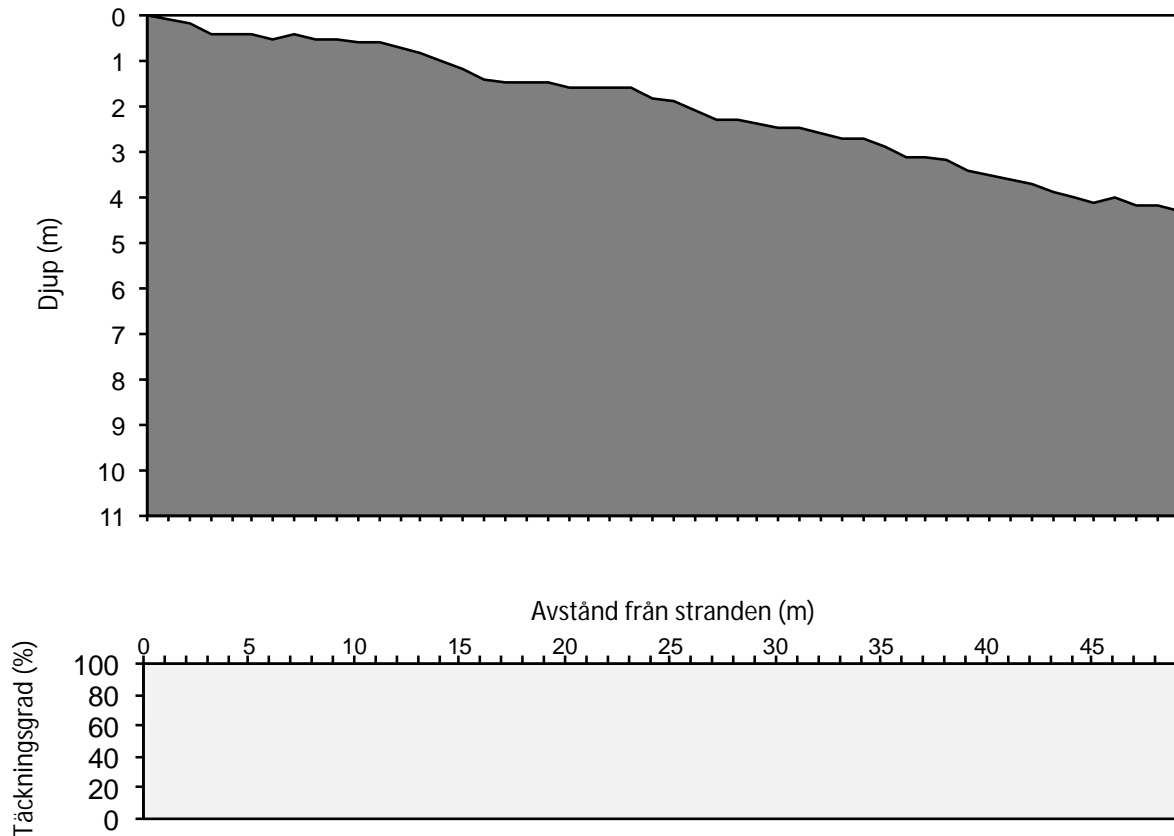
12. Finbo (ÅLR) (18.8.2011)

Transekten började vid en låg klippa, som utgjorde bottenmaterialet längs hela transekten. Som djupast låg transekten vid 4,3 m djup. Makrofyternas djuputbredningsgränser kunde inte noteras eftersom det inte fanns tillräckligt djupa ställen i närheten. Stället ligger vid ett sund där vattnet strömmar relativt kraftigt. En måttlig algblomning och en stor förekomst av öronmaneter (*Aurelia aurita*) noterades. Små mängder av detritus förekom i slutet av transekten. Olika trådalger och blåstång (*Fucus vesiculosus*) var de dominerande arterna längs hela transekten. Trådalgsbältet sträckte sig från stranden till 14 meters avstånd från början, varefter blåstång var den dominerande arten men bildade dock inte ett enhetligt bälte i motsats till år 2004 även om täckningsgraden ställvis var rätt hög. Blåstången såg välmående ut, tångludd (*Elachista fucicola*) växte på blåstång i små mängder. Detta motsvarar observationer gjorda av SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005). I slutet av transekten förekom också olika rödalger och fina tofsar av bergborsting (*Cladophora rupestris*). Förekomsten av kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och *Coccotylus/Phyllophora* hade minskat litet från år 2004. Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 80 % vid 3 m, 90 % vid 14 m och 60 % vid 26 och 42 m avstånd från stranden. Två farleder, 4,3 m och 6,1 m, går nordöst om transekten. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 14a och förekomst av makrofytarter ur figur 14b.

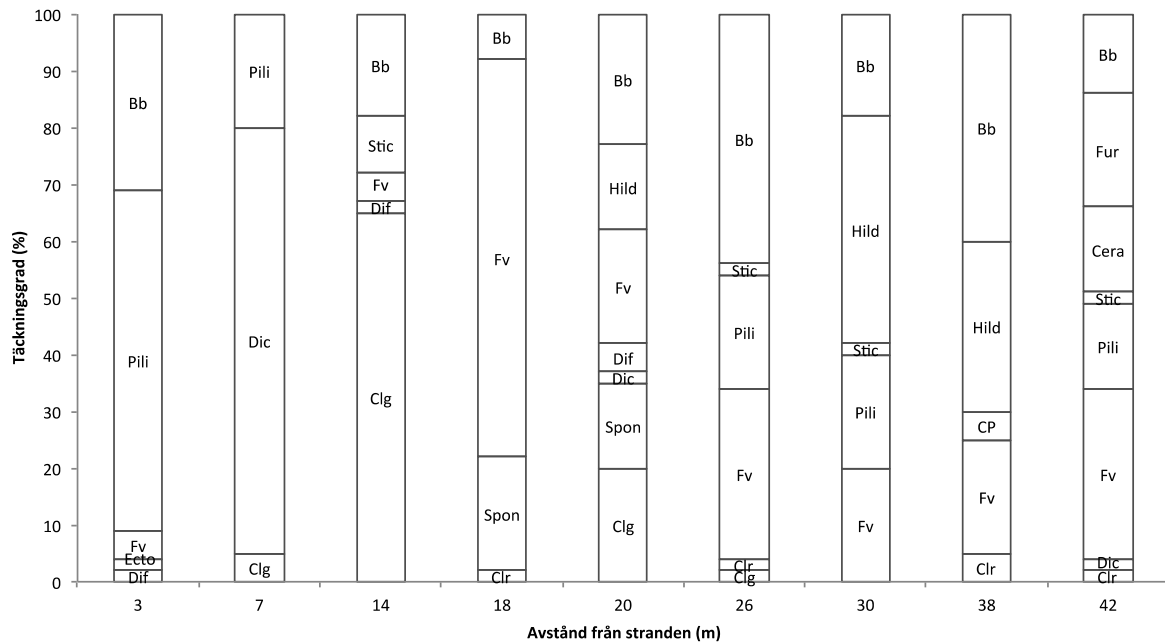
13. Klobbskär (18.8.2011)

Transekten började vid en block/sten –strand och botten typen längs hela transekten bestod av klippa och block. Maximidjupet på transekten låg vid 2,8 m. Små mängder av detritus förekom under första halvan av transekten. I början av transekten var den dominerande arten grönslick (*Cladophora glomerata*) och därefter förekom det mest olika trådalger, blåstång (*Fucus vesiculosus*) och olika rödalger. Blåstången såg mycket välmående ut, tångludd (*Elachista fucicola*) växte på blåstång i små mängder. Närmast stranden förekom även tarmalg (*Enteromorpha intestinalis*). Utanför transekten i slutet påträffades även rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*). Trådalgsbältet sträckte sig från stranden till 19 meters avstånd varefter blåstång bildade ett brett bälte som fortsatte efter transektens slutpunkt. Bredden på trådalgsbältet var större 2011 än 2004. Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 20 % vid 4m, 30 % vid 9 m, 10 % vid 14 m, 80 % vid 24 m, 60 % vid 30 m, 80 % vid 43 m och 90 % vid 50 m avstånd från stranden. Norr om ön går 4,3 m och 6,1 m farleder. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 15a och förekomst av makrofytarter ur figur 15b.

12. Finbo (ÅLR) (18.8.2011)

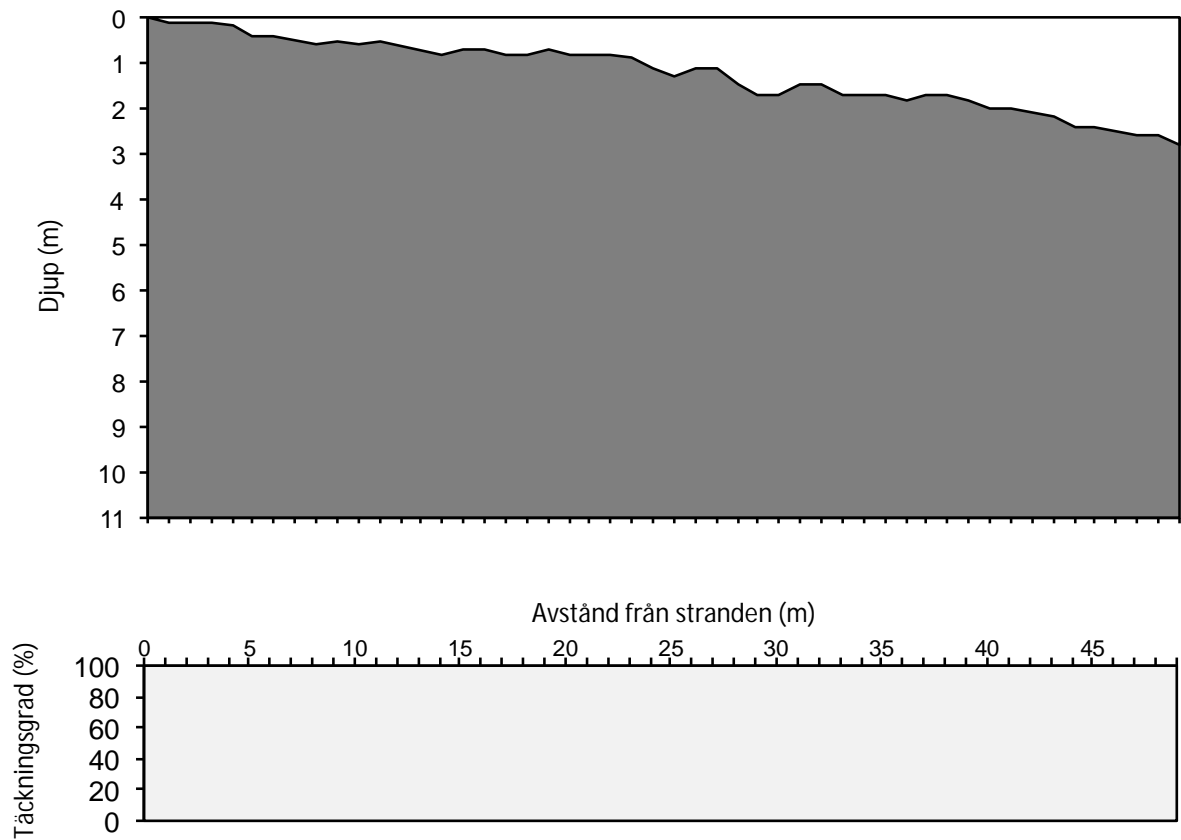


Figur 14a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 12, Finbo (ÅLR).
 Figure 14a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 12, Finbo (ÅLR)

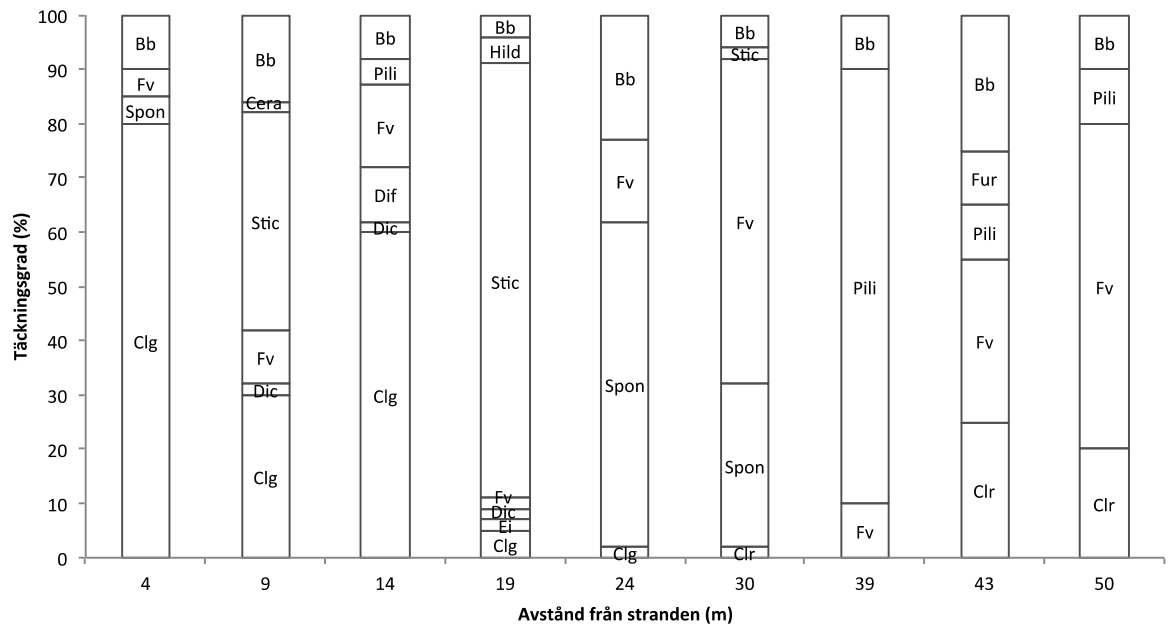


Figur 14b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 12, Finbo (ÅLR).
 Figure 14b. Coverage of macrophytes for transect 12, Finbo (ÅLR).

13. Klobbskär (18.8.2011)



Figur 15a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 13, Klobbskär.
 Figure 15a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 13, Klobbskär.



Figur 15b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 13, Klobbskär.
 Figure 15b. Coverage of macrophytes for transect 13, Klobbskär.

3.2.3 Sydöstra gradienten

3.2.3.1 Djupbredningsgränser för vegetation

Djupbredningsgränser bestämdes både genom dykning vid karteringarna om möjligt, och med hjälp av videodata från NANNUT –projektet (Suvi Kiviluoto). Djupbredningsgräns för vegetation på mjukbottnar vid den sydöstra gradienten låg enligt videodata vid 5–7 m djup. På mellanhårda och hårda bottenar, beroende på exponeringen (skala 1–5), låg djupbredningsgränsen vid 7–11 m djup.

3.2.3.2 SE Innerskärgård (SEA)

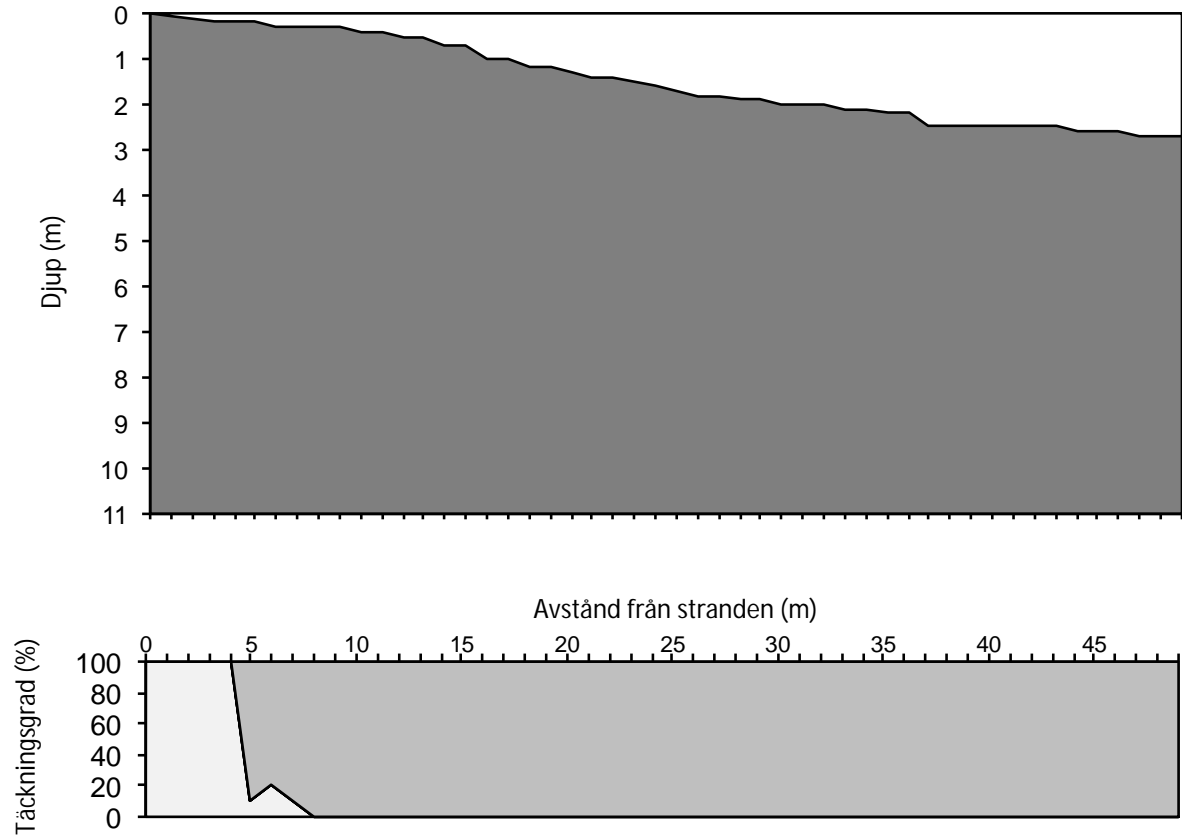
14. Östra Ödkarbyvik (26.7.2011)

På stränderna runt viken finns mycket bosättning och också betesmark och det finns mycket båttrafik i området. Transekten började vid en stenig strand och botten typen längs nästan hela transekten bestod av lera. Sikten var mycket dålig. Vegetationen slutade på 37 meters avstånd från stranden vid 2,5 m djup. Maximidjupet för hela transekten låg vid 2,7 m. Ett muddringsarbete pågick på området år 2004 vid förra karteringstillfället och har antagligen bidragit till förhållandena i viken. Vid förra karteringstillfället år 2004 slutade vegetationen på 2,8 meters djup. I början av transekten förekom rikligt med borststräfs (*Chara aspera*) och grönsträfs (*Chara baltica*), vars sista förekomster fanns vid 0,4 m djup. Därefter var axslinga den dominerande arten. Detritus förekom måttligt längs hela transekten. Rikliga förekomster av drivande alger, bl. a. blåstång fanns på 7–16 m avstånd från stranden. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 16a och förekomst av makrofyter ur figur 16b.

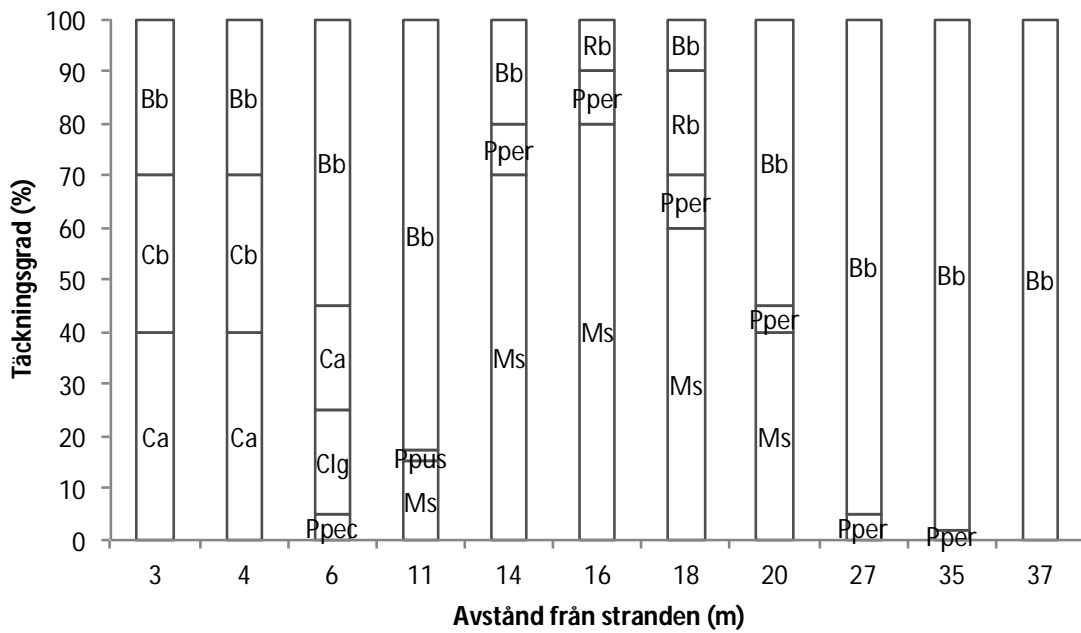
15. Ö i Ödkarbyvik (26.7.2011)

Transekten började vid en brant klippa men botten typen ändrades snabbt från klippa och block till lera. Vass växte vid stranden och förekom på de första 5 metrarna av transekten. Bredden på vassbältet hade ökat på en meter från 2004. Olika natearter (*Potamogeton* spp.) förekom tillsammans med höstlånke, axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och kransalger efter början av transekten. Efter ungefär 20 m avstånd från stranden förekom det endast enstaka exemplar av hornsärv (*Ceratophyllum demersum*). Detta var den enda lokalen där skörsträfs (*Chara globularis*) påträffades. Sedan år 2004 har djupbredningsgränserna för flera arter minskat i denna lokal även om djupbredningen för vegetationen i allmänhet har ökat en aning. Den på sommaren 2004 dominerande ålnaten hade sin djupbredningsgräns på 2,1 m sommaren 2011 medan den 2004 växte på över 4 meters djup. På sommaren 2004 var ålnate den enda arten som växte på transekten efter 30 meters avstånd från stranden. I denna undersökning verkar ålnate ha ersatts med hornsärv. Sikten var en aning bättre än i innersta Ödkarbyvik, men fortfarande rätt dålig. Området är relativt mycket trafikerat. En 3,6 m farled går väster om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 17a och förekomst av makrofyter ur figur 17b.

14. Östra Ödkarbyvik (26.7.2011)



Figur 16a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 14, Östra Ödkarbyvik.
 Figure 16a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 14, Östra Ödkarbyvik.



Figur 16b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 14, Östra Ödkarbyvik.
 Figure 16b. Coverage of macrophytes for transect 14, Östra Ödkarbyvik.

16. Fastersbyö (27.7.2011)

Fastersbyö ligger i ett tätt trafikerat område i Färjsundet. Ett sågverk befinner sig mitt emot ön. Ön har blivit nästan igenbevuxen av vass (*Phragmites australis*). Transekten började vid en blockstrand. Den dominerande bottenytan längs transekten, som djupast låg vid 3,9 m djup, var lera. I motsats till år 2004 förekom det inget enhetligt trådalgsbälte i denna lokal i början av transekten. Däremot dominerades vegetationen i början av vass (*Phragmites australis*) och olika natearter (*Potamogeton* spp.). I slutet av transekten förekom mest ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). En tät förekomst av axslinga (*Myriophyllum spicatum*) fanns vid nio meters avstånd från stranden. Efter 30 m avstånd från stranden fanns det endast enstaka förekomster av ålnate och hornsärv (*Ceratophyllum demersum*). Utanför karteringsrutorna påträffades även borststräfsse (*Chara aspera*). Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 50 % vid 1 m avstånd från stranden. Små mängder av detritus och drivande alger observerades längs transekten. Mängden av dessa verkar ha minskat från år 2004 och djuputbredningsgränser för många fröväxter har också ökat sedan 2004. En 5,2 m farled går väster om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 18a och förekomst av makrofyterarter ur figur 18b.

17. Sommarö (1.8.2011)

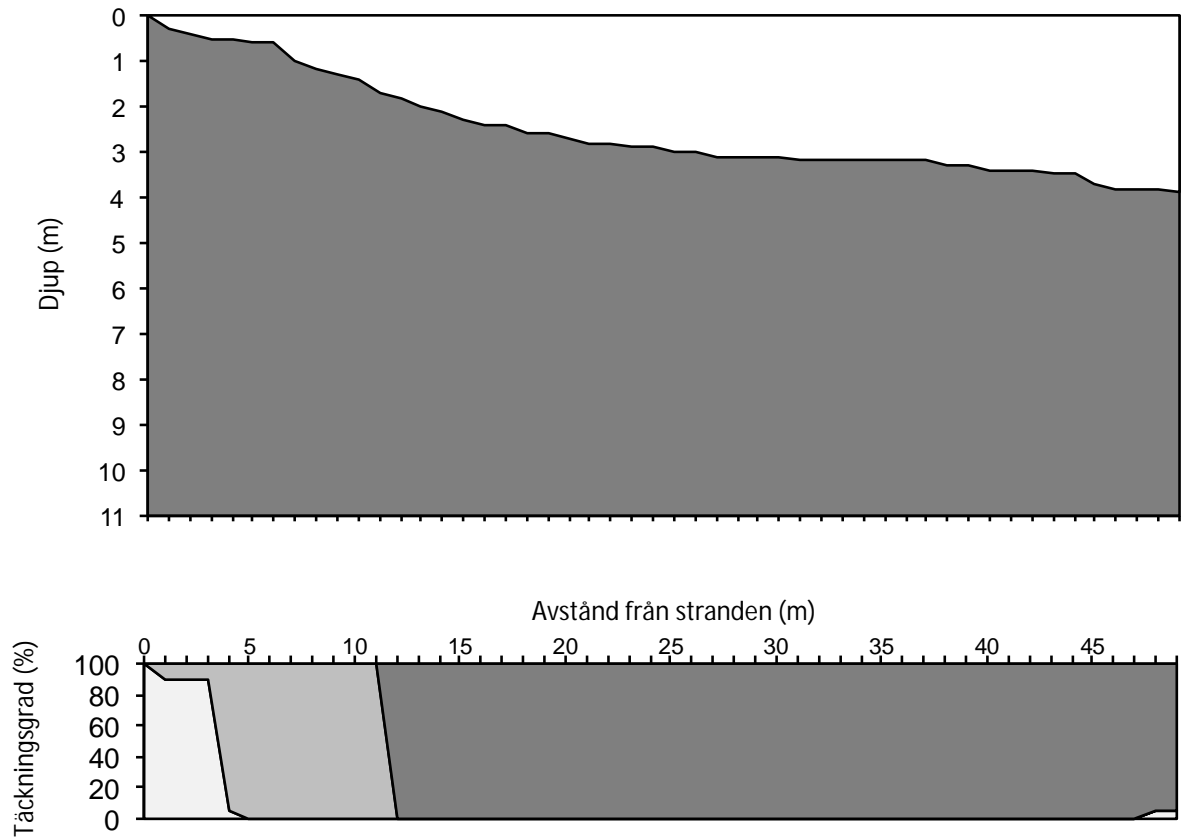
Stranden vid transekten var nästan igenbevuxen av vass (*Phragmites australis*). Transekten slutade redan vid 35 m avstånd från stranden på grund av ett fiskenet som låg över transekten. Bottenytan i början av transekten var en blandning av block, sten, grus, sand och silt och övergick sedan till lera. Rikliga till små mängder av detritus och drivande alger observerades längs transekten. Vassbältet sträckte sig från strandlinjen till 16 m avstånd från stranden vilket motsvarar ungefär utbredningen på sommaren 2004. Från bilderna tagna år 2004 kan man dock se att vassens täckningsgrad runt ön har ökat. Inom vassbältet påträffades borststräfsse (*Chara aspera*), borstnate (*Potamogeton pectinatus*), molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) och trådslick (*Pylaiella littoralis*). Efter vassbältet var borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) de dominerande arterna. Efter 28 m avstånd från stranden förekom det endast enstaka exemplar av hornsärv (*Ceratophyllum demersum*) och ålnate. Utanför karteringsrutorna påträffades även spädnate (*P. pusillus*), havsnajas (*Najas marina*), tarmalg (*Enteromorpha intestinalis*), grönslick (*Cladophora glomerata*) och vitsjälksmjöja (*Ranunculus baudotii*). Till skillnad från år 2004 observerades ingen blåstång på denna lokal. Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 30 % vid 5 m avstånd från stranden. 5,2 m och 4,2 m farleder går väster respektive öster om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 19a och förekomst av makrofyterarter ur figur 19b.

18. Stornäset (1.8.2011)

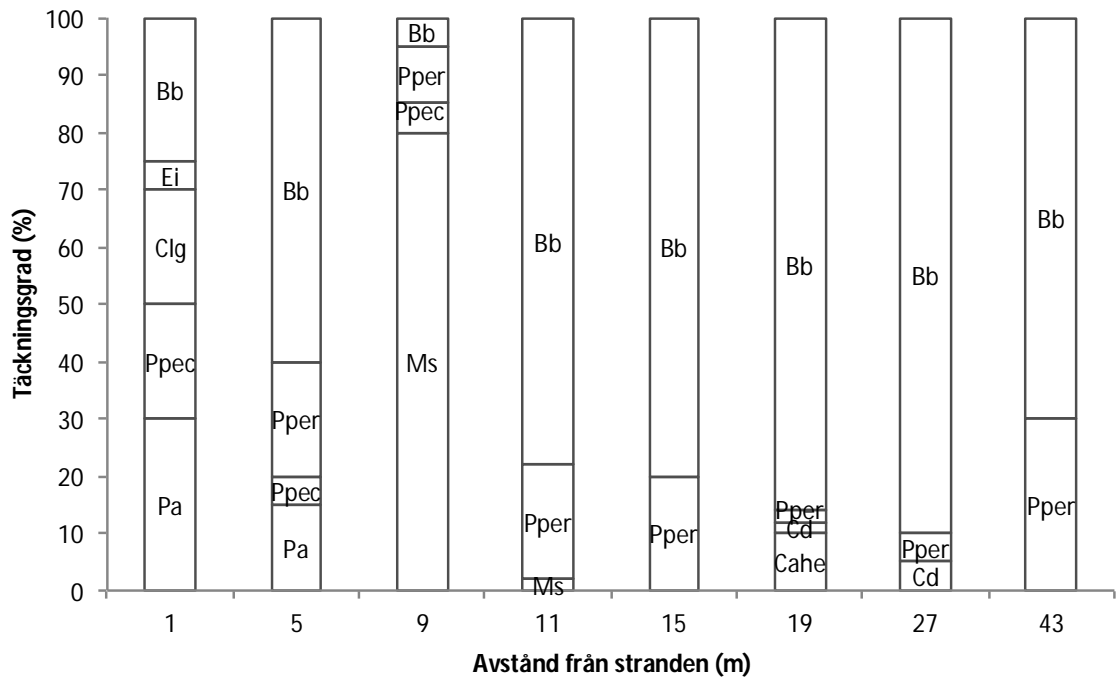
Transekten började vid en klippa och bottenytan fortsatte som klippa och block och övergick sedan till grus- och sandblandad lera och lera. Mycket olika arter av trådalger samt blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekom på denna lokal som var relativt exponerad från Lumparn. Borstnate (*Potamogeton pectinatus*) förekom längs hela transekten tills 42 m avstånd, då vegetationen slutade helt. Vegetationens djuputbredningsgräns hade minskat litet från år 2004. Små mängder av detritus samt måttliga mängder av drivande alger observerades i slutet av transekten. Tångludd (*Elachista*

fucicola) växte på blåstång i små mängder. Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 90 % vid 3 m och 20 % vid 5 m avstånd från stranden. Utanför karteringsrutorna påträffades även vitsjälksmöja (*Ranunculus baudotii*), hårsärv (*Zannichellia palustris*), sudare (*Chorda filum*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*). 5,2 m och 2,4 m farleder går väster respektive söder om transekten. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 20a och förekomst av makrofyter ur figur 20b.

16. Fastersbyö (27.7.2011)

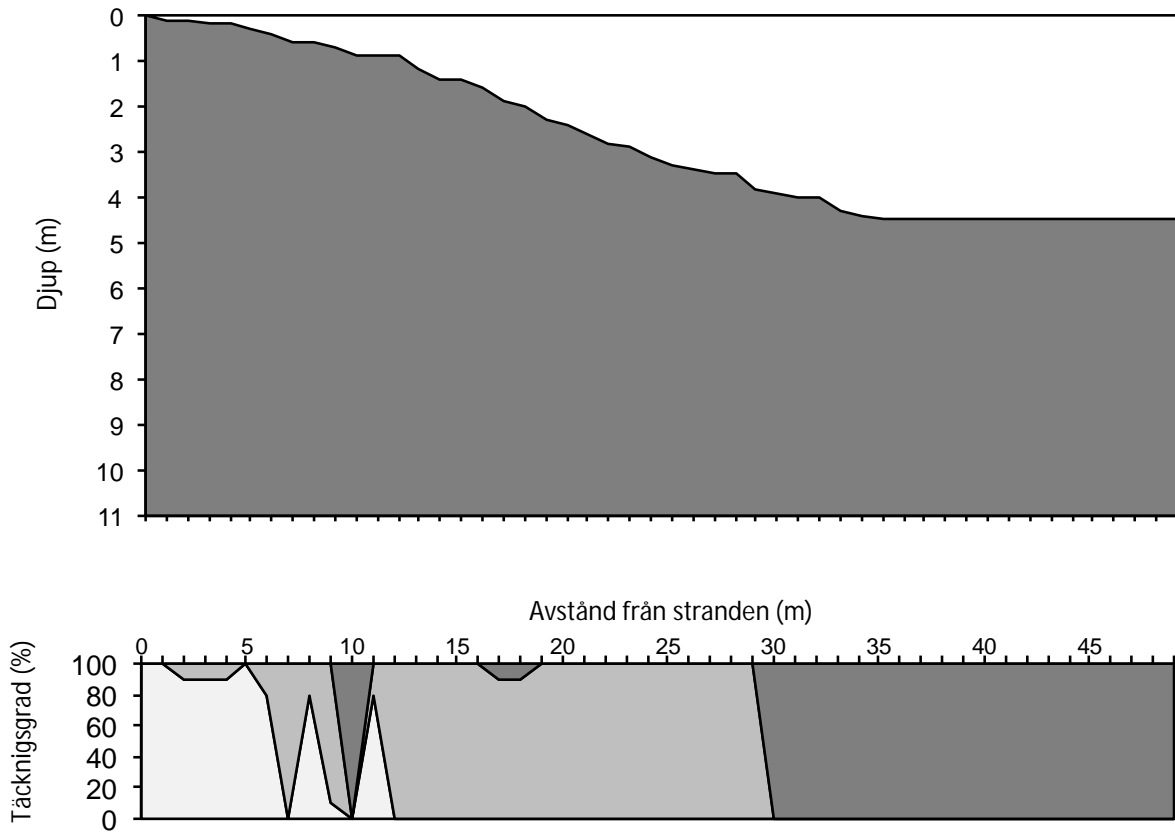


Figur 18a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukt längs transekt 16, Fastersbyö.
 Figure 18a. Depth gradient and coverage of different substrates for transect 16, Fastersbyö.

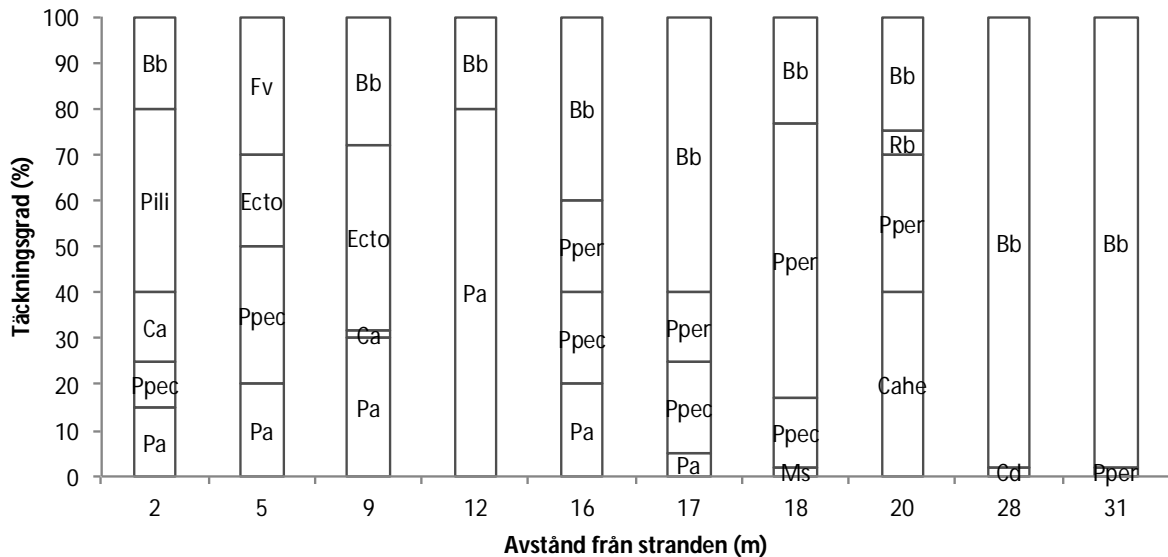


Figur 18b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 16, Fastersbyö.
 Figure 18b. Coverage of macrophytes for transect 16, Fastersbyö.

17. Sommarö (1.8.2011)

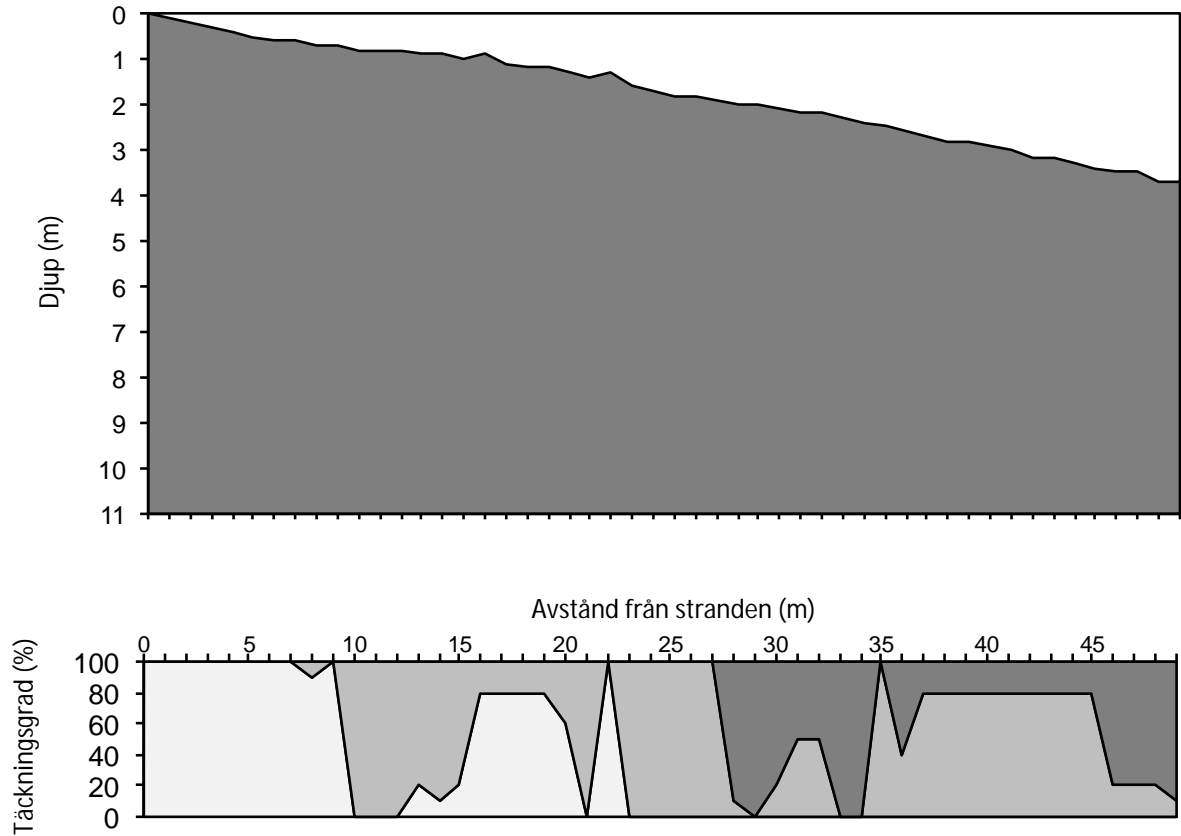


Figur 19a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 17, Sommarö.
 Figure 19a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 17, Sommarö.

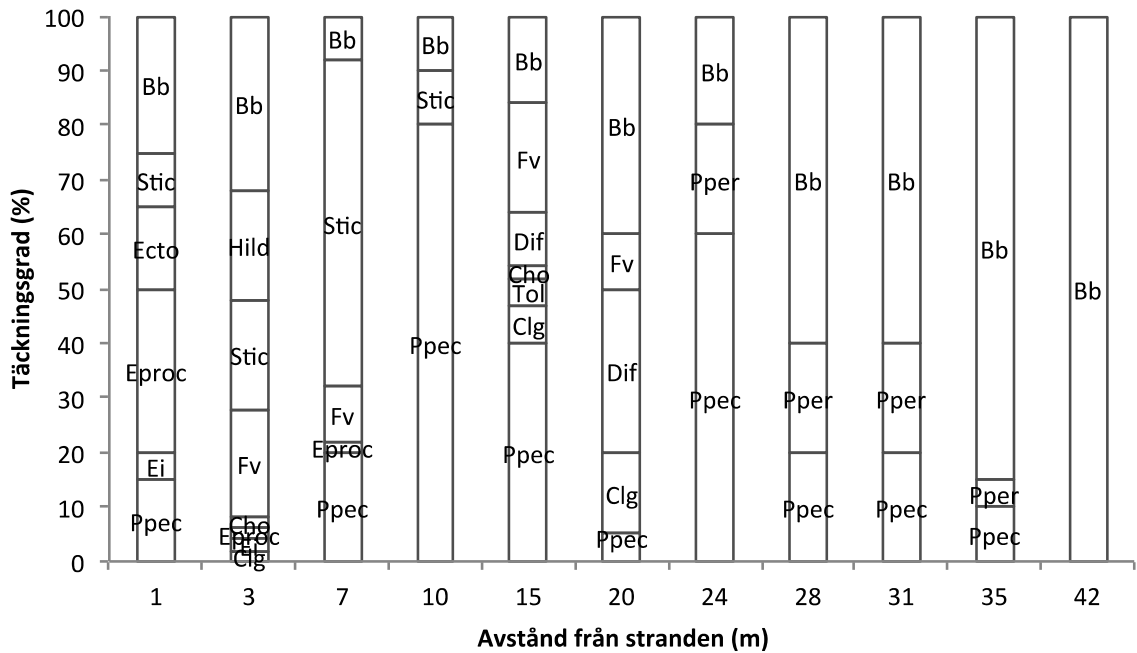


Figur 19b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 17, Sommarö.
 Figure 19b. Coverage of macrophytes for transect 17, Sommarö.

18. Stornäset (1.8.2011)



Figur 20a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 18, Stornäset.
 Figure 20a. Depth gradient and coverage of different substrates for transect 18, Stornäset.



Figur 20b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 18, Stornäset.
 Figure 20b. Coverage of macrophytes for transect 18, Stornäset.

3.2.3.3 SE Mellanskärgård (SEB)

19. Knapgrundet (2.8.2011)

I denna lokal var olika trådalger den dominerande växtligheten. Transekten började vid en klippa och botten typen ändrades sedan från klippa till block, grus och sand. Trådalgsbältet sträckte sig från 0 till 2,1 m djup. Enstaka blåstångsruskor (*Fucus vesiculosus*) växte på klippa och block men inget enhetligt bälte fanns. Detta motsvarar observationerna gjorda av SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005). Bland trådalger växte enstaka exemplar av borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Mot transektens slut observerades rödalger ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*). Efter transektens slut vid 50 m påträffades också enstaka individer av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). I början av transekten utanför karteringsrutorna förekom även fingrenig tarmalg (*Enteromorpha procera*). Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 80 % vid 8 m, 20 % vid 11 m, 40 % vid 16 m, 30 % vid 18 m och 60 % vid 22 m avstånd från stranden. Kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) påträffades inte i denna undersökning i motsats till år 2004. Vegetationens djuputbredning kunde inte noteras för denna lokal på grund av att växtligheten fortsatte långt efter transektens slutpunkt. Ingen detritus eller drivande alger förekom på lokalen och sikten var rätt god. En 2,5 m farled, som är relativt tätt trafikerad, går öster om ön. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 21a och förekomst av makrofyter ur figur 21b.

20. Ransholm (20.7.2011)

Transekten började vid en klippa och botten typen ändrades från klippa till en blandning av block och sten och till slut till en blandning av sten, grus, sand och silt. Små mängder detritus observerades längs transekten. I början av transekten dominerades växtligheten av olika trådalger. Från 21 m avstånd från stranden började en enhetlig äng av olika kärlväxter, varav den dominerande arten var bandtång (*Zostera marina*). Detta var kännetecknande för denna lokal också 2004. Blåstång (*Fucus vesiculosus*), som upptäcktes 2004, förekom inte på denna lokal 2011. Bandtång hade sin djuputbredningsgräns på 4,2 m, ålnate och borstnate (*Potamogeton pectinatus*) på 4,6 m och hårnating (*Ruppia maritima*) på 5,0 m. Ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) hade sin djuputbredningsgräns på över 7 m djup. Djuputbredningsgränserna för de arter som förekom vid båda karteringstillfällena var ungefär lika. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 22a och förekomst av makrofyter ur figur 22b.

21. Östra Lumparn (20.7.2011)

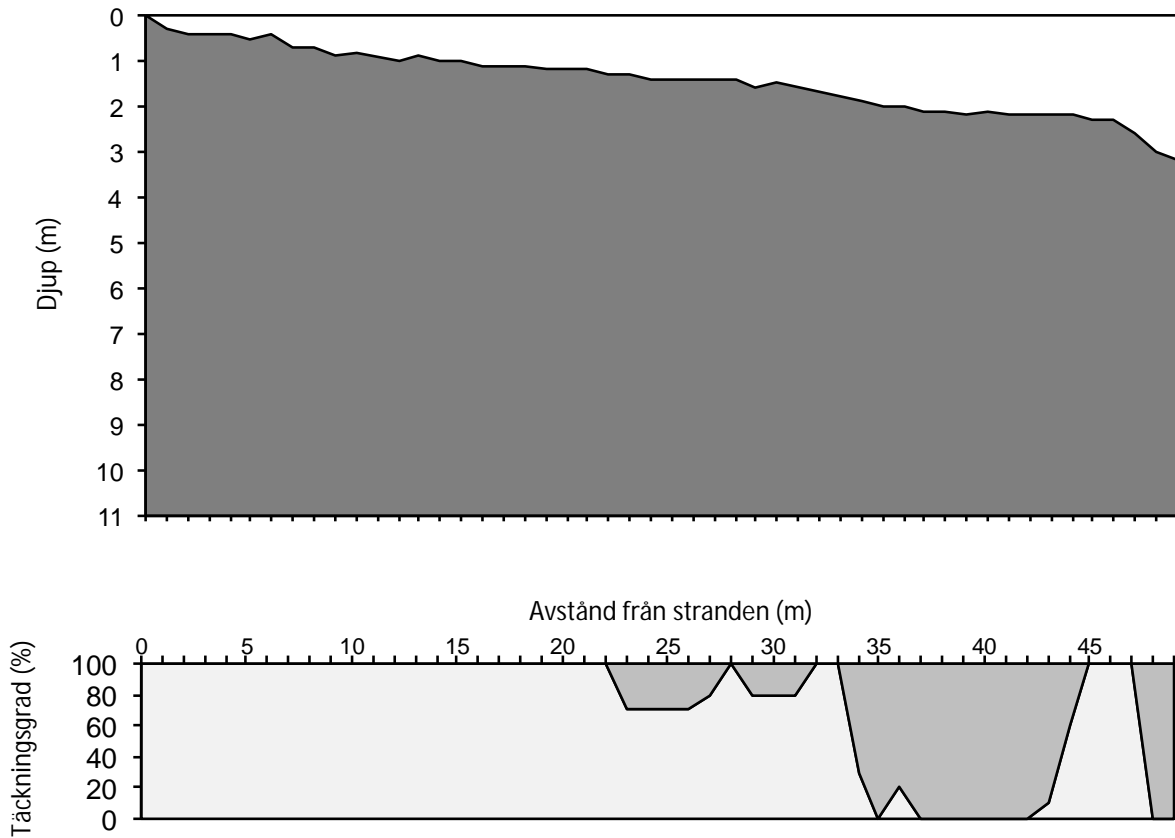
Lokalen befinner sig på en klippig holme i Östra Lumparn. I närheten fanns mycket båtrafik. Transekten började vid en klippa som tillsammans med block och sten utgjorde botten typen i början av transekten. I slutet var botten typen en blandning av sten, grus och sand. Små mängder detritus förekom i början av transekten. Mängden drivande alger ändrades mellan små och riklig längs transekten. Vegetationen dominerades i början av trådslick (*Pylaiella littoralis*) och mot slutet av transekten förekom det olika kärlväxter, sudare (*Chorda filum*) samt rödalgen kräkel (*Furcellaria*

lumbricalis). De sista individerna av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) påträffades på 4,7 m djup. Utanför karteringsrutorna observerades även slinke (*Nitella* sp.) och efter transektens slut bandtång (*Zostera marina*) på 4,6 m djup. Bandtång observerades inte av SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) på denna lokal. Djuputtbredningsgränserna för flera arter var något sämre än år 2004. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 23a och förekomst av makrofyter ur figur 23b.

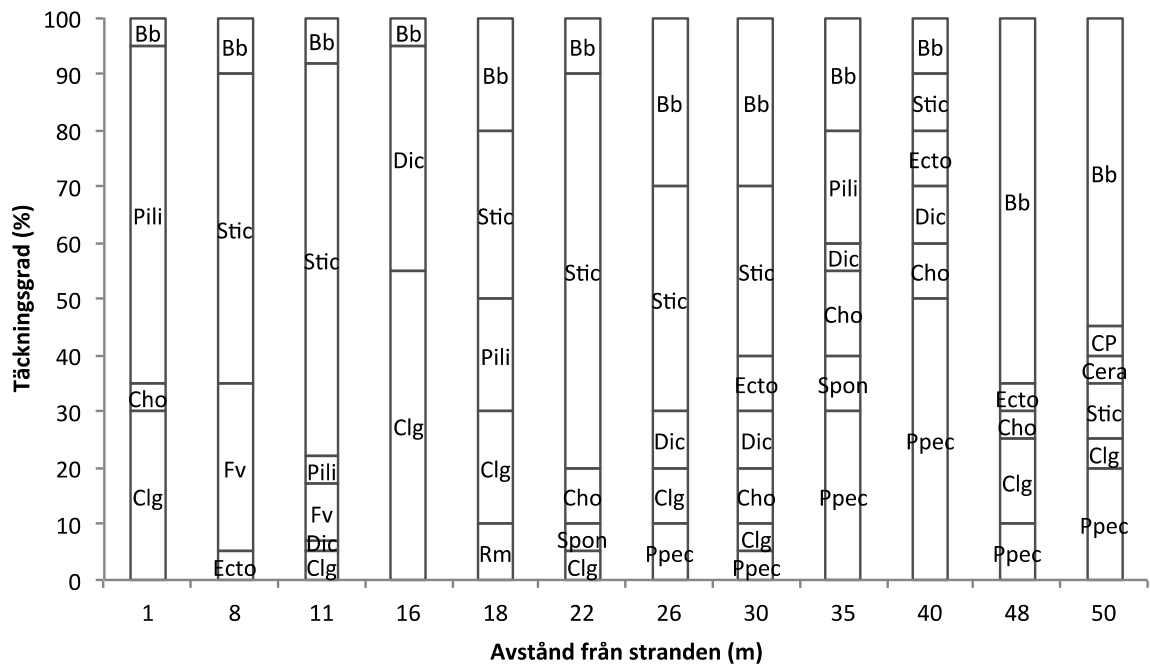
22. Fjärdskär (20.7.2011)

Lokalen ligger på östra sidan av en ö som är skyddad/fredad från maj till juni. Bottentypen i början av transekten är sten och en blandning av block, sten och grus. Nio meter från stranden ändras bottenmaterialet till en blandning av grus och sand och senare silt och lera. Små mängder detritus förekommer från 3,7 m djup framåt. Drivande alger förekommer måttligt mellan 1,9 m och 3,7 m djup. Något slags språngskikt låg vid 5 m djup, varefter sikten blev plötsligt sämre. Trådalgsbältet sträckte sig från stranden till 8 m avstånd från stranden (0–1,9 m djup.) Växtligheten dominerades i början av olika arter av trådalger varefter de dominerande arterna var olika kärlväxter till ungefär fem meters djup. Därefter dominerades vegetationen av rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*). Sista vegetationen (rödblåd) fanns på 7,8 meters djup. Hårsärv (*Zannichellia palustris*) förekom utanför karteringsrutorna från början av transekten till ungefär 4,5 meters djup. Rödblåd var den enda rödalgen på denna lokal som påträffades år 2011. SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) upptäckte sammanlagt fem arter av rödalger vid denna lokal. En orsak till den lägre artmångfalden kan vara tidpunkten för karteringen, som år 2011 utfördes i slutet av juli, en månad tidigare än år 2004. 3,0 m och 5,2 m farleder går norr respektive söder om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 24a och förekomst av makrofyter ur figur 24b.

19. Knapgrundet (2.8.2011)

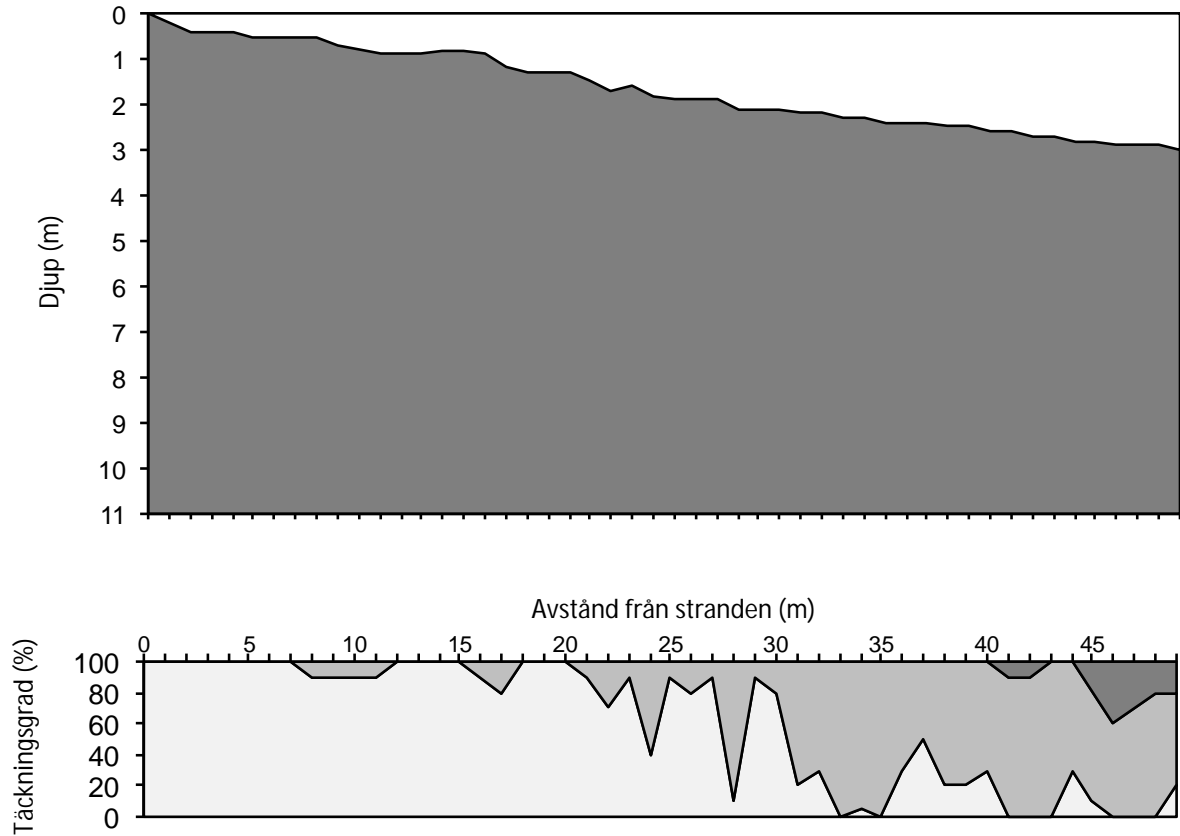


Figur 21a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 19, Knapgrundet.
 Figure 21a. Depth gradient and coverage of different substrates for transect 19, Knapgrundet.

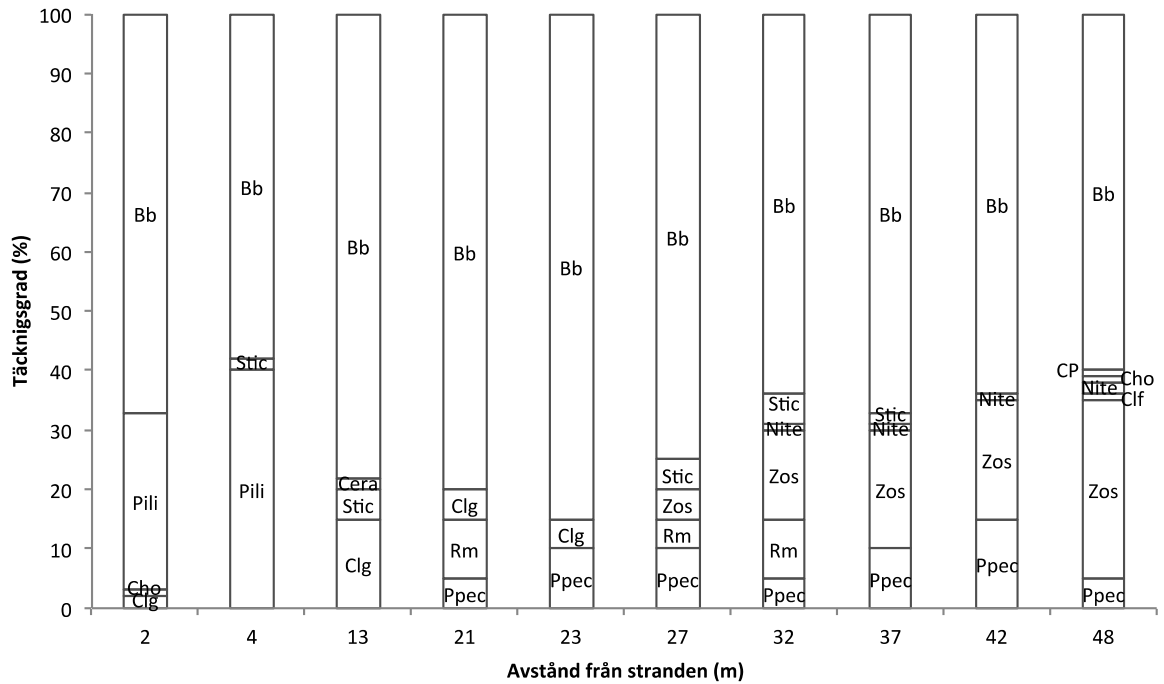


Figur 21b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 19, Knapgrundet.
 Figure 21b. Coverage of macrophytes for transect 19, Knapgrundet.

20. Ransholm (20.7.2011)

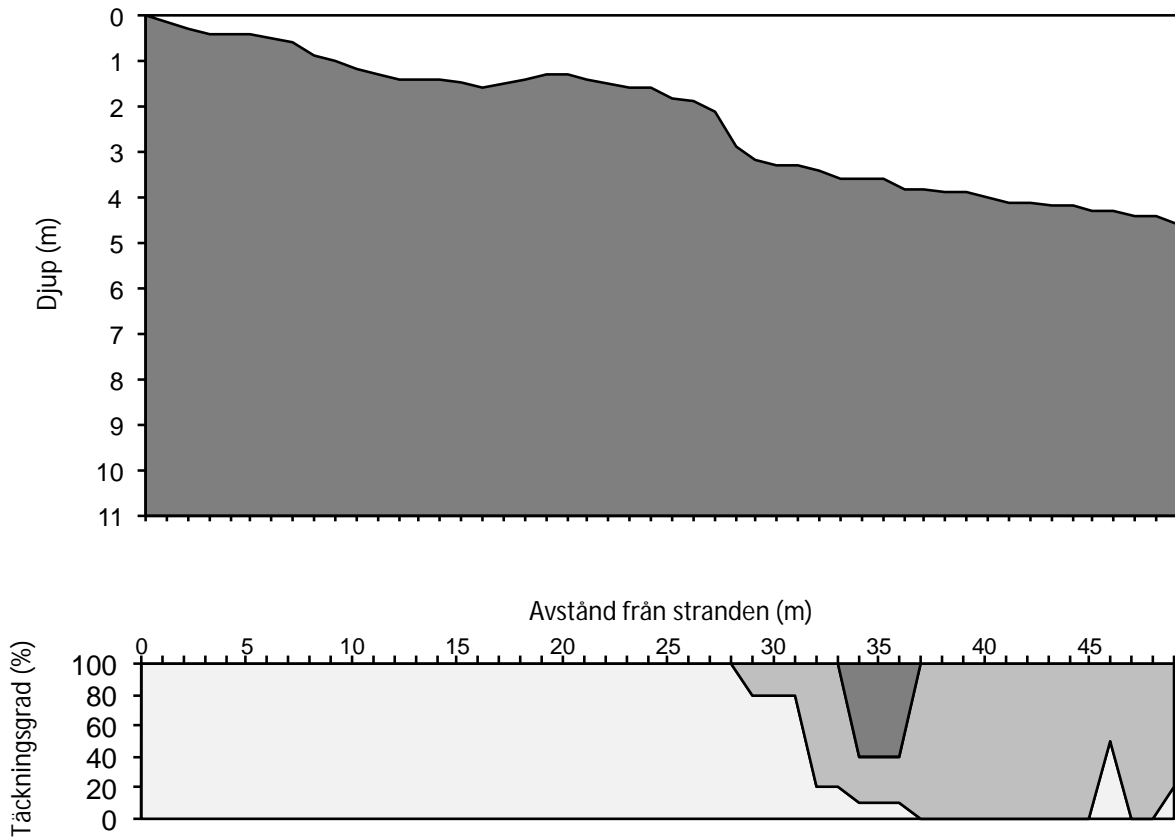


Figur 22a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 20, Ransholm.
 Figure 22a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 20, Ransholm.

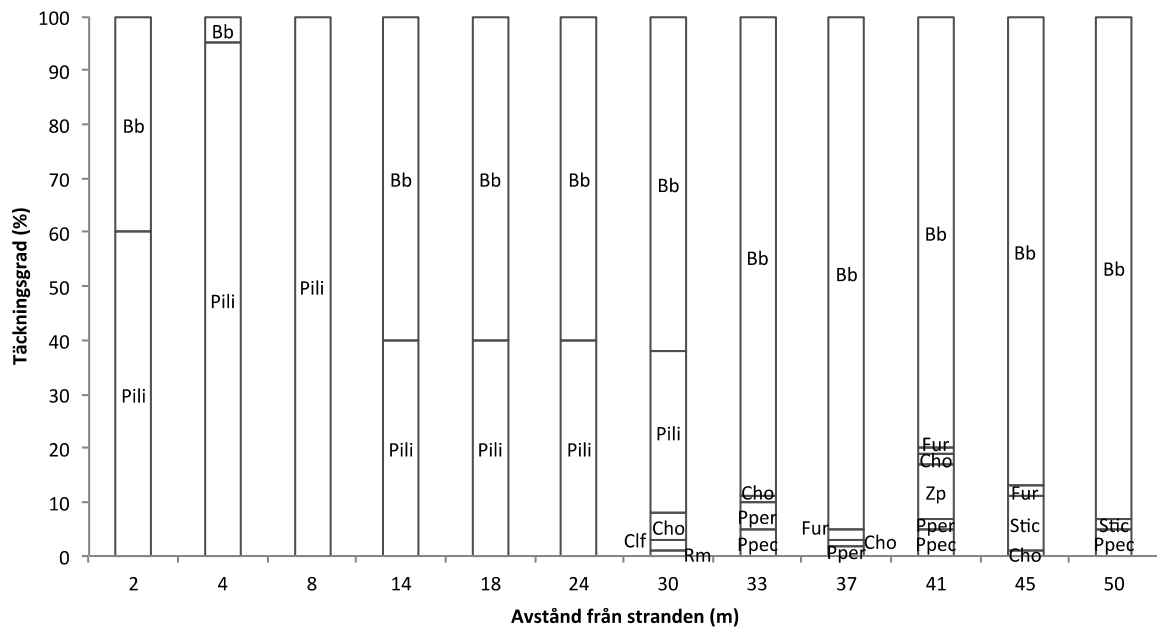


Figur 22b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 20, Ransholm.
 Figure 22b. Coverage of macrophytes for transect 20, Ransholm.

21. Östra Lumparn (20.7.2011)

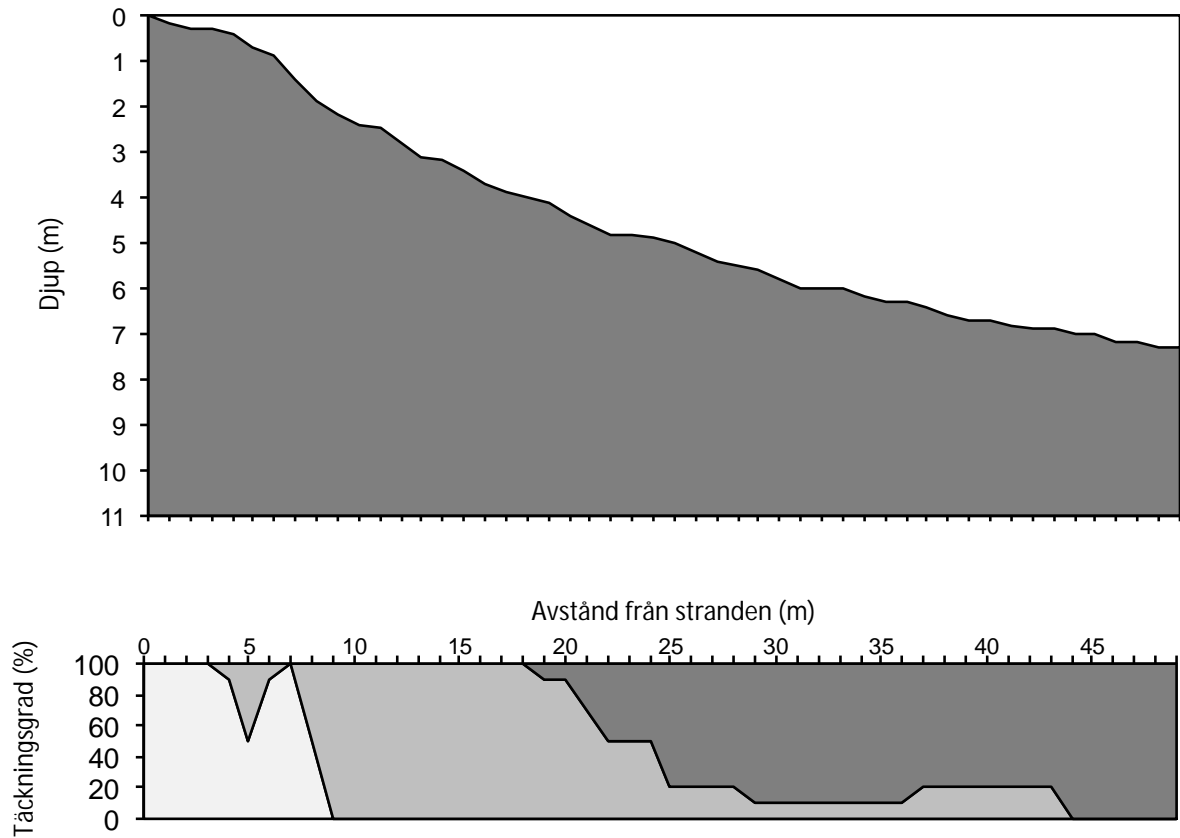


Figur 23a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 21, Östra Lumparn.
 Figure 23a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 21, Östra Lumparn.

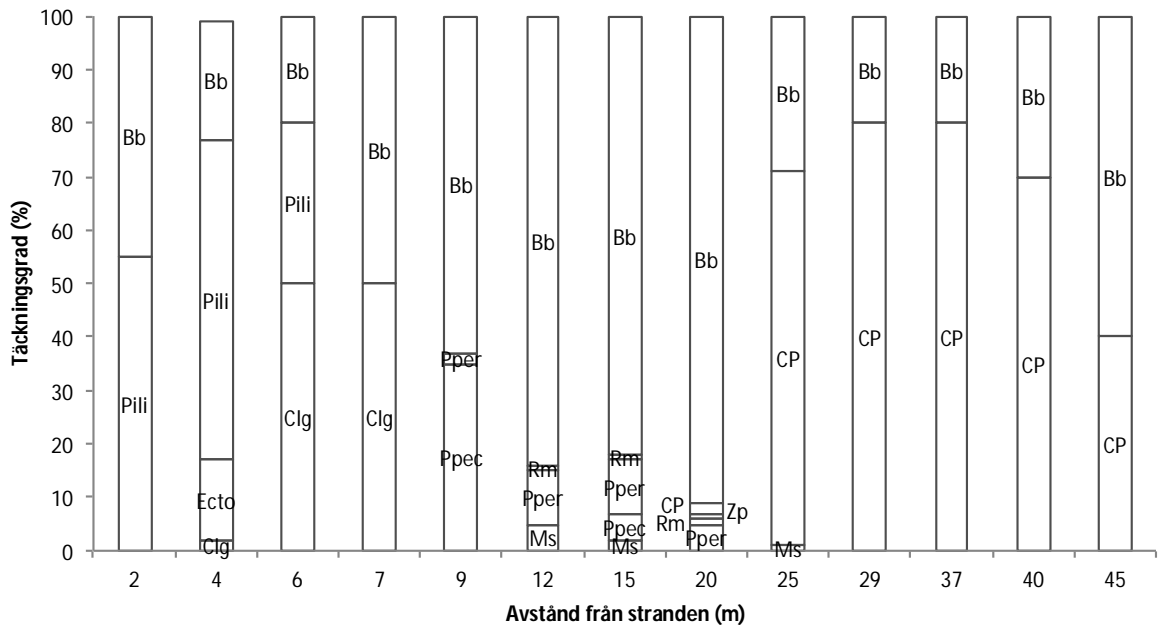


Figur 23b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 21, Östra Lumparn.
 Figure 23b. Coverage of macrophytes for transect 21, Östra Lumparn.

22. Fjärdskär (20.7.2011)



Figur 24a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 22, Fjärdskär.
 Figure 24a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 22, Fjärdskär.

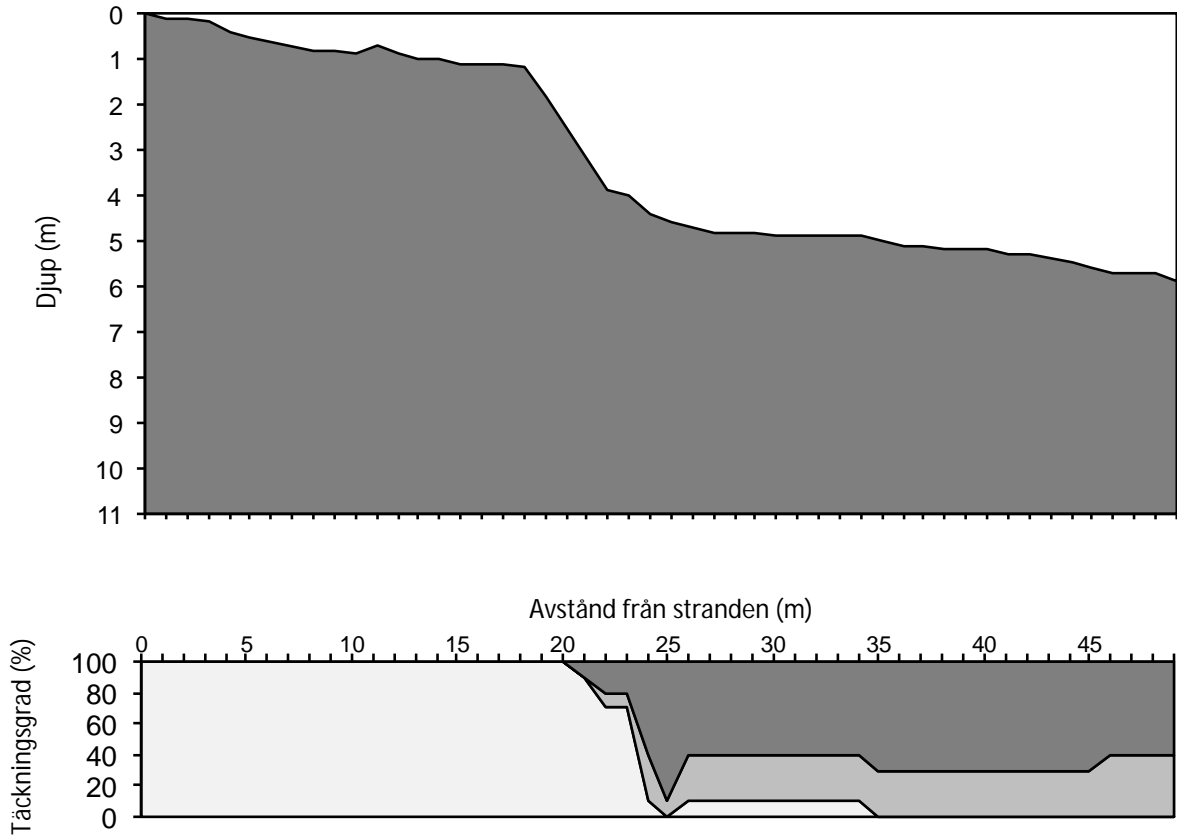


Figur 24b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 22, Fjärdskär.
 Figure 24b. Coverage of macrophytes for transect 22, Fjärdskär.

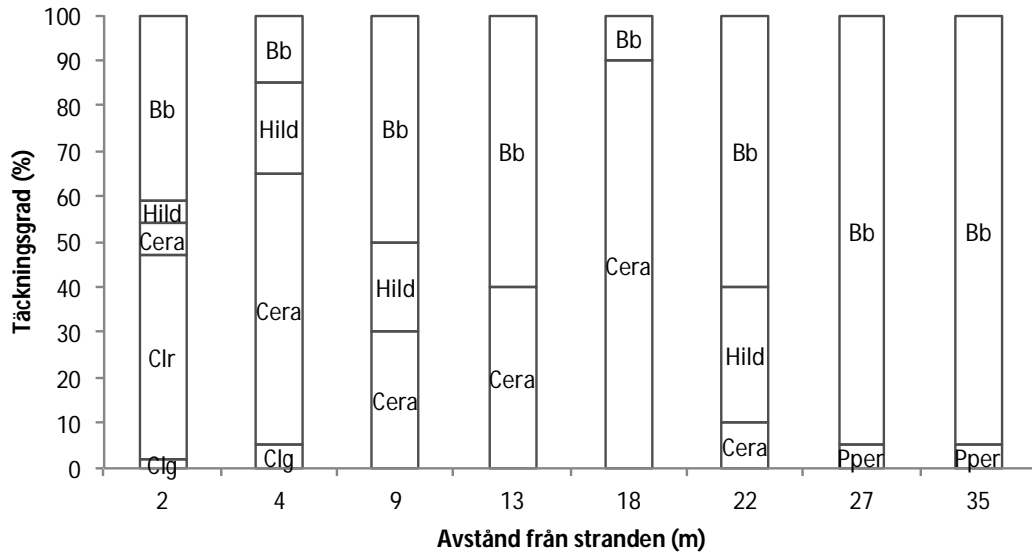
23. Småholmarna (30.8.2011)

Lokalen befinner sig nära Långnäs färjefäste. Transekten började vid en klippa och bottenprofilen bestod i huvudsak av klippa och block under de första 20 metrarna. Bottenprofilen sjönk snabbt från en till 4 meters djup. Därefter var bottenprofilen en blandning av sten, grus, sand, silt och lera. Vegetationen var väldigt sparsam på denna lokal vilket noterades också av SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005). Vegetationen dominerades av ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) ända till 3,9 m djup, varefter endast enstaka förekomster av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) observerades. Efter 45 m från stranden slutade vegetationen helt. Djuputbredningsgränserna för vegetationen motsvarade observationerna från sommaren 2004. Utanför karteringsrutorna påträffades även borstnate (*Potamogeton pectinatus*), liten filtkudde (*Spongomorpha aeruginosa*) och trådslick (*Pylaiella littoralis*). 4,8 m och 4,6 m farleder går norr respektive väster om ön. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 25a och förekomst av makrofytarter ur figur 25b.

23. Småholmarna (30.8.2011)



Figur 25a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 23, Småholmarna.
 Figure 25a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 23, Småholmarna.



Figur 25b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 23, Småholmarna.
 Figure 25b. Coverage of macrophytes for transect 23, Småholmarna.

3.2.3.4 SE Ytterskärgård (SEC)

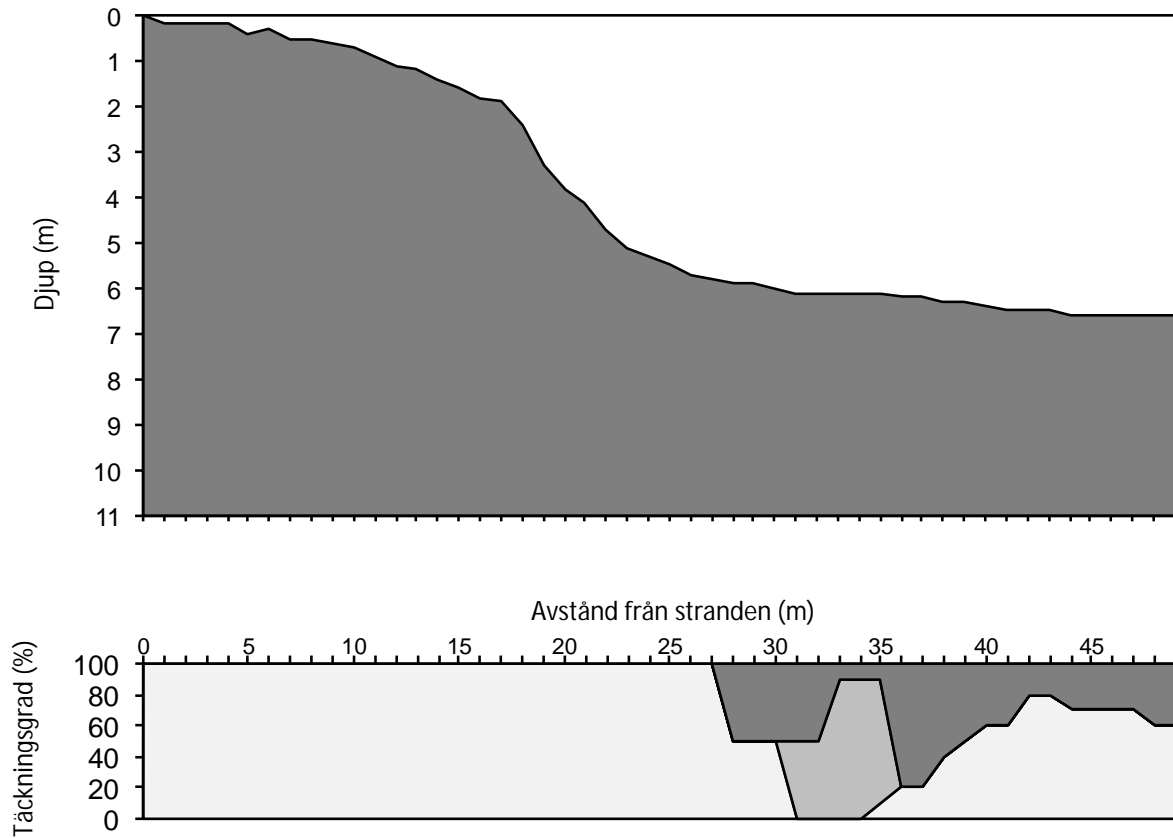
24. Segelskär (30.8.2011)

Transekten började vid en klippa som utgjorde bottenotypen under de första 25 metrarna. Därefter ändrades bottenotypen från block och sten till grus och silt och till slut till sten och hård lera. Bottenprofilen liknade den på Småholmarna med en brant klippvägg där djupet ökade snabbt från 1,5 m till ca 5 meter. Små till måttliga mängder av detritus förekom längs nästan hela transekten. Inga drivande alger observerades. Som på Småholmarna, var vegetationen också vid denna lokal väldigt sparsam, även om sikten var god och bottenmaterialet varierande. Detta motsvarade observationerna från år 2004. Vegetationen bestod huvudsakligen av ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) på klippan och av enstaka förekomster av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) på grus, silt och ler –botten. Ullsläke, som nu var den helt dominerande arten på hårbotten, hade ökat sin täckningsgrad från år 2004. Utanför karteringsrutorna observerades även tarmalger (*Enteromorpha intestinalis* och *E. procera*) och krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*). En 4,8 m farled går norr om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 26a och förekomst av makrofyter ur figur 26b.

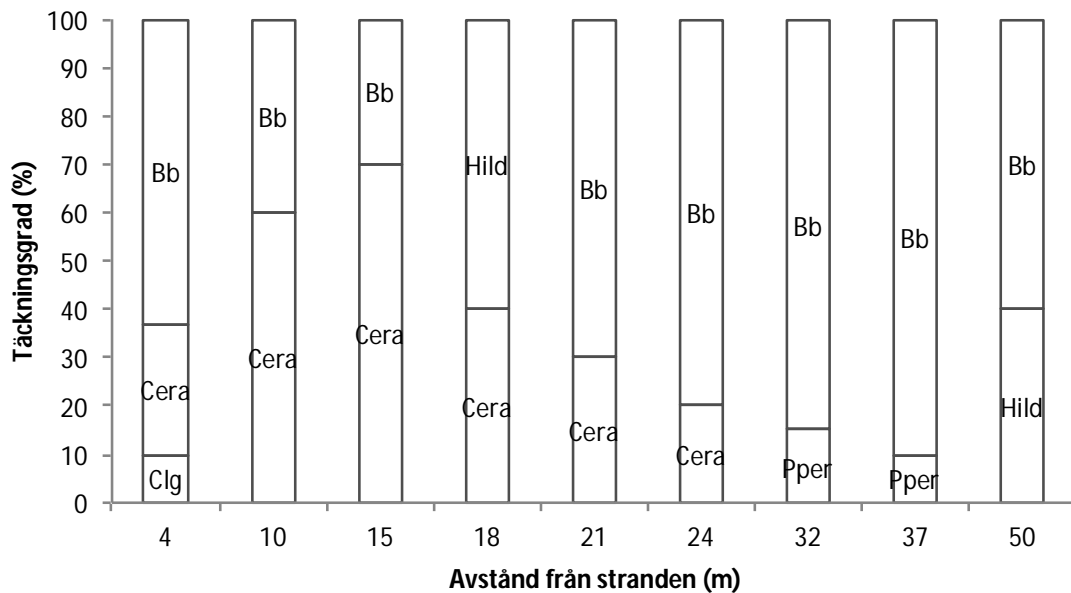
25. Höghäran (30.8.2011)

Lokalen befinner sig på en ö mellan Vårdö och Seglinge. Transekten började vid en klippa som utgjorde bottenotypen under de första metrarna av transekten. Därefter bestod botten huvudsakligen av en blandning av block och sten till 19 meters avstånd från stranden, då bottenotypen ändrades till en blandning av sten och grus och senare sten, grus, sand, silt och lera. Vegetationen dominerades i början av tarmalg (*Enteromorpha intestinalis*), ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*), varefter bandtång (*Zostera marina*), borstnate (*Potamogeton pectinatus*), hårnating (*Ruppia maritima*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*) bildade en undervattensäng. Utanför karteringsrutorna påträffades även trådslick (*Pylaiella littoralis*). Bandtång, vars täckning hade ökat litet från år 2004, hade sin djuputbredningsgräns på 4,1 m djup. Blåstång (*Fucus vesiculosus*), som 2004 hade bildat ett enhetligt bälte i denna lokal upptäcktes bara i små mängder i denna undersökning. En 4,8 m farled går norr om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 27a och förekomst av makrofyter ur figur 27b.

24. Segelskär (30.8.2011)

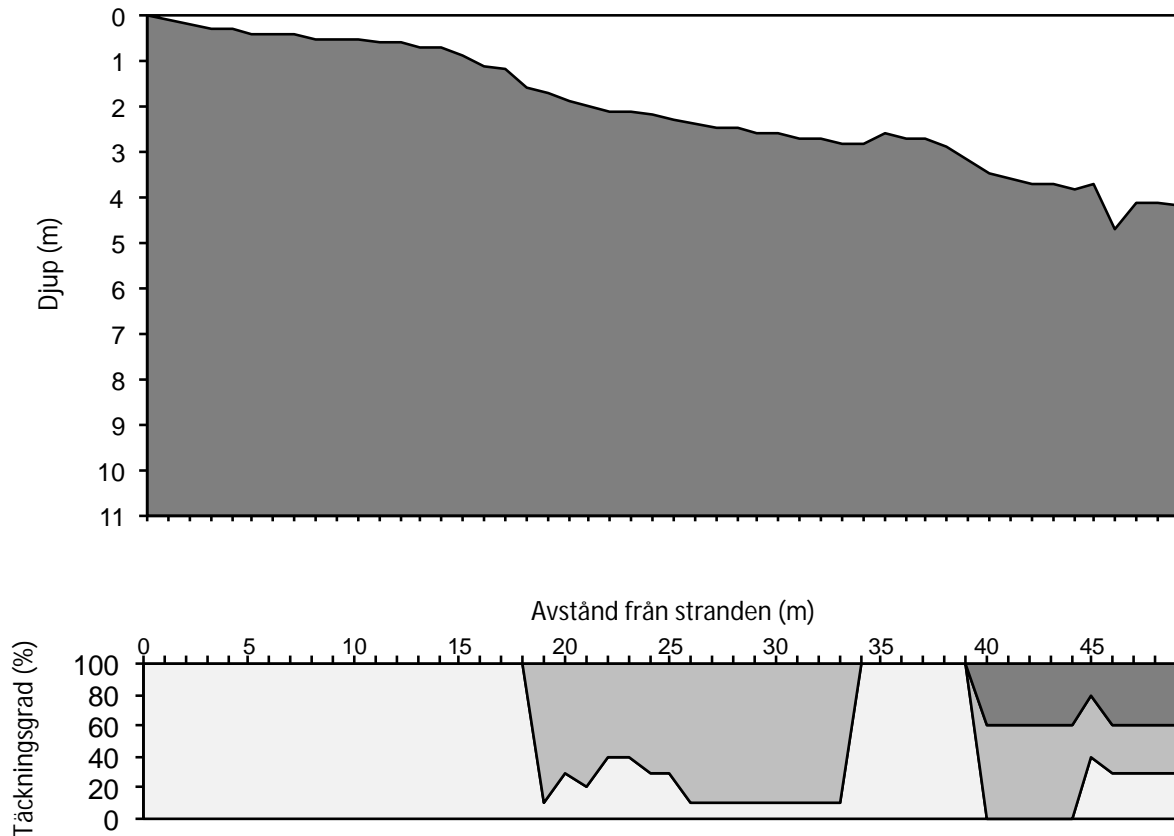


Figur 26a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrat längs transekt 24, Segelskär.
 Figure 26a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 24, Segelskär.

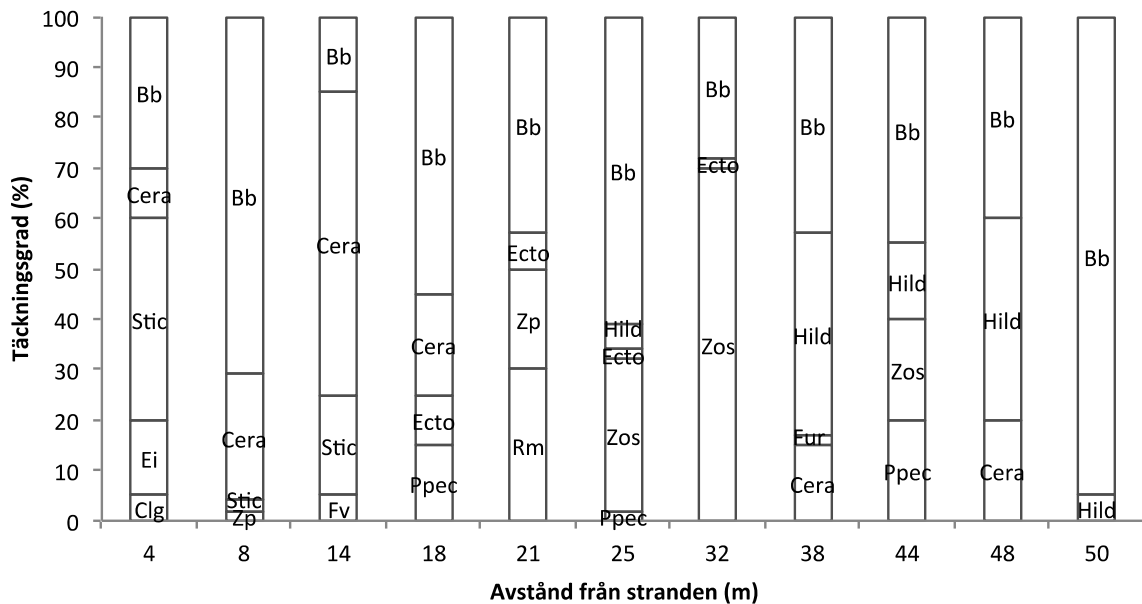


Figur 26b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 24, Segelskär.
 Figure 26b. Coverage of macrophytes ofr transekt 24, Segelskär.

25. Höghäran (30.8.2011)



Figur 27a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 25, Höghäran.
 Figure 27a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 25, Höghäran.



Figur 27b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 25, Höghäran.
 Figure 27b. Coverage of macrophytes for transect 25, Höghäran.

26. Näset, Västra Enklinge (9.8.2011)

Den här viken på norra sidan av Näset är en ny lokal i undersökningen. Stränderna bestod av klippa och block, vass (*Phragmites australis*) växer i vikarna. Lokalen har fotograferats och beskrivits för eventuell uppföljning. Bottentypen bestod av en blandning av block, sten, grus, sand och silt. Små till rikliga mängder drivande alger observerades längs hela transekten. I början av transekten förekom mest olika trådalger och blåstång (*Fucus vesiculosus*). Därefter bildade bandtång (*Zostera marina*) och olika natearter (*Potamogeton* spp.) en undervattensäng. Drivande alger bildade efter 39 m avstånd från stranden en enhetlig matta över botten. Tångludd (*Elachista fucicola*) växte på blåstång i små mängder. Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 40 % vid 5 m, 80 % vid 6 m, 90 % vid 9 m, 70 % vid 13 m, 60 % vid 16 m och 10 % vid 26 m avstånd från stranden. Blåstång hade sin djuputbredningsgräns på 2,3 m djup. bandtång hade sin djuputbredningsgräns på 3,1 m och ålnate (*P. perfoliatus*) samt borstnate (*P. pectinatus*) på 3,6 m. Trådalgsbältet sträckte sig från 0 till 0,6 meters djup (0–5 m avstånd från stranden.). Bottenprofil och –typ framgår ur figur 28a och förekomst av makrofyter ur figur 28b.

27. Seglingeklobben (10.8.2011)

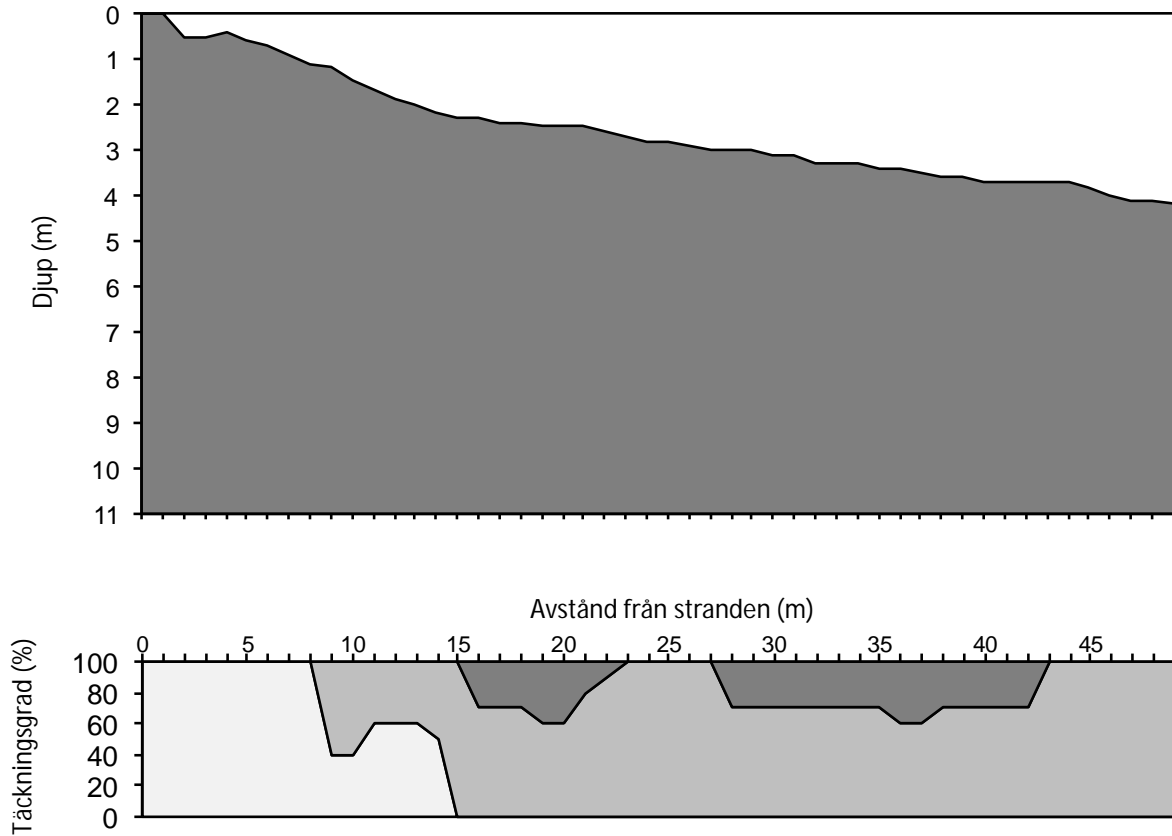
Lokalen befinner sig på en yttre holme väst om Enklinge. Inga farleder eller fiskodlingar finns i närheten. Det omkringliggande vattenområdet är över 30 m djupt och holmen är mycket exponerad. Bottentypen bestod av klippa i början av transekten och ändrades sedan till en blandning av block, sten och grus och senare till sten, grus och sand. Huvudsakligen bestod botten av grus. Små mängder av drivande alger observerades längs hela transekten. I början av transekten var ullsläke (*Ceramium tenuicorne*), trådslick (*Pylaiella littoralis*) och krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*) de dominerande arterna. Mot slutet blev borstnate (*Potamogeton pectinatus*), som inte alls förekom i denna lokal år 2004, den dominerande arten. Utanför karteringsrutorna förekom även smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaceus*) violettslick (*Polysiphonia fibrillosa*), små individer av blåstång (*Fucus vesiculosus*), hårsärv (*Zannichellia palustris*) och bandtång (*Zostera marina*). Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 30 % vid 4 m, 80 % vid 5 m och 30 % vid 9 m avstånd från stranden. Trådalgsbältet sträckte sig från 0 till 20 m avstånd från stranden (0–2,4 m djup). SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) upptäckte ingen tydlig zonerings hos makrofytsamhället men observerade ett relativt tätt bestånd av blåstång i motsats till enbart enstaka, små individer som upptäcktes i denna undersökning. Jämförelser mellan djuputbredningsgränser från 2004 och 2011 visar varierande resultat beroende på arten i fråga. En 4,8 m farled går väster och öster om ön. Bottenprofil och –typ framgår ur figur 29a och förekomst av makrofyter ur figur 29b.

28. Ängholm, Enklinge (10.8.2011) (Område B)

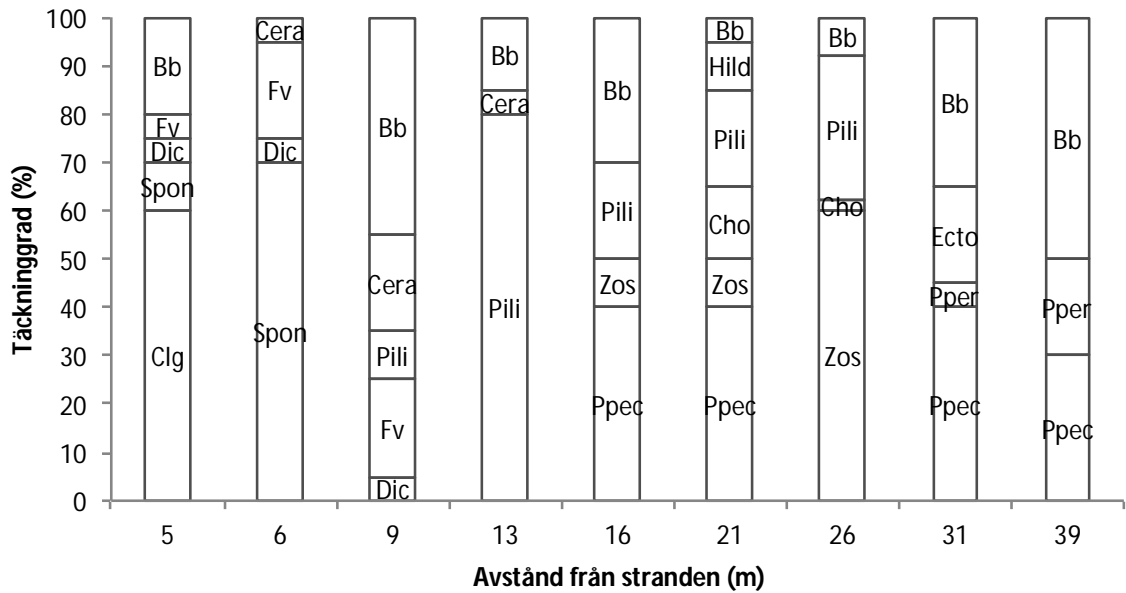
Ängholm är en ny lokal för denna undersökning. Lokalen har fotograferats och beskrivits för eventuell uppföljning. Lokalen är en skyddad, grund vik i Enklinge skärgård som öppnar sig mot söder. En fiskodling befinner sig på nordvästra sidan av ön. Stranden bestod av klippa och block. Bottentypen bestod av en blandning av sten, grus, sand och silt längs hela transekten. Rikliga mängder av drivande alger förekom längs nästan hela transekten som låg som djupast vid 2,2 m djup.

Vegetationen dominerades i början av olika trådalger och sedan mest av olika kärlväxter. Utanför karteringsrutorna observerades även violettslick (*Polysiphonia fibrillosa*), ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och hårsträfsa (*Chara canescens*). Havstenhinna (*Hildenbrandia rubra*) hade en täckningsgrad på 30 % vid 9 m avstånd från stranden. Med totalt 18 arter innanför karteringsrutorna var denna lokal den artrikaste i hela undersökningen. 2,4 m och 4,8 m farleder går norr respektive söder om ön. Bottenprofil och -typ framgår ur figur 30a och förekomst av makrofytarter ur figur 30b.

26. Näset, Västra Enklinge (9.8.2011)

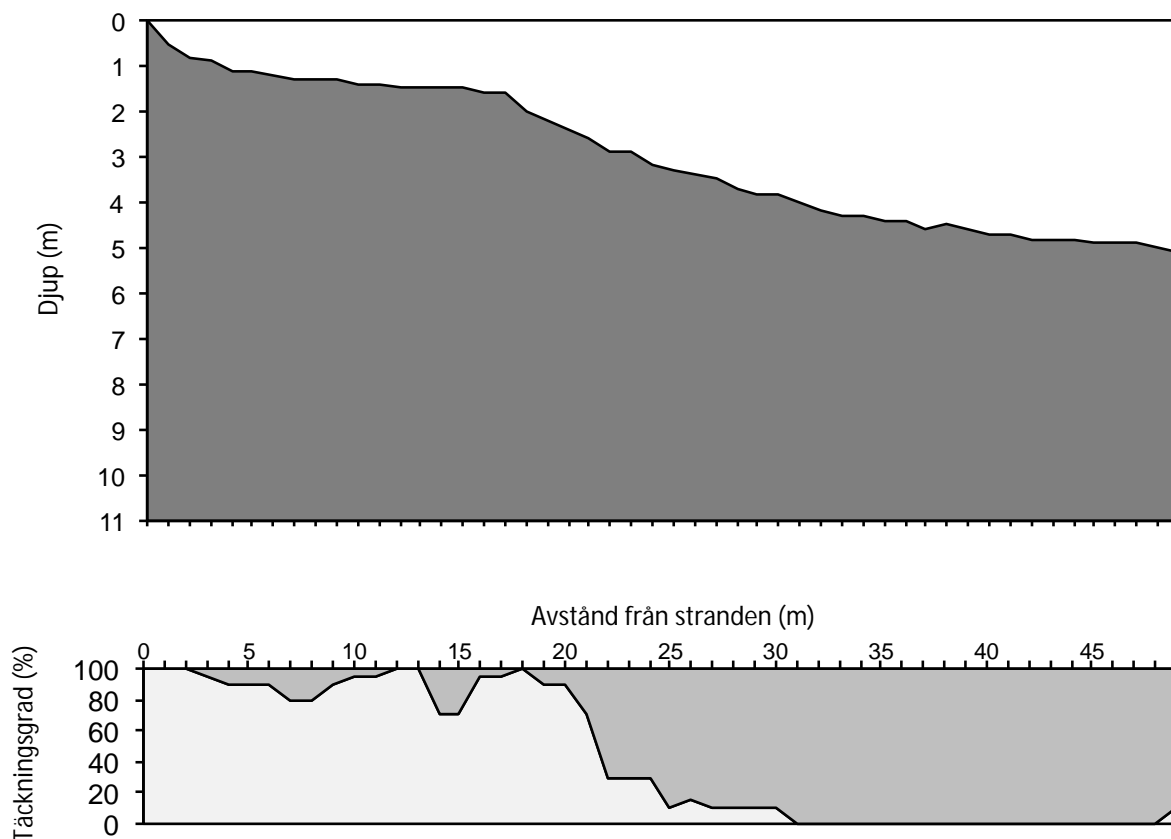


Figur 28a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 26, Näset.
 Figure 28a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 26, Näset.

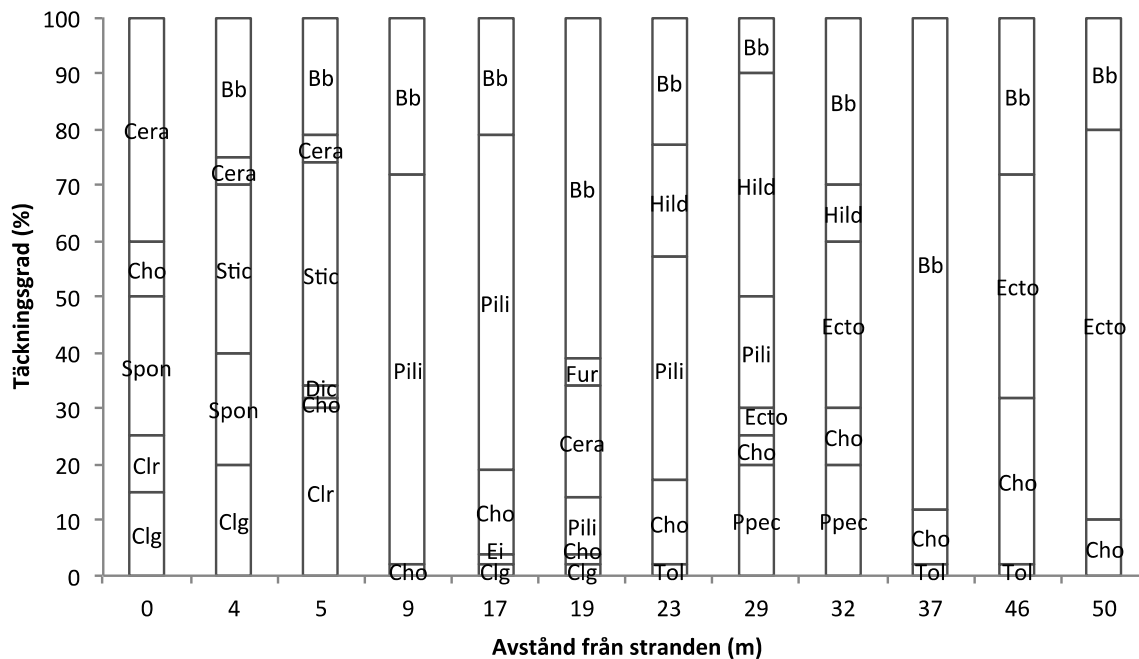


Figur 28b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 26, Näset.
 Figure 28b. Coverage of macrophytes from transect 26, Näset.

27. Seglingeklubben (10.8.2011)

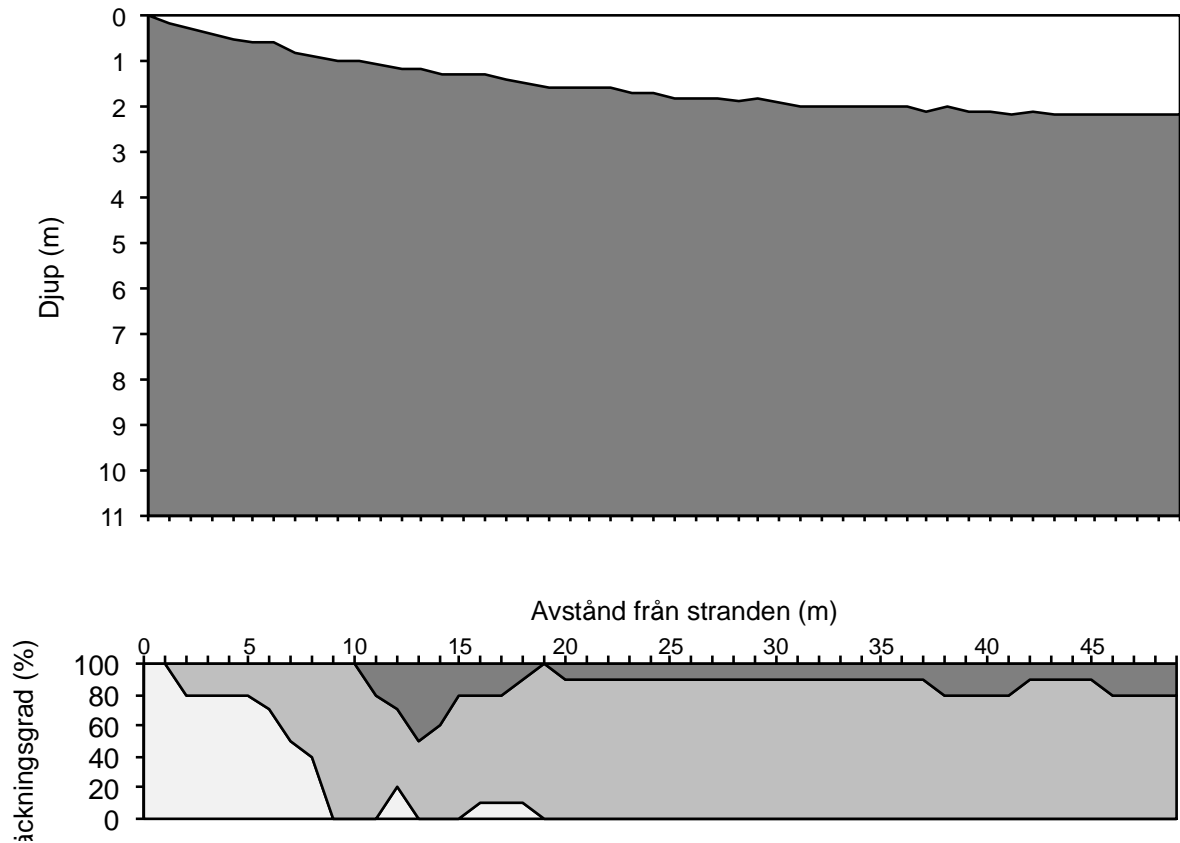


Figur 29a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 27, Seglingeklubben.
 Figure 29a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 27, Seglingeklubben.

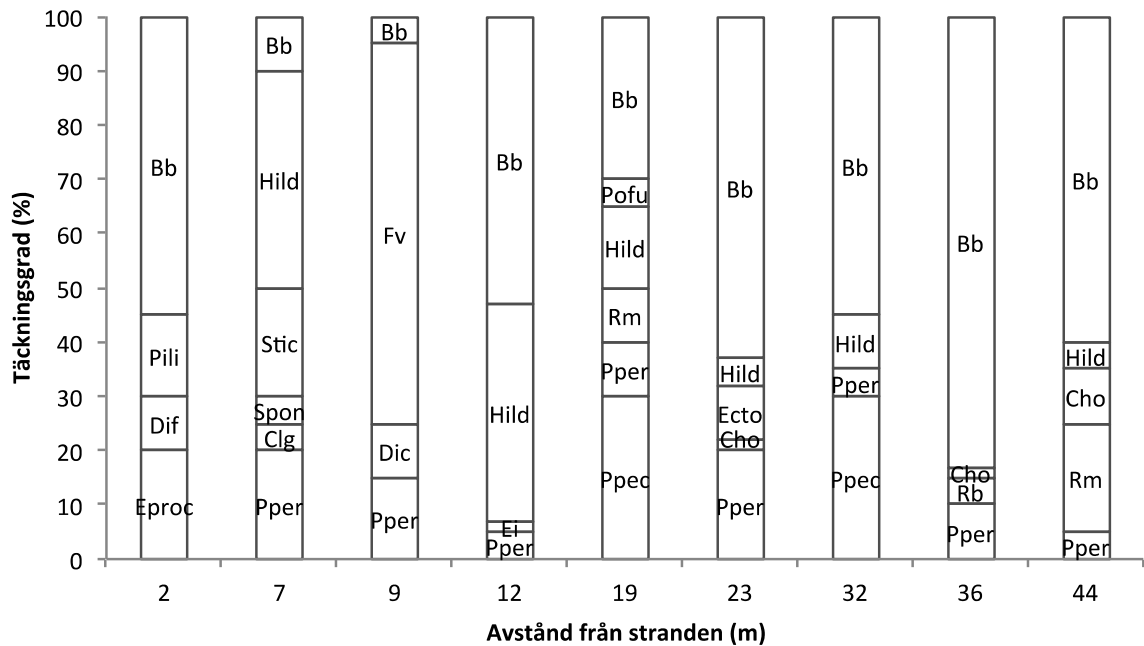


Figur 29b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 27, Seglingeklubben.
 Figure 29b. Coverage of macrophytes for transect 27, Seglingeklubben.

28. Ängholm, Enklinge (10.8.2011)



Figur 30a. Djupgradient och förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 28, Ängholm.
 Figure 30a. Depth gradient and coverage of different substrate types for transect 28, Ängholm.



Figur 30b. Förekomst av olika växt- och algarter längs transekt 28, Ängholm.
 Figure 30b. Coverage of macrophytes for transect 28, Ängholm.

3.3 Omgivningsparametrar längs de två inner-ytterskärgårdsgradienterna

Syftet med denna undersökning var att återbesöka de lokalerna som besöktes av SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) år 2004. Genom att använda samma metod vid karteringen kan resultaten från denna undersökning jämföras med deras resultat och eventuella förändringar i makrofytsamhällens sammansättning och makrofyternas täckningsgrad kan diskuteras. Ännu tidigare undersökningar, där bl.a. kratta har använts som undersökningsmetod, ger inte en lika noggrann kvantitativ och kvalitativ bild av vegetationen som man får genom dykkarteringar.

Lokalerna har blivit valda så att de skulle vara så opåverkade som möjligt av icke-naturlig påverkan. Som SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) noterade, var detta inte möjligt på alla områden. Många lokaler vid den sydöstra gradienten är tätt trafikerade även av större fartyg, vilket påverkar vegetationen direkt genom att orsaka svallvågor och öka sedimentation (ERIKSSON et al. 2004). Vid den nordöstra gradienten finns det mindre trafik och mindre bosättning vid stränderna än vid den sydöstra gradienten.

Angående vattenparametrar, finns det nästan en promilles skillnad i saliniteten mellan ytterskärgårdslokalerna i nordvästra respektive sydöstra Åland (se tab. 2 på sida 5). Saliniteten vid de yttre karteringslokalerna (indelning efter landskapsregeringens indelning av vattenförekomster, Ålands landskapsregering 2011, Övervakningsprogram för Åland 2011–2015) i NW Åland var i genomsnitt 5,7 psu medan den i SE Åland var i genomsnitt 6,6 psu. Lokal nummer 28, Ängholm i Enklinge, är enligt landskapsregeringens indelning av vattenförekomster (ÅLR 2011, Övervakningsprogram för Åland 2011–2015) en mellanskärgårdslokal. Saliniteten i denna lokal var 5,05 psu, vilket motsvarar värden uppmätta i inre skärgården i NW Åland. Siktdjupet var i genomsnitt bättre vid inner- och mellanskärgårdslokalerna vid den sydöstra gradienten än vid den nordvästra gradienten. Däremot för ytterskärgårdslokaler var siktdjupet i genomsnitt bättre vid den nordvästra än vid den sydöstra gradienten. I denna undersökning räknas lokalerna i Lumparn tillhöra mellanskärgård, även om de enligt ÅLR:s indelning hör till innerskärgården.

På basen av ÅLR:s hydrografidata (Åland runt –provtagningar 2011) var temperaturer i vattnet högre sommaren 2011 jämfört med sommaren 2004. Siktdjupet har minskat vid den nordvästra gradienten på alla delområden samt vid den sydöstra gradienten i ytterskärgården, däremot på inner- och mellanskärgårdsområden vid den sydöstra gradienten har siktdjupet ökat från 2004. Saliniteten hade inte ändrats avsevärt från 2004. Förändringar i klorofyll a –halterna var varierande. De största förändringarna var en ökning från 2004 i två ytterskärgårdslokalerna vid respektive gradienter: 1,4 µg/l i Bockskär och 2 µg/l i Stora Gottholm. Kväve och fosfor är viktiga näringsämnen för växter och alger i vattnet. Stora mängder kväve och fosfor orsakar svårare algbloomingar. Kvävehalterna har minskat sedan 2004 vid båda skärgårdsgradienterna. Fosforhalterna var på samma nivå vid den nordvästra gradienten medan de har minskat en aning vid den sydöstra gradienten. Mängden näringsämnen i

vattnet är fortfarande högre vid den sydöstra än vid den nordvästra gradienten. Temperaturen på motsvarande delområden vid den sydöstra gradienten är också högre än vid den nordvästra gradienten, där speciellt ytterskärgårdslokalerna är mera exponerade.

3.4 Arternas förekomst, antal och djuputbredning vid karteringslokalerna

Artantalet och arternas förekomst i olika skärgårdszoner är inte direkt jämförbara med varandra. Vilka arter som finns i de olika lokalerna påverkas till stor del av bottenytan. Innerskärgårdslokalerna har oftast mjuka bottenar och är kärleväxt- eller kransalgsdominerade medan ytterskärgårdslokalerna med hårda bottenar främst domineras av olika alger.

Arter som förekommer i så gott som alla lokaler bortsett från rena klipp- och blockbottenar är borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). Därtill är grönslick (*Cladophora glomerata*) en vanlig art vid lokaler, där den kan fästa sig vid underlaget.

Blåstång (*Fucus vesiculosus*) har ansetts vara en indikatorart för eutrofiering (KAUTSKY et al. 1986). Blåstång förekom på nästan alla ytterskärgårdslokaler vid de båda gradienterna. På många ställen observerades även unga exemplar av blåstång. Jämfört med 2004 förekom blåstång vid en ny lokal (Skarpnåtö) vid den nordvästra gradienten, medan vid den sydöstra gradienten hade blåstång försvunnit från en lokal (Ransholm). Vid den nordvästra gradienten växte blåstång antingen på samma djup som 2004 eller grundare. Vid den sydöstra gradienten hade blåstång sin djuputbredningsgräns på grundare vatten vid alla lokaler, där den påträffades. SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) observerade enhetliga blåstångsbälten vid flera lokaler i den sydöstra ytterskärgården, vilka nu hade försvunnit. Blåstångsförekomster bestod främst av några enstaka ruskor. Unga exemplar, som påträffades i flera lokaler, tyder dock på att beståndet har en förmåga att växa.

Kransalger (Charophyta) är också indikatorer för god vattenkvalitet (SELIG et al. 2007). Kransalger förekom i innerskärgårdens grunda vikar och inom vassbältet vid båda gradienter. Kransalgernas djuputbredningsgräns hade minskat vid båda gradienterna förutom i en lokal (Östra Bodafjärden). En kransalgart, havsrufse (*Tolypella nidifica*) hade försvunnit från flera områden vid den sydöstra gradienten.

Av kärleväxter är bandtång (*Zostera marina*) en art vars utbredning hotas av eutrofiering (SCHORIES et al. 2009). I denna undersökning observerades bandtång i fyra lokaler vid den sydöstra gradienten och arten hade ungefär samma djuputbredning som sommaren 2004. I två av de fyra lokalerna har bandtång inte påträffats tidigare. En av lokalerna, Näset, har inte besökts tidigare. I Östra Lumparn observerade SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) ingen bandtång år 2004. Vid den nordvästra

gradienten observerades ingen bandtång varken 2004 eller 2011 antagligen på grund av att det inte finns passliga habitat för denna art. Förekomster av hårsärv (*Zannichellia palustris*) har minskat vid båda gradienterna sedan 2004.

Jämfört med år 2004 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005) verkar det inte ha skett stora förändringar i arternas förekomst eller antal vid den nordvästra gradienten. Vid den sydöstra gradienten har antalet rödalger minskat i Lumparn från år 2004, vilket dock kan vara en följd av den tidiga tidpunkten för karteringen år 2011. Den största förändringen vid den sydöstra gradienten verkar vara förlust av de stora blåstångsförekomsterna i ytterskärgårdslokaler. Det högsta totala artantalet i denna undersökning har Ängholm i Enklinge, som enligt ÅLR:s indelning av vattenförekomster hör till mellanskärgården. Noterbart är även den ännu lägre artmångfalden i Småholmarna och Segelskär 2011 än 2004 även om sikten var god, d.v.s. ljusstillgången var bra och flera olika typer av bottensubstrat förekom i lokalerna. Mängden drivande alger var större vid den sydöstra gradienten än vid den nordvästra gradienten.

En minskning i djuputbredningsgränserna kan anses som ett tecken på en försämring av vattenkvaliteten (SELIG et al. 2007). Djuputbredningsgränserna är större vid den nordvästra än vid den sydöstra gradienten men har litet minskat sedan 2004 vid båda gradienterna. Enligt de hydrologiska data har siktdjupet också minskat sedan 2004 längs båda gradienterna förutom i inner- och mellanskärgården vid den sydöstra gradienten. Djuputbredningsgränserna mätta vid karteringstillfällena 2004 och 2011 kan dock inte direkt jämföras med varandra på grund av en systematisk skillnad i djupdata. I flera lokaler var djupet ungefär 0,7 m mindre år 2011 än 2004, vilket kan bero på noggrannheten på de instrument som har använts vid djupmätningarna. Vattenståndet under karteringsperioden varierade mellan +10 cm och -20 cm vid Föglö (Meteorologiska institutet, Havsvattenståndet).

5 Konklusioner

Syftet med denna undersökning var att uppfölja förändringar längs två inner–ytterskärgårdsgradienter i lokaler som karterades för första gången sommaren 2004 samt besöka nya lokaler vid den sydöstra gradienten. Det finns skillnader i bland annat vattenkvalitet och graden av mänsklig påverkan på miljön mellan de två gradienterna: den sydöstra gradienten är mera påverkad av mänskliga aktiviteter (t.ex. bosättning och trafik) och har högre närsaltshalter i vattnet och sämre siktdjup än den nordvästra gradienten. Speciellt ytterskärgårdslokaler längs den sydöstra gradienten är också mera skyddade än lokaler längs den nordvästra gradienten. Detta syns bland annat i sämre djuputbredning för vegetationen vid den sydöstra än den nordvästra gradienten. Sedan 2004 har det inte skett några stora förändringar i sammansättningen av makrofytsamhället och artantalet vid den nordvästra gradienten. Vid den sydöstra gradienten däremot har blåstång (*Fucus vesiculosus*), en art känslig för eutrofiering, försvunnit eller minskat kraftigt på flera lokaler sedan 2004. Två, redan sommaren 2004 artfattiga lokaler (Småholmarna och Segelskär), hade blivit ännu artfattigare även om de genom en

ytlig observation av omgivningsparametrarna, bl.a. siktdjup, verkar vara lämpliga för ett mera mångfaldigt samhälle.

Bottentypen var fortfarande den viktigaste faktorn för artsammansättningen och artantalet. En botten som representerar flera olika botten typer hyser också flera olika typer av vegetation. Djuputbredningsgränserna för vegetationen ökar från inner- till ytterskärgården med minskande närsalts- och klorofyll a –halterna och ökande siktdjup och exponering. Djuputbredningsgränserna har minskat något från sommaren 2004 vilket kan förklaras med det något försämrade siktdjupet. De två nya lokalerna vid den sydöstra gradienten, Näset och Ängholm, hyste båda ett mångfaldigt samhälle. Det vore av intresse att ta dessa lokaler med till uppföljningsprogrammet.

6 Tillkännagivanden

Jag vill tacka hjärtligt alla som hjälpt till under denna fältsäsong, med arbetet och utanför arbetet. Tack till personalen på Husö biologiska station, speciellt föreståndaren Johanna Mattila och amanuensen Tony Cederberg, för roliga stunder och all praktisk och vetenskaplig hjälp. Tack till Ålands landskapsregering för det intressanta uppdraget. Speciellt vill jag tacka de underbara praktikanterna Mia och Jolle, utan er skulle min fältsäsong inte ha lyckats. Ett stort tack till Suvi Kiviluoto för att du orkade dela rummet med mig och för både Suvi och Charlotta Björklund för trevligt och lyckat samarbete i åskvädret. Ann Lindholm vill jag tacka både i arbetets och fritidens tecken. Jag vill ännu tacka mina underbara frivilliga fältassistenter, cirkusdirektören Tiina Salo och elefantens ersättare Tomas Lehecka för den härliga dagen på och i Lumparn och egentligen för hela sommaren som resulterade i Ålands Dynami(t/k) och TOD. Och tack till Hz som stod ut med mig och gör det fortfarande.

Litteratur

BÄCK S., KANGAS P., MÄKINEN A., MYLLYNIEMI M. 2000. Rannikon vedenalaisen kasvillisuusvyöhykkeen seurantaohjelma. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen moniste 176. 44 s.

ERIKSSON B.K., SANDSTRÖM A., ISÆUS M., SCHREIBER H., KARÅS P. 2004. Effects of boating activities on aquatic vegetation in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 61(2): 339–349.

EUROPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2000/60/EG:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:SV:PDF>

HALDIN D. 1994. En översiktlig kartering av vattenvegetationen på hårbottenlokaler I nordvästra Ålands skärgård 1994. Forskningsrapporter från Husö biologiska station (No 90). Åbo Akademis Tryckeri, Åbo. 56 s.

KAUTSKY N., KAUTSKY H., KAUTSKY U., WAERN M. 1986. Decreased depth penetration of *Fucus vesiculosus* (L.) since the 1940's indicates eutrophication of the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 28: 1–8.

LEINIKKI J., BACKER H., OULASVIRTA P., LEINIKKI S., RUUSKANEN A. 2004. Aaltojen alla – Itämeren vedenalaisen luonnon opas. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 144 s.

METEOROLOGISKA INSTITUTET, Sjövädret och Östersjön, Havsvattenståndet vid Föglö 1.10.2010–26.10.2011.

http://sv.ilmatieteenlaitos.fi/vattenstandet?p_p_id=WebProxyPortlet_WAR_WebProxyPortlet_INSTANCE_n5NQ&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_WebProxyPortlet_WAR_WebProxyPortlet_INSTANCE_n5NQ_edu.wisc.my.webproxy.URL=http%3A%2F%2Fcdn.fmi.fi%2Flegacy-fmi-fi-content%2Fproducts%2Fsea-level-observation-graphs%2Findex.php%3Flength%3D360%26station%3D10%26lang%3Dsv

MOSSBERG B., STENBERG S., ERICSSON S. 1992. Den nordiska floran. Wahlström & Widstrand. 696 s.

RUOPPA M., HEINONEN P. 2004. Suomessa käytetyt biologiset vesitutkimusmenetelmät. Suomen ympäristö. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki. 119 s.

SCHEININ M., SÖDERSTRÖM S. 2005. Kartering av vattenlevande makrofyter längs två inner-
ytterskärgårdsgradienter på nordvästra och sydöstra Åland. Forskningsrapporter från Husö biologiska
station (No 112). Åbo Akademis Tryckeri, Åbo. 69 s.

SCHORIES D., PEHLKE C., SELIG U. 2009. Depth distributions of *Fucus vesiculosus* L. and *Zostera
marina* L. as classification parameters for implementing the European Water Framework Directive on
the German Baltic Coast. *Ecological Indicators* 9: 670–680.

SELIG U., EGGERT A., SCHORIES D., SCHUBERT M., BLÜMEL C., SCHUBERT H. 2007.
Ecological classification of macroalgae and angiosperm communities of inner coastal waters in the
southern Baltic Sea. *Ecological Indicators* 7: 665–678.

TOLSTOY A., ÖSTERLUND K. 2003. Alger vid Sveriges östersjökust – en fotoflora. Artdatabanken,
Uppsala. 284 s.

De senaste Forskningsrapporterna från Husö biologiska station:

No 115 2006 MÄENSIVU, M.: Testning av parametrar (klorofyll-a och djuputbredning av blåstång, *Fucus vesiculosus*) för beskrivning av biologiska kvalitetsfaktorer enligt EU:s ramdirektiv för vatten [Testing the parameters (chlorophyll-a and depth distribution of bladder wrack, *Fucus vesiculosus*) for describing the Biological Quality Elements according to the EU Water Framework Directive]

No 116 2007 AHLBECK, I.: Kartering av fiskbestånd på Föglö, SE Åland. (Survey of fish stocks on Föglö, SE Åland).

No 117 2007 NYGÅRD, H.: Bottenfaunan och hydrografi i den åländska ytterskärgården sommaren 2006. (The benthic fauna and hydrography in the outer archipelago zone of Åland Islands in the summer of 2006).

No 118 2007 KOHONEN, T. & J. MATTILA (red.): Mesoskaliga vattenkvalitetsmodeller som stöd för beslutsfattande i skärgårdsregionerna Åboland-Åland-Stockholm, BEVIS- slutrapport. (Mesoscale water quality models as support for decision making in the archipelagos of Turku, Åland and Stockholm, BEVIS final report).

No 119 2007 PUNTILA, R.: Basinventering av potentiellt viktiga *Chara*-vikar på norra Åland. (Fundamental research of potentially important *Chara*-bays in northern Åland).

No 120 2007 MUSTAMÄKI, N. & I. AHLBECK: Fisk- och kräftbestånden i fem åländska sjöar sommaren 2007. Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet och Västra Kyrksundet. (Fish and crayfish stocks in five lakes in the Åland Islands in the summer of 2007).

No 121 2008 SÖDERSTRÖM, S.: Test av klassificeringsmetoder för Ålands kustvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten – Klorofyll-a och mjukbottenvegetation. (Testing of classification methods for coastal waters at Åland Islands according to the EU Water Framework Directive – Chlorophyll-a and soft-bottom vegetation).

No 122 2009 AARNIO, K.: Kvalitetsfaktorer för EU:s vattendirektiv i kustområden: bottenfauna. Jämförelse av olika sällstorlek och provtagningsdesign i beskrivandet av bottenfaunasamhällen. (Quality elements for EU Water Framework Directive in coastal areas: zoobenthos. Comparing different sieve sizes and sampling designs in characterizing the zoobenthic assemblages).

No 123 2009 PERSSON, J.: Uppföljning av kräftbestånden i fyra Åländska sjöar 2008. (A follow up study of the crayfish populations in four lakes in Åland 2008).

No 124 2009 NYSTRÖM, J.: Basinventering av bottenvegetationen i grunda havsvikar med potentiell förekomst av kransalger i Saltvik, Sund och Föglö, Åland (An inventory of the underwater vegetation in coastal lagoons with a potential presence of stoneworts in Saltvik, Sund and Föglö, Åland Islands).

No 125 2009 HÄGGQVIST, K. & J. PERSSON: Uppföljning av fiskbestånden i Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet och västra Kyrksundet, samt kräftpopulationen i Vargsundet. (A follow-up study of the fish population in lakes Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet and västra Kyrksundet, as well as crayfish population in lake Vargsundet).

No 126 2010 KIVILUOTO, S.: Basinventering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis*) och gädda (*Esox lucius*) i grunda vikar på västra och södra Åland. (Basic survey of shallow bays as potential spawning places and nursery areas for perch (*Perca fluviatilis*) and pike (*Esox lucius*) in western and southern Åland).

No 127 2010 SALO, T.: Kartering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis* L.) och gädda (*Esox lucius* L.) i Geta, Sund och Lemland, Åland (Mapping of possible spawning grounds for perch (*Perca fluviatilis* L.) and pike (*Esox lucius* L.) in Geta, Sund and Lemland, Åland Islands).

No 128 2011 BYSTEDT, S.: Kartering av vattenvegetation och klassificering av sjöarna Markusbölefjärden, Långsjön och Lavsböle träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (Survey of aquatic vegetation and classification of the lakes Markusbölefjärden, Långsjön and Lavsböle träsk according to the EU Water Framework Directive)

No 129 2011 GREN, M.: Makrofytinventering och klassificering av sjöarna Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet och Dalkarby träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (Survey of macrophytes and classification of the lakes Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet and Dalkarby träsk according to the EU Water Framework Directive)

No 130 2011 KAUPPI, L. Kartering av undervattenvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland. (Mapping of underwater vegetation in coastal areas of NW and SE Åland).

(Detta nummer, present no.)

ISSN 0787-5460
ISBN: 978-952-12-2681-6

Åbo 2011
Uniprint