

Bilaga F: Fördjupad analys av arters förekomst i abiotiska miljötyper

Ett stort problem för marin miljöförvaltningen är att det generellt saknas data på olika livsmiljöers förekomst i kustvattenmiljön, vilket gör det svårare att identifiera var viktiga livsmiljöer och höga naturvärden förkommer, samt att utvärdera effekten av fysisk påverkan och andra störningar. I kapitel 8 presenteras modellerade abiotiska miljötyper som ett verktyg för att skatta sannolikheten att ett område ska innehålla vissa livsmiljöer och arter, samt hur känsliga områdena är för olika störningar. Här presenteras en fördjupad analys av empiriska fältdata för att undersöka hur väl modellerade abiotiska miljötyper kan förutsäga förekomst av utvalda habitatbildande växter och djur. Analysen kan ses som en validering av abiotiska miljötyper och dess användning som ett proxy för sannolikheten att påträffa en viss typ av habitat i ett kustområde.

Innehåll

- | | |
|--|----------|
| 1. Beskrivning av metoder och diskussion av resultat | sid 2-4 |
| 2. Tabeller | sid 5-7 |
| 3. Figurer | sid 8-19 |

Beskrivning av metoder och diskussion av resultat

Metoder

Alla tillgängliga data på bottenvegetation och habitatsbildande bivalver som provtagits grundare än 15 meter på mjuk- och hårbotten i svenska vatten från nationell och regional marin miljöövervakning, samt olika forskningsprojekt sammanställdes i en databas. Ur underlaget valdes arter och släkten ut som utgör viktiga habitat för växter och djur i grunda kustmiljöer och som förser ekosystemen och med viktiga funktioner och därmed representerar höga naturvärden. Som stöd i urvalet användes bland annat verktyget *Mosaic* (Hogfors m.fl. 2020). Inom vegetation inkluderade urvalet alla akvatiska kärlväxter (Tracheophyta), kransalger (Charales), kronstaxsbildande makroalger på hårbotten (tång och tarearter), makroskopiska rödalger, sudare samt fleråriga trådformade grön och brunalger som utgör viktiga habitat främst i Bottniska viken. Separata analyser genomfördes på de dominerande kärlväxterna (>7000 observationer; tabell 1). Bland habitatbildande bivalver inkluderades blåmusslor och europeiskt ostron.

För samtliga utvalda arter och släkten sammanställdes hur antalet observation fördelades inom de 12 olika abiotiska miljötyperna per havsregion baserat på Sverige fem vattendistrikt (figur 1). Analysen genomfördes i GIS och baserades på angiven position vid provtagningen och modellerade polygoner av abiotiska miljötyper inom varje havsområde. Totalt inkluderades cirka 300 000 observationer av växter och djur i analysen (tabell 1).

För att få en bild av fördelningen av provtagningslokaler mellan olika abiotiska miljötyper sorterades alla observationer in i 10 gånger 10 meters områden (här benämnt "lokaler", vilket utgör den minsta karteringsytan i analysen), varefter antal lokaler per miljötyp och havsregion beräknades. Områden med 10 gånger 10 meter användes för att undvika avrundningsfel vid koordinattransformationer med risk för dubbelregistrering. Totalt inkluderades över 200 000 lokaler.

Resultat

Provtagna områden

Totalt i analysen inkluderades 14 352 km² havsbotten på 0–15 meters djup inom de fem havsregionerna där i medeltal 22, 18 och 59% återfanns inom djupintervallen 0–3, 3–6, respektive 6–15 meter. Den dominerande abiotiska miljötypen inom alla havsområden var exponeringsklass 4 på 6–15 meters djup (40%), medan exponeringsklass 1 på 0–3 meters djup i medeltal utgjorde 4% av analyserad botten (tabell 2a, figur 2). Analyserade provtagningslokaler fördelade sig inte slumpvis över tillgänglig botten utan en majoritet var provtaget på 0–3 meters djup i alla havsregioner (i medeltal 68% av lokalerna) medan i medeltal 22% respektive 9% var provtagna på 2–6 och 6–15 meters djup (tabell 2a, figur 3). Den högre provtagningsfrekvensen på grundare kustområden behöver beaktas när resultaten tolkas. Det kan dock antas att provtagningen skett med kunskap om olika arters fördelning och i områden där till exempel vegetation av en viss typ förväntas återfinnas. Antal observationer av analyserade växter och djur kan därför antas reflektera arternas sanna fördelning mellan olika miljötyper.

Fördelning av habitatbildande arter

Fördelning av vegetation och habitatsbildande bivalver var inte slumpvis fördelade mellan de abiotiska miljötyperna utan visade en stark påverkan av bottendjup och modellerad exponering. Observationer av kärlväxter och kransalger förekom främst på de grundaste, mest vågskyddade miljötyperna, medan makroalger på hårbotten främst förekom på de mest exponerade miljötyperna och ofta djupare. Vissa arter visade olika fördelning i olika havsområden, till exempel blåmusslor som främst observerats på djupare, mer exponerade lokaler i Bottniska viken förekom rikligt på alla djup i Egentliga Östersjön och främst på grundare lokaler i Västerhavet.

Undantaget ålgräs så observerades en stor majoritet av alla kärlväxter på djupet 0–3 meter i alla havsområden (i medeltal 87%) med genomgående högst förekomster på de mest skyddade lokalerna (exponeringsklass 4; i medeltal 46%). Under 5% observerades på den högsta exponeringsklassen på djupet 0–3 meter. Denna fördelning var mycket samstämmig för alla analyserade kärlväxter (utom ålgräs) och i alla havsområden (tabell 2a, figur 4). I jämförelse med övriga kärlväxter förekom ålgräs (*Zostera marina*) i Östersjön (Öresund till norra Egentliga Östersjön) djupare och mer exponerat, och hittades främst i de två högsta exponeringsklasserna inom djupintervallet 3–6 meter (i medel 47%) och i mindre omfattning på 0–3 meter (33%). Ålgräs i Västerhavet (där också *Z. noltii* förekom på vissa lokaler) visade en annorlunda fördelning med en stor majoritet av observationerna på djupet 0–3 meter (74%) och högst förekomster på alla djup inom medelhög exponering (klass 2 till 3; tabell 2a, figur 5). Olika arter av säv (Poales) som dominerades av nålsäv (*Eleocharis acicularis*), blåsäv (*Schoenoplectus tabernaemontani*) och havssä (*Bolboschoenus maritimus*) observerades som förväntat nästan uteslutande på 0–3 meters djup, men förekom på mer exponerade lokaler i Västerhavet och södra Egentliga Östersjön i jämförelse med övriga delar av Östersjön (tabell 2a, figur 6).

I likhet med kärlväxter förekom en stor majoritet av alla kransalger på djupet 0–3 meter i alla havsområden inom sitt utbredningsområde i Östersjön (i medeltal 93%), och i de flesta havsområden förekom en majoritet (54-60%) inom den mest skyddade och grundaste abiotiska miljötypen. I Bottenviken, där även kransalgssläktet *Nitella* är vanlig, förekom en majoritet (55%) av observationerna på de två mer exponerade miljötyperna (klass 3 och 4) på 0–3 meters djup (tabell 2b, figur 7). Makroalgen sudare (*Chorda filum*), som ofta hittas i mjukbottensområden på mindre stenar och skal, förekom främst på djupet 0–3 meter i alla havsområden (i medeltal 67%), men i alla typer av exponering och mer exponerat på djupare områden (tabell 2b).

Till skillnad från övrig vegetation observerades makroalger på hårbotten främst i de mest exponerade miljötyperna, och ofta djupare, men fördelningen varierade mellan havsregioner och arter. Tång (ordningen Fucales) förekom främst på 0–3 meters djup i alla havsområden (i medeltal 70%) men effekten av exponering varierade mellan havsområden. I Bottniska viken där *Fucus* spp. hittas upp till Norra Kvarken observerades tang nästan uteslutande på de två mest exponerade abiotiska miljötyperna (klass 3 och 4) på alla djup, och med nästan hälften av observationerna djupare än tre meter. I Västerhavet förekommer också tang främst på exponerade lokaler, men där hittas en stor majoritet på 0–3 meters djup (78%). Däremot förekommer tang i Egentliga Östersjön främst på de mer skyddade miljötyperna (klass 1–3) på 0–3 meters djup (59%; tabell 2b, figur 8). Makroskopiska rödalger (Rhodophyta Plantae) observerades på alla djup, men tydligt främst på exponerade lokaler (klass 3 och 4) på alla djup i samtliga havsområden (i medeltal 88%) där fördelning ökade mot den högsta exponeringsklassen med djupet i Bottniska viken (tabell 2b, figur 9). Fleråriga trådformade grön- och brunalger (*Battersia arctica*, *Aegagropila linnaei*, *Cladophora rupestris*) visade en liknande fördelning, som också skiljde sig mellan Östersjön bassänger (data saknas Västerhavet). I Bottniska viken var algerna relativt jämnt fördelade mellan djupen, men förekommer främst på de mest exponerade lokalerna, framför allt på större djup (i medeltal hittas 79% i exponeringsklass 4). I Egentliga Östersjön hade algerna högre förekomst på djupet 0–3 meter (44%) och i högre utsträckning på vågskyddade områden. I medeltal hittades 39% i exponeringsklass 4 (tabell 2b, figur 10). Arter av tare (Laminariales), som främst förekommer i Västerhavet och i de västra delarna av södra Egentliga Östersjön, visade en likande fördelning. Tare observerades främst på de mest exponerade lokalerna (klass 4) på alla djup (i medeltal 70%) med högst antal observationer på 6–15 meters djup (50% förekom på den djupaste och mest exponerade miljötypen (tabell 2b, figur 11).

Blåmusslor (*Mytilus* spp.) visade olika fördelning i olika havsområden, hade genomgående högre förekomst (68%) vid högre exponering (klass 3 och 4), vilket var tydligast i Bottniska viken där 71% av alla observationer förekom på den djupaste och mest exponerade miljötypen. I Egentliga Östersjön var musslorna mer jämt fördelade mellan djupen med runt 40% på 0–3 meter, medan musslorna i Västerhavet främst förekom på 0–3 meters djup (68%; tabell 2b, figur 2h). Europeiskt ostron, som endast hittas i Västerhavet och där antalet observationer var begränsat (334) förekom

främst på 0–6 meters djup på medelhög exponering (klass 3–4) där 64% av alla observationer förekom (tabell 2b, figur 12).

Diskussion

Studien visar att de flesta analyserade habitatsbildande växter och djur längs kusten har en utbredning i naturen som är starkt påverkad av djup och vågexponering, där modellerade abiotiska miljötyper kunde förutsäga förekomsten av en överraskande hög andel av arter med höga naturvärden. Till exempel förekom 84–99% av observationerna av samtliga kärlväxter (undantaget ålgräs) och kransalger i alla havsområden inom djupintervallet 0–3 meter, trots att dessa abiotiska miljötyper endast utgör 22% av arealen av svenska kustvatten på 0–15 meters djup. Dessa observationer var dessutom starkt koncentrerade i den mest vågskyddade miljötypen (exponeringsklass 1; 0–3 meter) där nästan hälften av alla observationer (46%) förekom, trots att denna abiotiska miljötyp endast utgör 4% av den totala bottenarealen. Ålgräs visade en mer komplex utbredning som varierade mellan havsområden, men trots det hittades över 80% av alla observationer inom fyra abiotiska miljötyper i varje havsområde. Fleråriga makroalger och habitatsbildande bivalver förekom främst i exponerade miljöer och på större djup, där utbredningen varierade mellan havsområden, men även där förekom runt 80% av alla observationer inom tre till fyra abiotiska miljötyper för de flesta arter och havsområden.

Sammantaget visar resultaten att relativt enkla underlag på botten djup och modellerad exponering kan ge värdefull information angående sannolikheten att påträffa habitatsbildande växter och djur i samtliga svenska kustområden. Eftersom de modellerade underlagen är högupplösta (10x10 meter) och landsomfattande utgör de ett enhetligt och lättillgängligt underlag som i brist på empiriska fältdata kan ge värdefull information om vilka arter och naturvärden som kan förekomma i olika områden, samt i sin tur hur känsligt området kan vara för olika typer av påverkan. Underlagen kan därför ge inledande vägledning för kustplanering och behov att genomföra en fältprovtagning i olika områden för att bekräfta förekomst av höga naturvärden.

Eftersom de habitatbildande arterna valts ut för sina höga naturvärden ger siffrorna också en indikation var höga naturvärden förväntas förekomma i ett havsområde. Som förväntat indikerar sammanställningen att högst naturvärden återfinns på grunda, vågskyddade mjukbottensområden där kärlväxter och kransalger är koncentrerade, medan de mer exponerade områdena har högre värden för makroalger på hårbotten och för blåmusslor i de flesta havsområden. Man kan också se skillnader mellan havsområden där vågexponering har en mer positiv effekt på naturvärdena i Bottniska viken än i övriga havsområden (tabell 2). Dessa underlag kan därför ge värdefull information till förvaltare av kustekosystemen och utgör basen för det förvaltningsverktyg som presenteras i kapitel 9 om hur abiotiska miljötyper kan vägleda bedömning av fysisk påverkans effekter på miljön och lämpliga åtgärder i olika miljötyper.

Referenser

Hogfors H, Fyhr FG, Sandman. 2020. Mosaic – verktyg för ekosystembaserad rumslig förvaltning av marina naturvärden. Havs och vattenmyndigheten rapport 2020:13.

Tabeller till bilaga F

Tabell 1. Sammanställning av utvalda habitatbildande växter och djur som inkluderades i analysen.

Antal observationer anger det totala antalet observationer av arten/gruppen i alla havsregioner. I gruppen tång (Fucales) inkluderades *Fucus vesiculosus*, *F. radicans*, *F. serratus*, *Ascophyllum nodosum* och *Halidrys siliquosa*. I gruppen *Perenna* trådformade grön- och brunalger ingick *Battersia arctica*, *Aegagropila linnaei* och *Cladophora rupestris*.

Arter/släkten	Antal obersv.
Kärlväxter	
Ålgräsarter (<i>Zostera</i> spp.)	56223
Borstnate (<i>Stuckenia pectinata</i>)	34737
Ålnate (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)	19351
Slingor (<i>Myriophyllum</i> spp.)	22870
Hårsärv (<i>Zannichellia palustris</i>)	12005
Havsnajas (<i>Najas marina</i>)	8246
Hornsärv (<i>Ceratophyllum demersum</i>)	8785
Natingar (<i>Ruppia</i> spp.)	9021
Säv-arter (Poales)	7126
Makroalger	
Kransalger (Charales)	18970
Sudare (<i>Chorda filum</i>)	20730
Tång (Fucales)	27740
Tarearter (Laminariales)	2006
Makroskopiska rödalger (Rhodophyta Plantae)	19284
<i>Perenna</i> trådformade grön- och brunalger	574
Epibentiska bivalver	
Blåmusslor (<i>Mytilus</i> spp.)	24268
Europeiskt ostron (<i>Ostrea edulis</i>)	334

Tabell 2a. Kärlväxter. Förekomst av kärlväxter i grunda kustmiljöer inom 12 abiotiska miljötyper i fem havsregioner baserat på fältinventeringar. Antal observationer (Obs; svart text) och procentuell fördelning mellan miljötyper inom havsregionen (grön text) av utvalda kärlväxter. Modellerade abiotiska miljötyper är baserade på 3 djupintervall (0–3 meter, 3–6 meter, 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser (1=ultraskyddad till 4=exponerad). *Area* anger utbredningen av varje miljötyp och *Antal lokaler* anger antal 10x10 meters punkter som inventerats för vegetation åtminstone en gång inom havsregionen.

Havsregion	Djup (m)	Exponeringsgrad	Area (km ²)	Antal lokaler (10x10 m)	Kärlväxter	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%				
						Utvalda kärlväxter i tabellen (Algräsarter (<i>Zostera</i> spp.)		Borsmate (<i>Stuckenia pectinata</i>)		Alnate (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)		Slingor (<i>Myriophyllum</i> spp.)		Hårsäv (<i>Zannichella palustris</i>)		Havsnajas (<i>Najas marina</i>)		Hornsäv (<i>Ceratophyllum demersum</i>)		Netingar (<i>Ruppia</i> spp.)		Säv-arter (<i>Poales</i>)	
Bottenviken	0-3	1	82	4 766		4 540	37%	0	0%	876	34%	1 523	32%	1 469	48%	322	24%	283	64%	67	49%	0	0%	1 069	42%
	0-3	2	140	2 453		2 279	18%	0	0%	415	16%	1 031	22%	526	17%	201	15%	73	16%	33	24%	0	0%	517	20%
	0-3	3	300	4 644		3 851	31%	0	0%	905	35%	1 484	31%	764	25%	597	45%	79	18%	16	12%	6	86%	794	31%
	0-3	4	227	2 716		1 148	9%	0	0%	346	13%	407	9%	234	8%	153	12%	8	2%	0	0%	0	0%	118	5%
	3-6	1	6	60		36	0%	0	0%	12	0%	17	0%	6	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	13	1%
	3-6	2	61	191		109	1%	0	0%	8	0%	80	2%	8	0%	13	1%	0	0%	0	0%	0	0%	7	0%
	3-6	3	261	471		237	2%	0	0%	26	1%	124	3%	43	1%	23	2%	0	0%	20	15%	1	14%	9	0%
	3-6	4	316	1 386		90	1%	0	0%	12	0%	37	1%	31	1%	10	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	6-15	1	23			0	0%	0	0%		0%		0%		0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	6-15	2	36	21		13	0%	0	0%		0%	11	0%	1	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
	6-15	3	745	117		9	0%	0	0%	1	0%	7	0%	0	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
	6-15	4	1460	1 064		15	0%	0	0%	1	0%	3	0%	9	0%	2	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Bottenhavet	0-3	1	49	4 910		6 106	52%	1	100%	2 011	56%	799	35%	1 132	47%	575	42%	1 385	80%	190	55%	14	22%	508	66%
	0-3	2	54	1 085		1 572	13%	0	0%	383	11%	411	18%	333	14%	190	14%	168	10%	82	24%	5	8%	87	11%
	0-3	3	88	1 808		2 354	20%	0	0%	661	18%	561	25%	545	23%	354	26%	144	8%	69	20%	20	32%	129	17%
	0-3	4	108	1 540		679	6%	0	0%	235	7%	97	4%	155	6%	151	11%	28	2%	1	0%	12	19%	19	2%
	3-6	1	12	129		115	1%	0	0%	32	1%	43	2%	34	1%	2	0%	0	0%	3	1%	1	2%	4	1%
	3-6	2	25	200		193	2%	0	0%	45	1%	77	3%	46	2%	21	2%	0	0%	1	0%	3	5%	6	1%
	3-6	3	53	583		453	4%	0	0%	131	4%	186	8%	89	4%	36	3%	7	0%	1	0%	3	5%	4	1%
	3-6	4	111	1 284		193	2%	0	0%	63	2%	36	2%	47	2%	45	3%	0	0%	0	0%	2	3%	8	1%
	6-15	1	12	29		12	0%	0	0%	2	0%	7	0%	2	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
	6-15	2	60	58		29	0%	0	0%	8	0%	16	1%	4	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	0%
	6-15	3	144	396		60	1%	0	0%	18	1%	21	1%	15	1%	4	0%	0	0%	0	0%	2	3%	0	0%
	6-15	4	441	1 414		12	0%	0	0%	2	0%	5	0%	2	0%	2	0%	0	0%	1	0%	0	0%	0	0%
N Östersjön	0-3	1	142	15 809		23 299	48%	28	2%	6 665	44%	3 210	40%	4 607	53%	1 431	28%	3 504	80%	2 914	64%	968	33%	1 620	73%
	0-3	2	144	5 472		8 176	17%	55	4%	2 411	16%	1 596	20%	1 557	18%	905	18%	423	10%	669	15%	615	21%	297	13%
	0-3	3	191	6 306		8 342	17%	271	21%	3 050	20%	1 388	17%	1 187	14%	1 348	26%	340	8%	709	24%	705	24%	205	9%
	0-3	4	130	2 320		1 148	2%	162	12%	549	4%	94	1%	113	1%	237	5%	26	1%	15	0%	114	4%	39	2%
	3-6	1	46	1 580		1 554	3%	7	1%	352	2%	471	6%	332	4%	113	2%	61	1%	167	4%	58	2%	29	1%
	3-6	2	115	2 108		2 460	5%	43	3%	637	4%	608	8%	419	5%	303	6%	5	0%	294	7%	194	7%	8	0%
	3-6	3	188	2 770		2 884	6%	435	33%	1 115	7%	537	7%	419	5%	569	11%	2	0%	86	2%	156	5%	5	0%
	3-6	4	197	1 718		479	1%	209	16%	272	2%	40	0%	23	0%	88	2%	0	0%	4	0%	52	2%	0	0%
	6-15	1	36	196		39	0%	2	0%	9	0%	11	0%	5	0%	6	0%	2	0%	6	0%	0	0%	1	0%
	6-15	2	229	597		206	0%	6	0%	47	0%	33	0%	41	0%	39	1%	1	0%	30	1%	15	1%	3	0%
	6-15	3	524	1 112		239	0%	55	4%	81	1%	45	1%	26	0%	63	1%	1	0%	16	0%	7	0%	1	0%
	6-15	4	766	1 485		65	0%	32	2%	23	0%	6	0%	2	0%	27	1%	0	0%	1	0%	6	0%	0	0%
S Östersjön	0-3	1	179	9 061		18 013	44%	254	1%	5 438	41%	2 087	49%	4 283	50%	1 134	27%	1 561	92%	1 989	53%	1 521	31%	575	39%
	0-3	2	132	3 388		6 517	16%	334	2%	1 999	15%	787	18%	1 471	17%	734	18%	58	3%	643	17%	825	17%	121	8%
	0-3	3	296	8 327		8 035	20%	3 612	20%	2 859	21%	691	16%	1 580	18%	1 023	25%	78	5%	508	13%	1 296	26%	395	27%
	0-3	4	550	6 407		2 569	6%	2 391	13%	1 068	8%	53	1%	351	4%	336	8%	2	0%	51	1%	708	14%	358	24%
	3-6	1	51	693		1 235	3%	186	1%	398	3%	231	5%	256	3%	102	2%	5	0%	170	4%	73	1%	10	1%
	3-6	2	76	1 202		1 449	4%	347	2%	431	3%	225	5%	296	3%	191	5%	1	0%	192	5%	113	2%	5	0%
	3-6	3	239	7 233		2 242	5%	5 607	31%	791	6%	202	5%	343	4%	475	11%	1	0%	172	5%	258	5%	3	0%
	3-6	4	615	7 540		495	1%	2 949	16%	244	2%	7	0%	19	0%	117	3%	0	0%	19	1%	89	2%	6	0%
	6-15	1	36	91		62	0%	25	0%	23	0%	6	0%	14	0%	4	0%	0	0%	9	0%	6	0%	2	0%
	6-15	2	161	333		96	0%	51	0%	37	0%	8	0%	17	0%	7	0%	0	0%	22	1%	5	0%	0	0%
	6-15	3	455	3 261		97	0%	1 877	10%	30	0%	4	0%	14	0%	38	1%	0	0%	4	0%	7	0%	1	0%
	6-15	4	2430	5 357		23	0%	465	3%	12	0%	0	0%	0	0%	6	0%	0	0%	0	0%	5	0%	2	0%
Västerhavet	0-3	1	68	11 074		553	47%	4 685	13%	1	33%	15	54%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	537	47%	44	31%
	0-3	2	97	25 506		239	20%	####	32%	2	67%	10	36%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	227	20%	16	11%
	0-3	3	103	20 997		321	27%	9 185	25%	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	320	28%	36	25%
	0-3	4	99	4 041		17	1%	1 345	4%	0	0%	0	0%	0	0%	3	75%	0	0%	0	0%	14	1%	47	33%
	3-6	1	13	1 332		33	3%	865	2%	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	32	3%	0	0%
	3-6	2	41	7 077		15	1%	4 094	11%	0	0%	2	7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	13	1%	0	0%
	3-6	3	93	7 729		5	0%	3 028	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	5	0%	0	0%
	3-6	4	124	3 579		2	0%	721	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	0%	1	1%
	6-15	1	11	245		0	0%	91	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	6-15	2	67	1 359		1	0%	439	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	0	0%
	6-15	3	211	1 583		0	0%	396	1%	0	0%	0	0%	0</											

Tabell 2b. Habitatsbildande makroalger och bivalver. Förekomst av habitatsbildande makroalger och bivalver i grunda kustmiljöer inom 12 abiotiska miljötyper i fem havsregioner baserat på fältinventeringar. Antal observationer (svart text) och procentuell fördelning mellan miljötyper inom havsregionen (grön text) av utvalda arter. Modellerade abiotiska miljötyper är baserade på 3 djupintervall (0–3 meter, 3–6 meter, 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser (1=ultraskyddad till 4=exponerad). *Antal lokaler* anger antal 10x10 meters punkter som inventerats för fauna åtminstone en gång inom havsregionen.

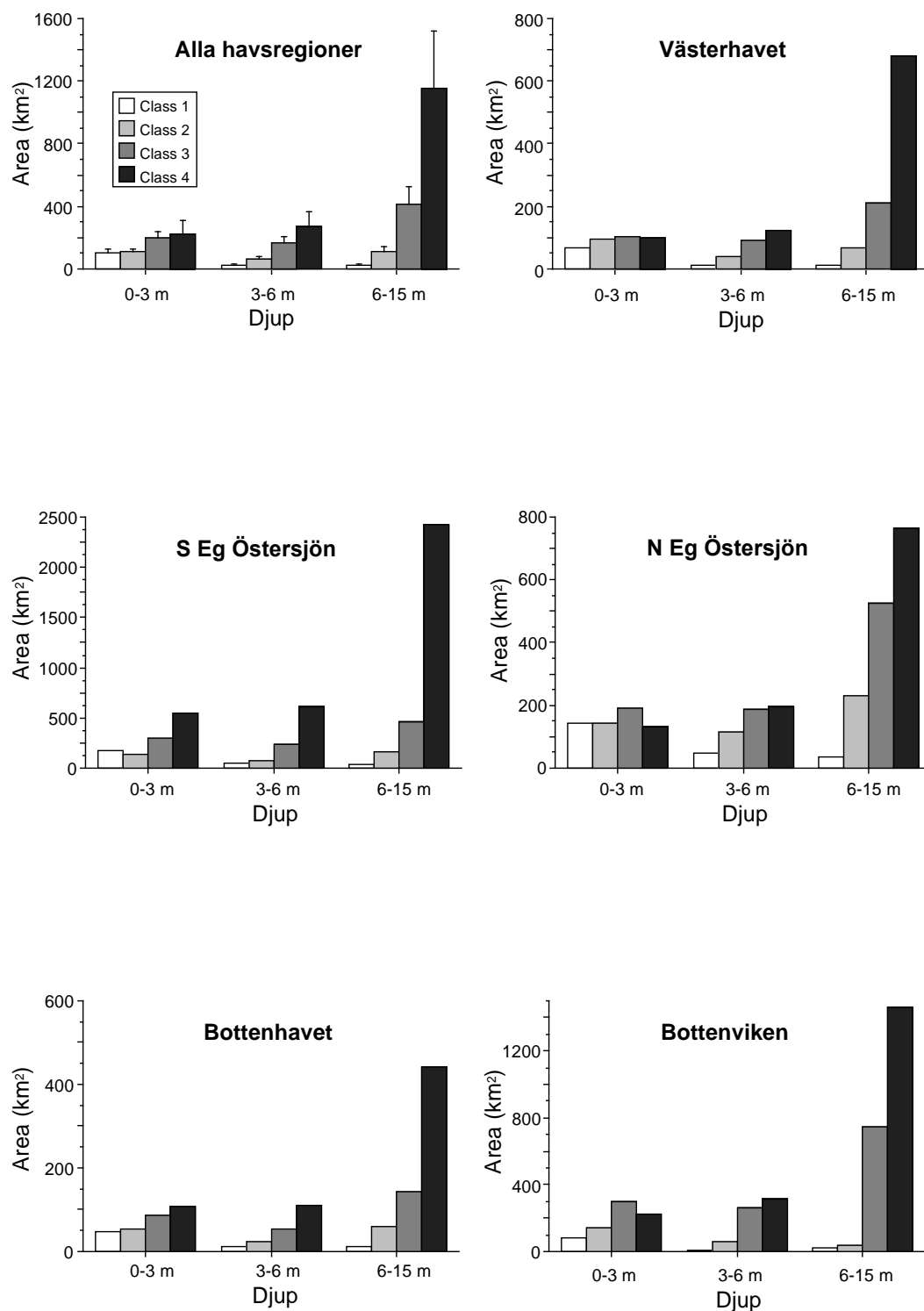
Havsregion	Djup (m)	Exponeringsgrad	Makroalger		Kransalger (Charales)		Kransalgssläktet <i>Nitzschia</i> spp.		Övriga kransalger (Charales) ea		Tång (Fucales (<i>Fucus vesiculosus</i>))		Tarearter (Laminariales: <i>Sacchara</i>)		Sudare (<i>Chorda filum</i>)		Makroskopiska rödalger (Rhodoc)		Perenna trådformade grönn- och		Bivalver	Antal lokaler (10x10 m)	Blamusslor (<i>Mytilus</i> spp.)		Europeiskt ostron (<i>Ostrea edulis</i>)		
			Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%	Obs	%			Obs	%	Obs	%	Obs
Bottenviken	0-3	1	1 380	25%	98	13%	1 318	25%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	23	1%			0	0%	0	0%	
	0-3	2	785	14%	141	19%	698	13%	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	15	1%	50	3%			0	0%	0	0%	
	0-3	3	2 007	36%	309	41%	1 872	36%	15	9%	0	0%	0	0%	0	0%	53	5%	92	6%			0	0%	0	0%	
	0-3	4	1 057	19%	101	13%	1 025	20%	90	57%	0	0%	0	0%	0	0%	442	38%	306	19%			0	0%	0	0%	
	3-6	1	18	0%	4	1%	14	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%			0	0%	0	0%	
	3-6	2	44	1%	26	3%	21	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	6	1%	12	1%			0	0%	0	0%	
	3-6	3	188	3%	62	8%	144	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	34	3%	72	4%			0	0%	0	0%	
	3-6	4	77	1%	7	1%	71	1%	48	30%	0	0%	0	0%	0	0%	441	38%	493	30%		603	5	8%	0	0%	
	6-15	1	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%			0	0%	0	0%	
	6-15	2	2	0%	1	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	0%			0	0%	0	0%	
	6-15	3	19	0%	13	2%	13	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	0%	3	0%	18	1%			0	0%	0	0%	
	6-15	4	11	0%	0	0%	11	0%	5	3%	0	0%	0	0%	0	0%	178	15%	552	34%		1085	56	92%	0	0%	
Bottenhavet	0-3	1	1 563	54%	0	0%	1 563	54%	115	4%	0	0%	13	2%	51	2%	53	4%			155	11	2%	0	0%		
	0-3	2	319	11%	6	15%	317	11%	51	2%	0	0%	49	6%	69	2%	32	2%			181	8	1%	0	0%		
	0-3	3	515	18%	27	66%	514	18%	406	15%	0	0%	175	21%	351	11%	96	7%			471	58	10%	0	0%		
	0-3	4	213	7%	0	0%	213	7%	777	30%	0	0%	346	41%	745	23%	152	11%			514	88	15%	0	0%		
	3-6	1	12	0%	0	0%	12	0%	8	0%	0	0%	1	0%	4	0%	4	0%					0	0%	0	0%	
	3-6	2	53	2%	2	5%	53	2%	11	0%	0	0%	5	1%	21	1%	17	1%			96	5	1%	0	0%		
	3-6	3	98	3%	6	15%	93	3%	180	7%	0	0%	64	8%	231	7%	85	6%			323	26	5%	0	0%		
	3-6	4	58	2%	0	0%	58	2%	670	26%	0	0%	136	16%	797	25%	317	22%			629	81	14%	0	0%		
	6-15	1	1	0%	0	0%	1	0%	1	0%	0	0%	0	0%	1	0%	1	0%	2	0%			130	9	2%	0	0%
	6-15	2	6	0%	0	0%	6	0%	1	0%	0	0%	3	0%	8	0%	12	1%			252	12	2%	0	0%		
	6-15	3	29	1%	0	0%	29	1%	92	4%	0	0%	24	3%	146	5%	76	5%			647	49	9%	0	0%		
	6-15	4	10	0%	0	0%	10	0%	309	12%	0	0%	31	4%	783	24%	600	41%			943	221	39%	0	0%		
N Östersjön	0-3	1	3 520	56%	5	50%	3 515	56%	2 864	25%	0	0%	1 420	18%	154	3%	86	10%			3417	652	6%	0	0%		
	0-3	2	1 037	17%	4	40%	1 035	17%	1 766	15%	0	0%	1 000	13%	234	5%	77	9%			2119	790	7%	0	0%		
	0-3	3	990	16%	0	0%	990	16%	2 634	23%	0	0%	1 968	25%	589	13%	85	10%			3181	1 664	15%	0	0%		
	0-3	4	162	3%	0	0%	162	3%	1 080	9%	0	0%	662	8%	793	17%	78	9%			1502	1 062	10%	0	0%		
	3-6	1	87	1%	0	0%	87	1%	500	4%	0	0%	364	5%	51	1%	18	2%			1254	488	4%	0	0%		
	3-6	2	212	3%	1	10%	212	3%	815	7%	0	0%	528	7%	160	3%	31	4%			1779	890	8%	0	0%		
	3-6	3	185	3%	0	0%	185	3%	862	7%	0	0%	1 104	14%	548	12%	58	7%			2461	1 931	18%	0	0%		
	3-6	4	47	1%	0	0%	47	1%	493	4%	0	0%	414	5%	746	16%	67	8%			1466	1 071	10%	0	0%		
	6-15	1	3	0%	0	0%	3	0%	51	0%	0	0%	42	1%	10	0%	9	1%			223	94	1%	0	0%		
	6-15	2	13	0%	0	0%	13	0%	181	2%	0	0%	91	1%	113	2%	32	4%			715	364	3%	0	0%		
	6-15	3	11	0%	0	0%	11	0%	161	1%	0	0%	229	3%	393	8%	97	12%			1293	882	8%	0	0%		
	6-15	4	5	0%	0	0%	5	0%	159	1%	0	0%	102	1%	855	18%	199	24%			1462	1 023	9%	0	0%		
S Östersjön	0-3	1	2 524	60%	0	0%	2 524	60%	2 082	23%	0	0%	2 123	27%	237	4%	39	7%			2010	1 199	10%	0	0%		
	0-3	2	581	14%	0	0%	581	14%	1 210	13%	0	0%	1 115	14%	275	5%	70	12%			1203	877	7%	0	0%		
	0-3	3	667	16%	0	0%	667	16%	1 807	20%	4	1%	1 633	21%	646	11%	74	13%			1473	1 656	14%	0	0%		
	0-3	4	250	6%	0	0%	250	6%	1 291	14%	1	0%	660	8%	1 309	22%	96	17%			1414	1 419	12%	0	0%		
	3-6	1	48	1%	0	0%	48	1%	116	1%	0	0%	420	5%	115	2%	13	2%			502	620	5%	0	0%		
	3-6	2	49	1%	0	0%	49	1%	221	2%	0	0%	438	6%	286	5%	47	8%			840	866	7%	0	0%		
	3-6	3	69	2%	0	0%	69	2%	402	4%	0	0%	653	8%	461	8%	38	7%			905	1 340	11%	0	0%		
	3-6	4	17	0%	0	0%	17	0%	998	11%	12	2%	423	5%	1 069	18%	44	8%			1142	1 210	10%	0	0%		
	6-15	1	3	0%	0	0%	3	0%	14	0%	0	0%	29	0%	44	1%	13	2%			178	142	1%	0	0%		
	6-15	2	4	0%	0	0%	4	0%	24	0%	0	0%	56	1%	138	2%	31	5%			516	343	3%	0	0%		
	6-15	3	4	0%	0	0%	4	0%	25	0%	20	3%	84	1%	251	4%	31	5%			1055	703	6%	0	0%		
	6-15	4	17	0%	0	0%	17	0%	960	10%	608	94%	132	2%	1 013	17%	78	14%			1910	1 528	13%	0	0%		
Västerhavet	0-3	1	0	0%	0	0%	0	0%	255	6%	13	1%	251	6%	74	2%	0	0%			1074	91	11%	43	13%		
	0-3	2	0	0%	0	0%	0	0%	446	11%	59	4%	572	14%	222	5%	0	0%			1656	183	22%	53	16%		
	0-3	3	0	0%	0	0%	0	0%	1 646	39%	275	20%	968	23%	1 086	25%	0	0%			4878	163	20%	80	24%		
	0-3	4	0	0%	0	0%	0	0%	977	23%	222	16%	994	23%	5	71%			1953	122	15%	7	2%				
	3-6	1	0	0%	0	0%	0	0%	14	0%	0	0%	48	1%	7	0%	0	0%			68	4	0%	14	4%		
	3-6	2	0	0%	0	0%	0	0%	50	1%	28	2%	170	4%	70	2%	0	0%			405	46	6%	36	11%		
	3-6	3	0	0%	0	0%	0	0%	171	4%	137	10%	284	7%	283	6%	0	0%			864	51	6%	46	14%		
	3-6	4	0	0%	0	0%	0	0%	403	9%	179	13%	749	18%	815	18%	1	14%			1711	50	6%	7	2%		
	6-15	1	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	0%	0	0%	0	0%			29	0	0%	9	3%		
	6-15	2	0	0%	0	0%	0	0%	8	0%	13	1%	11	0%	12	0%	0	0%			238	17	2%	20	6%		
	6-15	3	0	0%	0	0%	0	0%	45	1%	43	3%															

Figurer till bilaga F



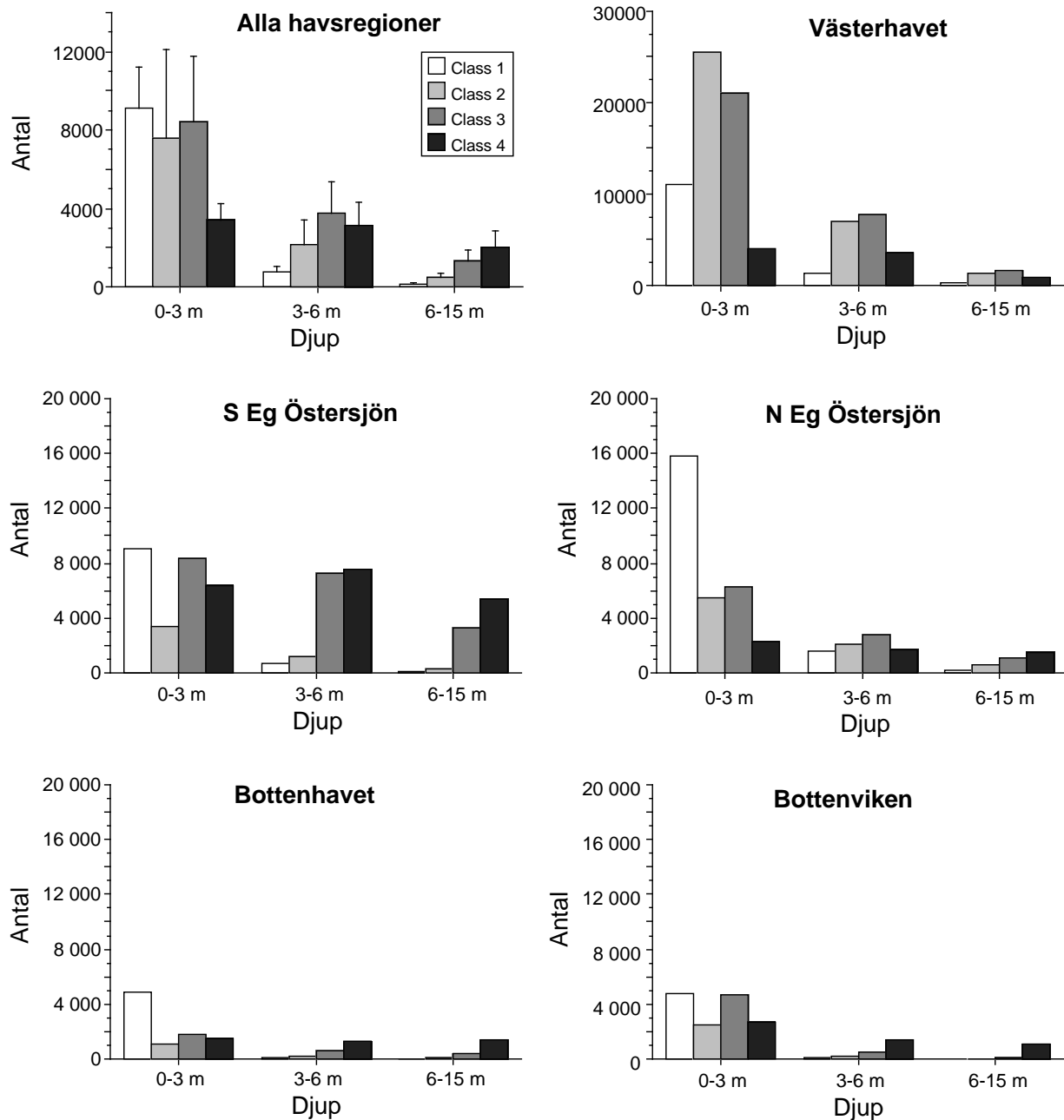
Figur 1. Sveriges fem vattendistrikt som användes för att dela in analysen i fem havsregioner Bottenviken, Bottenhavet, Norra Egentliga Östersjön, Södra Egentliga Östersjö och Västerhavet. Observera att Öresund ingår i Södra Egentliga Östersjön. Bild från Vattenmyndigheternas hemsida.

Bottenarea



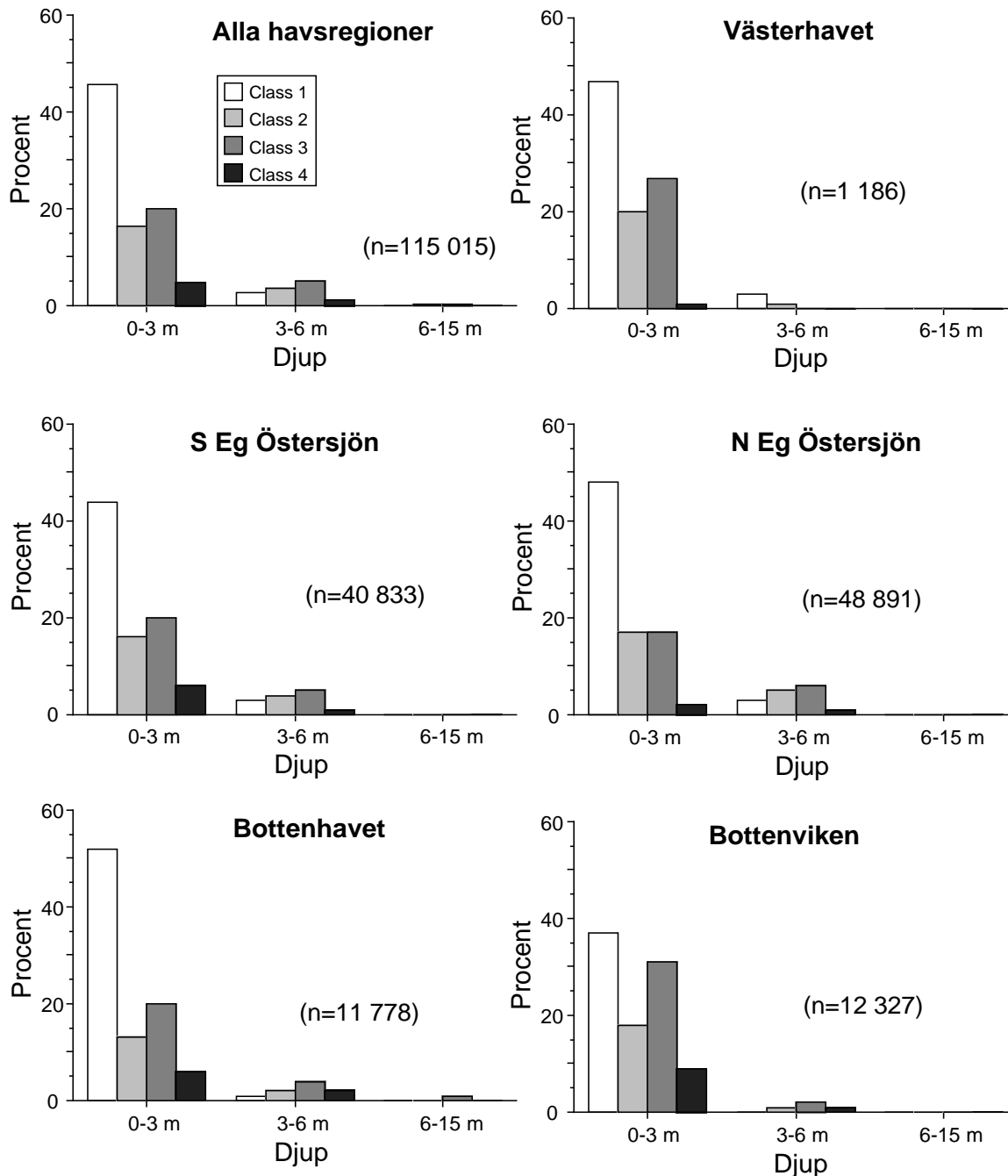
Figur 2. Botten area (km²) av de 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser inom fem olika havsregioner samt medelarea i alla havsregioner (+SE). Observera olika skalor i olika grafer. Exponeringsklass 1 = *Ultra- till extremt skyddat* (<5 000 m²s⁻¹), klass 2 = *Mycket skyddat* (5 000–10 000 m²s⁻¹), klass 3 = *Skyddat* (10 000–100 000 m²s⁻¹) och klass 4 = *Exponerat* (>100 000 m²s⁻¹).

Totalt antal lokaler



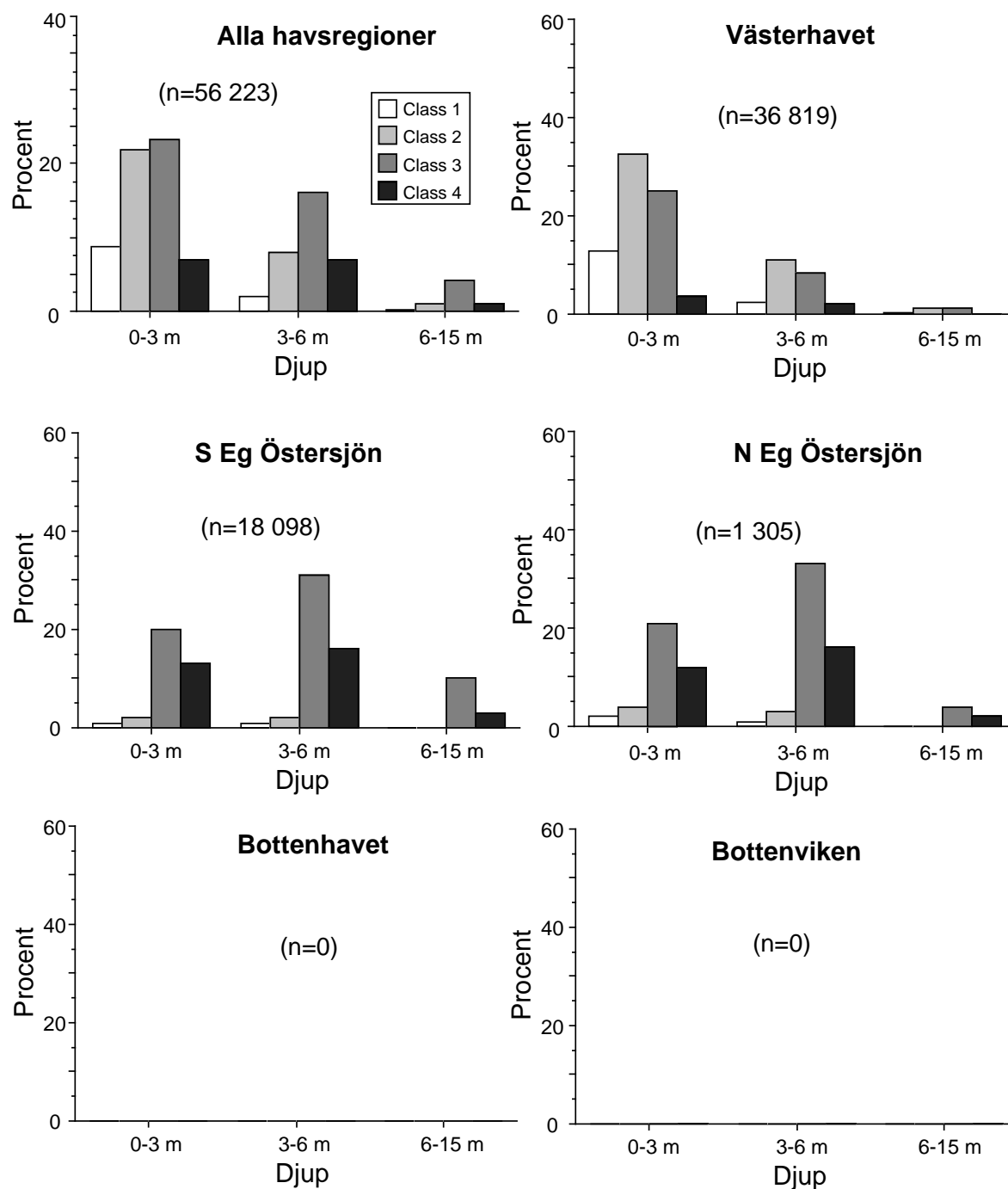
Figur 3. Totalt antal lokaler (10x10 meters punkter) där provtagning av makrovegetation i grunda kustområden genomförts i fem olika havsregioner, samt medelantal lokaler i alla havsregioner (+SE). Observera olika skalor i olika grafer.

Kärlväxter (förutom ålgräs och säv)



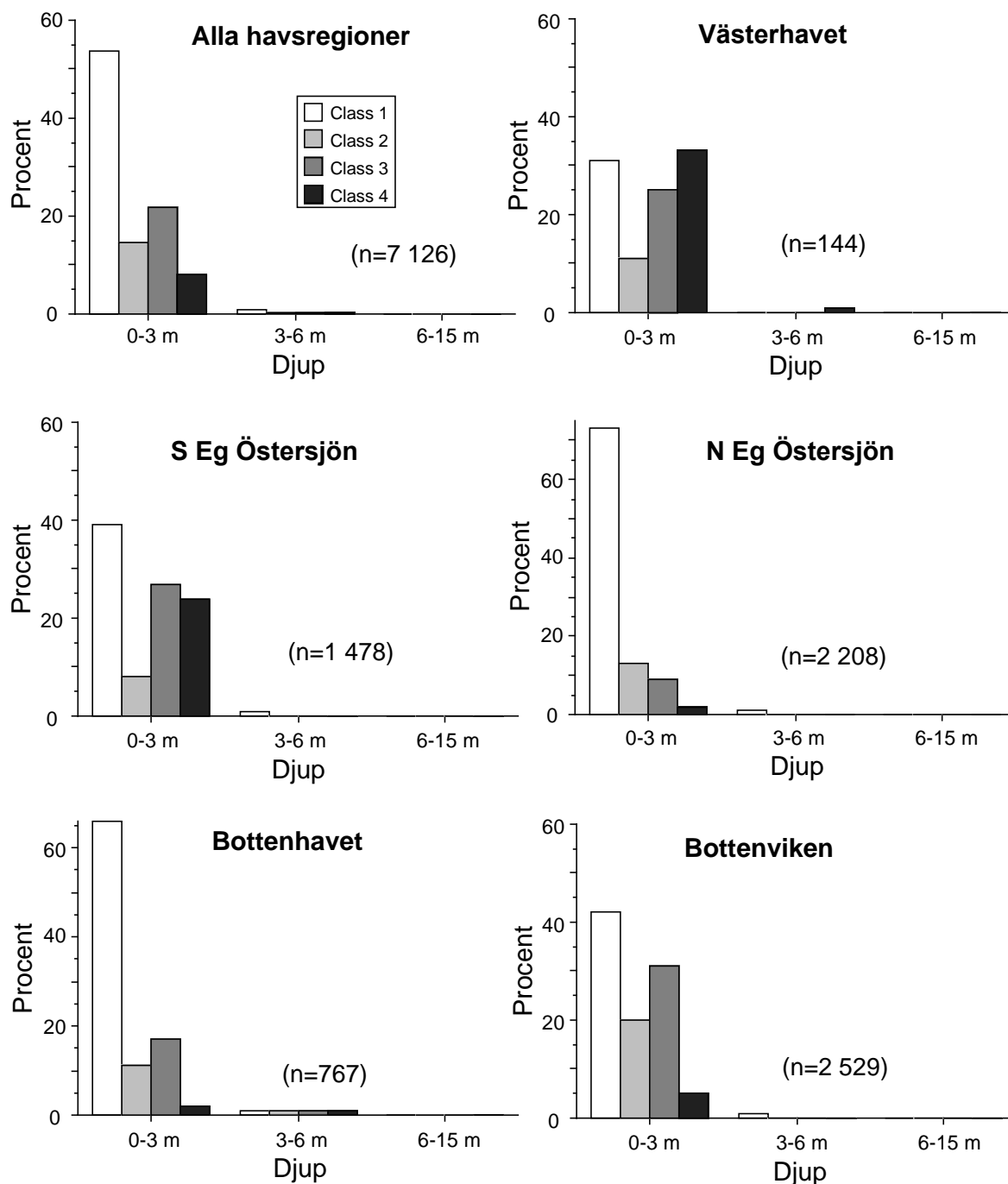
Figur 4. Procentuell fördelning av kärlväxter (Tracheophyta; undantaget ålgräs, *Zostera spp.* och arter av säv, *Poales* som visas i separata grafer) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på tre djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av kärlväxter. I Östersjöns havsregioner dominerade observationerna av (i fallande ordning) borstnate (*Stuckenia pectinata*), slingor (*Myriophyllum spp.*), ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), hårsärv (*Zannichellia palustris*), natingar (*Ruppia spp.*), hornsärv (*Ceratophyllum demersum*) och havsnajas (*Najas marina*), som alla visade en liknande fördelning mellan de abiotiska miljötyperna. I Västerhavet dominerades observationerna helt av natingar, med ett fåtal observationer av ålnate (tabell 1).

Ålgräs



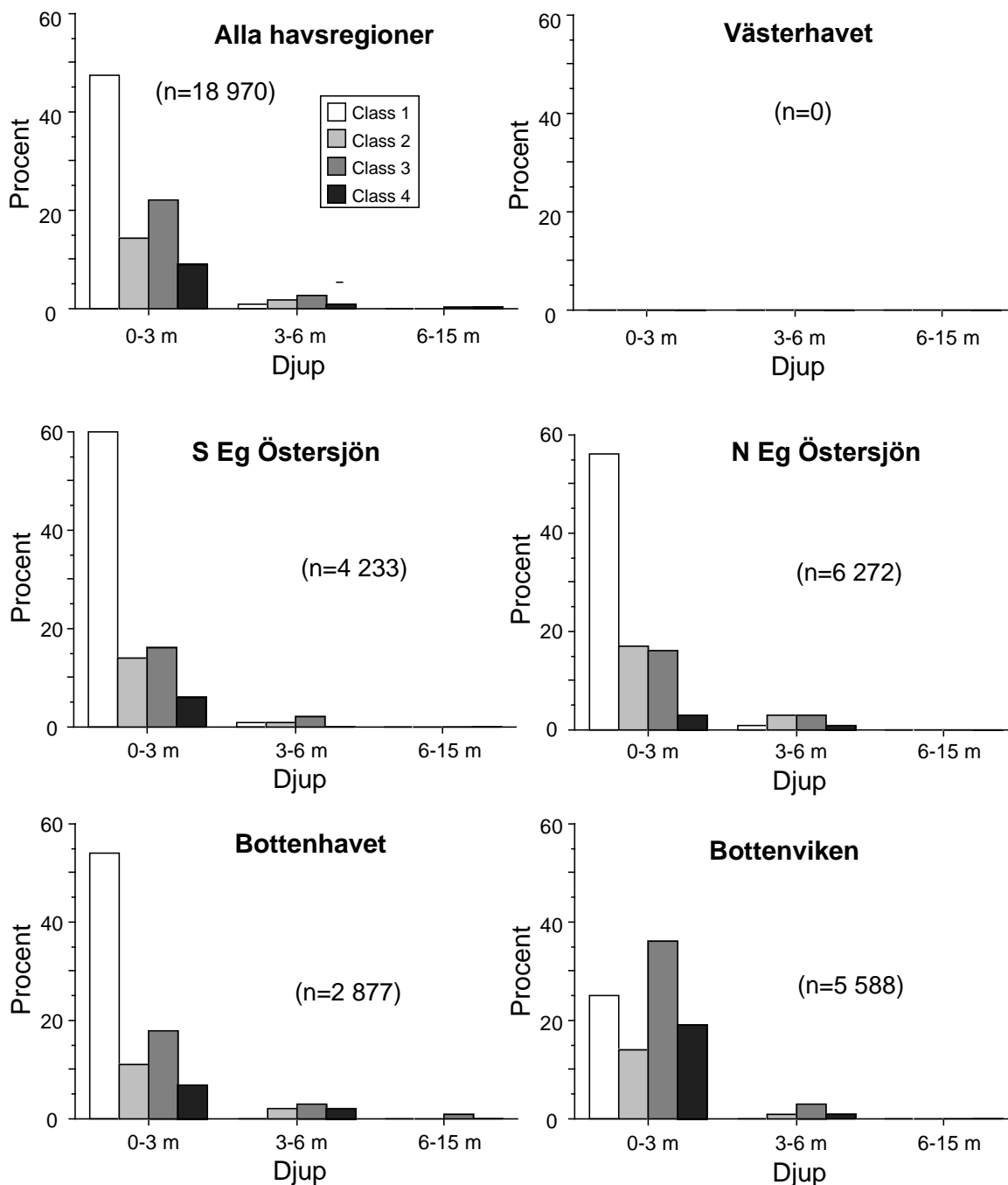
Figur 5. Procentuell fördelning av ålgräs (*Zostera marina*) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av ålgräs i havsregionen.

Säv-arter



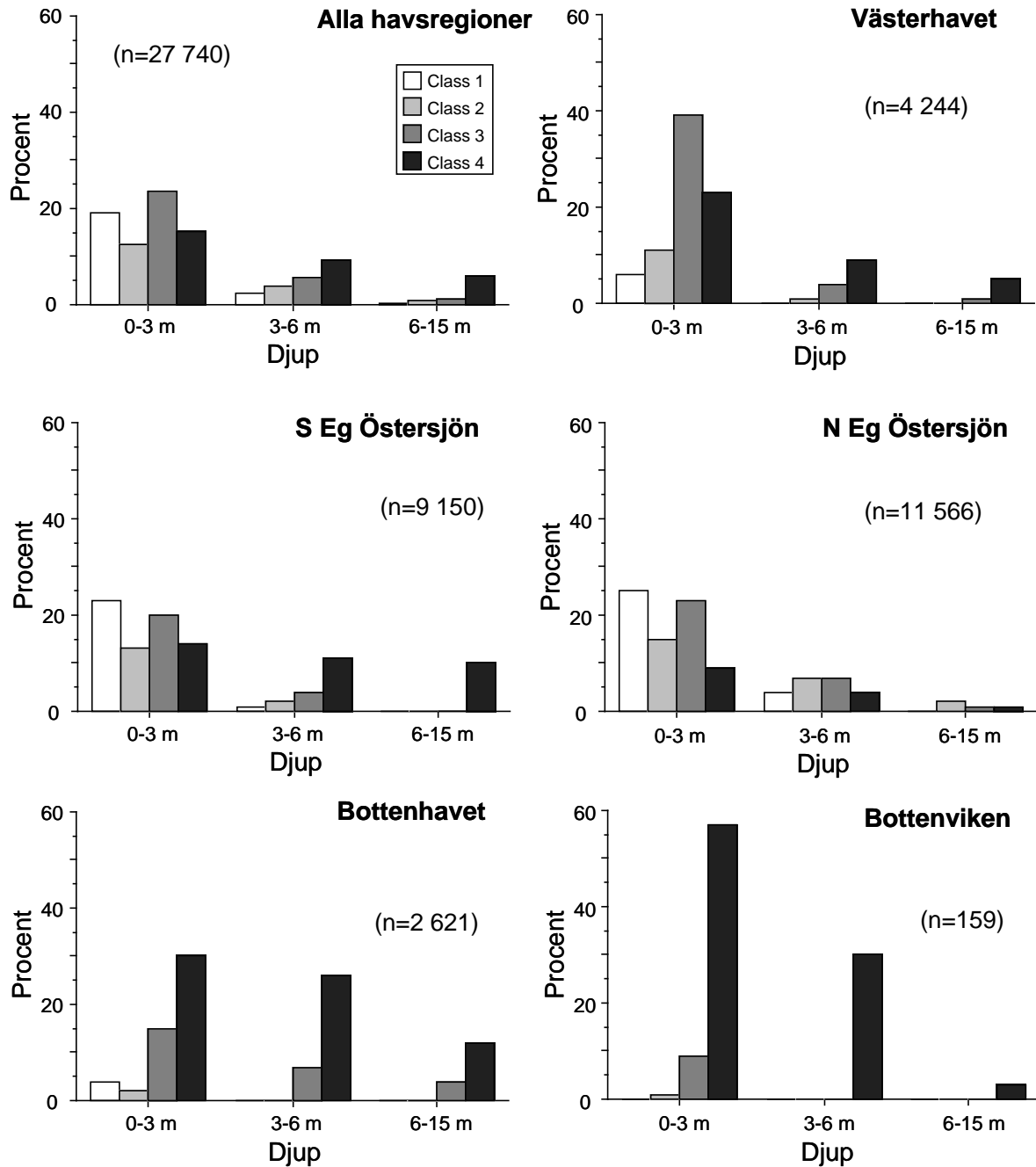
Figur 6. Procentuell fördelning av arter av säv (Poales) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av arter av säv i havsregionen.

Kransalger



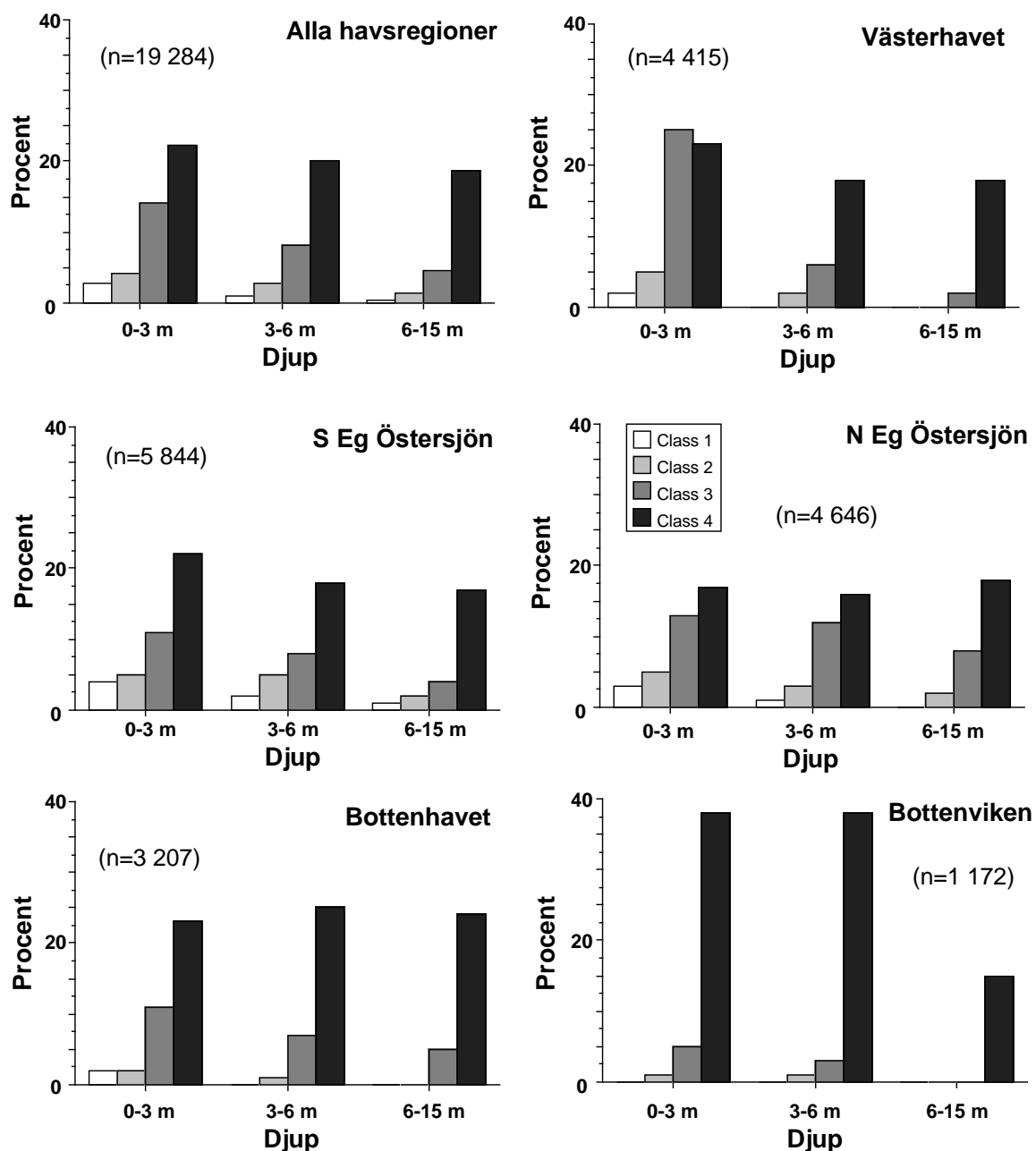
Figur 7. Procentuell fördelning av kransalger (*Charales* och *Nitella* spp.) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av kransalger i havsregionen. Inom Egentliga Östersjön och Bottenhavet domineras kransalgerna helt av *Charales*, medan kransalgerna Bottenviken till ca 15% består av *Nitella*-arter som visar en liknande fördelning mellan miljötyperna (se tabell 1 för detaljer).

Tång



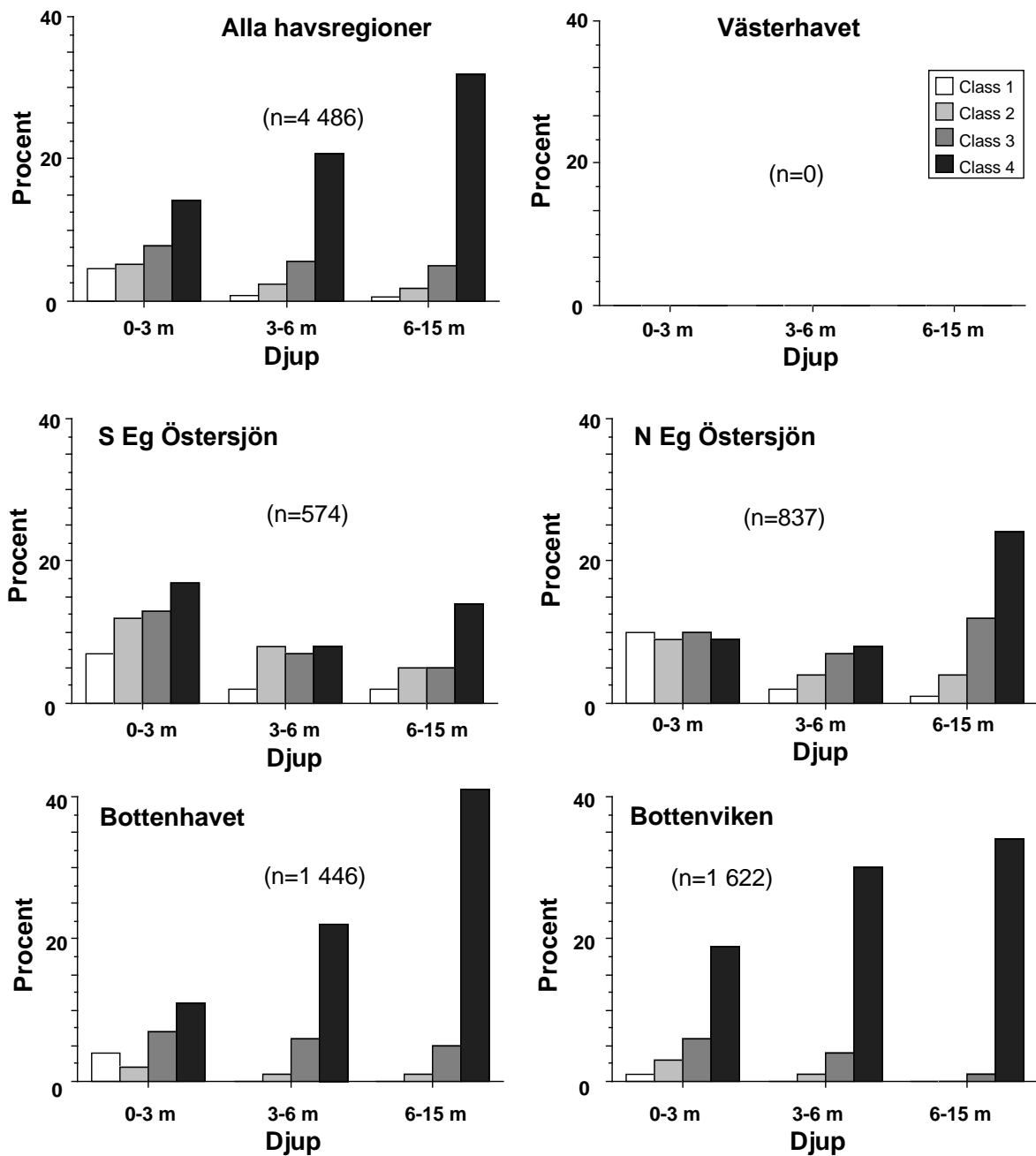
Figur 8. Procentuell fördelning av tång (*Fucus vesiculosus*, *Fucus radicans*, *Fucus serratus*, *Ascophyllum nodosum*, *Halidrys siliquosa*) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av tång i havsregionen.

Rödalg



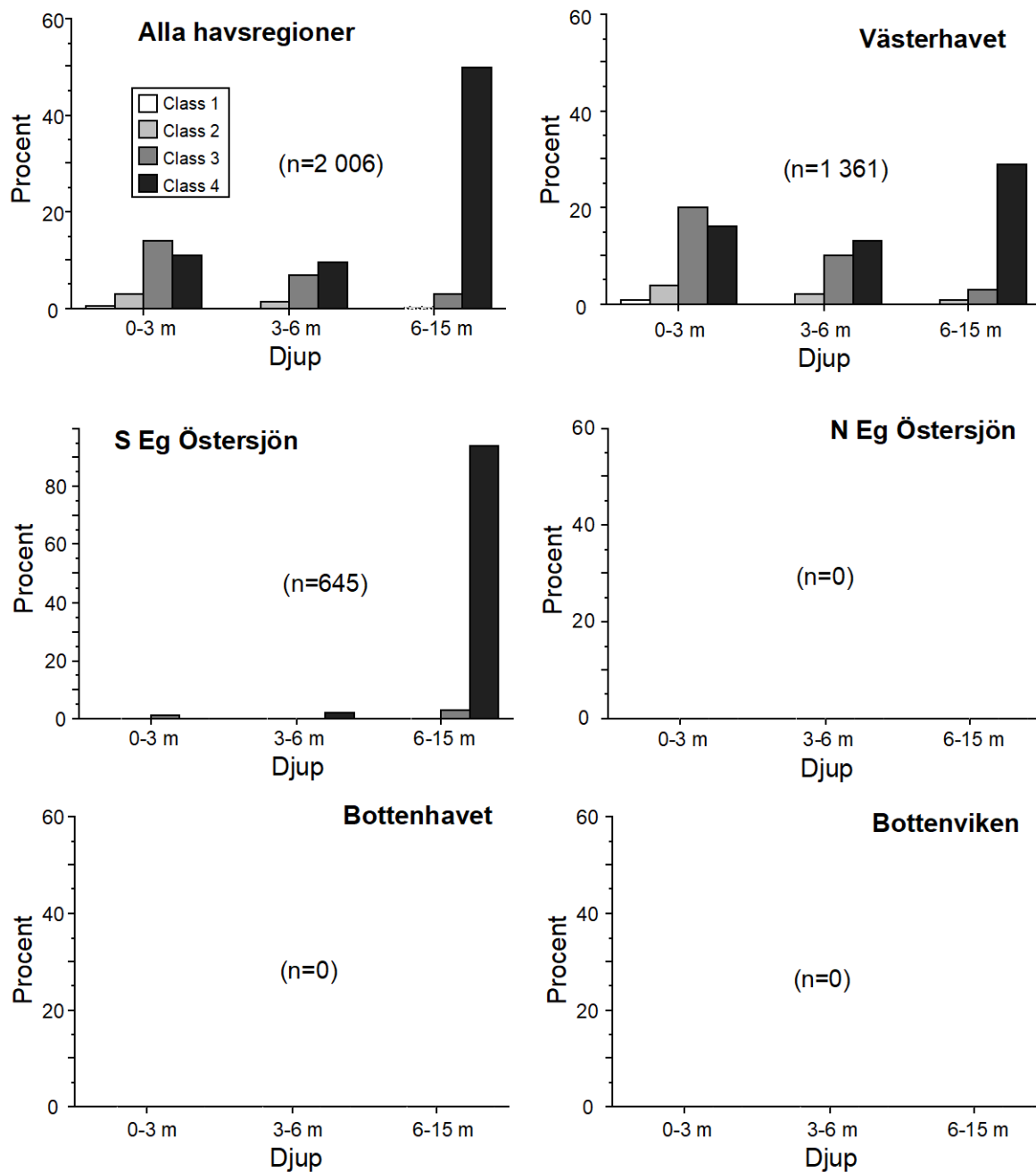
Figur 9. Procentuell fördelning av makroskopiska rödalger (*Rhodophyta Plantae*) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av rödalger i havsregionen.

Fleråriga trådformade alger



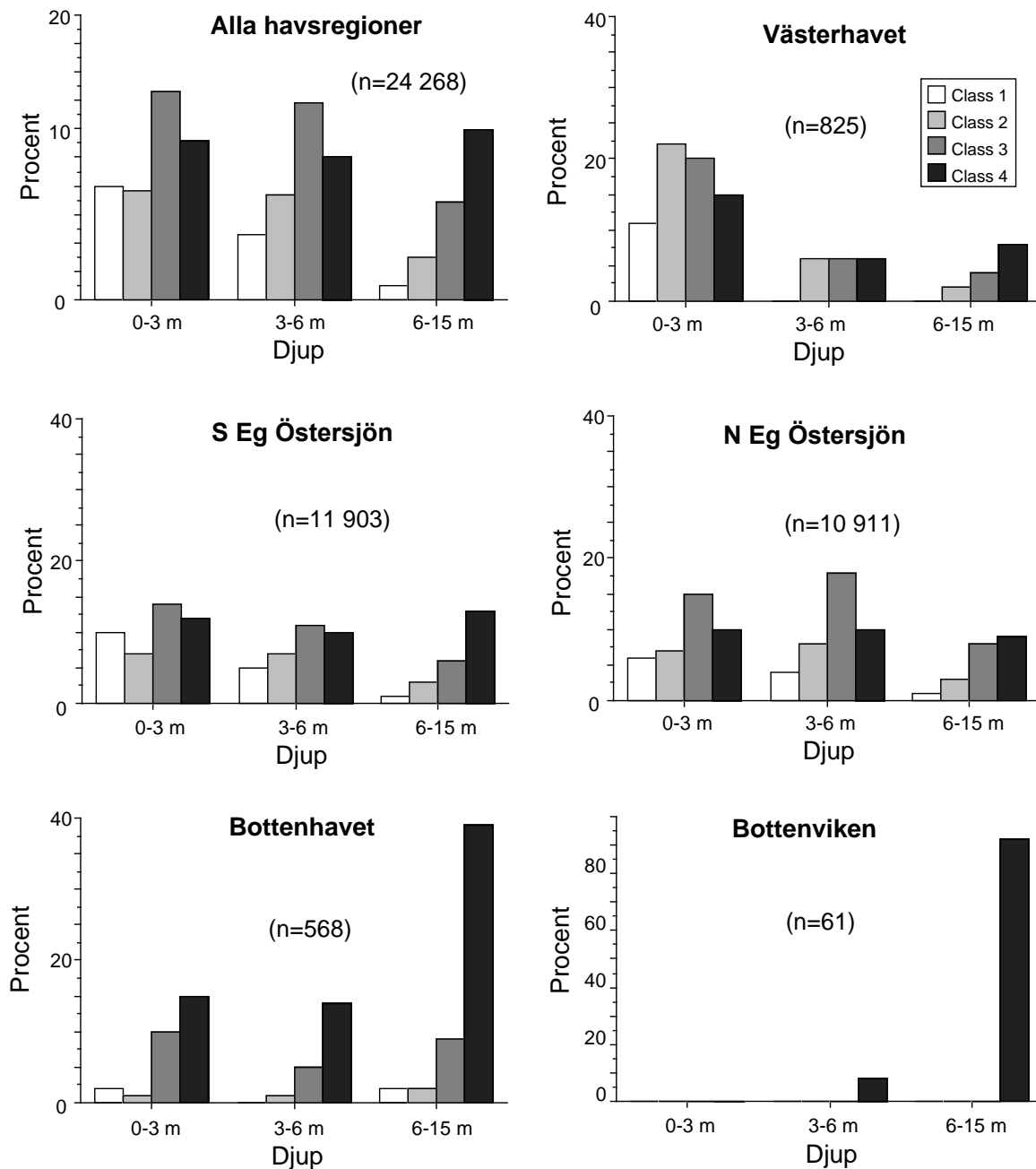
Figur 10. Procentuell fördelning av fleråriga trådformade grön- och brunalger (*Battersia arctica*, *Aegagropila linnaei*, *Cladophora rupestris*) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av trådformade alger i havsregionen.

Tare-arter



Figur 11. Procentuell fördelning av arter av tare (Laminariales: *Saccharina latissima*, *Laminaria digitata*, *L. hyperborea*) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på 3 djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av tare i havsregionen.

Blåmusslor



Figur 12. Procentuell fördelning av blåmusslor (Mytilus spp.) inom 12 modellerade abiotiska miljötyper baserat på tre djupintervall (0–3, 3–6 och 6–15 meter) och 4 exponeringsklasser i fem olika havsregioner samt totalt i alla havsregioner (baserat på det totala antalet observationen). Siffror i parentes avser det totala antalet observationer av blåmusslor i havsregionen.