

Planering av GIS-modellering av rekryteringsmiljöer för gädda, abborre och gös i Gävleborgs kustområden

Rapport framtagen på uppdrag av
Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund

Författare: Frida Fyhr och Göran Sundblad
i samarbete med Lars Ljunggren
Augusti 2012



AquaBiota
WATER RESEARCH

Inledning och bakgrund

Sportfiskarna har som organisation engagerat sig allt mer i det praktiska arbetet för att förbättra kustmiljön och stärka bestånden av viktiga fiskarter som gädda och abborre längs ostkusten. Detta har bl.a. skett genom omfattande kartläggningar och restaureringar av viktiga rekryteringsområden. Fr.o.m. 2011 omfattar detta arbete Gävleborgs län. Eftersom heltäckande kartläggningar av rekryteringsområden längs länets kust saknas har Sportfiskarna finansierat och medverkat till föreliggande rapport.

Syftet med uppdraget, som utförts av Aquabiota, är att sammanställa befintlig information och föreslå kompletterande fältarbeten för Gävleborgs län med målsättningen att i framtiden genomföra ett så kallat länsmodelleringsprojekt. Länsmodelleringsprojekten vid AquaBiota syftar till att ta fram beslutsunderlag för förvaltning av marin miljö i Sveriges kustlän och har hittills genomförts i Östergötland och Västernorrland samt pågår i Stockholm, Södermanland, Blekinge och Skåne. I dessa projekt ingår att sammanställa och förbereda data och GIS-lager, utföra modellering av artutbredningar, samt ta fram kartor på marina naturvärden baserade på modelleringsresultaten.

Det första steget i modelleringsprocessen är en beräkning av det statistiska sambandet mellan responsvariabelns värden (t.ex. förekomst eller mängd/abundans av en art) och miljövariablernas värden på inventeringspositionerna. Vissa miljövariabler, som t.ex. djup, kan inventeras i samband med att responsvariabeln inventeras. Andra miljövariabler, som t.ex. vågexponering, är svåra att mäta i fält och värden för dessa lyfts istället upp från heltäckande raster som skapats via rumsliga modeller. Ett raster är en karta som består av ett stort antal mindre rutor och inom varje ruta finns ett värde för varje variabel. Rastrets upplösning måste motsvara den rumsliga upplösningen i de mönster som modellen ska beskriva.

Endast miljövariabler som antas eller har visats påverka responsvariabelns utbredning bör inkluderas i modelleringen. I modelleringsprocessen väljs sedan de miljövariabler som har starkast inverkan på modellen ut. För modellering av kustnära rekryteringsmiljöer för varmvattengynnade fiskarter har miljövariablerna djup, vågexponering och siktdjup tidigare visats vara framgångsrika i mer sydliga län (t.ex. Sundblad m.fl. 2010, Sundblad och Bergström 2011). Man kan dock förvänta sig en ökad säkerhet och kvalitet i både modeller och predikterade utbredningsområden med fler relevanta variabler, t.ex. närhet till sötvatten, habitatkomplexitet och vattentemperatur. För närvarande pågår länsmodelleringsprojekt i Stockholm och Södermanland (Havs och vattenmyndighetens projekt MMSS) samt i Blekinge och Skåne (EU-projektet MARMONI). Inom dessa områden testas mänsklig påverkan som ytterligare en förklarande faktor i utbredningsmodellerna, vilket även kan komma att vara relevant för fiskmodellering i Gävleborg.

Då syftet är att producera predikterade kartor över förväntad förekomst eller abundans kan tillgång till miljöunderlag begränsa vilka variabler som kan ingå i modellerna eftersom alla i modellen ingående variabler också måste finnas som heltäckande raster. Hög upplösning i djupunderlaget är en förutsättning för bra modelleringsresultat. Gävleborgs län står i tur att få förbättrade djupkartor genom Sjöfartsverkets digitaliseringsprogram, även om exakt leveranstid ännu inte är fastställt. Vågexponering vid ytan finns i dag tillgängligt för hela Östersjön och kan direkt användas (metodbeskrivning: Isæus 2004). AquaBiotas pågående arbete i Stockholm (MMSS) ämnar dock utvärdera huruvida befintliga vågexponeringslager behöver uppdateras med en bättre och mer detaljerad kustlinje, särskilt för att förbättra resultaten i grunda vikar. Gällande siktdjup har tidigare fiskmodeller nyttjat befintligt övervakningsdata för att via rumsliga modeller ta fram en medelvärdesbild över siktdjupet som sedan kan användas i modellerna (Sundblad m.fl. 2010,

Sundblad och Bergström 2011). Inom MMSS planeras en jämförelse av en sådan medelvärdesbild kontra en via satellit erhållen mätning av siktdjup under specifika dagar. För Gävleborgs län bör Petra Philippon involveras då hon driver ett projekt som syftar till att ta fram flertalet relevanta variabler, tex Chl a, suspenderat material, siktdjup samt humus, via satellitbaserad kartering. Arbetet förväntas klart under vintern 2013 och bör därmed ligga bra till i tid för ett länsmodelleringsprojekt. Eventuella samordningsvinster gällande fältinsatser bör också ses över. Heltäckande underlag för vattentemperatur finns för närvarande inte tillgängligt i Gävleborgs marina område. Dock bör alternativ till detta, samt tillgång till övriga potentiellt intressanta miljöfaktorer för fisk, tas upp när ramarna för ett större länsmodelleringsprojekt diskuteras.

För att bedöma slutprodukten kvaliteten, dvs utbredning av rekryteringsområden, bör den predikterade kartan valideras med externa data. AquaBiota har utarbetat ett konceptuellt flödesschema med ett flertal kompletterande utvärderingsmått i olika steg. Tidigt i processen undanhåller vi 20 % av dataseten vilket sedan kan användas för att utvärdera både modeller och slutgiltiga kartprodukter, vilket ger användaren ett helhetsmått på osäkerheten i olika delar. Processen involverar även interna korsvalideringar under modellbygget. Den externa valideringen av slutprodukten innebär dock att en del av datamängden inte kan användas till modellerna, vilket således kräver en totalt sett större mängd biologiskt data än om allt material används i modellbygget, men med fördelen att ett estimat på precisionen i prediktionen erhålls.

Tillgängliga data från yngelsprängningar i grunda miljöer i Gävleborgs kustvatten

För att uppnå modelleringsresultat med god kvalitet krävs biologiska underlagsdata med bra spridning, både rumsligt och inom skalan för respektive miljöfaktor. Information om fiskrekryteringslokaler i Gävleborgs läns marina område finns i dagsläget tillgängligt från 11 olika fiskyngelinventeringar mellan 2002 och 2011. Alla har genomförts med hjälp av undervattensdetonationer (sprängningar, för metodbeskrivning se Snickars m.fl. 2007 och kommande manual från Naturvårdsverket av Bergström m.fl.). Totalt har 786 sprängningar gjorts, 636 stycken med 0,94 g sprängmedel och 150 stycken med 10 – 12,5 g (Tabell 1). Mellan åren 2002 – 2009 användes enbart de mindre sprängkapslarna, förutom vid en insats 2005 i Långvind, och fr.o.m. 2010 har enbart de större använts. De mindre laddningarna är endast fördelade inom väl definierade vikar medan de större laddningarna till stor del överlappar med (vissa) vikar samtidigt som områden utanför vikar också har provtagits. Det är framförallt fyra vikar i Långvind som under längre tid har följts, vilket är relativt unikt vad gäller yngelinventeringar där längre tidsserier generellt saknas. Provtagningen i Långvind inleddes med mindre laddning men har med tiden ersatts av större laddning. Vår rekommendation är att denna tidsserie, med stor laddning, bör fortsätta parallellt med insamling för ett framtida länsmodelleringsprojekt.

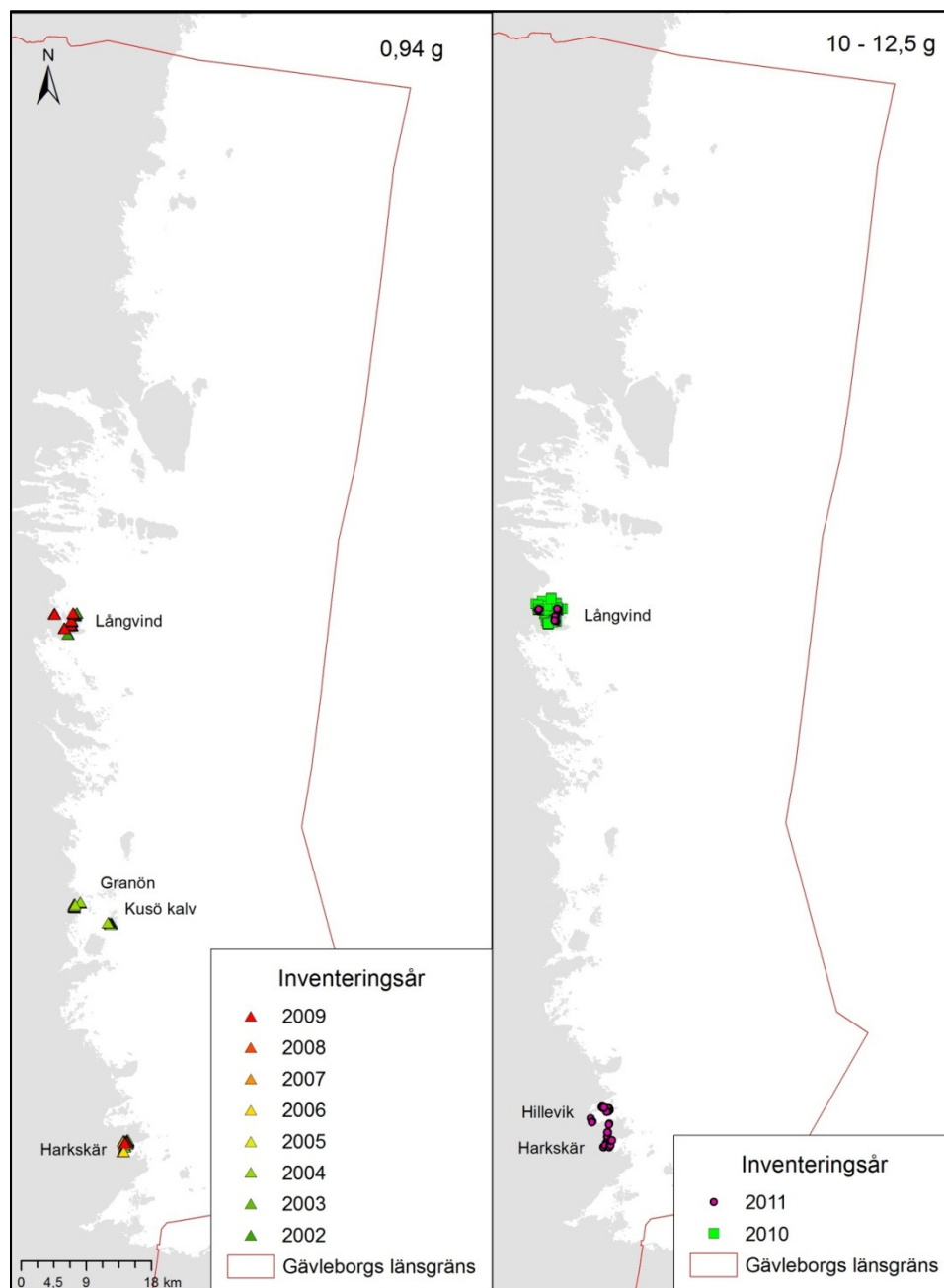
Tabell 1. Antal yngelsprängningar som har genomförts i Gävleborgs marina område.

Antal skott		Mängd sprängämne och år											Totalt
Kommun	Område	0.94 g								10 g		12.5 g	
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Gävle	Harkskär		94		42	53			29			17	235
	Hillevik											18	18
Hudiksvall	Långvind	74			44	47	45	45	83	21	70	24	453
Söderhamn	Granön			44									44
	Kusö kalv			36									36
Summa		74	94	80	86	100	45	45	112	21	70	59	786
Summa 0.94 g													636
Summa 10-12-5 g													150

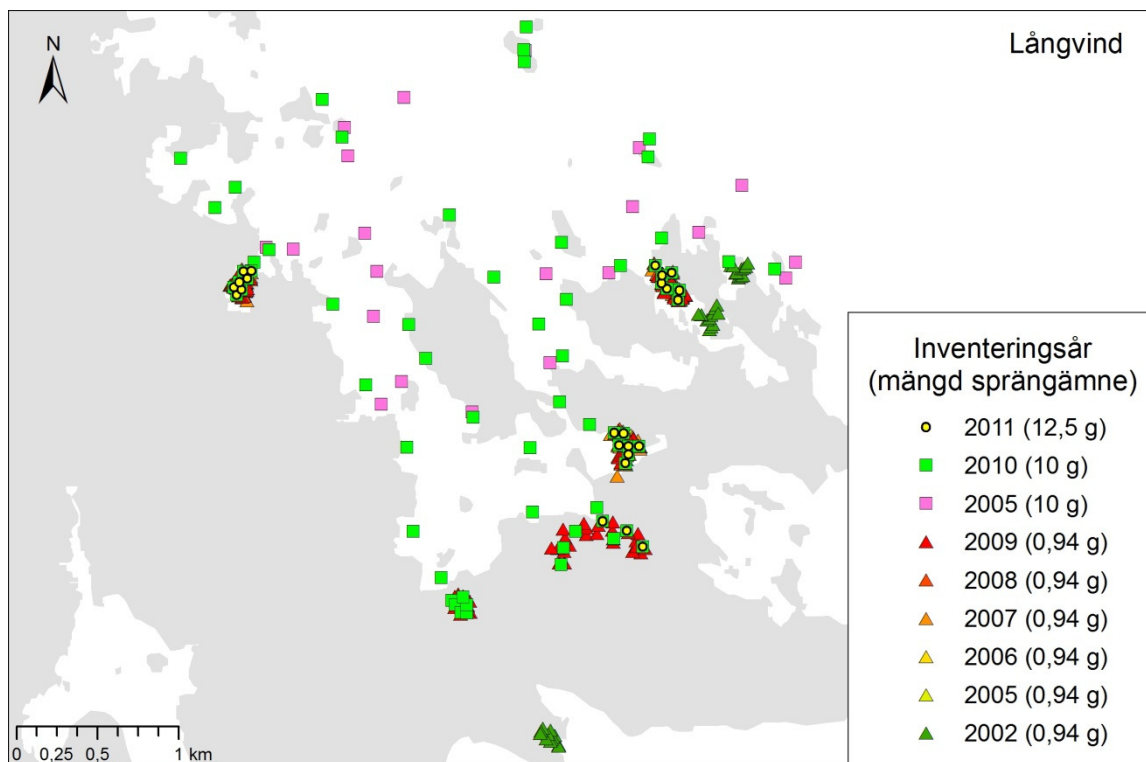
Tillgängliga data är begränsade till 3 områden; Långvind, Harkskärsfjärden och Hillevik samt Granön och Kusö kalv (se figur 1-4). Inom områdena är punkterna lokaliserade inom specifika vikar med

undantag för sprängningarna gjorda i Långvind 2005 och 2010 (Figur 3) samt i Hillevik och Harkskär 2011 (Figur 4). Dessa har en lokalt mer rumsligt utbredd spridning, vilket motsvarar en provtagningsstrategi lämplig för modellering. Ser man till Gävleborg i sin helhet så har väldigt få områden inventerats. Ur modelleringssyfte är det av stor vikt att man har en god rumslig spridning i inventeringen, både gällande de yttre ramarna (länsgränsen) och i förhållande till huvudsakliga miljögradienter. Det är önskvärt att biologiska underlagsdata fångar in gränsen för arternas utbredning så att habitatbeskrivningen (nichen) tydligt avgränsas, främst i djupled och via vågexponering.

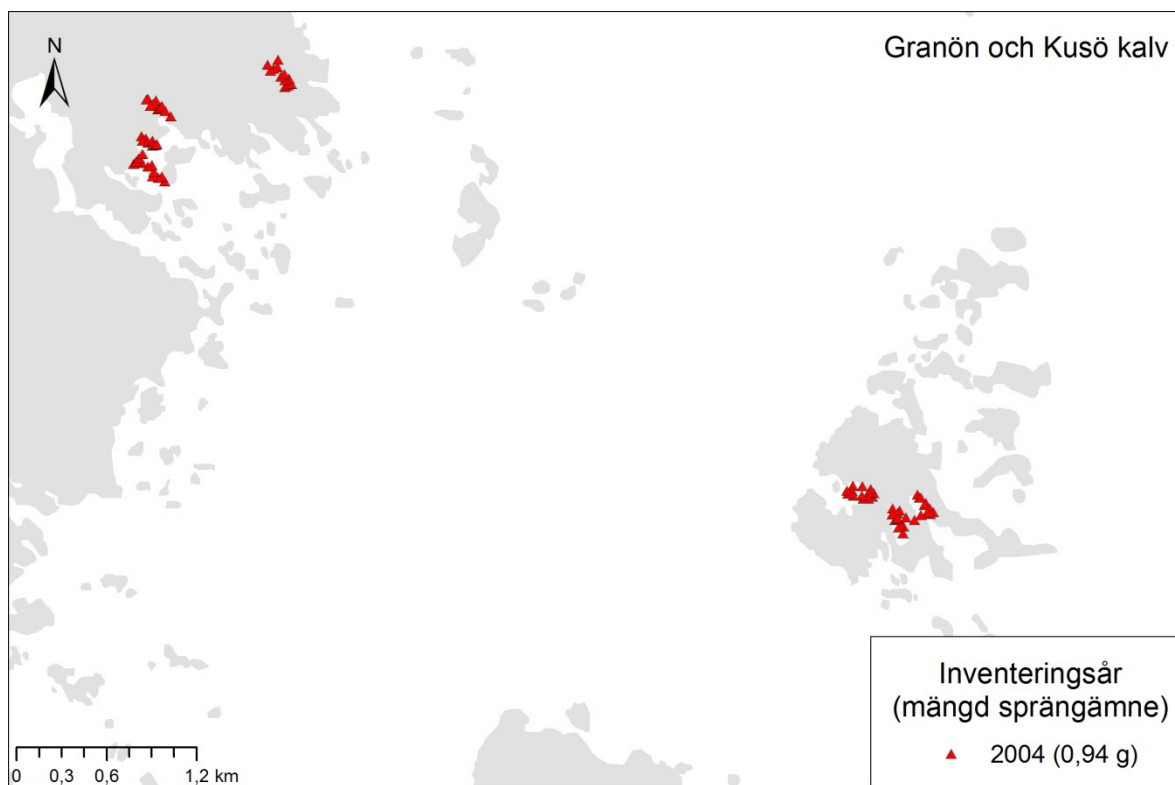
Vid en visuell analys av inventeringspunkternas positioner förefaller det som om en del av dem är något felpositionerade, t.ex. i Harkskär tycks positionerna från 2003 har hamnat lite för mycket mot nordost (Figur 4). Det bedöms därför som nödvändigt att data från alla tidigare inventeringar kvalitetskontrolleras innan de används i ett rumsligt sammanhang.



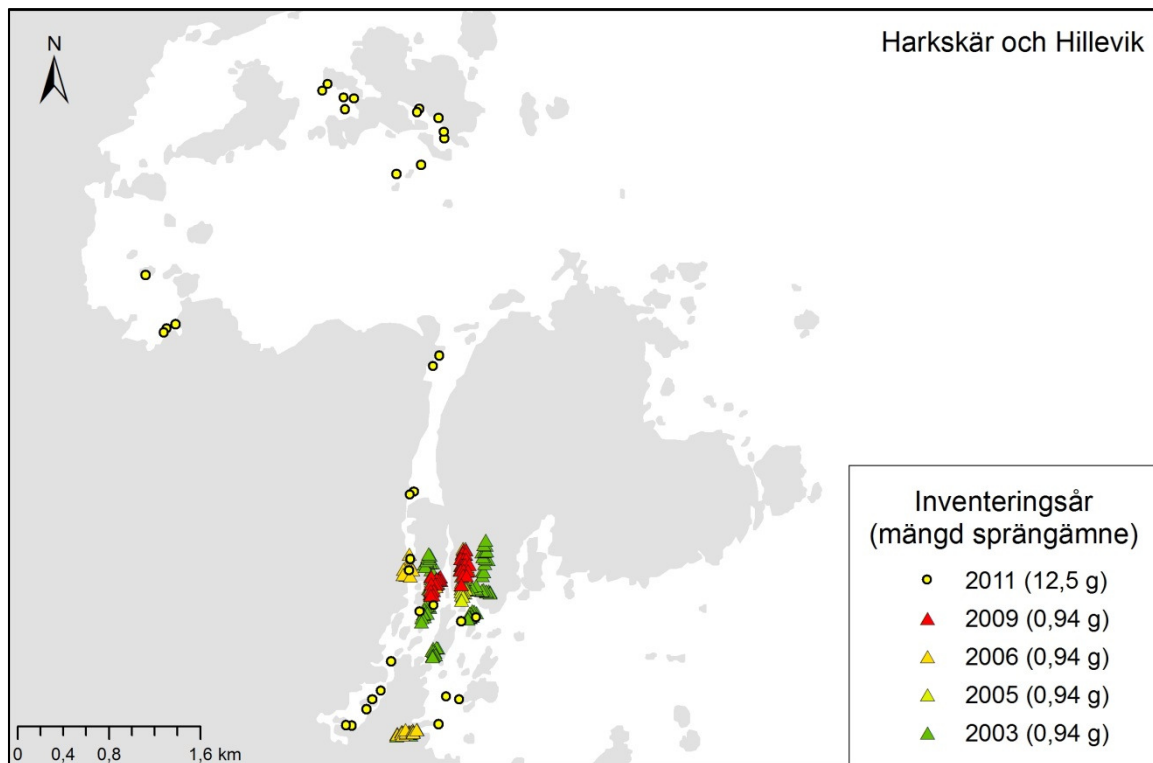
Figur 1. Alla yngelsprängningar som har genomförts i Gävleborgs marina område.



Figur 2. Alla yngelsprängningar som har genomförts i Långvind i Gävleborgs län, givet år och laddning.

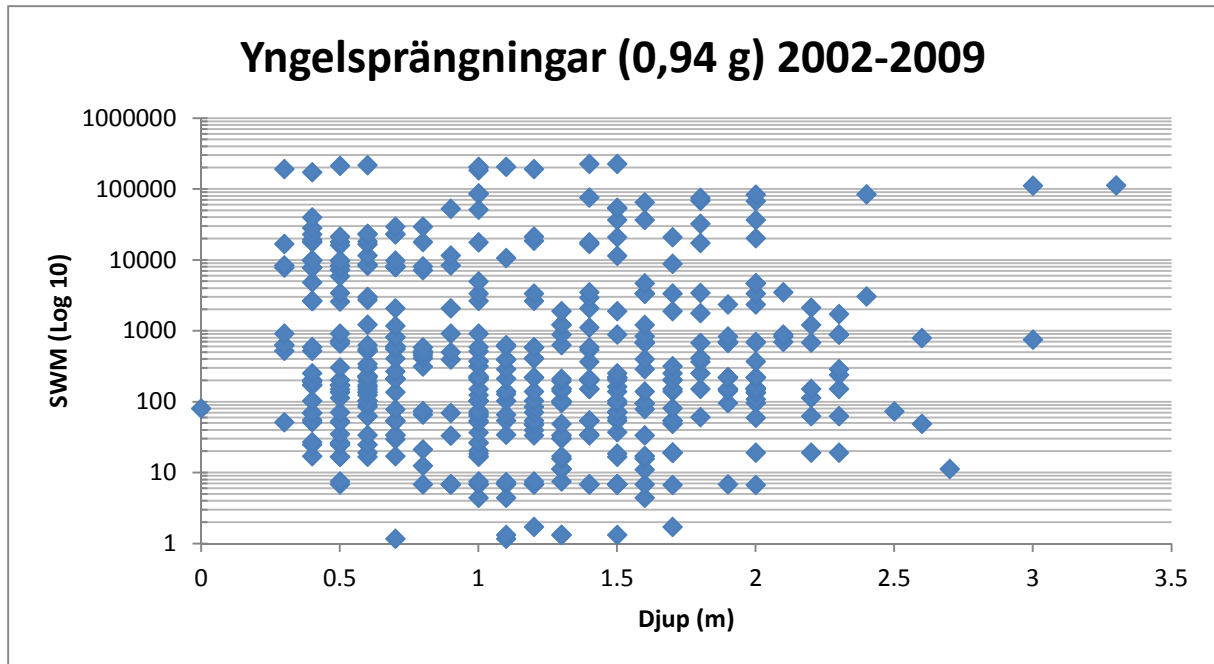


Figur 3. Alla yngelsprängningar som har genomförts vid Granön och Kusö kalv i Gävleborgs län, givet år och laddning.

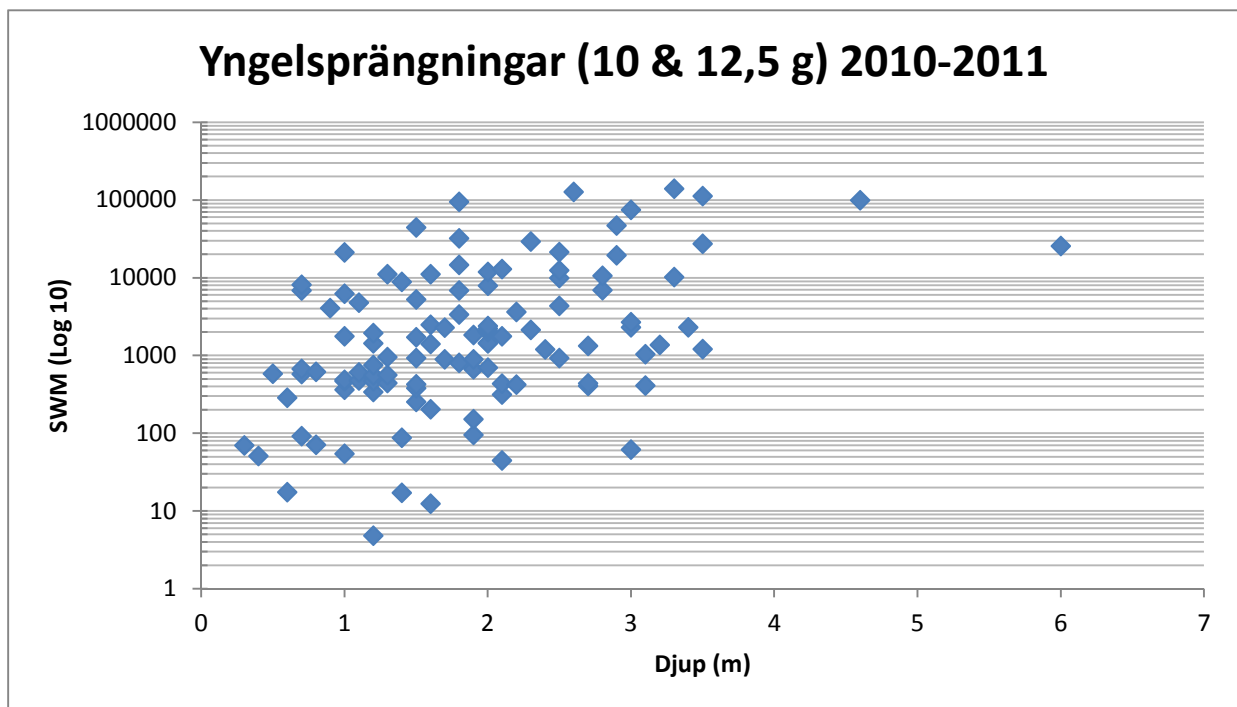


Figur 4. Alla yngelsprängningar som har genomförts vid Hillevik och Harkskär i Gävleborgs län, givet år och laddning.

För att kontrollera sprängpunkternas fördelning längs med huvudsakliga miljögradienter extraherades värdena från vågexponeringsrastret till varje enskild inventeringspunkt. Det visade sig dock att punkterna för 14 % av 10-12 grams-detonationerna och 26 % av 0,94 grams-detonationerna var lokaliserade utanför vågexponeringsrastret (för 0,94 g kan det dock delvis bero på felaktigt angivna positioner). Detta stärker ändå motiveringen till att göra om vågexponeringsrastret med en ny bättre kustlinje även i Gävleborg för att skapa bättre underlagsdata för framtida modelleringar. Genom att grafiskt visualisera fördelningen av sprängningar längs med djup- och vågexponeringsgradienterna erhålls en översiktlig bild som kan påvisa en eventuell bias där till exempel grunda och skyddade områden har prioriterats. Det är viktigt att alla kombinationer täcks in (bland annat för att undvika kollinearitet i de statistiska modellerna) och en sådan figur bör därför ha replikat i alla kombinationer. Figur 5-6 visar hur befintliga yngeldata är fördelade. För stor laddning (10-12 g) finns det en tendens till att det saknas exponerade grunda lokaler samt djupa skyddade. Detta är något framtida inventeringar bör åtgärda för att öka användbarheten gällande modelleringssyften.



Figur 5. Fördelning mellan djup och vågexponering (SWM) hos yngelsprängningar gjorda med 0,94 grams-detonationer Gävleborgs län. Vågexponeringen visas med log-axel eftersom det oftast är att föredra i modelleringen.



Figur 6. Fördelning mellan djup och vågexponering (SWM) hos yngelsprängningar gjorda med 10-12,5 grams-detonationer Gävleborgs län. Vågexponeringen visas med log-axel eftersom det oftast är att föredra i modelleringen.

Förslag på kompletterande fältinventeringar i Gävleborgs län

Generella rekommendationer

Generellt uppvisar fiskars rekrytering en väldigt stor mellanårsvariation, vilket innebär att det är en fördel om man har inventeringar från flera år. Detta bör tas hänsyn till vid planering av fältundersökningar.

Under hösten 2012 förväntas en manual för undersökningstypen yngelprovfiske med små undervattensdetonationer att publiceras. Manualen har tittat på kostnadseffektivitet (mantimmar) i förhållande till en önskad precision, mätt som konfidensintervallens storlek i förhållande till det skattade medelvärdet. Föreslagen metodik är 10 g laddning då detta har en generellt högre precision än 0,94 g. Då syftet är att beskriva fiskförekomst i relation till miljö bör provtagningen även kompletteras med kartläggning av vegetation och bottensubstrat samt insamling av sjunkande fisk, vilket även ytterligare ökar precisionen.

Kompletterande fältinventeringar bör ha god rumslig spridning och sträva efter att fånga in både små- och storskaliga gradienter i reglerande miljövariabler. Provtagningen bör därför stratifieras efter djup och vågexponering i första hand. För delar av Gävleborg, där skärgården kan anses "djupare" (längre avstånd mellan fastland och de yttersta öarna), kan det även vara aktuellt att stratifiera efter skärgårdszon. Begränsning av slumpningsområdet bör vara 6 m djupkurvan enligt det mest detaljerade sjökortet samt högst förekommande vågexponering inom detta intervall. Befintliga undersökningar med 10 g är förhållandevis väl spridda gällande interaktionen mellan djup och vågexponering men lite extra fokus bör läggas på att också provta grunda exponerade miljöer samt djupa skyddade. För Gävleborg som har en förhållandevis exponerad kust bör provtagningsstationer också fördelas med tanke på tillrinnande sötvatten då dessa rekryteringsmiljöer kan vara av betydelse för kustlevande bestånds storlek och sammansättning (tex Sportfiskarna 2011). Förslagsvis kan sötvatten behandlas på ett liknande sätt som industrier (nedan) vid utlokalisering av provtagningsstationer.

Merparten av proverna bör tas i vad som i förväg kan antas vara lämpliga rekryteringsmiljöer medan en mindre andel används för att fånga änden på utbredningsgradienten. Det är svårt att ge en exakt fördelning av dessa andelar. Delvis för att det inte har utvärderats men också för att ynglens utbredning längs djupgradienten kan variera mellan år och områden. Tidigare insamlingar syftande till vad AquaBiota benämner länsprojekt fördelade provtagningen 80:20 för 3 respektive 6 m djup, vilket endast får ses som ett exempel då ingen utvärdering har gjorts huruvida detta är en optimal fördelning. Maximalt provtaget djup anges av den kommande manualen till 4 m då syftet är uppföljning av områden men att det för modellering är önskvärt att ha något djupare stationer, varför vi föreslår en fortsatt begränsning på 6 m. Det är då viktigt att laddningen detoneras nära halva djupet. Anledningen är att man annars riskerar att provta en för liten yta vid botten vilket resulterar i olika storlek på provtagningsenheten. För modellering av förekomst/icke förekomst är det av ett mindre problem än om abundanser ska användas i analyserna.

Kustmiljön är starkt påverkad av mänskliga aktiviteter varför det kan vara önskvärt att inkludera olika påverkanslager i modelleringsprocessen, också för fiskyngel. Dessa kan inkludera påverkanslager från till exempel HELCOM (<http://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>). Generellt har Gävleborgs kuststräcka ett flertal industrier vars placering i många fall sammanfaller med potentiellt intressanta fiskrekryteringsområden då de ligger längs med skyddade fjärdar. Vi föreslår att utöver miljövariablerna djup och vågexponering bör även hänsyn tas till eventuella industriers lokalisering genom att utslumpade lokaler tillses hamna i en avståndsgradient från källan, i de områden där det är relevant. Avslutningsvis bör även hänsyn tas till samordningsvinster med Sportfiskarna som driver

åtgärder i sötvatten. Där det är möjligt bör provtagning lokaliseras i anslutning till prioriterade restaureringsåtgärder för att samordna nyttan (modellering och effektuppföljning).

Konkreta rekommendationer

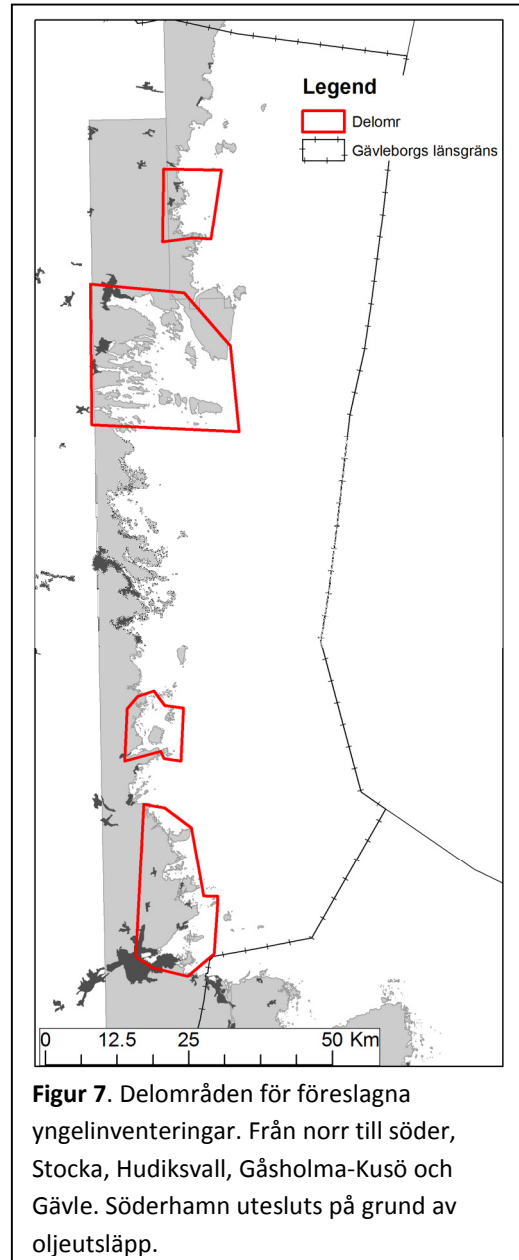
Gävleborgs län har en väldigt lång kuststräcka vilken i praktiken är ogenomförbar att kartera till sin helhet. Genom modellering av data från ett representativt urval av mindre kuststräckor bör en helhetstäckande bild av potentiella rekryteringslokaler för fisk ändå gå att uppnå. Våra rekommendationer är enligt följande.

Länet delas upp i 4 stycken delområden (figur 7) inom vilka provtagning genomförs enligt ovanstående generella design samt enligt metodik i kommande yngelmanual. Varje delområde bör vara representativt för de miljöer som finns i länet som helhet, dvs de huvudsakliga gradienterna återfinns även inom varje enskilt delområde. Åtminstone 2 områden, varav ett nordligt och ett sydligt, föreslås provtas årligen, även om varje enskilt område inte fullständigt täcks just det året. Dvs, ansträngningen bör spridas över hela länet varje år under en 2-4 års period, beroende på omfattningen per år. Motiveringen till detta är att sprida förväntade effekter av mellanårsvariation över hela länet, så att de art-miljörelationer som sedermera ligger till grund för modellerna inte interagerar med till exempel latitud eller andra variabler som korrelerar med latitud.

Delområdena har lokaliserats så att de innesluter sedan tidigare intressanta lokaler, till exempel marint skyddade områden, vikar med höga naturvärden eller potentiellt viktiga sötvattenstillflöden, men även skärgårdsområden som via expertkunskap anses intressanta att inventera, tex Gävle och Hudiksvalls fjärdar.

I anslutning till Gävle hamn planeras omfattande muddringsarbeten och kontrollprogram för eventuell påverkan på rekrytering av fisk är i uppstartfasen. Föreslagen omfattning och lokalisering av de stationer som föreslagits i kontrollprogrammet provtas enligt sprängmetodiken och är inkluderade i denna rapport då resultat därifrån förväntas vara till nytta för ett framtida länsmodelleringssprojekt. Omfattningen på inventeringar under Länsstyrelsens regi, som vi här föreslår, är således ett komplement till Gävle hamns kontrollprogram. Slutgiltig omfattning och användbarhet bör Länsstyrelsen följa upp, via kontakter med förslagsvis Lars Ljunggren på Sportfiskarna.

Det bör noteras att det upplägg som denna rapport föreslår förutsätter att Långvind fortsättningsvis provtas inom ramarna för en separat uppföljning. Fokus för uppföljningen av Långvind bör vara en fortsatt tidsserie i sedan tidigare inventerade vikar, men vi föreslår att man åtminstone något år även



provftar området utanför vikarna som komplement till en framtida länsmodellering. Området kring Söderhamn var initialt med som ett separat delområde, men då oljeutsläpp (20 dec 2011) under lång tid förväntas påverka miljön i det området undviker vi det för underlag till modellering. Efter kontakt med Hermann Klasson (Bygg och Miljö på kommunen) så kommer kontrollprogrammet att i första hand beakta stationär konsumtionsfisk. Eventuell påverkan på tidigare livsstadier, dvs yngel, vore intressant att följa men planeras inte i dagsläget.

Den totala ansträngningen vi föreslår är fördelad efter arealen vatten mellan noll och sex meters djup. Fördelningen mellan grunda (0-3m) och djupa (3-6m) stationer är ca 80:20. Provtagningsintensiteten ur ett rumsligt perspektiv är föreslagen att vara ca 0.03 skott per hektar. Det är 1/100 av den högsta intensitet som kommande yngelmanual föreslår (3 skott per hektar). Tätheten skott är högre i grunda områden, ca 0.04 skott per hektar, än i djupa områden, 0.02 skott per hektar. Stationer med koordinater samt deras fördelning per delområde redovisas i separata bilagor. Sammantaget ger detta 447 stationer (Tabell 2). Om detta förslags omfattning bedöms ogenomförbart, till exempel på grund av ekonomiska förutsättningar, föreslås i första hand att ansträngningen i Hudiksvall minskas, men att konceptet med gradienter och fördelningen av ansträngning i olika fjärdar bibehålls. Förslagsvis minskas i första hand Hudiksvall med maximalt ca 40-50% innan en eventuellt minskad ansträngning även görs i andra områden.

Tabell 2. Antal yngelsprängningar som föreslås genomföras i Gävleborgs marina område inför en heltäckande modellering av potentiella rekryteringsområden för fisk. Totala arealen 0-6m djup för hela länet är 33 168 ha. För delområde Gävle anges nuvarande förslag till kontrollprogram inom parenteser och är inte inkluderat i summeringen.

Delområde	Antal skott (n)			Area (ha)
	0-3m	3-6m	Total	Djup 0-6m
Stocka	42	11	53	1373
Hudiksvall	153	68	221	6034
Gåsholma_Kusö	56	13	69	2860
Gävle (+Hamn)	91 (+70)	13 (+35)	104 (+105)	5366
Summa	342	105	447	15633

Gällande vågexponering ger en jämförelse av minsta, högsta och medelvärde per djupstrata att fördelningen av skott per delområde väl representerar den totalt planerade undersökningsytan (ej redovisat). Möjligtvis kan Stocka delområde vara i behov av en mer skyddad station mellan tre och sex meter än under rådande förslag, men detta kommer troligtvis att regleras per automatik i fält då sjökortet generellt har en viss djupmarginal. Dvs några av de 42 föreslagna stationerna förlagda mellan noll- och tre meters djup i Stocka behöver i praktiken vara djupare än tre meter. Sett till den preliminära EUNIS-indelningen av vågexponering (Bilaga figurer) så täcker på ett tillfredställande sätt de föreslagna stationerna alla förekommande klasser från 'Ultra sheltered' till 'Very exposed', förutom i Gåsholma-Kusö där den högsta förekommande klassen är 'Exposed'.

Slutligen rekommenderar vi att innan Länsstyrelsen påbörjar ovan föreslagna insatser bör Sportfiskarna kontaktas då det kan finnas ytterligare synergivinster tillsammans med uppföljning av fiskevårdande åtgärder som inte gick att ta i beaktande i arbetet med denna rapport.

Referenser

- Isæus, M. 2004. Factors structuring Fucus communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. Doctoral thesis. Stockholm University, Stockholm.
- Snickars, M., A. Sandström, A. Lappalainen, and J. Mattila. 2007. Evaluation of low impact pressure waves as a quantitative sampling method for small fish in shallow water. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 343:138-147.
- Sportfiskarna. 2011. Kustnära lekområden för fisk i Stockholms län – Åtgärdsförslag för ökad fiskrekrytering och näringsretention. Sportfiskarna Rapport 2011:3.
- Sundblad, G., Bergström, U. 2011: Modellering av potentiella rekryteringsområden för fisk i Kalmarsund. AquaBiota Report 2011:03.
- Sundblad, G., U. Bergström, and A. Sandström. 2010. Ecological coherence of marine protected area networks: a spatial assessment using species distribution models. *Journal of Applied Ecology* 48:112-120

Bilaga stationer

Stationslista med koordinater (projektion rt90 2.5g V) över 447 utslumpade punkter mellan noll och sex meters djup fördelade på 4 delområden i Gävleborgs län.

Id	Delområde	Xrt90	Yrt90	djup
1	Gasholma_Kuso	1575162	6775061	0-3
3	Gasholma_Kuso	1578064	6767897	0-3
9	Gasholma_Kuso	1577491	6772864	0-3
12	Gasholma_Kuso	1574946	6768676	0-3
15	Gasholma_Kuso	1572158	6765852	0-3
31	Gasholma_Kuso	1577958	6769501	0-3
37	Gasholma_Kuso	1572915	6770778	0-3
47	Gasholma_Kuso	1571993	6765661	0-3
48	Gasholma_Kuso	1572346	6765723	0-3
53	Gasholma_Kuso	1579166	6772256	0-3
61	Gasholma_Kuso	1574685	6773492	0-3
66	Gasholma_Kuso	1578869	6772388	0-3
69	Gasholma_Kuso	1577904	6768826	0-3
77	Gasholma_Kuso	1578982	6772412	0-3
84	Gasholma_Kuso	1575786	6768441	0-3
90	Gasholma_Kuso	1579040	6766253	0-3
102	Gasholma_Kuso	1574428	6773390	0-3
104	Gasholma_Kuso	1573661	6767400	0-3
113	Gasholma_Kuso	1574091	6774610	0-3
128	Gasholma_Kuso	1575061	6775158	0-3
133	Gasholma_Kuso	1577849	6770577	0-3
139	Gasholma_Kuso	1575514	6774521	0-3
170	Gasholma_Kuso	1573069	6771130	0-3
172	Gasholma_Kuso	1574590	6774634	0-3
173	Gasholma_Kuso	1574625	6768097	0-3
182	Gasholma_Kuso	1579728	6772075	0-3
190	Gasholma_Kuso	1575273	6774829	0-3
196	Gasholma_Kuso	1573695	6771432	0-3
198	Gasholma_Kuso	1574287	6774962	0-3
202	Gasholma_Kuso	1572874	6771062	0-3
204	Gasholma_Kuso	1576479	6767045	0-3
222	Gasholma_Kuso	1577706	6768355	0-3
224	Gasholma_Kuso	1572839	6766782	0-3
225	Gasholma_Kuso	1573121	6772442	0-3
226	Gasholma_Kuso	1579305	6772408	0-3
235	Gasholma_Kuso	1578830	6765908	0-3
236	Gasholma_Kuso	1578063	6766800	0-3
244	Gasholma_Kuso	1573839	6766994	0-3
250	Gasholma_Kuso	1575019	6767830	0-3
256	Gasholma_Kuso	1573960	6766782	0-3
276	Gasholma_Kuso	1573527	6766058	0-3
277	Gasholma_Kuso	1575004	6766863	0-3
295	Gasholma_Kuso	1573179	6770751	0-3
302	Gasholma_Kuso	1578247	6766777	0-3
307	Gasholma_Kuso	1574179	6775015	0-3
314	Gasholma_Kuso	1577849	6770291	0-3
326	Gasholma_Kuso	1575261	6769843	0-3
338	Gasholma_Kuso	1573298	6772335	0-3
341	Gasholma_Kuso	1578855	6772475	0-3
356	Gasholma_Kuso	1574351	6774005	0-3
361	Gasholma_Kuso	1575282	6769930	0-3
373	Gasholma_Kuso	1577999	6772981	0-3

376	Gasholma_Kuso	1574975	6775282	0-3
440	Gasholma_Kuso	1579879	6772479	0-3
441	Gasholma_Kuso	1580159	6773112	0-3
442	Gasholma_Kuso	1579180	6772955	0-3
72	Gasholma_Kuso	1573616	6772039	3-6
122	Gasholma_Kuso	1574186	6766662	3-6
141	Gasholma_Kuso	1575602	6773925	3-6
144	Gasholma_Kuso	1572995	6766113	3-6
167	Gasholma_Kuso	1577625	6773116	3-6
211	Gasholma_Kuso	1573486	6771455	3-6
213	Gasholma_Kuso	1575190	6767019	3-6
334	Gasholma_Kuso	1575503	6770558	3-6
342	Gasholma_Kuso	1573383	6771180	3-6
353	Gasholma_Kuso	1574824	6773603	3-6
358	Gasholma_Kuso	1573362	6766596	3-6
360	Gasholma_Kuso	1577914	6766922	3-6
443	Gasholma_Kuso	1578926	6773159	3-6
5	Gavle	1583591	6729769	0-3
7	Gavle	1580544	6746123	0-3
17	Gavle	1581966	6744610	0-3
28	Gavle	1582062	6746255	0-3
38	Gavle	1580191	6749160	0-3
40	Gavle	1582519	6744859	0-3
43	Gavle	1583087	6729822	0-3
45	Gavle	1578661	6746539	0-3
56	Gavle	1581031	6740685	0-3
58	Gavle	1578243	6745528	0-3
62	Gavle	1580887	6740663	0-3
67	Gavle	1579901	6746353	0-3
70	Gavle	1581086	6743188	0-3
78	Gavle	1579516	6750728	0-3
79	Gavle	1582393	6729327	0-3
80	Gavle	1582979	6731667	0-3
82	Gavle	1576506	6753340	0-3
91	Gavle	1580797	6748989	0-3
94	Gavle	1579609	6750947	0-3
117	Gavle	1580753	6752001	0-3
120	Gavle	1581234	6748075	0-3
123	Gavle	1576784	6753518	0-3
129	Gavle	1583274	6731289	0-3
136	Gavle	1580872	6750900	0-3
149	Gavle	1580535	6740876	0-3
152	Gavle	1583157	6742050	0-3
153	Gavle	1580778	6745646	0-3
155	Gavle	1580914	6748226	0-3
164	Gavle	1581797	6741078	0-3
169	Gavle	1586488	6739712	0-3
176	Gavle	1579215	6752232	0-3
179	Gavle	1579199	6750814	0-3
181	Gavle	1578948	6745717	0-3
189	Gavle	1582732	6753156	0-3
200	Gavle	1581557	6741983	0-3
209	Gavle	1579146	6752611	0-3
212	Gavle	1575465	6756223	0-3
214	Gavle	1583316	6730770	0-3
221	Gavle	1578707	6745892	0-3
223	Gavle	1576704	6754417	0-3
227	Gavle	1581207	6746007	0-3

230	Gavle	1578736	6744483	0-3
232	Gavle	1581187	6741318	0-3
237	Gavle	1582597	6729370	0-3
242	Gavle	1581186	6743139	0-3
245	Gavle	1580719	6747720	0-3
249	Gavle	1575624	6755644	0-3
251	Gavle	1581035	6746147	0-3
253	Gavle	1581377	6744284	0-3
254	Gavle	1577575	6753934	0-3
255	Gavle	1586806	6740167	0-3
257	Gavle	1581165	6741807	0-3
259	Gavle	1583096	6730965	0-3
260	Gavle	1578770	6745332	0-3
263	Gavle	1580000	6752317	0-3
264	Gavle	1576197	6757138	0-3
272	Gavle	1576960	6753530	0-3
284	Gavle	1580925	6746801	0-3
290	Gavle	1583030	6744558	0-3
293	Gavle	1579132	6744536	0-3
296	Gavle	1580770	6741698	0-3
298	Gavle	1581850	6728119	0-3
301	Gavle	1577158	6753616	0-3
309	Gavle	1580810	6741305	0-3
312	Gavle	1581442	6741690	0-3
316	Gavle	1582519	6751441	0-3
318	Gavle	1579578	6750204	0-3
322	Gavle	1583473	6730052	0-3
323	Gavle	1581345	6752775	0-3
328	Gavle	1578825	6746588	0-3
333	Gavle	1581333	6742582	0-3
347	Gavle	1580309	6740632	0-3
348	Gavle	1581466	6742161	0-3
351	Gavle	1580299	6746316	0-3
352	Gavle	1580659	6741064	0-3
364	Gavle	1581165	6740836	0-3
368	Gavle	1576861	6754398	0-3
378	Gavle	1575562	6755290	0-3
379	Gavle	1583655	6739789	0-3
380	Gavle	1580797	6747962	0-3
381	Gavle	1583642	6730065	0-3
382	Gavle	1579190	6745293	0-3
383	Gavle	1578149	6744989	0-3
387	Gavle	1586656	6739934	0-3
391	Gavle	1586909	6739780	0-3
402	Gavle	1583484	6739523	0-3
404	Gavle	1578176	6752849	0-3
444	Gavle	1580948	6742162	0-3
445	Gavle	1581032	6742877	0-3
446	Gavle	1580225	6740784	0-3
447	Gavle	1578885	6744225	0-3
97	Gavle	1583365	6743623	3-6
165	Gavle	1578999	6746582	3-6
174	Gavle	1580537	6744932	3-6
193	Gavle	1581491	6744589	3-6
248	Gavle	1578379	6756148	3-6
265	Gavle	1583401	6730240	3-6
267	Gavle	1580385	6752346	3-6
294	Gavle	1583550	6730166	3-6

308	Gavle	1579902	6745534	3-6
315	Gavle	1575885	6755946	3-6
389	Gavle	1578994	6745536	3-6
393	Gavle	1579510	6753024	3-6
397	Gavle	1578732	6752542	3-6
4	Hudiksvall	1583478	6837294	0-3
6	Hudiksvall	1571814	6843858	0-3
8	Hudiksvall	1568572	6830475	0-3
10	Hudiksvall	1572073	6823617	0-3
13	Hudiksvall	1577923	6828725	0-3
14	Hudiksvall	1568721	6837507	0-3
16	Hudiksvall	1572156	6844114	0-3
18	Hudiksvall	1568733	6828567	0-3
19	Hudiksvall	1565970	6829956	0-3
21	Hudiksvall	1579987	6843621	0-3
23	Hudiksvall	1568201	6828321	0-3
26	Hudiksvall	1573462	6832853	0-3
29	Hudiksvall	1587557	6835302	0-3
30	Hudiksvall	1573908	6830033	0-3
33	Hudiksvall	1576523	6838075	0-3
34	Hudiksvall	1579601	6841093	0-3
35	Hudiksvall	1568629	6836323	0-3
41	Hudiksvall	1578948	6828464	0-3
42	Hudiksvall	1566065	6826443	0-3
46	Hudiksvall	1573293	6845436	0-3
50	Hudiksvall	1578719	6840839	0-3
52	Hudiksvall	1571869	6835685	0-3
54	Hudiksvall	1572794	6823917	0-3
57	Hudiksvall	1573791	6836651	0-3
60	Hudiksvall	1575894	6841711	0-3
63	Hudiksvall	1569904	6834315	0-3
68	Hudiksvall	1575681	6837722	0-3
71	Hudiksvall	1572990	6827562	0-3
73	Hudiksvall	1583740	6826320	0-3
74	Hudiksvall	1574981	6837084	0-3
75	Hudiksvall	1569583	6845654	0-3
76	Hudiksvall	1587546	6825872	0-3
81	Hudiksvall	1572601	6831555	0-3
88	Hudiksvall	1570058	6831326	0-3
89	Hudiksvall	1573969	6824591	0-3
92	Hudiksvall	1576273	6841687	0-3
95	Hudiksvall	1583184	6833936	0-3
99	Hudiksvall	1578778	6827695	0-3
101	Hudiksvall	1574223	6837559	0-3
111	Hudiksvall	1571261	6835945	0-3
114	Hudiksvall	1573943	6830823	0-3
115	Hudiksvall	1581711	6828514	0-3
116	Hudiksvall	1569340	6828556	0-3
118	Hudiksvall	1574663	6846371	0-3
119	Hudiksvall	1571569	6832754	0-3
121	Hudiksvall	1577722	6843786	0-3
125	Hudiksvall	1571822	6838057	0-3
126	Hudiksvall	1572378	6830029	0-3
127	Hudiksvall	1584962	6837555	0-3
130	Hudiksvall	1570514	6835359	0-3
131	Hudiksvall	1574605	6846184	0-3
132	Hudiksvall	1570791	6831704	0-3
134	Hudiksvall	1573340	6831447	0-3

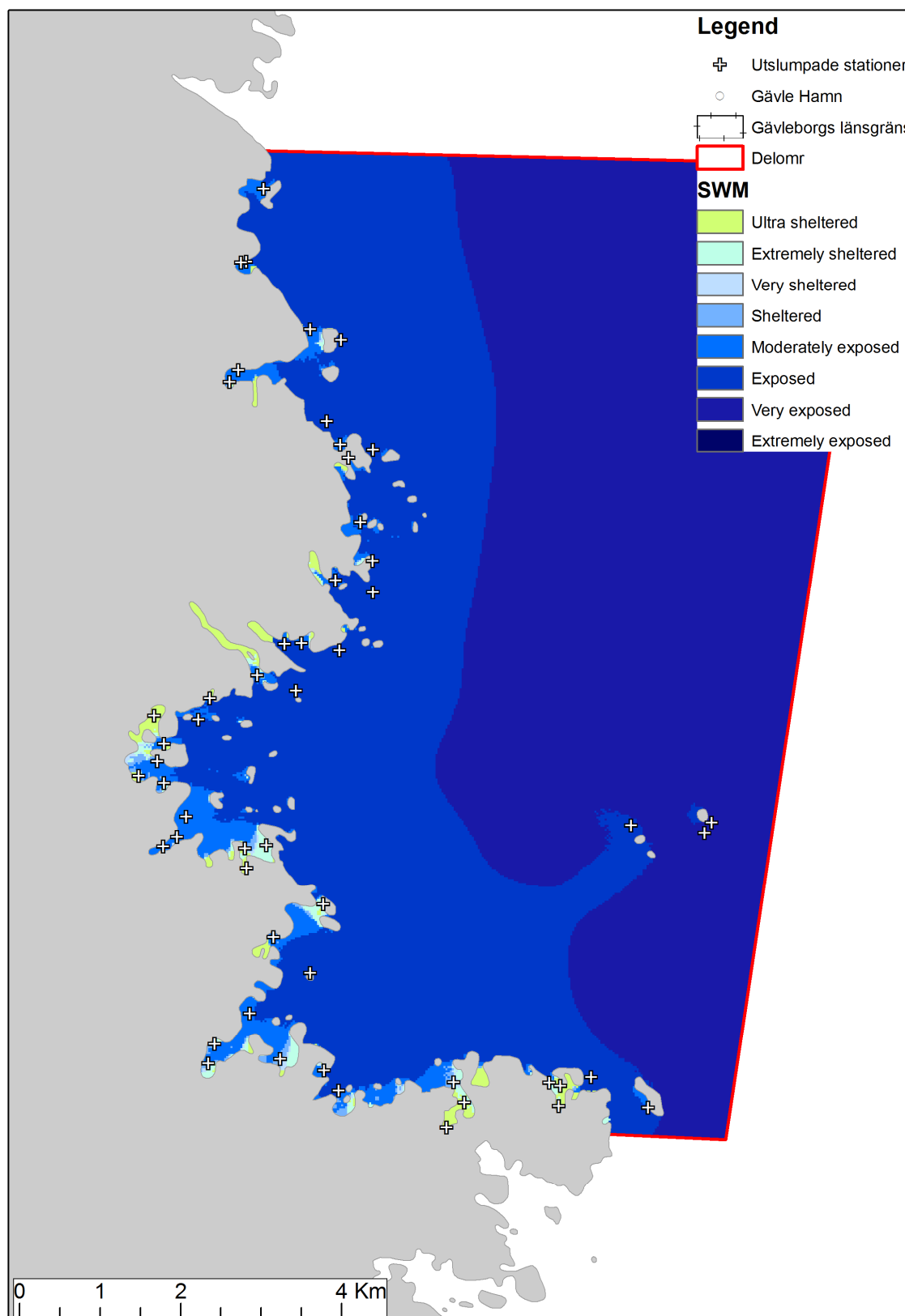
135	Hudiksvall	1572775	6838124	0-3
140	Hudiksvall	1568631	6828270	0-3
145	Hudiksvall	1575920	6838170	0-3
146	Hudiksvall	1571924	6828490	0-3
147	Hudiksvall	1573394	6831404	0-3
148	Hudiksvall	1566013	6829446	0-3
150	Hudiksvall	1570916	6827737	0-3
154	Hudiksvall	1569590	6835056	0-3
156	Hudiksvall	1571044	6831562	0-3
158	Hudiksvall	1578696	6843689	0-3
159	Hudiksvall	1579603	6828408	0-3
162	Hudiksvall	1583280	6835524	0-3
168	Hudiksvall	1580317	6840267	0-3
171	Hudiksvall	1577977	6842986	0-3
175	Hudiksvall	1580433	6839664	0-3
178	Hudiksvall	1567367	6833075	0-3
183	Hudiksvall	1578316	6827199	0-3
184	Hudiksvall	1575929	6833120	0-3
185	Hudiksvall	1572307	6824028	0-3
186	Hudiksvall	1575235	6827311	0-3
191	Hudiksvall	1575260	6831894	0-3
197	Hudiksvall	1574058	6830691	0-3
199	Hudiksvall	1572993	6835243	0-3
201	Hudiksvall	1573070	6836607	0-3
205	Hudiksvall	1570769	6835810	0-3
206	Hudiksvall	1581519	6827775	0-3
207	Hudiksvall	1574093	6824868	0-3
210	Hudiksvall	1569080	6827097	0-3
215	Hudiksvall	1573855	6839026	0-3
216	Hudiksvall	1576810	6840476	0-3
217	Hudiksvall	1579745	6827873	0-3
218	Hudiksvall	1568878	6829241	0-3
219	Hudiksvall	1580327	6841110	0-3
220	Hudiksvall	1578956	6828247	0-3
228	Hudiksvall	1577692	6842598	0-3
233	Hudiksvall	1579012	6827725	0-3
238	Hudiksvall	1579665	6843971	0-3
239	Hudiksvall	1569907	6844497	0-3
240	Hudiksvall	1580372	6845182	0-3
241	Hudiksvall	1574884	6837780	0-3
247	Hudiksvall	1573766	6826736	0-3
252	Hudiksvall	1581439	6840707	0-3
266	Hudiksvall	1569480	6844486	0-3
268	Hudiksvall	1568553	6827179	0-3
270	Hudiksvall	1575833	6841155	0-3
271	Hudiksvall	1574484	6827217	0-3
273	Hudiksvall	1588456	6826371	0-3
274	Hudiksvall	1584152	6827323	0-3
275	Hudiksvall	1572709	6838293	0-3
278	Hudiksvall	1575819	6832604	0-3
280	Hudiksvall	1585594	6826064	0-3
281	Hudiksvall	1573416	6843836	0-3
282	Hudiksvall	1581878	6826712	0-3
283	Hudiksvall	1571173	6835374	0-3
287	Hudiksvall	1568965	6828749	0-3
288	Hudiksvall	1574156	6834627	0-3
292	Hudiksvall	1570091	6829788	0-3
299	Hudiksvall	1566288	6826673	0-3

303	Hudiksvall	1573556	6830111	0-3
305	Hudiksvall	1576506	6844896	0-3
317	Hudiksvall	1573517	6845975	0-3
320	Hudiksvall	1582372	6827890	0-3
321	Hudiksvall	1570596	6824311	0-3
325	Hudiksvall	1576528	6839180	0-3
331	Hudiksvall	1584294	6826420	0-3
335	Hudiksvall	1573077	6837798	0-3
337	Hudiksvall	1582266	6827318	0-3
345	Hudiksvall	1583212	6837241	0-3
346	Hudiksvall	1579161	6827997	0-3
354	Hudiksvall	1589428	6836791	0-3
355	Hudiksvall	1581431	6827698	0-3
359	Hudiksvall	1581698	6840346	0-3
362	Hudiksvall	1574231	6830153	0-3
365	Hudiksvall	1580924	6842853	0-3
369	Hudiksvall	1581337	6842192	0-3
372	Hudiksvall	1579868	6840737	0-3
374	Hudiksvall	1570681	6828054	0-3
375	Hudiksvall	1571032	6823967	0-3
377	Hudiksvall	1584313	6827449	0-3
385	Hudiksvall	1569689	6845605	0-3
386	Hudiksvall	1573088	6831338	0-3
390	Hudiksvall	1584042	6825582	0-3
395	Hudiksvall	1579187	6841316	0-3
399	Hudiksvall	1568713	6829210	0-3
400	Hudiksvall	1572288	6832728	0-3
401	Hudiksvall	1582295	6828345	0-3
407	Hudiksvall	1569321	6837251	0-3
424	Hudiksvall	1579732	6846372	0-3
425	Hudiksvall	1570468	6844370	0-3
426	Hudiksvall	1573364	6846123	0-3
429	Hudiksvall	1578884	6843329	0-3
430	Hudiksvall	1575502	6840479	0-3
431	Hudiksvall	1576407	6840173	0-3
432	Hudiksvall	1569607	6838333	0-3
433	Hudiksvall	1568695	6836137	0-3
434	Hudiksvall	1569306	6836312	0-3
435	Hudiksvall	1566709	6833842	0-3
436	Hudiksvall	1570955	6837912	0-3
438	Hudiksvall	1571909	6837603	0-3
439	Hudiksvall	1573474	6837344	0-3
2	Hudiksvall	1579590	6828214	3-6
11	Hudiksvall	1571737	6823831	3-6
22	Hudiksvall	1576492	6841836	3-6
27	Hudiksvall	1576060	6832981	3-6
32	Hudiksvall	1572407	6827890	3-6
39	Hudiksvall	1577990	6843180	3-6
44	Hudiksvall	1569560	6845760	3-6
51	Hudiksvall	1573846	6845464	3-6
55	Hudiksvall	1574599	6838041	3-6
64	Hudiksvall	1572929	6827713	3-6
65	Hudiksvall	1574050	6832507	3-6
83	Hudiksvall	1569561	6829593	3-6
87	Hudiksvall	1574005	6825041	3-6
98	Hudiksvall	1567204	6829094	3-6
100	Hudiksvall	1578610	6840356	3-6
103	Hudiksvall	1572156	6837692	3-6

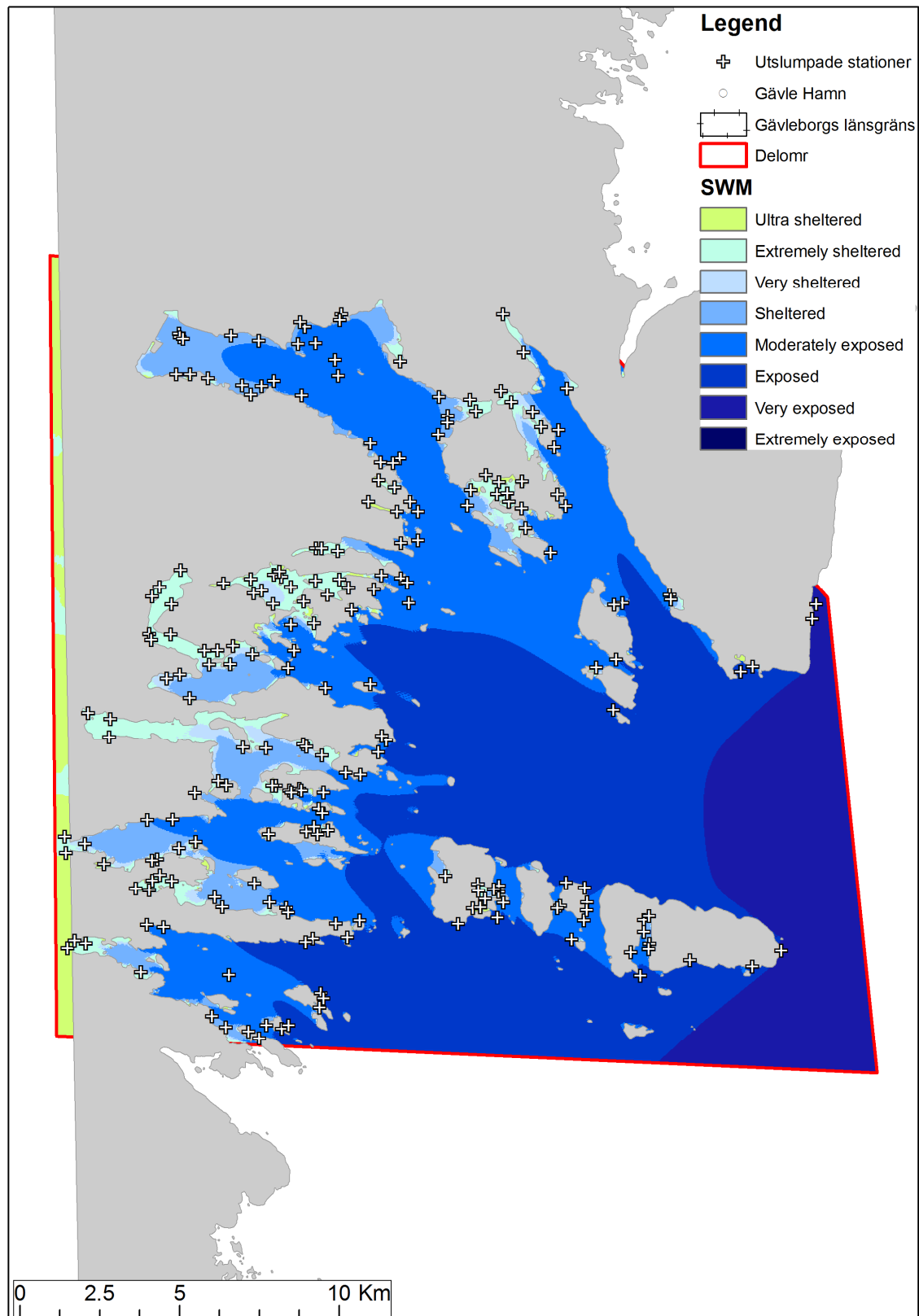
105	Hudiksvall	1579547	6827402	3-6
106	Hudiksvall	1570353	6835799	3-6
107	Hudiksvall	1573028	6831400	3-6
108	Hudiksvall	1589551	6837252	3-6
110	Hudiksvall	1572542	6838191	3-6
112	Hudiksvall	1569180	6834929	3-6
138	Hudiksvall	1571194	6845703	3-6
151	Hudiksvall	1572066	6845538	3-6
157	Hudiksvall	1571545	6844144	3-6
160	Hudiksvall	1575567	6834756	3-6
163	Hudiksvall	1569365	6830492	3-6
180	Hudiksvall	1573177	6835798	3-6
187	Hudiksvall	1573003	6824020	3-6
188	Hudiksvall	1585001	6837407	3-6
192	Hudiksvall	1566634	6826591	3-6
194	Hudiksvall	1568954	6837807	3-6
195	Hudiksvall	1573566	6832786	3-6
203	Hudiksvall	1566613	6829726	3-6
229	Hudiksvall	1581216	6838884	3-6
231	Hudiksvall	1580657	6843308	3-6
234	Hudiksvall	1574545	6838933	3-6
258	Hudiksvall	1587187	6835140	3-6
261	Hudiksvall	1575566	6842317	3-6
262	Hudiksvall	1577062	6840175	3-6
269	Hudiksvall	1579540	6840721	3-6
279	Hudiksvall	1581471	6842743	3-6
285	Hudiksvall	1571136	6825608	3-6
289	Hudiksvall	1576320	6840932	3-6
291	Hudiksvall	1577066	6839267	3-6
297	Hudiksvall	1574029	6839020	3-6
300	Hudiksvall	1576727	6837943	3-6
304	Hudiksvall	1584317	6826577	3-6
306	Hudiksvall	1581730	6844042	3-6
311	Hudiksvall	1573844	6837996	3-6
313	Hudiksvall	1572544	6844275	3-6
319	Hudiksvall	1579446	6828302	3-6
324	Hudiksvall	1584152	6826955	3-6
330	Hudiksvall	1574799	6831960	3-6
343	Hudiksvall	1572494	6831552	3-6
349	Hudiksvall	1579914	6840482	3-6
350	Hudiksvall	1582351	6827644	3-6
357	Hudiksvall	1576769	6837297	3-6
367	Hudiksvall	1574844	6826780	3-6
370	Hudiksvall	1573793	6830271	3-6
384	Hudiksvall	1573531	6826629	3-6
388	Hudiksvall	1574100	6831343	3-6
398	Hudiksvall	1567403	6833658	3-6
403	Hudiksvall	1568360	6825697	3-6
405	Hudiksvall	1582657	6835270	3-6
427	Hudiksvall	1574461	6844936	3-6
428	Hudiksvall	1574563	6844438	3-6
437	Hudiksvall	1572513	6837266	3-6
20	Stocka	1585332	6860014	0-3
24	Stocka	1580590	6857682	0-3
25	Stocka	1580095	6861601	0-3
36	Stocka	1580153	6857302	0-3
49	Stocka	1581341	6858185	0-3
59	Stocka	1586332	6860052	0-3

85	Stocka	1581021	6862275	0-3
93	Stocka	1581723	6866051	0-3
96	Stocka	1581344	6866182	0-3
109	Stocka	1583126	6856822	0-3
124	Stocka	1579443	6860813	0-3
137	Stocka	1580547	6867028	0-3
142	Stocka	1579400	6861387	0-3
143	Stocka	1580764	6867928	0-3
161	Stocka	1581511	6856969	0-3
166	Stocka	1580883	6858625	0-3
208	Stocka	1579514	6859755	0-3
243	Stocka	1581965	6863788	0-3
246	Stocka	1579524	6860541	0-3
286	Stocka	1583257	6856576	0-3
310	Stocka	1581504	6859035	0-3
327	Stocka	1580484	6867019	0-3
332	Stocka	1582116	6863311	0-3
340	Stocka	1581233	6862284	0-3
344	Stocka	1580797	6859769	0-3
366	Stocka	1583037	6856265	0-3
371	Stocka	1579524	6861026	0-3
392	Stocka	1581654	6863071	0-3
394	Stocka	1580682	6861886	0-3
406	Stocka	1580076	6857059	0-3
408	Stocka	1581820	6864582	0-3
409	Stocka	1579684	6859873	0-3
411	Stocka	1580551	6859485	0-3
412	Stocka	1580529	6859733	0-3
413	Stocka	1579211	6860631	0-3
414	Stocka	1580341	6865533	0-3
415	Stocka	1580448	6865678	0-3
416	Stocka	1581713	6864747	0-3
419	Stocka	1584431	6856528	0-3
420	Stocka	1584450	6856777	0-3
421	Stocka	1585542	6856509	0-3
423	Stocka	1584312	6856820	0-3
86	Stocka	1582124	6862919	3-6
177	Stocka	1579951	6861337	3-6
329	Stocka	1580966	6857114	3-6
336	Stocka	1586244	6859925	3-6
339	Stocka	1581703	6862194	3-6
363	Stocka	1581164	6861696	3-6
396	Stocka	1581697	6856721	3-6
410	Stocka	1579797	6860126	3-6
417	Stocka	1581546	6865043	3-6
418	Stocka	1582122	6864682	3-6
422	Stocka	1584834	6856888	3-6

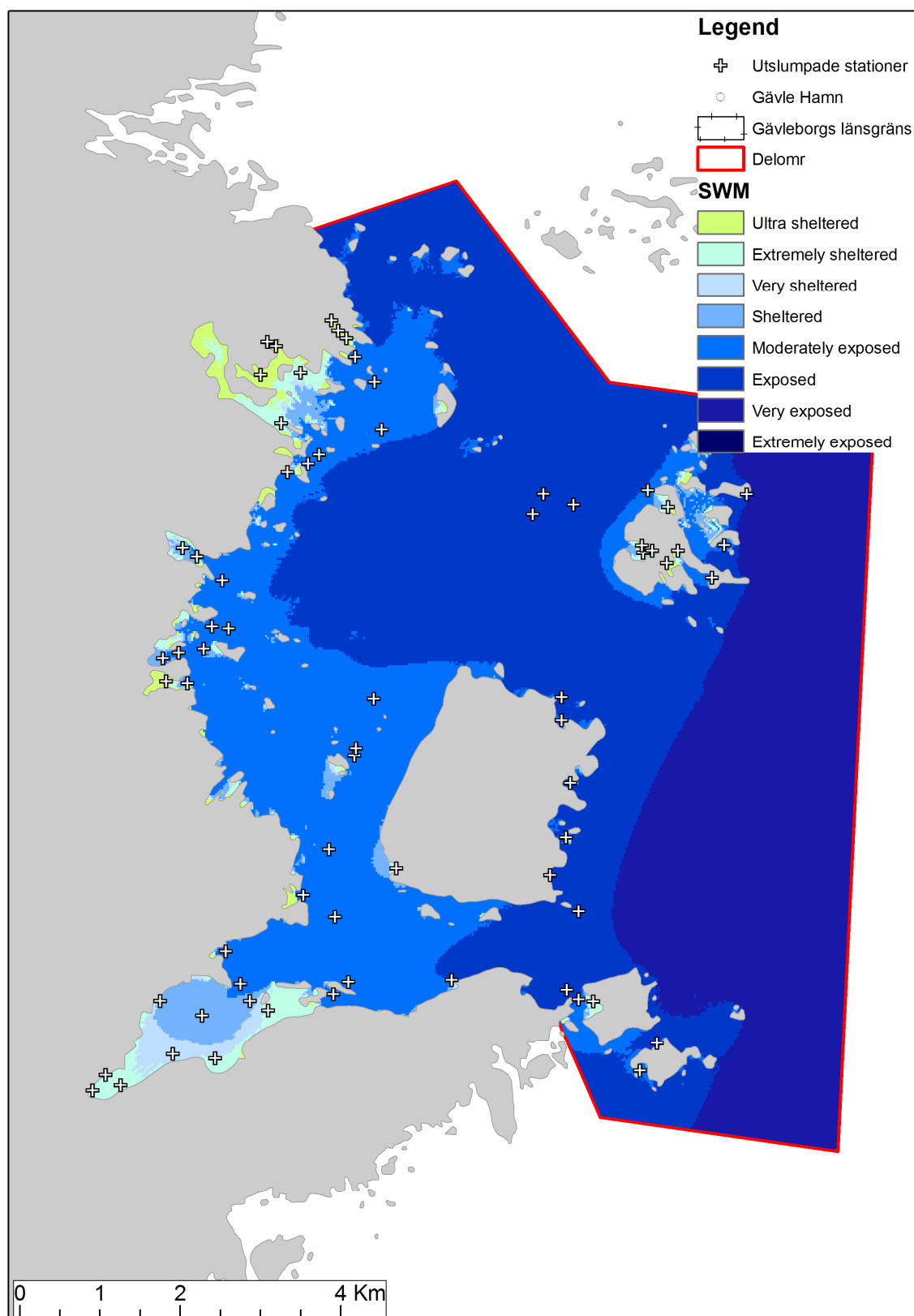
Bilaga figurer



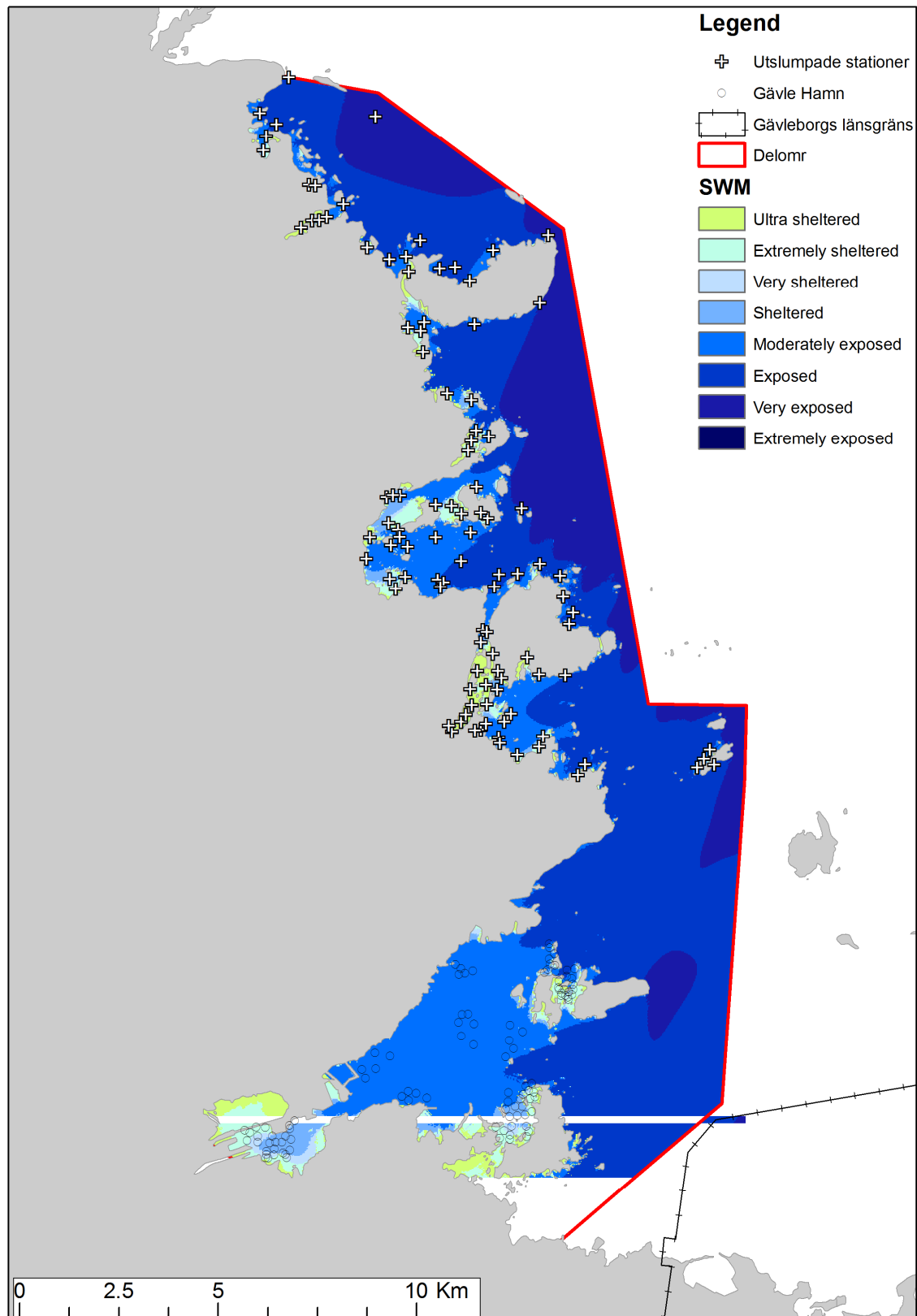
Bilaga figur 1. Utslumpade stationer för delområde Stocka samt vågexponering enligt preliminär EUNIS-klassificering.



Bilaga figur 2. Utslumpade stationer för delområde Hudiksvall samt vågexponering enligt preliminär EUNIS-klassificering.



Bilaga figur 3. Utslumpade stationer för delområde Gåsholma-Kusö samt vågexponering enligt preliminär EUNIS-klassificering.



Bilaga figur 4. Utslumpade stationer för delområde Gävle samt vågexponering enligt preliminär EUNIS-klassificering.