

Miljö- och vattenenheten

Rumslig analys av blåmussla (*Mytilus edulis*) i två områden utanför Slite och Östergarn, Gotlands län



Rapporter om natur och miljö | Rapport nr 2017:7

Titel: Rumslig analys av blåmussla (*Mytilus edulis*) i två områden utanför Slite och Östergarn, Gotlands län

Rapportnummer: 2017:7

Diarienummer: 510-1402-2015

ISSN: 1653-7041

Rapportansvarig/Författare: Susanna Fredriksson Linnéuniversitet

Foto | omslagsbild framsida: Annika Broms, blåmusselskal

Foto | omslagsbild baksida: Susanna Fredriksson och Stefan Tobiasson, dropvideundersökning blåmusslor

Foto | inlaga: Anges i anslutning till bild.

Kartbilder: © Länsstyrelsen i Gotlands län © Sjöfartsverket © Lantmäteriet

Utgiven av: Länsstyrelsen i Gotlands län

Tryckår: 2017

Tryckeri: Länsstyrelsen i Gotlands län, Visby.

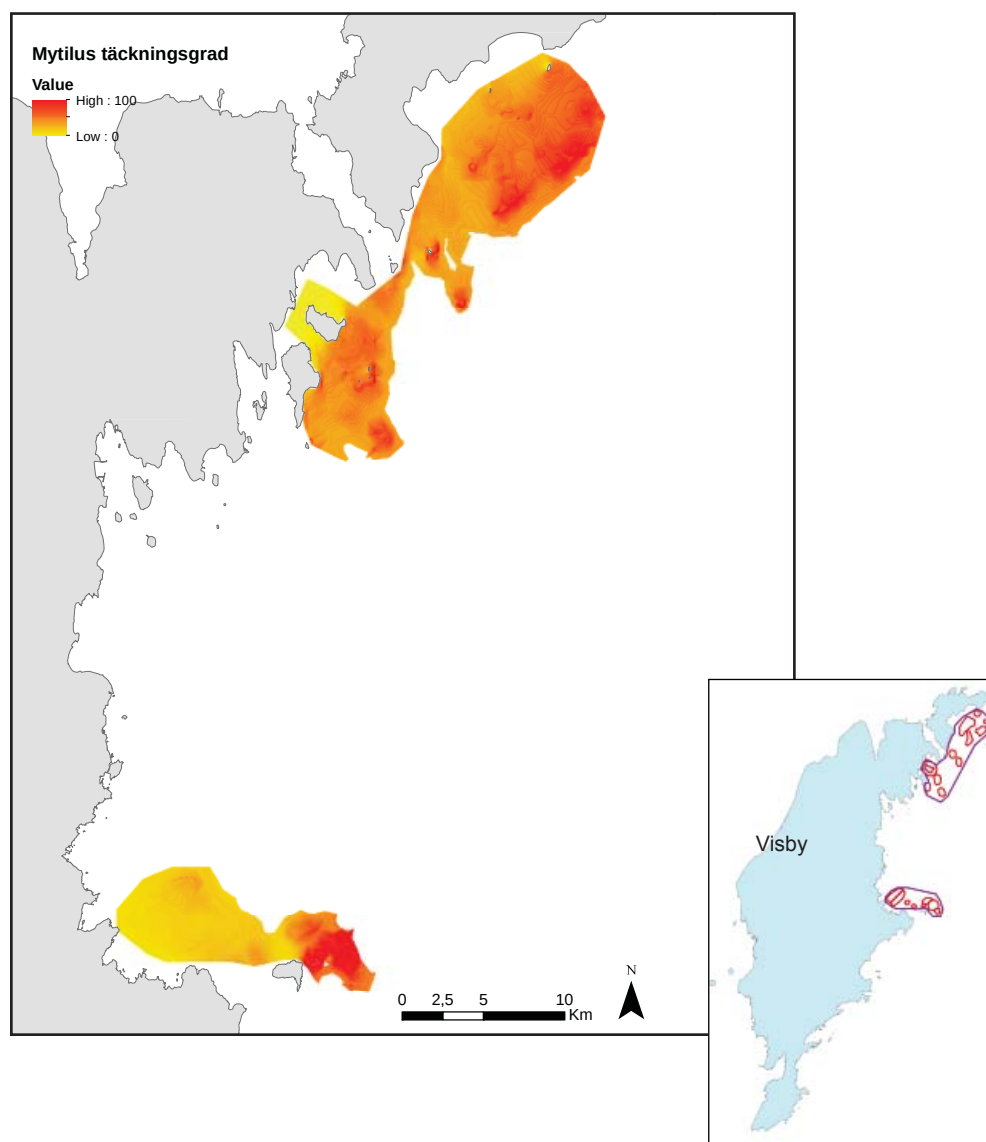
Projektet har medfinansierats av Havs- och vattenmyndigheten genom anslag 1:11 Åtgärder i havs- och vattenmiljö.

Rapporten finns att hämta i PDF-format på Länsstyrelsens webbplats:

www.lansstyrelsen.se/gotland



Rumslig analys av blåmussla (*Mytilus edulis*) i två områden utanför Slite och Östergarn, Gotlands län.



Susanna Fredriksson

Apr 2016

ISSN 1402-6198

Rapport 2016:3

Rumslig analys av blåmussla (*Mytilus edulis*) i två områden
utanför Slite och Östergarn, Gotlands län.

Habitatmodellering/ dataanalys

Ronny Fredriksson

Rapport

Susanna Fredriksson

Granskad av

Stefan Tobiasson

På uppdrag av

Länsstyrelsen i Gotland

Foto

Stefan Tobiasson

Kalmar, april 2016



Linnéuniversitetet

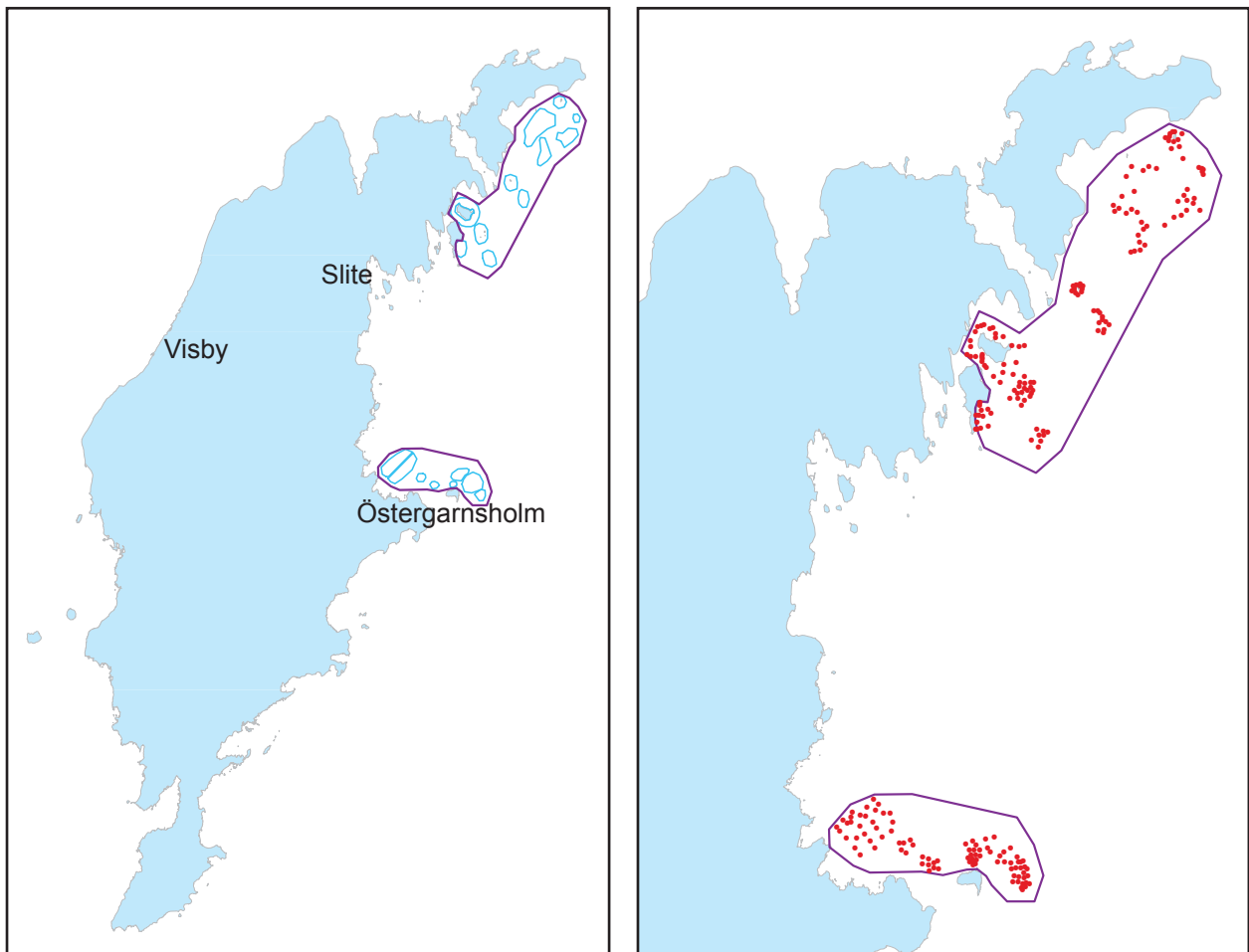
Institutionen för biologi och miljö

Sammanfattning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Gotlands län inventerades marina naturvärden i två kustområden utanför östra Gotland i augusti 2015. Med data från dessa inventeringar som grund genomfördes en habitatmodellering för att få en yttäckande bild över vilka delområden som sannolikt hyser störst bestånd av blåmussla (*Mytilus edulis*), samt vilka faktorer som har betydelse för blåmusslans förekomst och utbredning i de undersökta områdena.

Resultaten visar att området runt Briterne, nordost om Östergarnsholm är det delområde som har störst täthet och areell utbredning av blåmussla. De miljöfaktorer som föll ut som signifikanta för blåmusslans utbredning var djup, bottenlutning, vågexponering och substrat. Modellen predikterar lämpligt habitat för *Mytilus* i exponerade områden på djup ner till 15 m med relativt hög bottenlutning och förekomst av lämpligt substrat.





Figur 1. Information från inventering av bottenstrukturer och blåmusseltäthet i totalt 233 punkter i 18 delområden längs Gotlands östkust användes i en habitatmodellering för att bestämma vilka miljöfaktorer som har störst betydelse för blåmusselbeståndets förekomst och utbredning, samt vilka ytor som sannolikt hyser de tätaste bestånden av blåmussla.

Länsstyrelserna i Gotlands och Kalmar län samt Linnéuniversitetet samarbetar inom projektet Marina skyddsvärden runt Öland och Gotland vilket beviljats medel från Havs- och vattenmyndigheten. Syftet med projektet är att öka kunskapen om de marina värdena i havet för att kunna använda resultatet i havsplanering samt som underlag vid naturreservatsbildning.

Bakgrund

På uppdrag av Länsstyrelsen i Gotlands län undersöktes i slutet av augusti 2015 undervattensmiljöer utanför Slite och Östergarn på Gotlands östkust (Fredriksson 2015 a,b). Bottenstruktur, växter och djur dokumenterades med drop-video i sammanlagt 18 delområden. Syftet med inventeringen var att öka kunskapen om utbredningen av skyddsvärda marina miljöer i dessa områden inför ett eventuellt inrättande, alternativt utvidgning av befintligt områdesskydd. Inventeringen genomfördes med hjälp av dropvideo med

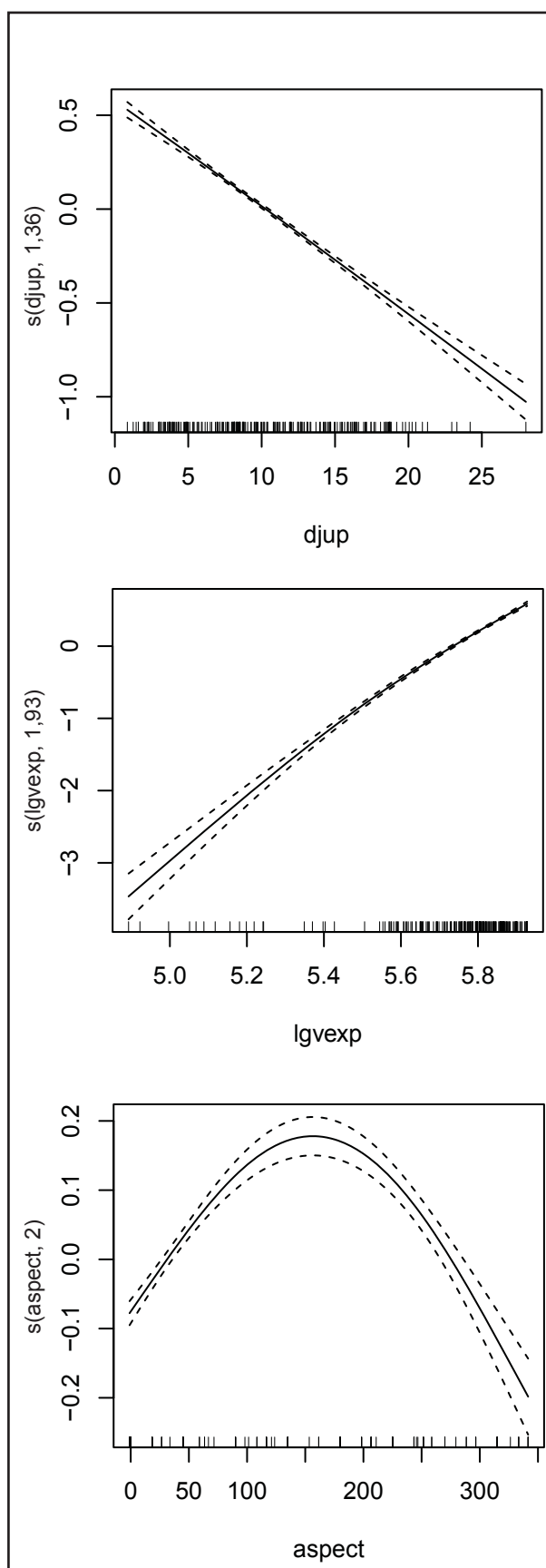
efterföljande videoanalys. Resultaten visade bland annat att naturtypen rev (EU-kod 1170) som på Helcoms rödlista klassas som ett hotat habitat i Östersjön, förekommer både i området nordost om Slite och utanför Östergarnsholm. Dessa grundområden med grovt bottenstrukturer som hyser blåmusslor utgör en viktig miljö för såväl fågel som fisk, då de höjer sig upp från betydligt djupare botten med bar sand. Musseltäta områden längs den östra Gotlandskusten är viktiga för bland annat alffågel och ejder (Bellebaum et al 2011), då blåmusslor utgör en viktig födoresurs för rastande och övervintrande dykänder.

För att få en mer yttäckande bild av förekomsten av blåmusseltäta områden användes information från inventeringen 2015 i en rumslig analys (Habitatmodellering) där musseltätheten relaterades till miljöfaktorer som t ex djup, exponeringsgrad och substrat. Resultaten av den rumsliga analysen redovisas här.

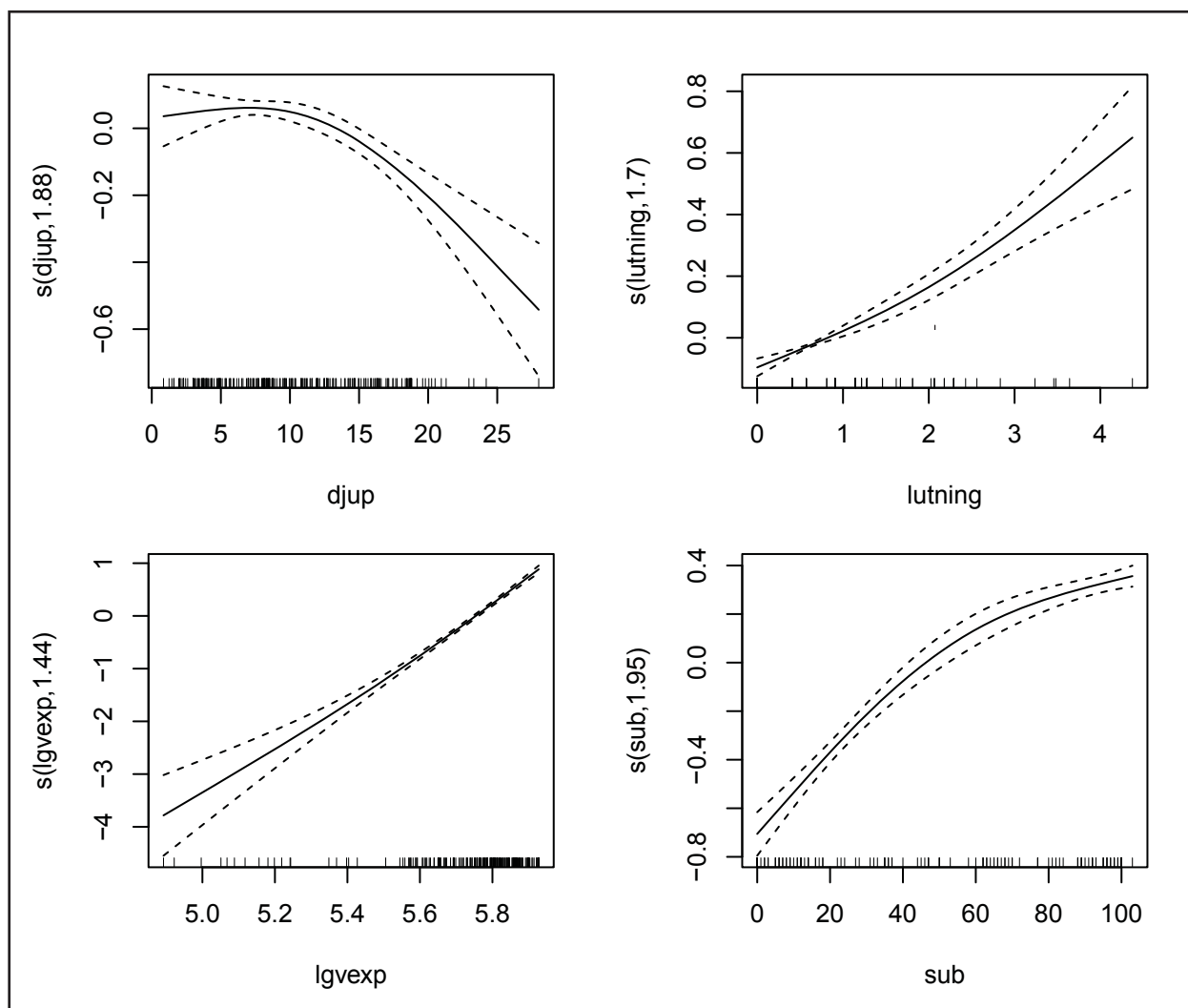
Metodbeskrivning

Då tillgängliga kartunderlag för substrat var bristfälliga för undersökningsområdet togs en separat modell för andelen lämpligt substrat fram inom projektet. Tidigare undersökning i området fann att fasta, icke rörliga substrat som häll, block och större sten var lämpliga för blåmussla. De variabler som testades mot andelen lämpligt substrat var djup, lutning, kurvatur, lutningsriktning (aspect) och vågexponering. Alla dessa variabler hämtades från SAKU (Naturvårdsverket 2006). Relationen mellan täckningsgrad (0-100 %) av lämpligt substrat för blåmussla och dessa miljövariabler analyserades med hjälp av Generaliserbara Additiva modeller (GAM). GAM är en flexibel regressionsteknik som kan anpassa modellerna till olika fördelningar hos responsvariabeln samt till icke-linjära samband med förklaringsvariablerna (Zuur et al 2007). Analysen genomfördes på basen av en s.k. "backward-selection", där man i ursprungsmodellen inkluderar samtliga förklaringsvariabler. Vid modelleringsprocessen plockas icke signifikanta variabler bort en efter en tills endast signifikanta variabler återstår. Förutom signifikanta variabler ingick en minimering av Akaike information criterion (AIC), ett index som ger ett jämförande mått mellan modeller framtagna på ett givet dataset, och ett logiskt samband mellan respons och förklaringsvariabeln i modellurvalet. Ytterligare ett kriterium för det slutgiltiga modellvalet var att det inte förelåg någon stark korrelation mellan de inkluderade förklaringsvariablerna. Detta undersöktes på basen av Variation Inflation factors (VIF). Gränsen för korrelation sattes till ett VIF-värde på tre för de olika variablerna (Zuur m fl 2010).

Vid modelleringen av blåmussla testades variablerna djup, lutning, kurvatur, vågexponering och andel lämpligt substrat. Dessa testades, precis som för andelen lämpligt substrat med Generaliserbara additiva modeller och med samma urvalskriterier, dvs. alla variabler skall vara signifikanta och ekologiskt förklarbara samt att ingen stark korrelation föreligger mellan dem. Prediktionen för blåmussla begränsades ner till ett djup av 25 meter då antalet provpunkter på större djup var mycket begränsat. All modellering utfördes i statistik-



Figur 2. Responskurvor för de signifikanta förklaringsvariablerna djup (överst), vågexponering (mitten) och lutningsriktning (nederst) vid modellering av lämpligt substrat för *Mytilus*. Y-axeln visar responsen på den linjära prediktorskalen, där värden över noll visar det intervall där blåmusseltätheten ligger över medel för det analyserade datasetet. Andelen lämpligt substrat avtar med ökat djup och ökar med ökande exponeringsgrad, liksom med en lutningsriktning mot Syd/Ost.



Figur 3. Responsskurvor för de signifikanta förklaringsvariablerna djup, lutning, vågexponering och substrat vid modellering av täckningsgrad av *Mytilus*. Y-axeln visar responsen på den linjära prediktorskalen, där värden över noll visar det intervall där blåmusseltätheten ligger över medel för det analyserade datasetet. Modellen predikterar lämpligt habitat för *Mytilus* i exponerade områden på djup ner till 15 m med relativt hög bottenlutning och förekomst av lämpligt substrat (hård botten).

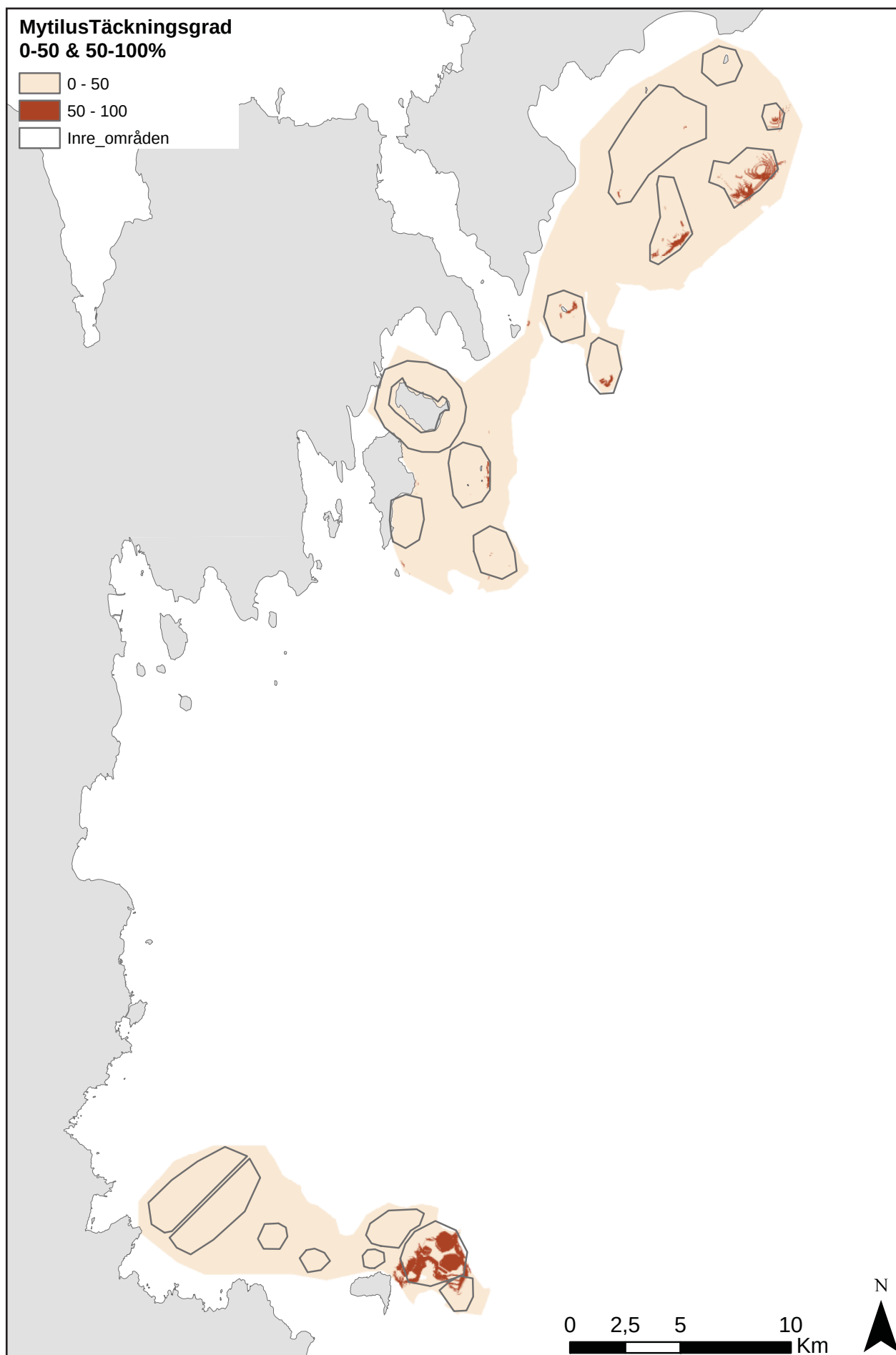
programmet R (<http://www.r-project.org/>) med hjälp av tillägget "mgcv" (Wood 2001).

Resultat

Vid modelleringsprocessen föll förklaringsvariablerna djup, vågexponering och lutningsriktning ut som signifikanta när andel lämpligt substrat för *Mytilus* analyserades. Djup och vågexponering var de viktigaste variablerna och stod för över 90 % av modellens totala förklaringsgrad. Responsskurvor för modellen visas i figur 2. Kurvorna visar att andelen lämpligt substrat avtar med ökat djup och ökar med ökande exponeringsgrad. Vid modelleringsprocessen där täckningen av *Mytilus* analyserades föll förklaringsvariablerna djup, vågexponering, lutning och andel lämpligt substrat ut som signifikanta. De viktigaste variablerna var vågexponering och

andel lämpligt substrat som bidrog med cirka 90 % av modellens förklaringsgrad. I figur 3 visas responsskurvor för modellen som beskriver andelen *Mytilus* i relation till signifikanta variabler. Dessa visar att lämpliga habitat i de undersökta områdena ligger i exponerade områden på ett djup ner till 15 meter och där bottenlutningen är relativt hög. Modellen visar även en positiv relation mellan förekomst av *Mytilus* och den modellerade förekomsten av lämpligt substrat. Att modellen visar att lämpligt habitat för *Mytilus* avtar på större djup än cirka 15 meter beror sannolikt på att andelen block och större sten där ersätts av flacka sand- och grusbottenar.

Kartprediktionen (figur 4, bilaga 3) indikerar att man i området NE Slite har lite högre tätheter av blåmusslor i flera av de undersökta



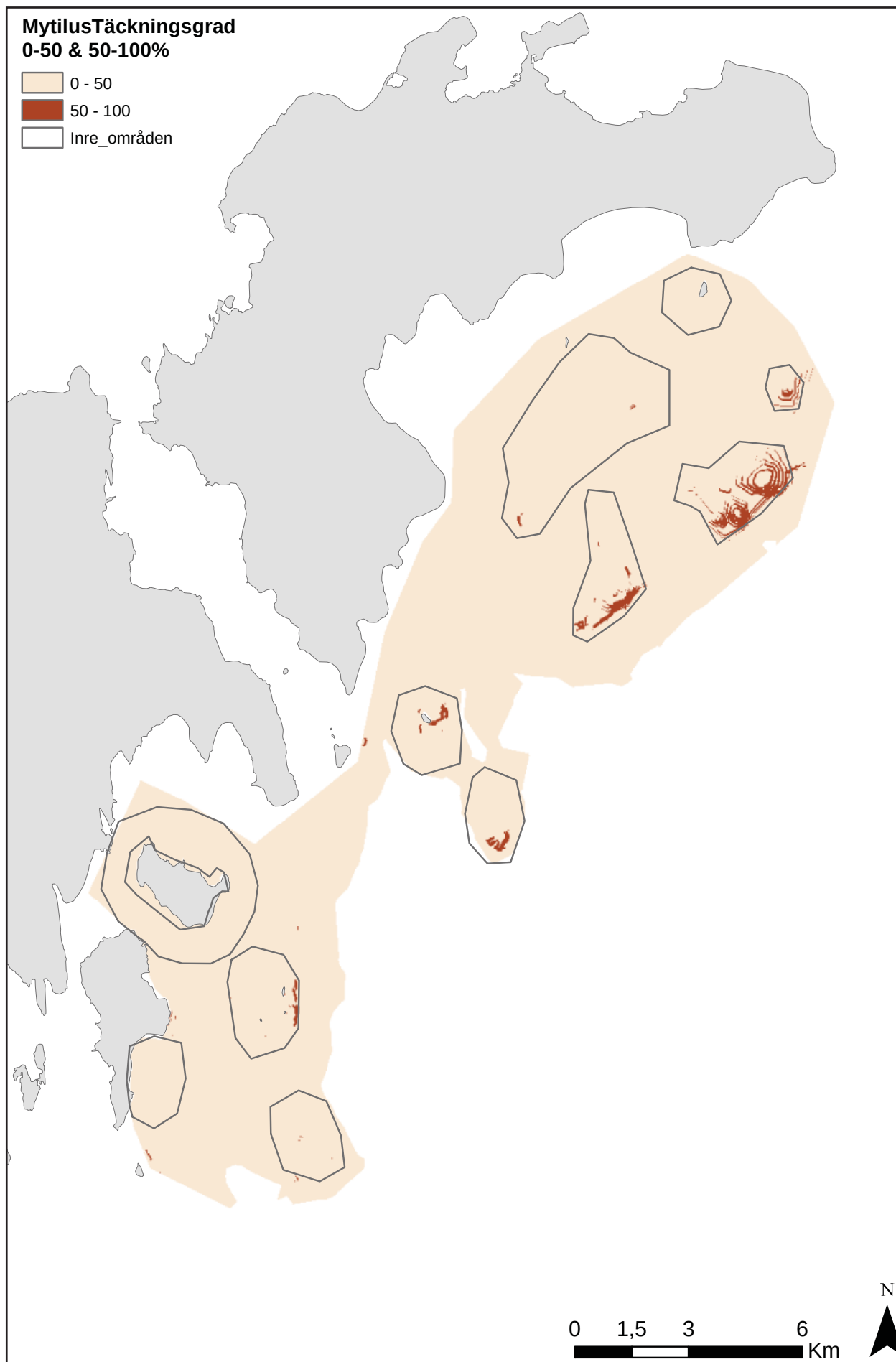
Figur 4. Kartprediktion för täckningsgrad av *Mytilus* under resp. över 50 %.

delområdena, framförallt i de yttre delarna av området (figur 4, bilaga 1). I området vid Östergarn däremot är de höga tätheterna koncentrerade till ett delområde (Briterne). Faktiskt är tätheten och den sammanhängande yta som omfattas helt klart högst i detta delområde. Mer detaljerade kartbilder över de två områdena redovisas i bilaga 1 och 2. I bilaga 3 visas kartprediktionen för täckningsgraden av blåmussla enligt en kontinuerlig skala från 0-100 %. Vid Briterne, där blåmusselförekomsten enligt fältundersökningen 2015 var som högst, var även artrikedomen särskilt hög och tät, högvuxna rödalgssamhällen förekom, vilket gjorde att detta delområde då bedömdes ha de högsta naturvärdena i området runt Östergarnsholm (Fredriksson 2015^b). Resultatet från modelleringen styrker denna bedömning och visar att delområdet Briterne, och en yta något söder därom (Syd Briterne) sannolikt har den största tätheten och areella utbredningen av blåmussla i de analyserade områdena.

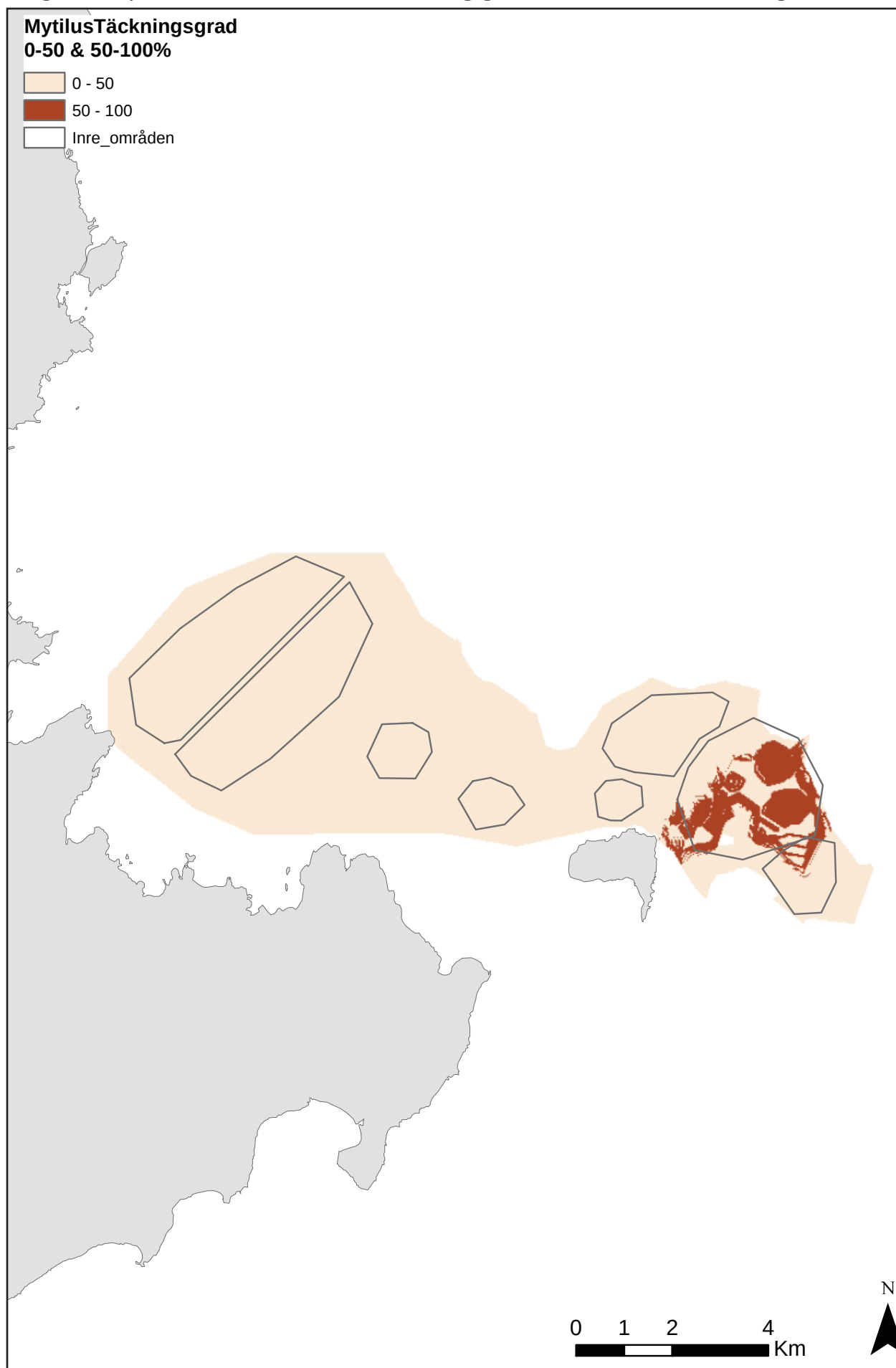
Referenser

- Artdatabanken (2013) Arter och naturtyper i habitatdirektivet – bevarandestatus i Sverige 2013. Artdatabanken, SLU.
- Bellebaum, J., Larsson, K. and Kube, J. (2011). Research on Sea Ducks in the Baltic Sea. Information brochure from workshop in Visby, Sweden. Gotland University
- Fredriksson, S (2015)^a. Undersökning av undervattensmiljöer NE Slite, Gotlands län. Linnéuniversitetet Rapport 2015:6
- Fredriksson, S (2015)^b. Undersökning av undervattensmiljöer utanför Katthammarsvik/Östergarnsholm, Gotlands län. Linnéuniversitetet Rapport 2015:7
- Naturvårdsverket (2011) Vägledning för svenska naturtyper i habitatsdirektivets bilaga 1. NV-04493-11 Sandbankar EU-kod 1110, Stora vikar och sund EU-kod 1160, Rev EU-kod 1170.
- Naturvårdsverket (2006) Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö (SAKU). Rapport 5591.
- R Development Core Team. 2011. R: a Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org>.
- Wood S.N., 2001. mgcv: GAMs and generalized ridge regression for R. R News 1/2:20-25.
- Zuur, A.F., Ieno, E.N. & Smith, G.M. (2007) Analysing Ecological Data. Springer, New York. ISBN 978-0-387-45972-17
- Zuur A.F., Leno, E.N., and Elphick, C.S., 2010. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. Methods in Ecology and Evolution, 1 (1): 3-14.

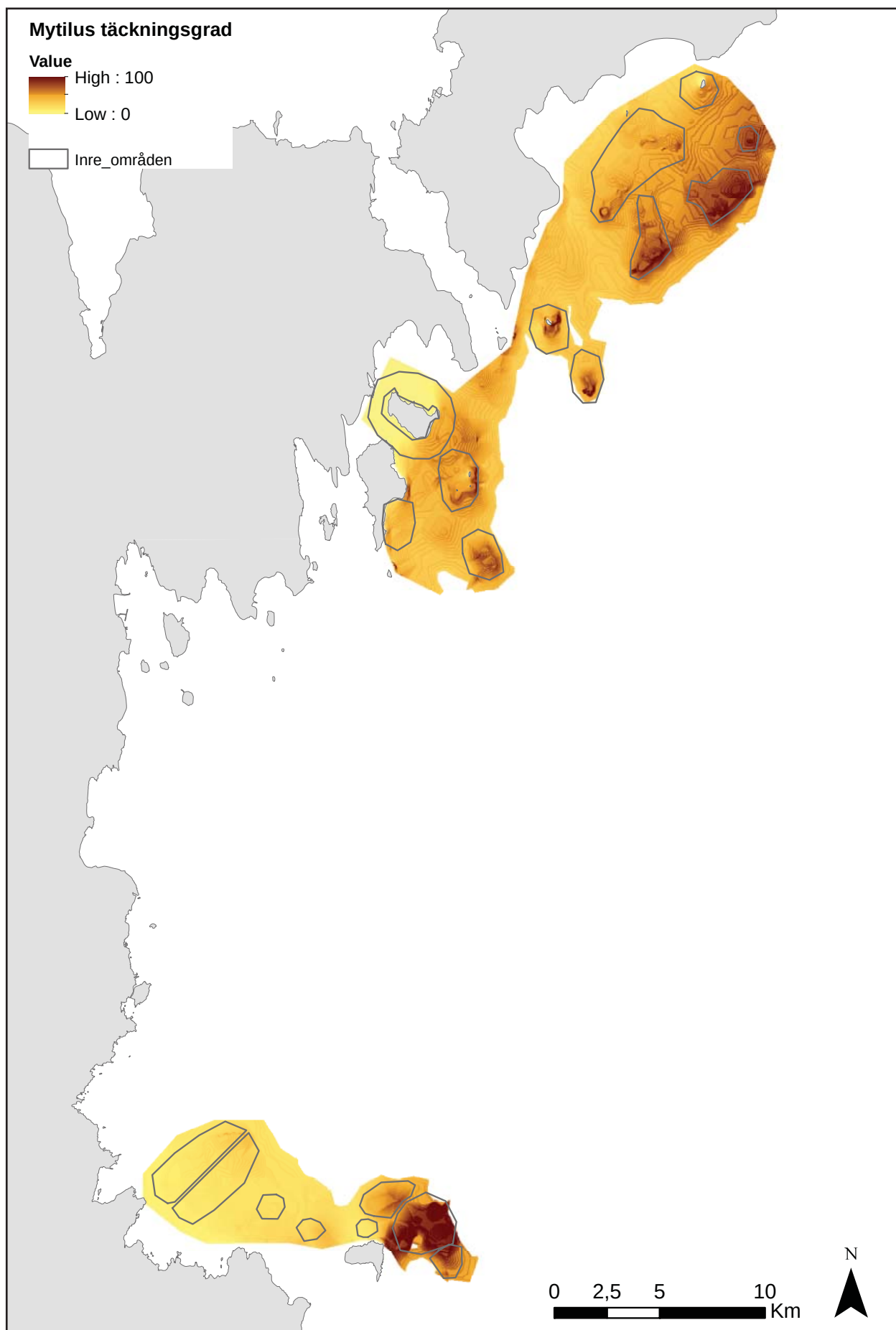
Bilaga 1 Kartprediktion över blåmusslans täckningsgrad i det norra området (NE Slite)



Bilaga 2 Kartprediktion över blåmusslans täckningsgrad i det södra området (Östergarnsholm)



Bilaga 3 Kartprediktion över blåmusslans täckningsgrad i kontinuerlig skala

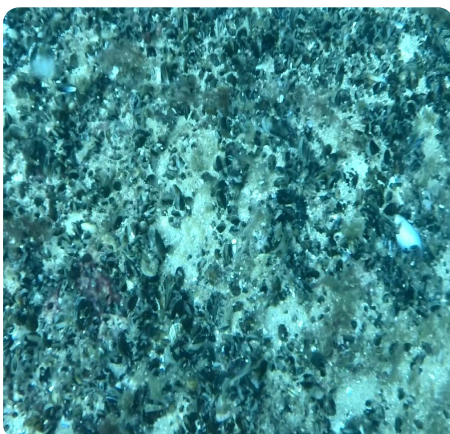


Kalmar Växjö

391 82 Kalmar
Tel 0480-446200
susanna.fredriksson@lnu.se
Lnu.se



Linnéuniversitetet



Vi tar Gotland längre

- i dialog och med helhetssyn

Länsstyrelsen ska se till att regeringens och riksdagens beslut, som påverkar länet, får så bra effekt som möjligt. Länsstyrelsen är den mest mångsidiga av Sveriges myndigheter. Våra ansvarsområden och vår kompetens spänner över hela samhällsområdet.

Vi arbetar med:

- att ge råd och information
- att bedriva tillsyn och kontrollera att olika verksamheter följer lagar och riktlinjer
- att ge tillstånd, pröva överklaganden av kommunala beslut och sammanställa information
- att samordna länets krafter genom att ta initiativ till olika möten och aktiviteter
- att ge bidrag till verksamheter av olika slag.

Läs mer på www.lansstyrelsen.se/gotland

Länsstyrelsen i Gotlands län

Besöksadress: Visborgsallén 4, 621 85 VISBY

Telefon: 010-223 90 00, e-post: gotland@lansstyrelsen.se