



Länsstyrelsen i Gotlands län

INTEGRERAD KUSTZONSPLANERING OCH FÖRVALTNING I ÖSTERSJÖREGIONEN

– En GIS-modell framtagen på Gotland

Rapport nr: 2012:11
Publicerad: 2012

TITEL:

Integrerad kustzonsplanering och förvaltning i Östersjöregionen – en GIS-modell framtagen på Gotland

OMSLAGSBILD:

Lars Vallin, Höglint Gotland

FÖRFATTARE:

Susanne Appelqvist, biologi och GIS
Marie-Louise Hellqvist, kulturmiljö
Urban Pettersson, marina frågor
Josefin Walldén, övergripande beskrivningar
Samtliga Länsstyrelsen i Gotlands län

FOTO OCH KARTOR:

Se respektive bild

GRAFISK FORM:

Uriikka Lipasti, ELY, Turku, och Lena Hultberg, Länsstyrelsen i Gotlands län

UTGIVARE:

Länsstyrelsen i Gotlands län

TRYCKERI:

Länsstyrelsen i Gotlands län, Visby.

Rapporten finns i digital form och finns att hämta på Länsstyrelsens i Gotlands läns webbplats, www.lansstyrelsen.se/gotland/ eller på Naturships webbplats www.ymparisto.fi/naturship

Förord

Den här publikationen är en produkt av Natureship-projektet som koordinerats av Egentliga Finlands Närings-, trafik- och miljöcentralen (ELY-centralen). Natureship är ett internationellt projekt med partners från Estonia, Finland och Sverige. Projektet är finansierat av Central Baltic Interreg IV A-programmet tillsammans med nationella finansiärer. Natureship har totalt elva partners: Egentliga Finlands ELY-centralen, Geografiska och geologiska institutionen vid Åbo Universitet, Forststyrelsen, städerna Fredrikshamn, Reso och Salo och Vichtis kommun, Norrtälje naturvårdsstiftelse, Länsstyrelsen i Gotlands län, Estlands naturskyddscentral samt Tartu Universitet.

Projektets målsättning är att gynna samarbetet inom naturvården och vattenskyddet i Finland, Sverige och Estland. Inom projektet förverkligas kustplanering enligt hållbar utveckling och tillsammans med övriga aktörer försöker man hitta kostnadseffektiva lösningar för att

gynna vattenskyddet och biodiversiteten. De estniska, finska och svenska projektpartnererna testar olika planeringsmetoder för strandområden genom att kombinera GIS-material med historiskt material, prövar innovativa skötselmetoder och föreslår rekommendationer samt undersöker kulturbiotopernas nyckelarter. Dessutom värderar man i projektet ekosystemtjänster, det vill säga den materiella och immateriella nyttan som människan får av naturen.

Projektets huvudprodukt är sex publikationer om naturvård. Alla publikationer kan laddas ner som en elektronisk version från projektets hemsida på Internet www.ymparisto.fi/natureship.

Mika Orjala och Annastina Sarlin
Natureship-projektets koordinatörer

Innehåll

1 Sammanfattning	6
2 Inledning	7
2.1 Gotland, den magiska ön.....	8
2.2 Natureship	9
2.3 Syfte, mål och målgrupp.....	9
3 Offentlig förvaltning och ekosystemtjänster	10
3.1 Länsstyrelsen	10
3.2 Dialog som verktyg i offentlig förvaltning	10
3.3 Geografiskt Informations System – ett planeringsverktyg	10
3.4 Ekosystemtjänster	10
3.5 Läs mer om ekosystemtjänster.....	11
4 Kustens kulturarv	13
4.1 Gotlands historia - en resumé	13
4.2 Kulturlämningar i kustzonen	15
4.3 Marina lämningar.....	17
4.4 Gryende turism	18
5 Kustzonen och den marina miljön	19
5.1 Kustzonen är eftertraktad	19
5.2 Den gotländska kustzonen	19
5.3 Havsmiljön runt Gotlands kust.....	20
5.4 Vanliga marina arter	22
5.5 Havets miljöstatus	23
6 Många intressen ska samsas	24
6.1 Bebyggelse.....	24
6.2 Vindkraft	25
6.3 Fiskets förändring och strandnära boende	26
6.4 Hamnar och fartygstrafik	26
7 Hot mot den marina miljön.....	27
7.1 Havsmiljöns fiender	27

8 Integrerad GIS-modell för planering och offentlig planering i kustzonen.....	28
8.1 Integrerad GIS-modell	28
8.2 Klassning av bevarandevärden	28
8.3 Kartskikt för bevarandevärden.....	31
8.4 Kartskikt för exploateringsintressen.....	38
8.5 Kartskikt för skyddade områden	38
8.6 Uppdatering av kartskikt	39
9 GIS-modell med utvecklingspotential	40
9.1 Sammanslagning av kartskikt.....	40
9.2 Arealer och andra fakta	42
9.3 Estland och Finland	42
9.4 Estland.....	44
9.5 Finland.....	45
9.6 Enkätundersökning i västra Finland	45
10 Utmaningar och framtida möjligheter.....	46
10.1 Modell, klassning och avgränsning.....	46
10.2 Utveckling	46
10.3 Användning.....	47
10.4 Fortsatt arbete	47
11 Fotnotsförteckning	48
12 Ordlista	49
13 Bilagor	52
Bilaga 1. Modellen över ekosystemtjänster på Gotland	53
Bilaga 2. Modellen över exploatering på Gotland.....	54
Bilaga 3. Modellen över skyddade områden på Gotland.....	55
Bilaga 4. Modell över Estlands kartskikt.....	56
Bilaga 5. Modell över Finlands kartskikt	57
Bilaga 6. Mapping ecosystem services using a participatory approach	59
14 Referenser.....	66
14.1 Elektroniska källor	66
14.2 Tryckta källor	67
14.3 Otryckta källor.....	69

1 Sammanfattning

Kustzonen har stora värden, natur och kultur men också för människors rekreation. Därför är det viktigt att den nutida förvaltningen sker på ett hållbart sätt så att även framtida generationer ska kunna glädjas och njuta av dem. För att lyckas krävs kunskap och effektiv offentlig planering.

Målet med projektet *Integrerad kustzonsplanering och förvaltning i Östersjöregionen* är att underlätta fysisk planering i kustzonen samt att utgöra ett användbart underlag vid framtagandet av nya förvaltningsformer. Det är också tänkt att den utvecklade GIS-modellen ska kunna användas av allmänheten på sikt, för att hämta information om värden för rekreation, exploatering och bevarande.

Projektet utgör en av 11 partners i ett interregprojekt kallat Natureship och har genomförts inom ramen för EU:s Central Baltic Interreg IV A program. Förutom Sverige deltar även Finland och Estland i huvudprojektet Natureship som fokuserar på hållbart planerade och förvalta- de kustområden och nätverk av nyckelområden och habitat.

Med utgångspunkt i befintligt kartunderlag har en GIS-modell tagits fram som åskådliggör bevarandevärden och exploateringsintressen och var dessa kolliderar. Gotland och dess 770 km långa kust har utgjort testområde, men GIS-modellen som tagits fram kan appliceras på valfritt område. Bevarandevärdena har indelats i klasser beroende på hur värdefulla de bedömts vara. På så vis visar resultatet var i kustzonen som värdena kan anses vara som störst. Exploateringsintressena har inte kunnat klassas på samma sätt, eftersom det saknas tillräcklig kunskap. Tillsammans med identifiering av ekosystemtjänster och sociala värden i landskapet, är detta en framtida utvecklingsmöjlighet. Dessutom behöver resultaten från modellen jämföras med verkligheten för att materialet ska bli användbart.

Det återstår ännu arbete innan modellen blir heltäckande verktyg för fysisk planering i kustzonen. Men resultatet av projektet innebär ändå ett viktigt steg på vägen. GIS-modellen utgör ett stabilt underlag och är flexibel nog att kunna inkludera områden och material som efterfrågas, allt eftersom. Den kan därför anses vara en värdefull grund att bygga vidare på.

2 Inledning

Kustzonen är, oavsett var i världen man befinner sig, den del av landskapet som sedan urminnes tider har lockat flest människor till bosättning. Kusterna är fokus för ett mycket stort antal intressen och för att säkra naturens resurser och de ekosystemtjänster som områdena förser oss med måste vi lära oss att nyttja dem hållbart. För detta krävs kunskap och effektiva verktyg. Ett möjligt sådant är offentlig planering och kartläggningar i form av GIS-underlag vilket projektet *Integrerad kustzonsplanering och förvaltning i Östersjöregionen* har studerat närmare.

Sveriges regering har i propositionen 2008/09:214, om havspolitik, utpekat havet som en oundgänglig resurs. Det anges att en helhetssyn på nyttjandet av havet är nödvändigt för en hållbar utveckling. Inrättandet av en ny svensk havs- och vattenmyndighet, HaV, är ett led i att skapa ett övergripande incitament för havsmiljöfrågor i landet. En utredning för att förbättra planeringen inom svenskt territorialhav har även gjorts och utredningen lämnade i december 2010 sitt huvudbetänkande *Planering på djupet – fysisk planering av havet* (SOU 2010:91). Regeringen beslutade i januari 2011 om ett tilläggsdirektiv till utredningen, dir. 2011:3, som innebar att utredningens uppdrag utvidgades och förlängdes. Utvidgningen rörde behovet av en sammanhållen kunskapsförsörjning för effektiv havsplanering.

2.1 Gotland, den magiska ön

Mitt i Östersjön ligger den svenska ön Gotland, som med sin 770 kilometer långa kust är Sveriges största ö. Hansestaden Visby är utsedd till världsarv av Unesco och ön som helhet besitter unika natur- och kulturvärden. Faktum är att dessa värden är så pass höga att de utgör tillräcklig grund för att peka ut hela ön som fast fornlämning eller som Natura 2000-område. Det här låter sig dock inte göras, eftersom det skulle innebära enorma konsekvenser för regionens överlevnad, men likväl, är det viktigt att ha i åtanke då offentlig förvaltning och planering på Gotland diskuteras.

Dagens gotländska landskap är en produkt av hur landskapet har nyttjats genom årtusenden, från stenåldern fram till idag. Kusterna var den del av ön som först togs i anspråk för cirka 8000-10000 år sedan. Berggrunden är uppbyggd av sedimentära bergarter som härstammar från silurtiden, för ca 400 miljoner år sedan. Olika geologiska lager med olika egenskaper löper i sydväst-nordost-gående bälten och i landskapet syns detta genom diagonala bälten av åker- och skogsmark.¹

Historiskt sett har bebyggelsen på Gotland främst skett en bit upp på land av flera anledningar. Bland annat har stora kuststräckor traditionellt ägts av samfälligheter och inte av enskilda privatpersoner. Gårdarna har tillsammans brukat kusten för släktäkt och fiske vilket gjort att marken inte bebyggts. Vidare har Gotlands läge, mitt i Östersjön och som Sveriges östra utpost, haft ett stort värde för den svenska militären. Stora områden på ön har under långa perioder varit militär mark och av den anledningen inte heller bebyggts. I takt med att militärens behov och intresse har förändrats har mark som tidigare varit stängd för allmänheten öppnats upp. Förändringar likt dessa ställer även de ökade krav på planering och förvaltning så att utvecklingen i de kustnära områdena kan ske på ett hållbart och uthålligt sätt.

Bild 1. Översikt över modellområdena i Sverige, Finland och Estland. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet.

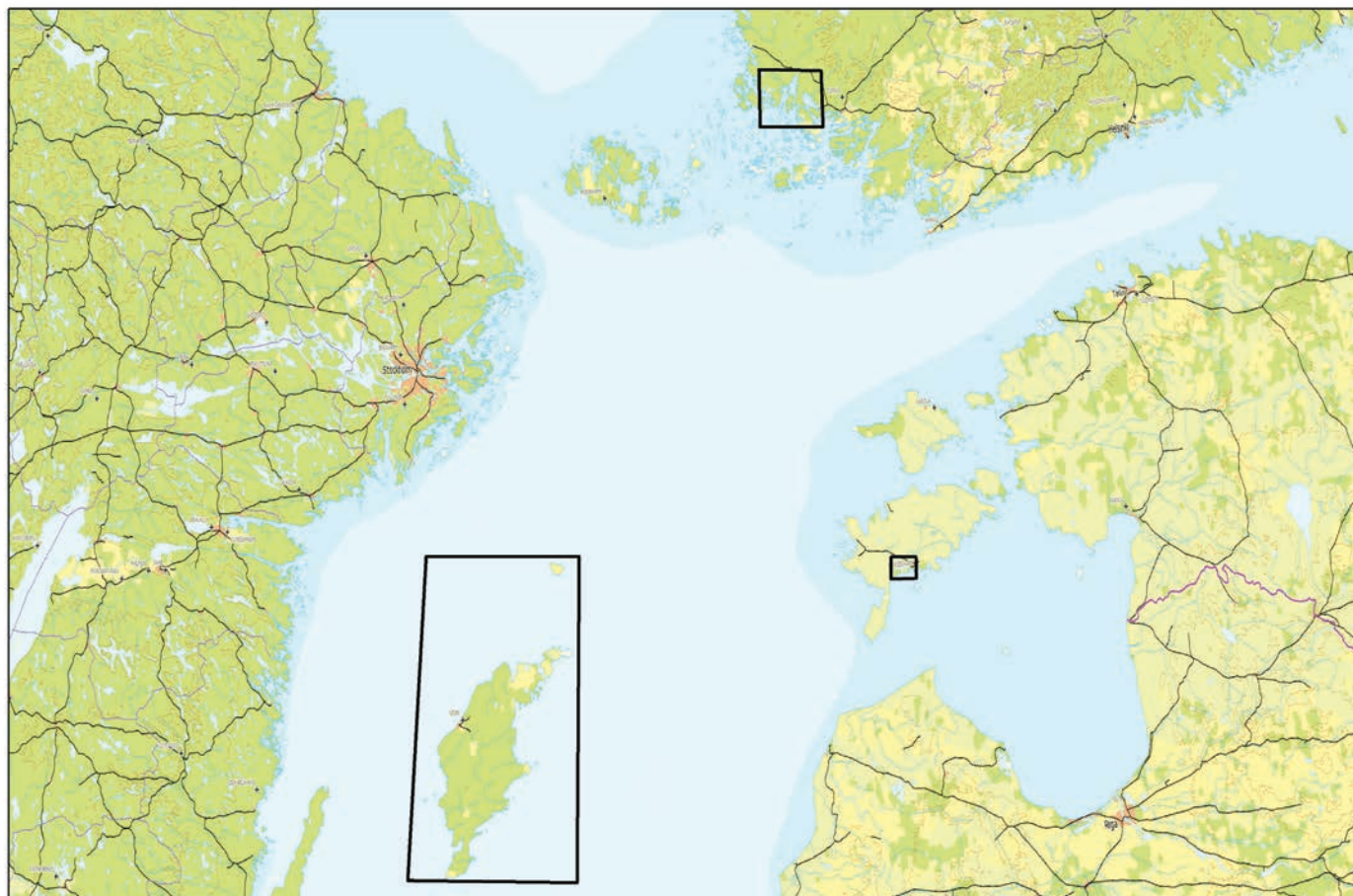




Bild 2. Tomtbods fiskeläge. Foto: Magdalena Lindholm.

2.2 Natureship

Arbetet som bedrivits på Gotland utgör en del av ett interregprojekt inom EU:s Central Baltic Interreg IV A-program. I interregprojektet, som heter Natureship, deltar 11 partners inklusive Gotland, som representerar Sverige, Finland och Estland. Natureshipprojektet fokuserar på hållbart planerade och förvaltade kustområden och nätverk av nyckelområden och habitat. Målet är att förbättra förhållandena i Östersjön genom att utveckla metoder för kustzonsplanering och särskilt för förvaltning av kustnära områden. Huvudprodukten är ett naturvårdsbibliotek, som kommer att bestå av 6 publikationer. Inom ramen för Natureshipprojektet görs innovativa försök och utbyten av information mellan arbetsgrupperna. Testade resultat och erfarenheter som dragits utifrån dessa kommer att presenteras i publikationerna.

Gotlands delprojekt har pågått sedan 2009 och kommer att avslutas under 2012. Under projekttiden har det funnits en arbetsgrupp placerad på Länsstyrelsen i Gotlands län samt en styrgrupp bestående av chefer på samma myndighet. Vidare har det även funnits en extern referensgrupp med bland annat representanter från Region Gotland, Lantmäteriet, Gotlands länsmuseum och Högskolan på Gotland.

2.3 Syfte, mål och målgrupp

Syftet med projektet är att, via befintlig GIS-information, utveckla en kvantitativ metod för att klassificera olika typer av bevarandevärden och därigenom få fram var de högsta biologiska och kulturhistoriska värdena finns och då få fram vart det finns mycket ekosystemtjänster. Vidare jämförs dessa med exploateringsintressen i kustzonen.

Projektets mål är att underlätta och finna ett nytt verktyg för samhällsplanering i kustzonen genom att visa på värden för rekreation, exploatering och bevarande inom kustzonsområdet. Huvudfokus är främst den gotländska kustzonen, men även två områden i Finland och Estland ingår i studien. GIS-modellen som har tagits fram ska vara till hjälp för fysisk planering i kustzonen och på sikt kunna utgöra en kunskapskälla för rekreation och friluftsliv.

Projektet riktar sig främst till myndigheter och kommuner som efterfrågar verktyg för fysisk planering i kustzonen. Resultaten lämpar sig även för olika typer av samverkan i kustzonen samt som underlag vid framtagandet av nya förvaltningsformer.

3 Offentlig förvaltning och ekosystemtjänster

Fysisk planering och offentlig förvaltning är två betydelsefulla beståndsdelar i arbetet med att bevara och bibehålla de ekosystemtjänster som naturen förser mänskligheten med. Att naturens roll erkänns och ges utrymme i den planering som görs är avgörande för ett hållbart nyttjande av naturens resurser.

3.1 Länsstyrelsen

Genom att vara en länk mellan befolkningen och kommunerna å ena sidan och regering, riksdag och nationella myndigheter å andra sidan, har länsstyrelserna i Sverige en unik roll i det demokratiska samhället. Sverige är indelat i 21 län² och varje län har en egen länsstyrelse samt landshövding. Länsstyrelserna är en nationell myndighet med ansvar för tillsyn, samhällsservice och fungerar, i förekommande fall, även som överklagandeinstans.

Länsstyrelsen har som uppdrag att arbeta med bevarandeåtgärder såsom skydd av värdefulla områden och arter, och samtidigt verka för att allmänheten ska kunna nyttja och ha tillgång till naturen. Med andra ord ligger det i länsstyrelsens uppdrag att inte bara bevara det naturliga landskapet, naturresurserna och den biologiska mångfalden utan även att se till att de utvecklas och nyttjas på ett hållbart sätt.

Länsstyrelsens ambition på Gotland är att ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenser ska beaktas i samband med alla beslut som fattas på myndigheten. För att kunna leva upp till detta krävs tillgång till sektorsövergripande och gedigna kunskapsunderlag. Projektet ses som ett viktigt led i detta.

3.2 Dialog som verktyg i offentlig förvaltning

För att få en framgångsrik offentlig fysisk planering och förvaltning i områden där det finns många motstående intressen är en öppen dialog mycket viktig. Genom dialogen kan intressen och värden vägas mot varandra och eventuella motsättningar kan få en konstruktiv lösning. Det ställer krav på ett tvärsektorielt arbete inom myndigheten men även en bred förankring och samverkan

med aktörer som är berörda av det aktuella området, såsom markägare, företagare, boende och ideella organisationer.

En öppen beslutsprocess och dialog kring de avväganden som görs bidrar ofta till ökat förtroende för inblandade myndigheter och en bättre förståelse hos berörda aktörer. God förankring ger även stabilare beslut mycket till följd av att lokala kunskaper tas om hand och kan integreras med myndigheternas expertkännedom. Genom dialog och samverkan ökar möjligheten till en god fysisk planering som strävar efter en hållbar utveckling och en förvaltning där bevarande och utveckling kan mötas.³

3.3 Geografiskt Informations System – ett planeringsverktyg

GIS står för Geografiskt Informations System och används för att samla in, lagra, analysera och presentera lägesbunden information. Inom offentlig verksamhet är geografiska informationssystem viktiga verktyg för att kunna fatta väl avvägda beslut. GIS hjälper till att göra analys och presentation snabbare och effektivare än manuella metoder som traditionellt har använts. Befintliga data kan via GIS lättare användas för att ta fram beslutsunderlag inom de flesta verksamheter.

3.4 Ekosystemtjänster

Ekosystemen som finns i naturen kan beskrivas som sammansatta enheter där det finns ett fungerande samspel mellan djur, växter och den fysiska miljön, till exempel en sjö eller en skog. Dessa system erbjuder en mängd nyttigheter i form av naturresurser och processer som är nödvändiga för vår överlevnad. Nyttigheterna kallas ekosystemtjänster och utgörs till exempel av livsmedel, bioenergi, vattenrening och förmågan att lindra konsekvenserna av naturkatastrofer.⁴ I kustzonen produceras en mängd ekosystemtjänster som människan kan utnyttja vilket är en starkt bidragande faktor till att dessa områden är väldigt attraktiva för bosättning och exploatering.

Ekosystemtjänster kan delas in i fyra klasser: produkter, reglerande tjänster, upprätthållande tjänster och kultur-tjänster. Klassen *Produkter* utgörs av naturresurser så som till exempel näring, rent dricksvatten, luften vi andas, bränsle och byggnadsmaterial. *Reglerande och upprätthållande tjänster* är mer svår definierade. Till dessa hör till exempel pollinering av odlings- och naturväxter, näringsämnenas kretslopp och bevarandet av den naturliga miljön. Den sista klassen, *kulturtjänsterna*, innefattar möjligheten till friluftsliv, rekreation samt naturens estetiska värden.⁵

I många fall är ekosystemtjänster beroende av att den biologiska mångfalden vårdas. Det kan göras till exempel genom bevarande av näringscykler och pollinering. Europeiska ekosystem har idag ofta ett brett spektrum av tjänster att erbjuda vilket minskar sårbarheten. En eventuell satsning på en enskild tjänst i ett specifikt område, kan påverka kapaciteten att leverera andra lika viktiga ekosystemtjänster. Det är något som bör undvikas i möjligaste mån och det är därför viktigt att direktiven för detta är gemensamt framtagna och genomförda.⁶

Ekosystemtjänster är, även om de ofta är ojämnt fördelade, gratis och tillgängliga för alla. Tjänsterna tas ofta för givna och värderas därför inte heller i pengar. Ekosystemtjänster är mycket sårbara, inte oändliga och beroende av människan för att bestå.⁷ De har med andra ord ett tydligt värde, ändå syns de sällan i balansräkningar och oftast inte heller när företag eller det offentliga diskuterar miljö.⁸ Det beror på att det ekonomiska värdet av ekosystemtjänster är mycket svårt att mäta. Avsaknaden av en faktisk siffra på tjänsternas värde ligger dem ofta i fatet när det kommer till förhandlingar mellan miljönytta och miljöskada. Framtagandet av ett marknadsvärde skulle ge tjänsterna behövlig tyngd i samband med kommersiella och samhällsinvesteringar.⁹

För att skapa ett hållbart samhälle krävs att ekosystemtjänster får en tydlig roll i offentliga beslut. Trots det är förståelsen för begreppet ofta dålig och den praktiska tillämpningen i offentliga beslut liten. Ekosystemtjänsternas värde förbises ofta vid beslutsfattande något som i förlängningen kan resultera i betydande förluster för både natur och människa.¹⁰

Den globala livsmedelsförsörjningen är exempel på en av vår tids stora utmaningar där ekosystemtjänster har en avgörande betydelse. För att möta den stigande efterfrågan behöver produktionen av livsmedel öka med över 50 % de närmsta 40 åren. Samtidigt ökar andelen livsmedelsskördar som används som biobränsle. Intensiv ensidig odling, oavsett om det gäller bioenergi eller livsmedel, leder till att ekosystemen anpassas efter en

enda tjänst vilket i förlängningen innebär att de andra tjänsterna, till exempel klimatreglering förskjuts. Ensidig produktion kan därmed leda till förluster av till exempel rent vatten, bördig mark med mera.¹¹

Beslutsfattare och andra styrande funktioner i samhället konfronteras ständigt med frågor rörande samhällskostnader och inkomster som härrör till hot, åtgärdsprogram och utveckling av kustzonen och dess ekosystem. Det är därför mycket viktigt att de får bättre och utförligare kunskap om ekosystemtjänster.¹²

3.5 Läs mer om ekosystemtjänster

Millennium Ecosystem Assessment, MA, är en global studie utförd av FN. Studien har som syfte att utvärdera och samla kunskap om hur ekosystemen mår och på vilket sätt människan är beroende av dem för att kunna överleva och utvecklas.¹³ När MA slutfördes 2005 var en av slutsatserna att 60 % av 24 undersökta ekosystemtjänster håller på att utarmas. Resiliens är ett ekosystems långsiktiga förmåga att klara av och vidareutvecklas efter kraftig påverkan, till exempel klimatförändringar. Det finns en stark koppling mellan biologisk mångfald och ett ekosystems resiliens och förmåga att leverera tjänster.¹⁴

Studien beskriver tillståndet i världens ekosystem med fokus på ekosystemtjänster och deras betydelse för samhälle och ekonomi. Bland annat visar resultaten på att vissa ekosystemtjänster, till exempel produktion av grödor och trä, har ökat under de senaste 50 åren. Denna ökning har dock skett på bekostnad av andra ekosystemtjänster som till exempel tillgång på dricksvatten och fiskefångster, men framför allt har ekosystemen urholkats så att deras långsiktiga kapacitet att leverera ekosystemtjänster och förmåga att motstå störningar har minskat. En av de viktigaste slutsatserna i studien är att ett varsamt nyttjande av naturresurser inte bara leder till bibehållen förmåga för ekosystemen att motstå förändringar, utan även är samhällsekonomiskt lönsamt.¹⁵

Ekosystemansatsen kan beskrivas som en arbetsmetod för bevarande och hållbart nyttjande av land, vatten och levande resurser. Ansatsen strävar efter en balans mellan bevarande och nyttjande av biologisk mångfald samt en rättvis fördelning av vinsten av genetiska resurser. Ekosystemansatsen lyfter fram vikten av ekosystemen som funktion för att producera varor och tjänster, så kallade ekosystemtjänster, som människan är beroende av. Därutöver poängteras även att både offentliga och enskilda åtgärder bör baseras på vetenskapliga metoder som fokuserar på strukturer, processer, funktioner och växelverkan mellan organismer och deras miljö.¹⁶

Ekosystemansatsen indelas i tolv principer. Dessa kan sammanfattas i tre områden, integration, adaptivitet och deltagande:

- **Integration:** Dagens miljöproblem fordrar i allt högre utsträckning ett samarbete över gränser mellan vatten och land, över vetenskapliga gränser samt mellan vetenskap och vardagskunskap, över förvaltningsnivåer och sektorer, mellan det privata och offentliga, mellan olika typer av nyttjande med mera.

- **Adaptivitet:** Vi har inte fullständig kunskap om hur naturen fungerar eller hur samhället responderar eller utvecklas. Det medför att de åtgärder och insatser vi gör, inte alltid får den förväntade eller önskade effekten och förvaltningen måste då kunna justeras. Adaptiv förvaltning rekommenderas när det finns brister i kunskap, när det är många intressen som ska avvägas mot varandra och när det finns externa osäkra eller föränderliga faktorer i naturen eller samhälle. Tre faktorer som ofta är giltiga vid förvaltning av kustområden.

- **Deltagande:** Deltagande från dem som berörs är centralt. Deltagande är en demokratisk rättighet och resurstillgångarna ska vara rättvist fördelade. Värdefull kunskap finns hos användarna av området. Det är lättare att genomföra beslut om de berörda har fått delta i processen.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB, -rapporten syftar till att öka förståelsen för den biologiska mångfaldens värde i både monetära och icke-monetära termer. Den ska uppnås genom en ökning av kunskapen om fördelarna med biologisk mångfald och ekosystemtjänster men också genom att redovisa de konsekvenser som blir följden av att de minskar eller helt försvinner.¹⁷

The European Academies Science Advisory Council, EASAC, gav 2009 ut en policy-rapport där kopplingen mellan biologisk mångfald och ekosystemtjänster undersöktes. I rapporten konstateras att det finns en betydelse av att se på ekosystemtjänster utifrån ett europeiskt perspektiv. De ges även förslag på policy-möjligheter och system för att underhålla och bevara ett flertal av de ekosystemtjänster som finns i Europa.¹⁸

I projektet *The Natural Capital Project* arbetar man med utvecklingen av alternativa förvaltningsmetoder för att kunna bidra till en djupare förståelse för ekosystemens tjänster och produkter. Det görs bland annat genom att man tar fram metoder för beräkning och redovisning av tjänsternas totala värde. Resultatet ska förhoppningsvis kunna fungera som underlag för policy och förvaltningsbeslut.¹⁹



Bild 3. Helgumannens fiskeläge, Fårö. Foto: Magdalena Lindholm.

4 Kustens kulturarv

Gotlands belägenhet mitt i Östersjön har i all tid varit föremål för intressen av skilda slag. Från de första människornas jaktmarker och bosättningar, medeltidens maktkamper till dagens attraktiva turistparadis har ön formats och utvecklats.

4.1 Gotlands historia – en resumé

Bebyggelsen på Gotland är lokaliserad till de inre mer bördiga områdena på ön. Nyttjandet av kusten har sedan lång tid varit en allmän tillgång. I Visbys stadslag från 1340-talet stadgas den gotländska kusten som en fri zon för alla.²⁰ Större delen av kusten har tillhört enskilda markägare men många även av samfälld mark. Alla gårdar skulle ha tillgång till angörande för båtar, för fiske, jakt samt släketäkt (tång). Från 1800-talet kunde ett fiskeläge betala arrende till markägaren i form av strömming.

Vatten och tillgången till föda var förutsättningen för den första markbesittningen. Gårdarna växte så småningom fram, kanske beroende på befolkningstillväxt. Sjöfart och handel utvecklades men även religiösa intressen fungerade som tillväxtmotorer för bildanden av riken, ekonomiska sammanslutningar och andra maktställningar.

Det finns idag cirka 1 500 lantbruk som innehar EU-stöd på Gotland.²¹ Det finns cirka 1 800 järnåldershusgrunder som är kända. Till detta får man lägga ett antal som inte är kända, är bortodlade eller av annan orsak inte är bevarade. Forskningen talar idag för att inägomarken varit tämligen konstant sedan åtminstone järnåldern. Men även att gårdarna har en lång historia – från järnålderns husgrunder till vikingatidens bebyggelse, idag lokaliserad i åkermark, den medeltida bebyggelsen samt de gårdslägen som återfinns på den geometriska kartan från slutet av 1600-talet. Man har endast flyttat bebyggelsen inom närområdet. Gårdarnas läge på geometriska kartan överensstämmer i hög grad med dagens gårdar. Under vissa tidsepoker har vi väldigt få belegg för boplatser, beroende på användande av organiska material.

En studie som nyligen utförts har visat att antalet gårdar som lagts *in rudera*, lagts öde, från vikingatid/medeltid och fram till den geometriska kartans tillkomst uppgår

till drygt 800 stycken.²² Orsaken till den stora nedgången har förklarats med Digerdöden, den danske kungen Valdemar Atterdags annektering av ön, klimatförsämring med mera. På 1600-talet var det inte tillåtet för allmänheten att uppföra trähus då Kronan behövde timret för att bygga krigsfartyg och istället fick man uppföra sina byggnader av sten. Det gotländska landskapet har troligen inte utsatts för omfattande förändringar förrän i sen tid. Gårdarnas omflyttning i närområdet har troligen inte påverkat landskapet i stort och vägnätet har mycket ålderdomliga drag.

Under de tre senaste århundradena genomfördes flera laga skiften för att strukturera landskapet till mer sammanhängande områden. Traditionsenlig delning av gårdens arealer hade inneburit att gårdens åkrar kunde vara spridda inom ett stort område.²³

Myrmarkerna var vida större än vad vi idag kan se i landskapet. Detta är ett resultat av de två senaste århundradenas utdikningar. Dagens totala åkermark är cirka 85 000 hektar och av dessa utgör cirka 30 000 hektar av gammal myrmark.²⁴ Ett exempel på detta är upptäckten av en stockbåt 2002. Den hade fastnat på en morotsupptagare och platsen den hittades på utgjordes en gång av Martebomyr.²⁵ Stockbåtens flata botten var utmärkt att staka sig fram med på myrarna. Den kunde senare dateras till bronsålder. Myrmarkernas stora utbredning syns även i gamla platsnamn med anknytning till vatten, till exempel gården Myrände i Atlingbo. Många ord och namn med anknytning till vatten eller sjöfart är låneord från till exempel finskan och estländskan.²⁶

När riken formeras under tidig medeltid står Gotland mellan ett antal intressenter. Hansan växte fram i östersjöregionen, den danske kungen Valdemar Atterdag landsteg och intog ön 1361. På 1500-talet rasade det nordiska sjuårskriget utanför Gotlands kust och i en storm 1566 gick cirka 5 000 man och 15 skepp under utanför Visby hamn.²⁷

Gotland tillfaller Sverige i freden vid Brömsebro 1645. Det är då den geometriska kartan tillkommer, för att fastställa antalet gårdar och hur mycket Kronan kunde beskatta ön. Men knappt tvåhundra år senare annekteras ön, denna gång av ryssarna. 1808 landstiger konteramiral Bodisco

och under 22 dagar är Gotland ryskt men konteramiralen kapitulerade ganska omgående när den svenska flottstyrkan anlände.

Gotlands utsatta läge i Östersjön har inneburit ett behov av försvar. Fornborgarnas syfte från bronsålder och framåt är omdebatterad men vissa har troligen, under en tidsperiod, använts i fortifikatoriskt syfte. Det finns även lämningar från 1600- och 1700-talen i form av skansar och Karlsvärds fästning på Enholmen börjar utformas.

Under första världskriget skadades en tysk minkryssare, SMS Albatross, av ryska kryssare utanför östra Gotland. Albatross tvingades gå på grund och besättningen inter-

nerades på ön. Efter detta förlades en fast flotta på Gotland för att förhindra liknande händelser.²⁸ Den militära närvaron på Gotland har en lång historia och under de två världskrigen uppförs en mängd anläggningar av skilda slag. Flera av dessa har redan avvecklats och idag har turen kommit till anläggningar längs kusten eftersom de inte längre fyller någon funktion.

Under slutet av andra världskriget flydde balter och tyska soldater från Baltikum till Gotland. Den svenska regeringen beslutade att samtliga militärflyktingar skulle utlämnas, de flesta till Sovjetunionen. För många innebar det en osäker framtid i sovjetiska fångläger. På några platser finns flyktbåtarna kvar på ön.

Bild 4. Karlsvärds fästning på Enholmen. Foto: Tor Sundberg





Bild 5. Flyktningbåt från Gotska Sandön. Foto: Majvor Östergren

4.2 Kulturlämningar i kustzonen

Sett ur ett historiskt perspektiv borde det i kustbandet myllra av kulturlämningar av skilda slag. Gotlands rika historia, enkelt beskriven ovan, torde avspeglas på många sätt i landskapet. Men tyvärr är vår kunskap om kustens lämningar ännu begränsad. Landhöjningen ändrar förutsättningarna för möjligheterna att angöra land och platserna flyttas vartefter kustlinjen förändras. Nya grynor och sund skapas vilket gör det svårt att läsa det gamla kustlandskapet. Spåren finns dock där för oss att upptäcka. Inom den del av kustzonen som ryms inom den här studien omfattas nästan 5 000 lämningar som är registrerade i fornminnesregistret (FMIS). Nedan görs en presentation av några av dem.

Kusten har på alla sätt varit förutsättningen för Gotlands historia. När de första människorna anlände var säl- och sjöfågeljakten samt fisket fundamentet för människors existens. De kustbelägna grotterna utgjorde i många fall en bas för den verksamheten. Inte minst är detta känt från Stora Karlsö och grottan Stora Förvars mäktiga kulturlager och rika fyndmaterial.

Redan tidigt var import av varor av stor betydelse. Den gotländska flintan kunde inte jämföras med den sydskan-dinaviska som importerades redan under stenåldern. Ön kan även ha fungerat som transitland under bronsåldern för pälsverk, råbronser, bärnsten, vapen med mera. Gotland har en föremålsrikedom utan motstycke i Sverige. Järnålderns rika föremålsflora på Gotland visar på livliga kontakter. Antingen som råmaterial för omarbetning av gotländska hantverkare, eller som färdiga importprodukter. Det handlar företrädesvis om metaller, men även glas och sannolikt tyger och kryddor bör ha kommit in via hamnarna i anmärkningsvärd omfattning. På norra ön hittades en ansiktsmask av brons från slutet av 100-talet. Den präglas av en romersk ikonografi, unik för Sverige och Gotland. Masken har, tillsammans med flera andra föremål gömmts undan i en byggnad som övergavs under 600-talet. Flera av föremålen är importerade från öst och väst.

Kanske kan man se de kustbelägna storrösen som ett belegg för intensifierade kontakter med omvärlden. Det blir i alla fall viktigt att manifesteras sin närvaro med de stora rösen som syns i kustlinjen, framförallt i en vy från havet. De något yngre skeppssättningarna uppfattar vi idag som en tydlig fingervisning om havets betydelse.

Tvärs över Östersjön vittnar framförallt bosättningarna i Grobin (Lettland) och Truso (Polen) om kontakter med Gotland. Omfattande gravfält visar att gotlänningar sannolikt levde och verkade där, och att de definitivt dog där. Som en förenande länk har den enda gotländska bildstenen utanför Sverige hittats på gravfältet i Grobin. Bildstenarna är också de i många fall ett uttryck för kustens, havets och sjöfartens betydelse. Då vikingarna skulle skildra livet i ett fåtal bilder upptas en stor del av bildytorna av båtar och skepp.²⁹

Två vikingatida skepp påträffades vid markarbeten på Saaremaa för ett par år sedan. I skeppen påträffades cirka 35 individer som stupade för cirka 1 200 år sedan. I skeppen fanns även utrustning i form av svärdsfragment.³⁰

Under senare år har studier av vikingatida hamnplatser visat att antalet hamnar och fiskelägen borde utgöra långt fler än vad som är känt, men också att det borde finnas en mängd olika typer. De mindre fiskelägena som utgjorde gårdarnas behov till de större med mer eller mindre permanent bebyggelse och handelsbodas, byggande av skepp med mera. Med tanke på den livliga handeln under den här perioden kan man anta att det är likartat för resten av Östersjöregionen.³¹

Platsnamn med ursprung i vikingatiden vittnar om kustverksamhet, framförallt snäck-namnen som anspelar på det gamla namnet på vikingatidens båttyp "snäckan". Med kulturgeografiska studier, arkiv- och kartstudier, fosfatkarteringar och provgropar kan man fastställa äldre hamnlägen.³² De vikingatida lägena för fiske, handel och hamnverksamhet kan utläsas i landskapet genom stensyllar och spismursrösen efter fiskebodas och handelsbodas, stolphål efter gistgårdarna och fynd i form av balansvågar, viktlod, fiskeredskap med mera. Hamnen vid Nymans i Fröjel samt Bogeviden på östra Gotland betraktas som några av öns viktigaste hamn- och handelsplatser under vikingatid. Den stora silverskatten

från Spillings vid Bogeviden bör ses som ett resultat av kontakterna österut från det område som idag utgörs av Slite. Spillingsskatten är världens största silverskatt och vägde 67 kg. Till detta kom en bronsdepå vägandes drygt 20 kilo.

Metallhanteringen på Gotland har varit utbredd och lämningar efter smedjor har påträffats på hela ön. Visby har framställts som en av Östersjöregionens viktigaste platser för handeln med järn. Längs Smedjegatan har mäktiga lager med järnslag och nordsvenska järnstycken, så kallade osmundar, påträffats. Flera av de silverskatter som påträffats i Finland har visat att silvret härrört från Gotland.³³

En runsten från Stockholmstrakten, från 1000-talet, berättar om hur föräldrarna till en Vinaman reser en sten efter sin son som av någon anledning dött då han besökte Boge. Uppenbarligen var Boge ett så känt begrepp i Uppland att man kunde nämna det utan att komplettera med att det var på Gotland.³⁴

Vikingatidens hamnar och handelsplatser förlorade i betydelse, kanske i samband med att köpmän etableras som samhällsklass samt Visbys gryende blomstringstid. De medeltida hamnarna var troligen i långt högre grad än tidigare inordnade i administrativa system likväl som det övriga samhället.³⁵ Under medeltiden uppförs ett bulverk i Tingstäde träsk som kan ha haft flera syften, handelsplats, försvar med mera. I och med ökade kontakter och ökad grad av handel under vikingatid och tidig medeltid började man uppföra stora packhus (lagerbyggnader) av sten.

Vid denna tid uppförs även stenkyrkorna men även vissa icke-profana byggnader. Behovet av stenmaterial kunde tillgodoses från inhemsk produktion men hantverkskunnande och ingenjörer kom från kontinenten. Exporten av gotländska dopfuntar av kalksten är betydande under

Bild 6. Blåse kalkugnar och fiskeläge. Foto: Tor Sundberg





Bild 7. Fiskeläge vid Holmhällar. Foto: Ilse Hammarström

medeltid. I flera av de gotländska kyrkorna finns skepp inristade i putsen. En teori är att de utgör fattig mans gåva för hörd bön, till skillnad från de mer arbetade skeppen. Votiven utgjorde en tydlig påminnelse om havets offer. På sina ställen finns till och med särskilda kyrkogårdar för sjömän som dött av kolera, främst dock på grund av smittorisken.

Hela norra Gotland är starkt präglad av kalkindustrins historia. Kalkindustrin har under tidernas lopp haft stor betydelse och har än idag. Brytningen av kalk- och sandsten medförde särskilda utskeppningshamnar. Kalkhanteringsplatserna utgör några av de tidigaste industriområdena i Sverige, från 1600-talet och framåt. Lämningarna som återstår utgörs av kalkugnar, kalklador, gamla bryggor med mera. Det finns även lämningar i form av vrak på havsbotten eftersom kalktransporterna i en del fall slutade i bränder.³⁶

I och med öns växande betydelse för transporter och handel ökade behovet av större hamnar och större skepp. I Lummelunda uppfördes kvarn, såg och vadmalstamp som drevs av vattenkraft. På slutet av 1600-talet anlades även en masugn och hammare för bearbetning av järnmalm till stångjärn. För att kunna hålla masugn och hammare krävdes stora kvantiteter av virke och kol som bönder i området kunde tillhandahålla. Järnmalmen fraktades från bland annat Utö. Bruket var dock ingen given succé utan lades ner under början av 1700-talet.³⁷

Längs Gotlands kust har alltid funnits större och mindre hamnar. De flesta kallades fiskelägen och de större kallades lanthamnar. Gränsen var flytande och periodvis inte klart definierad av myndigheterna. Sedan Gotland 1645 övergått från Danmark till Sverige försökte de svenska myndigheterna att stoppa handeln utanför Visby men

detta återtogs ganska snart. Under 1900-talet har man bildat ekonomiska föreningar vid fiskelägena.³⁸

4.3 Marina lämningar

Östersjöns låga salthalt och frånvaro av sjömask ger mycket goda bevarandeförhållanden för trä. De marina lämningarna är därför ovanligt välbevarade i förhållande till många andra hav. Bland de lämningar som återfinns under vattenytan är vrak av olika tidsåldrar, rester efter bryggor, kajer, strandkoningar, förtöjningsanordningar med mera. Idag känner vi till cirka 140 platser för vrak och båtlämningar. Det finns även information om förlisningsplatser, utan att själva vraket har bekräftats. Det var först under början av 1800-talet som man började förteckna förlisningar i Sverige. Det är således flera tusen års sjöfartshistoria som ligger på botten och väntar på upptäckt. Några exempel har kommit i dagern. När man 1995 skulle omarbota golfbanan på Kronholmen upptäcktes trädelar som en gång utgjort ett medeltida skepp, en så kallad kogg. Vid den tidpunkten hade man inte förstått att platsen utgjorde en inseglingsränna, belägen strax intill fyndplatsen. Under sommaren 2011 hittades ytterligare en kogg, denna gång i havet, mellan de båda Karlsöarna.

Lämningar efter äldre tiders fiske kan ses vid Sjuströmmar i Boge och i Västergarn där stora fiskerännor vittnar om en äldre fångstmetod. Ytterligare spår efter fisket kan ses i det stora antalet notvarpar och båtlämningar som idag ligger uppe på land. Förutom hamnar och goda inseglingsrännor behövde sjöfarten även navigeringsmärken som sjömärken, lysstänger, vårdkasar och fyror. Lämningar efter sjöfågeljakten kan ses i form av skårar, låga stensättningar.³⁹



Bild 8. Fyrarna på Östergarnsholm Foto: Tor Sundberg

4.4 Gryende turism

Redan under 1600-talet började präster och skollärare att uppteckna fornlämningar och annat av antikvariskt intresse. Under det senare seklet började även resor anordnas till Gotland i syfte att inhämta kunskap. Carl von Linné och C.C.G. Hilffeling besökte ön vid flera tillfällen samt gav ut böcker om sina upplevelser.

Vid mitten av 1800-talet har ångbåtstrafiken kommit igång och resandet kunde göras billigare och snabbare. Industrialismen och övergången till penningekonomi gör att fler människor börjar få råd att resa. Även om massturismens dagar dröjer till 1900-talet så väcks intresset att resa för nöje, avkoppling och bildning hos allt fler. Kusten kunde erbjuda bad och andra rekreativmöjligheter varför betydelsen av att verka vid kusten växer i takt med turismen.⁴⁰

1865 har landshövdingen på Gotland tröttnat på den dåliga båtförbindelsen och tar därför initiativ till att bilda ett rederibolag för att förbättra kommunikationen. Gotland blev också känt genom att prinsessan Eugénie bosatte sig på Fridhem under det sena 1800-talet. Gotlands turistförening bildades 1896 och hotell och pensionat började byggas, däribland turistanläggningen Snäckgårdsbaden.

Under slutet av 1930-talet lagstadgas fyra veckors semester och turismen börjar komma igång på allvar. Pensionat för badgäster anlades på både öst- och västkusten och pågick fram till andra världskriget.⁴¹ Under slutet av 1930-talet låter Ångfartygsbolaget Gotland bekosta flytten av en järnåldershusgrund från Dalhem till Snäck för att semesterfirarna skulle kunna ta del av den gotländska kulturmiljön på ett enkelt sätt.

5 Kustzonen och den marina miljön

Kustzonen kallas det område som utgör övergången mellan land och vatten. Tack vare dess många möjligheter hyser kustnära områden världen över en ansenlig andel av jordens befolkning och utgör levebröd för väldigt många människor. Exploateringsgraden är därför vanligtvis högre i dessa områden, jämfört med inlandsområden, vilket innebär att många intressen och aktiviteter ställs mot varandra. Ekologiska, kulturella och rekreativitet tvingas ofta att vägas mot exploaterings- och ekonomiska utvecklingsintressen. Detta är en av anledningarna till att kustzonsplanering ofta blir komplex och kräver noggrann eftertanke.⁴²

5.1 Kustzonen är eftertraktad

På grund av hög befolkningstillväxt och snabb ekonomisk utveckling är kustzonen utsatt för många typer av hot. Flertalet ekosystem har blivit ändrade för att passa människan. Dessa ändringar har ofta inneburit att ekosystemens kapacitet att leverera varor och tjänster minskar vilket på sikt får effekter på människors liv. Typiska hot mot ekosystem i kustzonen är ändrad markanvändning, bebyggelse, infrastruktur, industrier, invasiva arter och utarmning av naturresurser som till exempel utfiskning.⁴³

Många av Europas kustzoner har problem med förlust av kulturella, socioekonomiska och naturliga resurser. Detta beror delvis på klimatförändringarnas påverkan genom ökade översvämningar och erosion. Trots detta sker kustplanering och beslut om utveckling i kustzonen sektorsvis. Det skapar i sin tur ineffektivitet och motstridiga intressen som på sikt leder till att möjligheter till en mer hållbar utveckling i kustzonerna går om intet.

För att påverka situationen till det bättre antog Europaparlamentet och EU-kommissionen 2002 en rekommendation kallad Integrated Coastal Zone Management (ICZM). Den definierar principer som bör gälla i samband med kustzonsplanering. Rekommendationen tar upp vikten av att planeringen baseras på bekräftad och gemensam kunskap, att beslut ska vara långsiktigt hållbara och tas med beaktande av tvärperspektiv, att markägare ska involveras i förebyggande syfte och att både förutsättningarna på land och tills havs ska beaktas.⁴⁴

Trots att hållbar utveckling används flitigt i olika politiska sammanhang, såväl på den internationella som nationella arenan, tycks ändå ekonomiska aspekter ofta ges större utrymme än miljöfrågor. I till exempel planeringsprocesser används ofta konkreta och gripbara värden för att beskriva miljön, som bland annat habitatareal, biologisk mångfald och skyddade områden. Abstrakta värden som sociala och kulturella aspekter är mer svåra att mäta och ges därmed vanligen mindre uppmärksamhet.⁴⁵

Svårigheten att integrera dessa värden i planeringsprocesser har ofta med konflikter mellan mål och planer i policy eller det operativa arbetet att göra. För att förbättra arbetet med hållbar utveckling just i planeringsprocesser kan landskapskonceptet, med avseende på sociokulturella och ekologiska dimensioner av platser och områden, fungera som ett viktigt verktyg.⁴⁶

5.2 Den gotländska kustzonen

Den svenska kustlinjen är lång och variationen av olika habitat är stor. Till exempel varierar salthalten i vattnet, från saltvatten i norra Skagerack till nästan sötvatten i Bottniska viken, vilket ger väldigt olika fysiska förutsättningar längs kusten. Som följd av den sjunkande salthalten utmed kusten ändras artsammansättningen. Växter, alger och faunan anpassar sig i många fall på ett unikt sätt utifrån de särskilda förutsättningarna.⁴⁷

Kusterna runt Gotland är förutom den nationella strandskyddslagstiftningen skyddad av ett naturreservat som löper längs hela kusten. Reservatet instiftades 1993 och omfattar totalt cirka 10 400 hektar. Till skillnad från andra naturreservat saknar Gotlandskusten föreskrifter och förvaltas inte av Länsstyrelsen utan av berörda markägare i området. Reservatet kompletterar strandskyddslagstiftningen och ger Länsstyrelsen en unik möjlighet att beakta samtliga förändringar i kustremsan.

5.3 Havsmiljön runt Gotlands kust

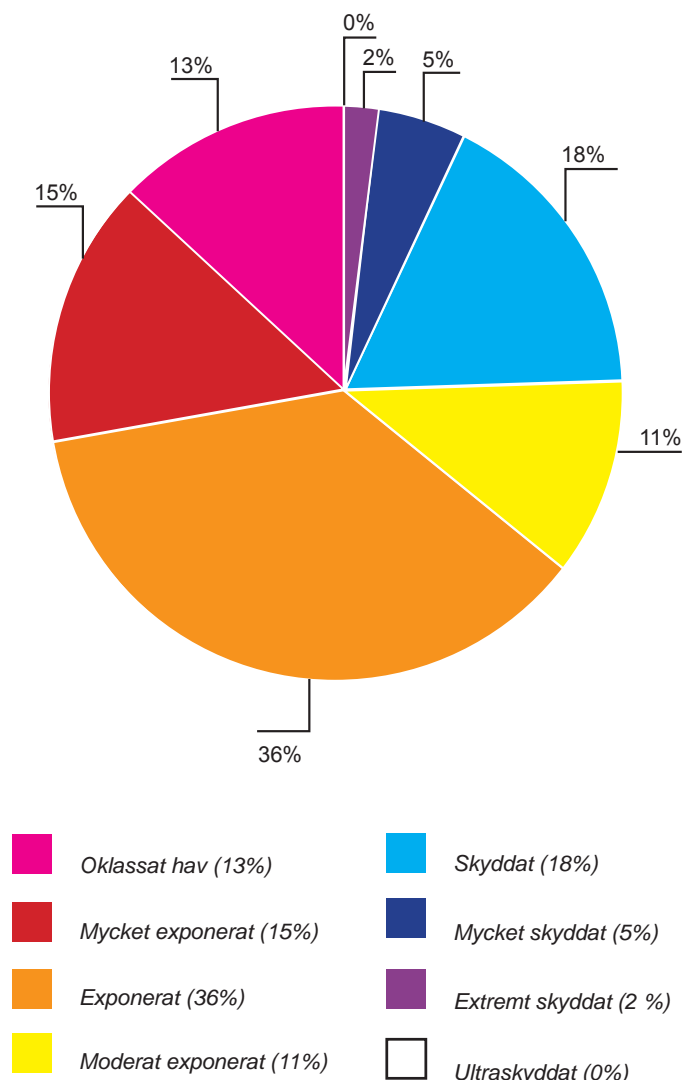
Gotlands marina miljö skiljer sig väsentligt från övriga Sveriges och har stor betydelse för många arter i Östersjön. Utanför kustlinjen är vegetationsfria sandbottnar vanliga, bottenarna fungerar som lekrområden för många olika plattfiskar, öns grunda vikar utgör viktiga reproduktions- och uppväxtområden för många kustlevande fiskarter och på hårdgjorda klippor växer blåstång, rödalger och blåmusslor. Öns isolerade läge gör att många arter är helt beroende av att reproduktionsmiljöerna är fungerande och intakta.

Gotlands ursprung går tillbaka cirka 400 miljoner år när Sverige låg nära ekvatorn. Öns nuvarande form har i stora drag skapats av den senaste istiden. Den västra kusten karaktäriseras av en brant klintkust, ofta med klintstup ute i havet och stora djup utanför. Till skillnad mot den västra sidan är ostkusten i huvudsak flack med långgrunda stränder. Stränderna utgörs ofta av block- och stenstränder, till exempel klapperstenfält, strandvallar, raukområden, samt långa sandstränder.⁴⁸

Den marina miljön runt Gotland hyser flera viktiga habitat som är centrala för Östersjöns ekosystem. I marin miljö har de abiotiska faktorerna stor betydelse för vilka arter man finner på en viss plats i marin miljö. Det bräckta vattnet är den enskilt största faktorn för arternas sammansättning, men även vågexponering har stor betydelse för sammansättningen av marina arter runt Gotland.

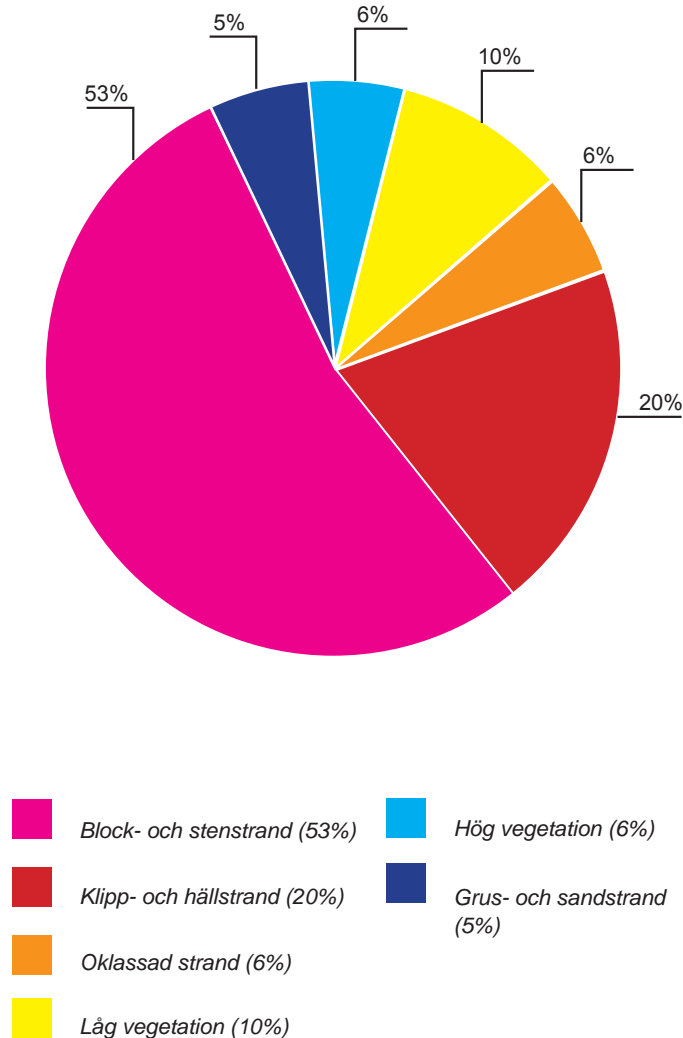
Vågexponering är ett mått som beskriver vågpåverkan på en specifik plats och som påverkar artsammansättningen av ryggradslösa djur på grunda bottenar och vid stranden. Undersökningar⁴⁹ visar att *måttligt exponerade* bottenar har störst förutsättningar för hög marinbiologisk mångfald. Runt Gotland bedöms 60 % av havsmiljön ingå i den kategorin. De miljöer som har lägst utbredning är *mycket* eller *extremt skyddade miljöer* (se diagram). Dessa miljöer finns längst inne i vikar eller bakom rev och öar. Grunda skyddade miljöer har stor betydelse för kustlevande fiskarter och miljön bedömdes ha ett högt värde för vår GIS-modell.

VÅGEXPONERING RUNT DEN GOTLÄNDSKA KUSTEN



Figur 1: Vågexponering runt den gotländska kusten.

FÖRDELNING AV OLIKA STRANDTYPER RUNT GOTLANDSKUSTEN



Figur 2. Fördelning av strandtyper runt den gotländska kusten.

Topografin och geologin i ett område har också stor betydelse för vilka arter man finner på en viss plats i den marina miljön. Fördelningen av olika djup runt Gotland visar att djupnivån 50-100 meter är vanligast. Stora djup finner man framförallt öster och nordväst om Gotland. Grunda miljöer och miljöer inom den fotiska zonen (< 10 meter), det vill säga det djup där växter och alger har bäst förmåga att tillgodogöra solljus, utgör dock endast cirka 6,5 % av Gotlands totala marina areal.⁵⁰

Bottnar och stränder längs Gotlandskusten utgörs av alla typer av fraktioner. Diagrammet ovan visar att mer än 50 % av stränderna utgörs av block och stenstränder medan 20 % utgörs av klipp- och hållstrand och 5 % av grus och sandstrand.⁵¹

Vegetationen i strandzonen styrs av vilken botten typ som fungerar som substrat. Vågexponeringsgraden har dessutom en stor betydelse för vilken bottenvegetation som förekommer. I exponerade lägen på hårdbotten förekommer till exempel främst rödalger och blåstång. Blåstången har svårt att konkurrera med andra arter när läget blir för vålexponerat och när djupet ökar. Det gör att vegetationen från 3 - 20 meter på hårda underlag ofta domineras av rödalger. Vid djup över 15 meter minskar vegetationen betydligt och i stället tar blåmussla över på bottenarna. På övriga botten typer förekommer musslorna i lägre tätheter.⁵²

På grundare mjukbottnar, 0 - 10 meter, domineras bottenarna ofta av kärlväxter. Dessa bottenar är framförallt vanliga på Gotlands ostkust. Där växer ofta ålgräs tillsammans med andra vattenväxter som borst- och trånate. I mer skyddade vikar kan kransalger vara vanligt. På sandiga mjukbottnar med större djup än 10 meter finns en artrik bottenfauna med flera störningskänsliga arter. Dessa bottenar är ofta helt utan växtlighet men det är inte ovanligt att löslevande alger finns.⁵³ Dessa alger kan hysa ett lika rikt djurliv som fastsittande algers.⁵⁴ Vegetationsfria sandbottenar har också stort värde för olika plattfiskars reproduktion.



Bild 9. Musslor i Östersjön. Foto: Annika Broms

5.4 Vanliga marina arter

Blåstång (*Fucus vesiculosus*) växer på hårda substrat från strandzonen och ut på några meters djup. Arten har svårt att hävda sig när läget blir för exponerat för vågor och vind. Täta och friska bestånd av blåstång finns framförallt på västra kustens flata hållbottnar innan större djup tar vid. Blåstången har stor betydelse för en rad andra arter i Östersjöns ekosystem. I en enda blåstångsruska kan det finnas mellan 20 och 30 arter av olika smådjur och betare. De viktigaste betarna är olika arter av havsgråsuggor, vilka äter av både tång och fintrådiga alger, olika arter av snäckor, som främst äter av små mikroskopiska alger på tångens yta, även märkräftor är viktiga betare i blåstångssamhället. Fiskarter som ofta förekommer i blåstångsbälten är till exempel olika arter av simpor, smörbultar, tånglake och spigg (storspigg och tångspigg).⁵⁵

Blåmussla (*Mytilus edulis*) är en av Östersjöns vanligaste arter. Den växer både på hårda och mjuka underlag ned till 30 meters djup. Blåmusslan vill ha god syreomsättning och den har få konkurrenter. Den äter plankton och andra små partiklar som den får i sig när den filtrerar stora mängder vatten. Genom sin stora filtreringskapacitet har musslorna en viktig ekologisk funktion i kustnära områden där de kopplar ihop plankton- och botten-

temet genom att recirkulera näringsämnen. Alfågel och ejder är starkt beroende av blåmusslor som föda, även flera plattfiskar har blåmussla som huvudföda.⁵⁶

Ålgräs (*Zostera marina*) är vanligt förekommande på Gotlands östra kust och djupet kan i vissa fall uppgå till 8,5 meter. Det stora djupet indikerar god vattenkvalité. Ålgräset är det dominerande sjögräset i Sverige och utgör artrika ekosystem med hög primär- och sekundärproduktion. Flera typer av smådjur trivs i ålgräset och ofta ses märkräftor, tånggråsuggor och småsnäckor. Småfiskar utgörs huvudsakligen av storspigg, sandstubb, skrubbskädda och sill. Större fiskar av abborre, gös, gädda, lax, havsöring och torsk. Ålgräs är uppsatt som en hotad/minskande miljö och ingår i Natura 2000-habitatet Sublittorala sandbankar (1110).⁵⁷

Trådslick (*Pilayella littoralis*) tillhör de fintrådiga alger som har gynnats av ökade närsaltshalter i vattnet. Det har visat sig att de algmattor som trådslick bildar på klippbottnar i Egentliga Östersjön effektivt hindrar nya blåstångsplantor att fästa sig på botten. Orsaken är dels rent fysisk genom att de befruktade tångäggen fastnar bland trådarna och inte når klippan, dels kemisk genom att trådslick utsöndrar ämnen som minskar överlevnaden hos de nya blåstångsgroddplantorna.⁵⁸

5.5 Havets miljöstatus

På djuphålur runt Gotland finns stora arealer syrefria bottenar vilken har en negativ påverkan för marina miljöer. Bakgrunden till de syrefria bottenarna är en lång tids belastning av höga näringsutsläpp av kväve och fosfor till hela Östersjön. Östersjöns system med en långsam omblandning av vattenmassor gör havet särskilt känsligt för näringsbelastningen.⁵⁹

Utanför den gotländska kusten visar provtagning av bottenfaunan och utbredning av alger och växter att miljön har en relativ god miljöstatus. Under åren 2006 - 2010 har flera undersökningar⁶⁰ utförts runt Gotlands kuster, både på vattenvegetation och på bottenfauna. Resultaten visar överlag på god status på den marina miljön och att de öppna kuststräckorna till största delen har en god tillståndsklass. Närmare kusten och speciellt i grunda vikar kan dock en försämrad miljöstatus ses, mängden påväxtalger och försämrade lekhabitat för många fiskarter har ökat.

Bakgrunden till detta är dels ökade mängder av gödande ämnen som kväve och fosfor, men även överfisket på viktiga fiskarter har haft negativ inverkan på kustnära biotoper. Vidare är de inre delarna av vikarna än mer påverkade än de yttre och statusen ofta otillfredsställande. Generellt visar ändå Gotlands kustvatten en bra kvalitet. En tydlig indikator på god vattenkvalitet är utbredningen av blåstång och ålgräs. Även mjukbottenar längs Gotlands öppna kust uppvisar god kvalitet.

Bild 10. Klintkant vid havet. Foto: Magnus Martinsson



6 Många intressen ska samsas

Gotland är inget undantag när det kommer till eftertraktad kustzon, även här finns det stora intressen för områdets resurser.

6.1 Bebyggelse

År 1995 utnämnde Unesco Hansestaden Visby som världsarv. "Visby är ett synnerligen framstående exempel på en nordeuropeisk muromgärdad medeltida handelsstad med utomordentligt väl bevarad stadsmiljö och synnerligen värdefull äldre bebyggelse som åskådligt illustrerar denna typ av betydelsefull mänsklig boplats, både genom dess form och funktion".⁶¹ 1976 lades hela Visby innerstad in i fornminnesregistret som fast fornläm-

ning. Bebyggelsens värden är självklara med hänvisning till världsarvsutnämningen men under mark finns stora kulturhistoriska värden sett ur ett arkeologiskt perspektiv. Här finns bevisen för att människor levtt och verkat i Visby från stenålder fram till idag. Detta ställer krav på antikvariska myndigheter att säkerställa dessa men samtidigt inte motverka utveckling. Intresseavvägningen görs ibland i konflikt med exploateringen.

Generellt finns det största intresset för bebyggelse längs med kusten. Nedan illustreras detta på en karta över Gotland där antalet bygglovsansökningar som inkommit under 2005-2007 och var de är lokaliserade. Observera att det inte är likställt med antalet beviljade ansökningar.

Bild 11. Gamla apoteket i Visby. Foto: Lars Bäckman



Bild 12. Antalet bygglovsansökningar som inkommit till Byggnadsnämnden, Region Gotland, under perioden 2005-2007 samt fördelningen av dessa geografiskt. Karta från Region Gotland.

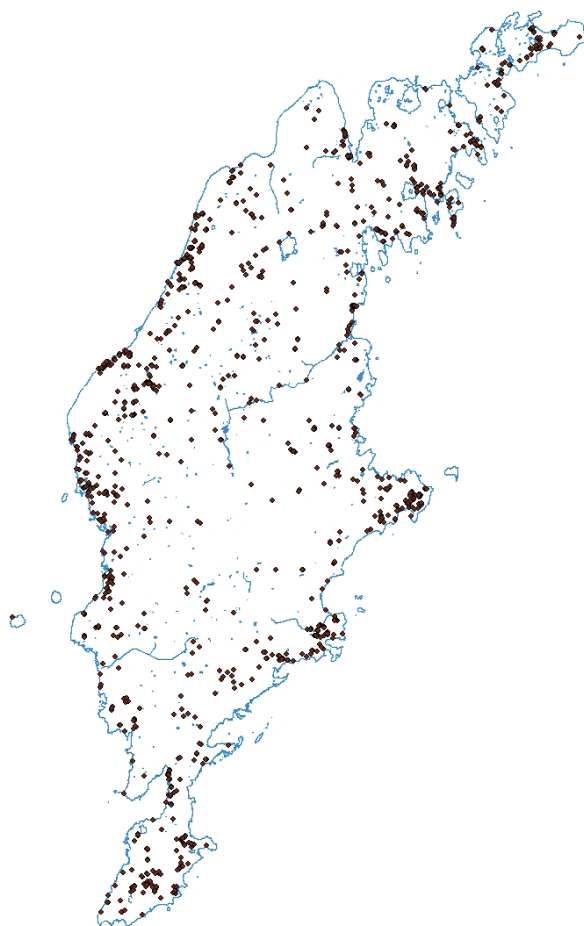




Bild 13. Flygfoto över vindkraftsparken på Näsudden, sydvästra Gotland. Foto: Gunnar Britse

6.2 Vindkraft

Energimyndighetens beslut om kriterier för utpekande av riksintresse för vindbruk innebar för Gotlands del att hela länet omfattades, såväl på land som ute till havs. I Gotlands kommuns översiktsplan Bygg Gotland⁶² har förutsättningarna för vindbruk särskilt belysts. I översiktsplanen finns riktlinjer för avvägning mot andra intressen, såsom naturvård, friluftsliv och kulturmiljö. När det gäller kustzonen konstateras dock att några större markanspråk för vindbruk troligen inte kommer att göras under de närmsta åren, med undantag för redan etablerade vindkraftverk samt utbyggnad till havs. För utbyggnaden till havs bromsar ekonomiska resurser samt den tekniska utvecklingen vilket gör att den i princip helt har avstannat. Men om problemen med finansiering och teknisk utprovning får en lösning är en utbyggnad av vindbruk till havs mycket trolig eftersom den har stor potential och ger betydlig mer energi per installerad MW än landbaserat vindbruk.

Svenska kraftnät planerar ny kabelanslutning mellan fastlandet och Gotland. Det är nödvändigt om fler gamla

vindkraftverk ska kunna ersättas med nya, mer kraftfulla verk, eftersom det nuvarande nätet nyttjas fullt ut idag. I samband med anläggning av vindbruk tillkommer även ny- eller ombyggnad av väg, elkabelschaktningar, ökad trafik, buller med mera vilket även det har inverkan på landskapet.

Det närmsta en vindkraftspark man kommer idag på Gotland är vid Näs på sydvästra Gotland, se bild ovan.

Näsudden konkretiserar tidens nya anspråk på markanvändning och framtida konflikter. Samtidigt som området tjänar som en viktig plats för vindbruk, lockar det vackra kustområdet med sina många landskapsvärden många människor att köpa fritidshus. Förutom rekreationsvärden finns också i området en levande kulturbygd och ett småskaligt bondesamhälle, vilket i sin tur ställer ytterligare krav. I ljuset av detta är givetvis ett användbart och heltäckande planeringsunderlag av stor betydelse för att Näsudden och liknande områden i kustzonen ska kunna fortsätta att tillfredställa alla olika intressen i landskapet.

6.3 Fiskets förändring och strandnära boende

Fisket har länge varit av stor betydelse för invånarna på Gotland. Förr var många beroende av både lantbruk och fiske för sin försörjning. Gamla benämningar och dess mångfald av uttryck för olika platser (rev, skär och ud-dar) visar på fiskets betydelse och dess långa tradition. Före utvecklingen av nutida fiske har strömmingsfisket varit det viktigaste fisket runt Gotland. I och med motorns utveckling och användande på båtar, byggande av kajer med mera kunde fisket utgöra huvudinkomst. Fiske som inkomstkälla varade dock inte särskilt länge, ur ett historiskt perspektiv. Idag utgörs husbehovsfisket främst av nätfiske nära kusten. Framför allt fiskas efter skrubbskadda, lax, öring, torsk och strömming. Tidigare fiskades även efter sik, abborre och gädda. De kustnära rovfiskbestånden har dock genomgått drastiska minskningar ända sedan 1980-talet. Efter flera års överfiske i Östersjön har effekten blivit att många fiskebestånd minskat runt de gotländska kusterna, utanför kusten ses stora fiskefartyg som fångar stora mängder fisk. Den gotländska fisketraditionen har successivt förlorat sin ställning.

Förändringar i fisket påverkar naturligtvis även användningen av strandbodarna. Redan 1932 beslutade Koviks Fiskarförening att strandbodarna inte fick byggas om till sommarnöjen.⁶³ På 1980-talet kunde forskare konstatera att kustzonens kulturarv var hotad. Exploateringar av olika slag såsom turistanläggningar och bevattningsdammar anlades på områden med höga kulturhistoriska värden.⁶⁴

Fiskelägena är inte skyddade enligt lag förutom att de ingår i strandskyddet. Strandskyddet kom till på 1950-talet för att förhindra överexploatering av kustområdet samt

bevara allmänhetens tillgång till stränder och vatten för friluftsliv. Strandskyddsregleringen återfinns i Miljöbalken och omfattar även viss bebyggelse. Följaktligen krävs dispens från strandskyddet vid ändrad användning, ombyggnation med mera. På Gotland finns endast ett fiskeläge som är byggnadsminne och skyddas genom lagen om kulturminnen.

6.4 Hamnar och fartygstrafik

Fartygstrafiken till och utanför Gotland ökar ständigt. Visby hamn utgör navet för kommunikationer och transporter till och från Gotland. Flera dagliga anlöp görs mellan Visby och Nynäshamn och Oskarshamn. Även ett stort antal kryssningsfartyg anlöper till Visby under sommarsäsongen. År 2009 över 1 600 000 resenärer som valde att resa med det reguljära rederiet, Destination Gotland. Det finns dock en nedgång i antalet anlöp av kryssningsfartyg beroende på avsaknaden av tillräckligt stor kaj att angöra vid. En ny kryssningskaj i Visby är planerad för 2012. I Slite hamn på Gotlands östra kust har aktiviteten ökat sista åren då hamnen utgjort lastkaj för gasledningen genom Östersjön. Det ryska företaget har även ombesörjt renovering av hamnen. Även i Klintehamn på västra Gotland planeras för en ny hamnutbyggnad för att avlasta tunga transporter till Visby hamn.

En jämförelse mellan flygfoton från 2003 års brygginventering och dagens anläggningar visar att tidigare mindre bryggor har utökats för större båtar. I undersökningen framgår det även tydligt att muddringsarbeten har ökat. Inventeringen visar även att anläggningarna (bryggor, fiskelägen, hamnar) i kustzonen utgör en relativt liten del av den totala kusten, 92 % av de gotländska stränderna är oexploaterade från anläggningar i vattnet.

Bild 14. Fångst av strömming och skarpsill i Ronehamn. Foto: David Lundgren



7 Hot mot den marina miljön

Den marina miljön och kulturarvet i kustzonen är ständigt utsatta för prövningar och utmaningar i takt med att nyttjandet av området ökar.

7.1 Havsmiljöns fiender

Övergödningen är ett övergripande hot mot Östersjön både på internationell och på lokal skala. En ökad övergödning har inneburit att många snabbväxande ettåriga alger ökat på bekostnad av fleråriga alger som blåstången. Effekten blir en ökad biomassa som ackumulerar på större djup för nedbrytning, processer som ofta leder till döda havsbottnar. De framtida klimatförändringarna är ett storskaligt hot mot den marina miljön. Ökad nederbörd och ett varmare klimat medför en förändring som kan få stor inverkan på artsammansättningar och hela det marina ekosystemet.

Överfisket på viktiga fiskarter har fått stora konsekvenser för det marina ekosystemet, till exempel så kan man se att effekterna av förlusten av rovfisk går genom hela näringsväven och till slut bidrar till att öka andelen fintrådiga påväxtalger vid kusterna.

Hoten för havsmiljön och den gotländska kusten ökar ständigt genom ökad fartygstrafik. Fartygstrafiken på Östersjön är kanske det enskilt största hotet, ju fler båtar som trafikerar Östersjön, desto större blir risken att en allvarlig olycka sker. En sådan olycka kan få förödande effekter på hela Östersjöns ekosystem. Enligt siffror från Sjöfartsverket så passerade 31 390 fartyg Gotlands östra kust under 2009, samma siffror för västra kusten är 16 121 fartyg.

I gamla tider när kunskapen om havet var mindre så användes havet ofta som dumpningsplats. Åtskilliga ton sopor och annat avfall ligger på bottenarna och är en belastning för Östersjön och miljöerna runt Gotland under en lång tid framöver. När fartygstransporterna ökar så ökar även utsläpp och nedskräpning av Östersjöns miljö. Ett förbud mot fritidsbåtarnas toalettutsläpp kommer inom några år vilket är positivt. Men ute till havs kvarstår problemen där många kryssningsfartyg och fraktfartyg kan släppa ut orenat avfallsvatten utan påföljd.

Andra hot i den marina miljön är till exempel ökad påverkan av fiskeredskap, ökat båtliv, ankringskador, ökad

vattenskoterkörning och buller i särskilt känsliga områden, till exempel vid reproduktionsområden och uppväxtområden för fisk.

Det största hotet mot de kulturella värdena i kustzonen är okunskapen. Tidigare kapitel har redan nämnt denna problematik. Ett annat hot är plundring av vrak eller andra sjöfynd. När det gäller de marina lämningarna finns det vissa platser som är felaktigt utpekade. Det kan ha flera orsaker, att vrakplatsen ska skyddas från dykning och eventuell plundring eller att platsen ska hållas hemlig. Åsikterna går isär när det gäller publik information angående vrakplatser.

Även för fornlämningar kan fartygstrafik, fiske och muddring innebära en stor fara. Om man inte har säkerställd information kan man inte heller veta vad som går förlorat vid en exploatering. Trålning, muddring och ankring kan medföra stora markgrepp på botten och i värsta fall helt förstöra eventuella trävrak eller andra lämningar.

Region Gotland planerar försäljning av ett antal kommunala hamnar vilket kan innebära att kulturvärden ställs emot utveckling i hamnområdena. Ett arbete med att säkerställa maritima lämningar har genomförts på ett par platser de senaste åren. En annan större undersökning var utanför Visby hamn. Eftersom dagens kryssningsfartyg inte kan angöra vid hamnen ankrar de upp på redde. Detta medför stora markskador när ankaren släpas i botten, ibland upp till flera hundra meter långa revor. Syftet med undersökningen var att se om delar av den danskybska flottan, som förläste på 1500-talet, hade skadats.

8 Integrerad GIS-modell för planering och offentlig planering i kustzonen

Huvudsyftet med projektet har varit att utveckla en GIS-modell som ska kunna underlätta planering och offentlig förvaltning. Fokus i arbetet har varit den gotländska kustzonen men verktyget som skapats är applicerbart på andra områden, så länge som det finns underlag.

Programmet som använts är ArcView 9.2 och i slutskedet 9.3.

8.1 Integrerad GIS-modell

Målet var att skapa en modell som visar ekosystemtjänster i kustzonen. Informationen är tänkt att vara heltäckande och inkludera även ytor som ännu inte är inventerade. Arbetet inleddes med att ta fram en modell i vilken bevarandevärdena i landskapet klassificerades. Naturtyper valdes ut som utgångspunkt för modellen.

Gränsen för kustzonen bestämdes till 1000 meter upp på land från strandlinjen samt 1000 meter ut till havs från strandlinjen, totala bredden blev med andra ord 2 000 meter. Denna avgränsning valdes för att den skulle vara större än de områden som lagarna hänvisar till för att skydda kustzonen, och där det största exploateringstrycket finns. Strandskyddet, som varierar mellan 100 meter till 300 meter i de fall Länsstyrelsen har beslutat om utvidgning av det generella strandskyddet. Området runt den gotländska kusten som är utpekad som strandskyddsområde sammanfaller i stort sätt även med naturreservatet Gotlandskusten. Riksintresset för friluftsliv enligt 3 kap Miljöbalken, löper längs hela den gotländska kusten 500 meter utifrån strandlinjen.

De kartsikt som har använts till det här projektet har anpassats efter den avgränsade ytan och områden längre in på land eller längre ut till havs är inte med ("clip" eller "mask" har använts). Det hindrar dock inte att om intresse finns kan dessa områden inkluderas vid ett annat tillfälle. Pixelstorleken som använts när vektorsikt gjorts om till rastersikt är genomgående 5x5.

De inventeringar som finns inlagda i kartsikt är många gånger av mycket god kvalitet men överlappar ofta varandra och visar till viss del samma sak men på olika sätt. I samband med att kartsikt läggs på varandra för

att få in flera värden i samma GIS-bild kan det bli dubbla "poäng" för samma värde om de syns i flera skikt. Ett exempel på det här problemet är naturtypen sumpskogar som visas som blöta skogar. Dessa kommer också fram i skiktet över våtmarksinventering eftersom det visar alla typer av blöta marker inklusive skog. Adderas dessutom kartsiktet för nyckelbiotoper visar det små skogsområden med höga naturvärden vilket blöta skogar ofta är. Det här bekymret har modellen beaktat och i möjligaste mån kompenseras överlappningarna så att de inte får sådant genomslag.

8.2 Klassning av bevarandevärden

Fyra klasser användes, exklusive klassen noll, baserat på liknande indelning vid tidigare inventeringar.⁶⁵ Maxvärdet överstiger aldrig värdet 4, även så den så kallade grundklassen och den kompletterande klassningen summeras.

Bevarande värden betyder i modellen att det finns hög mångfald av natur och kulturvärden. Därför får till exempel åkrarna inte så högt värde.

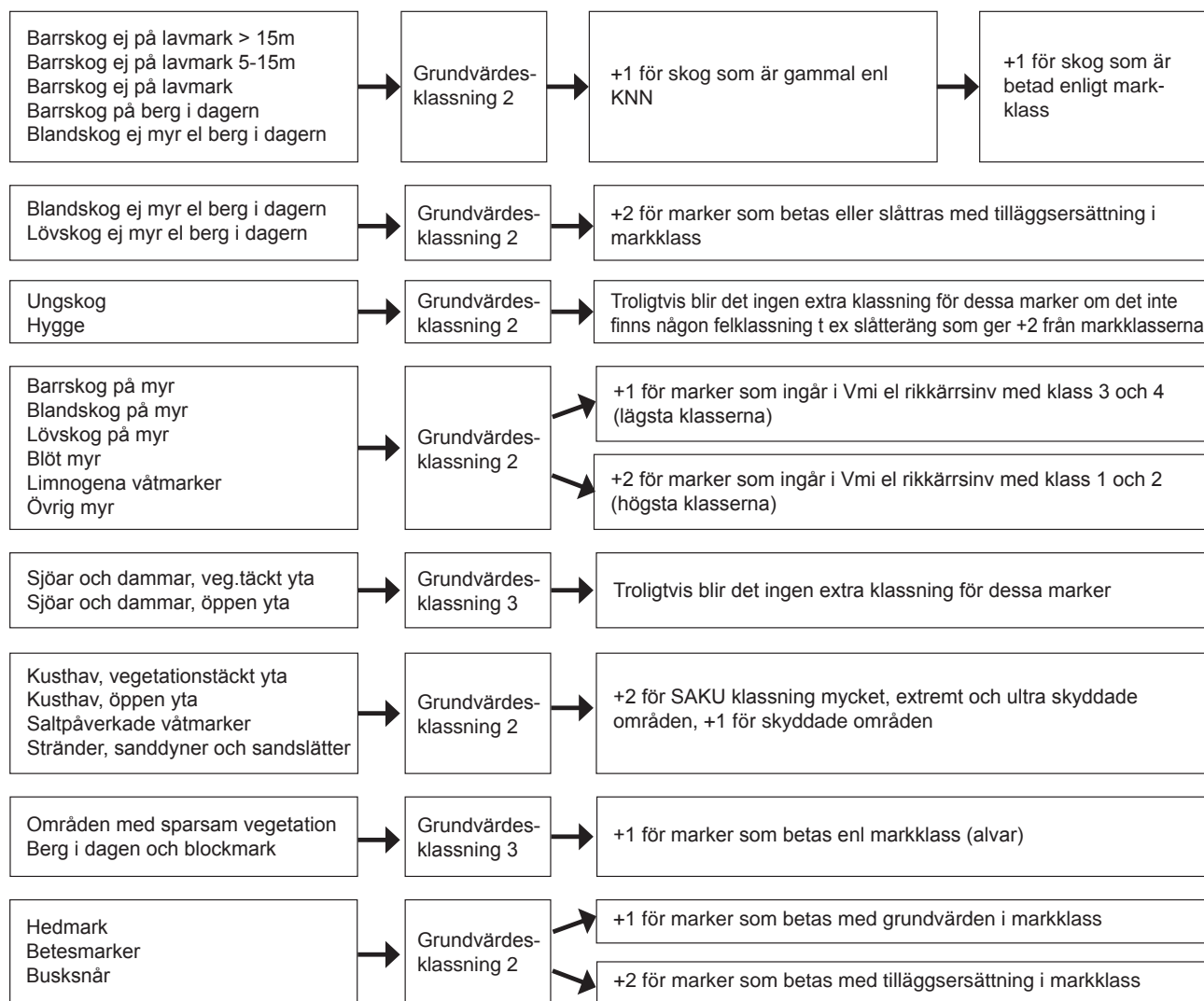
Bedömningen av vilken klass en naturtyp skulle få, är baserad på Länsstyrelsens samlade kunskap om biologisk mångfald inom respektive naturtyp.

Inledningsvis gjordes en grundklassning av kartsiktet Marktäckedata, enligt skalan 1-4, se tabell 1. Därefter minskades grundklassningen på de områden i kartsiktet som berördes av kompletterande kartsikt. Via dessa kompletterande skikt med mer detaljerad information, kunde några av felkällorna minskas och de mer värdefulla områdena identifieras på ett mer korrekt sätt och ges en högre klass. Som kompletterande kartsikt användes kNN-Sverige, markklasser 2011, våtmarker och rikkärr samt SAKU. Samtliga skikt beskrivs i kapitel 8.3. Betesmarker tas med både för att få en träffsäkrare naturtypindelning men även för att de flesta marker som sköts med bete eller slätter har högre biologiska värden än ohävdad mark.⁶⁶

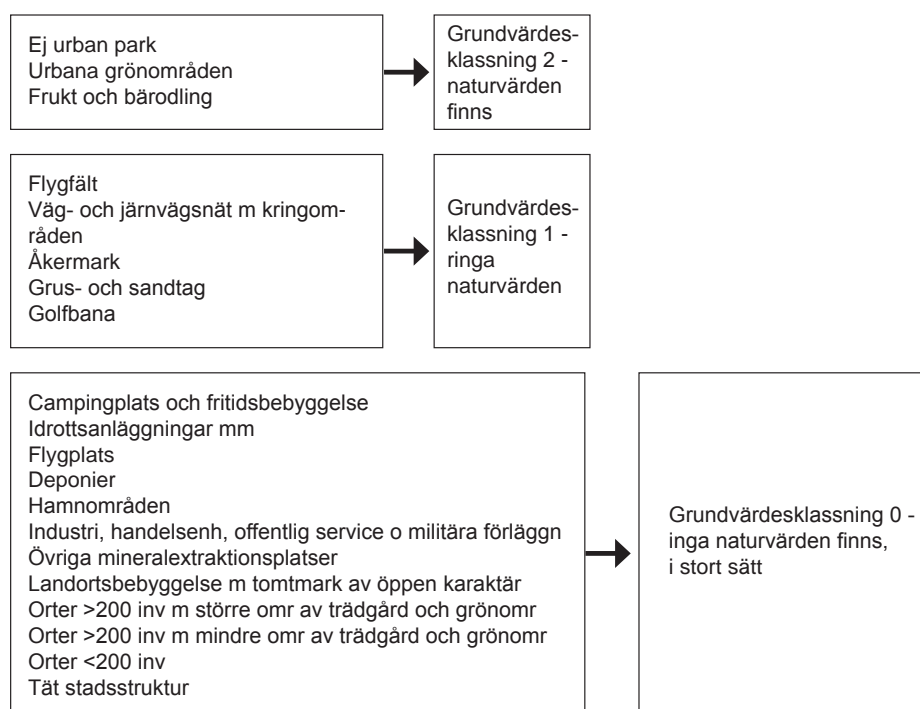
Naturtyp:	Klass:
Alla skogstyper	3
Ungskog och hygge	2
Alla myrtyper, våtmarker, sjöar och hav	4
Stränder med mera	4
Områden med sparsam vegetation och berg i dagen	4
Hedmark och betesmarker	3
Busksnår	2
Frukt och bärodling	2
Grus- och sandtag	1
Campingplats och fritidsbebyggelse	0
Golfbana	1
Idrottsanläggningar med mera	0
Flygfält	1
Flygplats, deponier, hamnområden, industri med mera och övriga mineralextraktionsplatser	0
Ej urban park	2
Urbana grönområden	2
Landsortsbebyggelse och orter av olika storlekar, tät stadsstruktur	0
Väg och järnvägsnät med kringområden	1
Åkermark	1

Tabell 1. Inledande grundklassning av naturtyper, före korrigering av grundvärdet för de områden som berördes av kompletterande kartskikt

Förutom naturtyper och kompletterande naturtypsinventeringar för skog, våtmarker, betesmarker och hav behövs mer information för att få en mer fullständig bild av bevarandevärdena. Hotade arter, såsom växter, djur, mossor, svampar, häckfåglar och insekter är en viktig parameter för bevarandevärden. Ju mer hotade arter ett område hyser, desto viktigare blir området att bevara i synnerhet om hotgraden är hög. Även fornlämningar är viktiga att få med för att kunna förstå olika tidsepoker i vår historia, och vattendrag som är mycket viktiga eftersom strömmande färskt vatten är en livsviktig beståndsdel för de flesta organismer.



Troligtvis blir det ingen extra klassning för markslagen nedan om det inte finns någon felklassning t ex slåtteräng som ger +2 från markklasserna



Figur 3: Översikt bild över klassning av naturtyper med korrigerade grundvärden samt tilläggsklassning efter kompletterande skikt.

Exempel på hur klassningen gick till:

Betesmarker fick till en början grundklass 3, det vill säga 3 poäng. Efter att kompletterande kartsikt (markklass 2011) lagts till sänktes det inledande värdet till 2 poäng. De marker som klassats som betesmarker och slätterängar med högre biologiska och kulturhistoriska värden utifrån EU-stödets tilläggsersättning gavs 2 extra poäng. Det innebär att de betesmarker som inledningsvis fick 2 poäng, fick ytterligare 2 poäng om de ansågs extra värdefulla. Summan för de mest värdefulla betesmarkerna blev då 4 poäng, det vill säga de hamnade i högsta klassen, klass 4. De mindre marker som är under 5 hektar, till exempel slätterängen, som feltolkats och hamnat inom ramen för en åkermark, får något lägre poäng, (1 poäng för åker + 2 poäng för tilläggsersättning = 3 poäng). Det kan anses som för lågt, men korrigeringen för de kompletterande skikten gör åtminstone att de får 3 poäng istället för 1 poäng som de fått om de legat kvar som åker.

8.3 Kartsikt för bevarandevärden

Marktäckedata. Kartsikt från Lantmäteriet, år 2000. Skala 50 000 – 100 000.⁶⁷

För att få fram ett heltäckande kartsikt över alla markslag längs hela kustzonen på Gotland användes information från Lantmäteriet via kartsiktet *Marktäckedata*. I övriga Sverige har på en del platser mer detaljerade vegetationskarteringar gjorts, men dessa saknas på Gotland. För att se om kartsikten som använts ändå ger en tillräckligt bra bild har ett försök med flygbildstolkning gjorts för ett utvalt område på ön, Östergarn socken. Försöket gjordes i samarbete med projektet Landskapsstrategi för Östergarnslandet och utfördes utifrån EU:s Natura 2000 habitatkartering av naturtyper. Se mer under kap 8.3 under rubriken Natura 2000 habitatkartering.

Uppdelningen av naturtyper som används i kartsiktet är beslutad av Lantmäteriet och visas i tabell 2. Dessa naturtyper har sedan grundklassat enligt tabell 1. Endast de naturtyper som finns på Gotland är medtagna.

Kartsiktet *Marktäckedata* baseras på tolkning av flygbilder gjorda vid en dator. Det gör att det kan finnas inbyggda feltolkningar i materialet. Ett exempel på detta är små områden på 1 till 5 hektar som kan vara inkluderade i större områden, till exempel slätterängen som kan vara inkluderade i åkermark. Eftersom slätterängen har stora värden för den biologiska mångfalden med sina många gånger unika växter och insekter är det viktigt att dessa syns ordentligt i kartsikten. De är även viktiga för kulturmiljö och rekreation, vilket gör dem än mer viktiga att få

Naturtyper enligt marktäckedata (som finns på Gotland)
Barrskog ej på lavmark 5-15 meter
Barrskog ej på lavmark >15 meter
Barrskog på berg i dagen
Barrskog på lavmark
Barrskog på myr
Berg i dagen och blockmark
Betesmarker
Blandskog på myr
Blandskog, ej på myr eller berg i dagen
Blöt myr
Busksnår
Campingplats och fritidsbebyggelse
Deponier
Ej urban park
Flygfält (gräs)
Flygplats
Frukt- och bärodling
Golfbana
Grus- och sandtag
Hamnområden
Hedmark (utom gräshed)
Hygge
Idrottsanläggning, skjutbana, motorbana samt hästsportanläggning och hundkapplöpningsbana
Industri, handelsenheter, offentlig service och militära förläggningar
Kusthav och oceaner, vegetationstäckt yta
Kusthav och oceaner, öppen yta
Landortsbebyggelse med tomtmark av öppen karaktär
Limnogen vätmarker
Lövskog på myr
Områden med sparsam vegetation
Orter med mer än 200 invånare och med större områden av trädgårdar och grönområden
Orter med mer än 200 invånare och mindre områden av trädgårdar och grönområden
Orter med mindre än 200 invånare
Saltpåverkade vätmarker
Sjöar och dammar, vegetationstäckt yta
Sjöar och dammar, öppen yta
Stränder, sanddyner och sandslätter
Tät stadsstruktur
Ungskog
Urbana grönområden
Väg och järnvägsnät med kringområden
Åkermark
Övrig myr
Övriga mineralextraktionsplatser

Tabell 2: Naturtyper som finns i kartsiktet *Marktäckedata* i Sverige. I modellen har endast naturtyper som finns på Gotland används.

med i modellen för att åskådliggöra kustzonens samtliga värden på ett heltäckande sätt.

Flygbilder kan vara svåra att tolka på fler sätt vilket kan leda till felbedömningar. Slätterängar till exempel, är halvöppna marker med mestadels lövträd. På ett flygfoto kan det vara förvillande likt ett hygge. Betesmarker i allmänhet är svåra att tolka utifrån flygbilder. Det kan vara besvärligt att avgöra om de betas eller inte men också mängden träd kan ställa till bekymmer. Har betesmarken mycket träd kan den lätt tolkas som skogsmark och sorteras in i någon av skogstyperna.

Åldern på materialet kan också utgöra en felkälla. Grundmaterialet är från 2000 och flera marktyper har ändrats sedan dess. Skogsmark till exempel ändras relativt fort, genom avverkning men även genom kontinuerlig tillväxt. Betesmarker kan också förändras genom att omvandlas till åkrar eller av igenväxning. För att kompensera för dessa möjliga felkällor har modellen kompletterats med fler kartsikt som innehåller mer information från ytterligare inventeringar.

Natura 2000 habitatkartering. Kartsikt från Länsstyrelsen, 2011.

I samarbete med Länsstyrelsens projekt Landskapsstrategi för Östergarnslandet gjordes en detaljerad naturtypsinventering utifrån flygbilder på datorn, tagna 2007 och 2010, skal 1:2000 - 5000. Kartsiktet är endast framtaget för Östergarns socken, men går att utöka i mån av intresse och resurser. Vissa fältbesök gjordes.

Upplösningen på flygbilderna från 2010 är mycket bra och utifrån dessa har naturtyperna kunnat bedömas med relativt god säkerhet. Skyddade områden har sedan tidigare redan indelats enligt samma metodik. De inventeringar som gjorts i ängs- och betesmarker har utgjort ett stöd i bedömningen.⁶⁸

Naturtyperna är uppdelade enligt Natura 2000 habitat, EU:s nätverk för naturområden. Inom detta nätverk finns naturtyper som har bedömts vara extra viktiga uppräknade.⁶⁹ Som komplement har även de markområden som inte är klassade som Natura 2000 habitat, t ex parkering och åker, lagts in. Dessa har sen slagits ihop till en grupp som kallas övriga områden.

kNN 2005 – Sverige. Kartsikt från Sveriges Lantbruksuniversitet, 2005.⁷⁰

Kartsiktet innehåller uppgifter om ålder, höjd, trädslag och virkesförråd för Sveriges skogsmarker. Informationen har hög detaljeringsgrad och är uppställd som rasterdata med en upplösning på 25x25 meter.

En skog med högt biologiskt värde, är ofta en skog med lång kontinuitet. Det kan dock vara svårt att få fram material över kontinuitetsskogar men ålder kan vara en alternativ indikator eftersom äldre skog normalt sett har hunnit skapa mer naturvärden än en ungskog. Kartsiktet visar åldersfördelningen i skogen vilket med andra ord kan utgöra en indikator på vilka biologiska värden skogen har.

Grundvärdet för skog sänktes med ett poäng, från 2 till 1 poäng eftersom kNN är ett kompletterande kartsikt. Skogen som är äldre än 140 år fick ett extra poäng och fick totalt, 2+1, 3 poäng.

Kartsiktet är daterat 2005, vilket innebär en viss felkälla eftersom förändringar som avverkning och omläggningar av skogen kan ha skett sedan dess.

Markklass 2011 Kartsikt från Länsstyrelsen.

I kartsiktet ingår marker som inventerats i samband med EU:s jordbruksstöd samt miljöstöd med grund- och tilläggsersättning. Betesmarker och slätterängar kallas även hävdade marker och innehåller flera naturtyper, till exempel ingår skogar, alvarmarker och strandängar som sköts med bete eller slätter. Alla marker som hävdas får ett eller två extra poäng enligt nedan.

Naturtyper i kartsiktet *Markklasser 2011* som fått 2 extra poäng och därmed 4 (2+2) i total poäng är;

- betes- och slättermarker med särskilda värden
- betes- och slättermarker med särskilda värden som ej ger gårdsstöd
- mosaikbetesmarker, med motiveringen att de ofta är nycklebiotoper (skogsstyrelsen)

Naturtyper i kartsiktet *Markklasser 2011* som fått 1 extra poäng är:

- Restaureringsstöd, med motiveringen att de håller på att röjas fram till en betesmark som bedömts ha höga kultur- och naturvärden när den är färdig.

- Alvarmarker, med motiveringen att berg i dagen har grundklass 3 och att markerna hålls öppna längre via betet vilket ger ett visst värde även om markens biologiska värde inte ökar nämnvärt på grund av betet.
- Skogsbeten, med motiveringen att skog har grundklass 2 och om den är äldre än 140 år får den ytterligare 1 poäng. Precis som för alvarmarkerna bidrar inte betet inte nämnvärt till att markernas biologiska värde ökar men det hindrar marken från att växa igen vilket utgör ett visst värde.
- Betesmarker eller slåtterängar med allmänna värden.
- Betesmarker eller slåtterängar med allmänna värden som ej ger gårdstöd.

Övriga markklasser som inte har nämnts särskilt får inga extra poäng utan behåller sin grundklass.

Våtmarker och rikkärr. Kartsikt från Länsstyrelsen. 1996 och 2007.

I kartsiktet ingår två inventeringar, en för våtmarker genomförd 1996⁷¹ och en kompletterande för rikkärr som gjordes under 2007⁷². Inventeringarna är gjorda utifrån flygbildstolkning samt med fältbesök.

Vid båda inventeringstillfällena gjordes en klassning från 1 till 4 av de olika våtmarkerna och rikkärren. Bedömningen baseras i huvudsak på storlek, andel fastmark och öppet vatten, indelning av element, geografiskt läge, höjd över havet, typ av ingrepp och ingreppsgrad.

Några områden förekommer i båda inventeringarna. Dessa identifierades med verktyget Selection by location/intersect. De överlappande områdena var få och därför kunde de behandlas manuellt. När dubletter hittades ströks den av de två ytorna som var minst.

Grundvärdesklassningen sänktes från 4 till 2 för de ingående naturtyperna. De marker som tillhör de två högsta klasserna i våtmarks- och rikkärrinventeringarna får 2 extra poäng och de två lägsta klasserna i inventeringarna får 1 extra poäng.

Vattendrag. Tre kartsikt bestående av hl_siktet från Lantmäteriet, 2011. Skikt över Gotlands dikningsföretag från Länsstyrelsen, 2011, samt skikt över värdefulla vattendrag från Länsstyrelsen, 2011.

Vattendrag som finns i Länsstyrelsens skikt över värdefulla vattendrag fick klassning 4 eller 3 beroende på grad av naturlighet och förekomst av vandrande havsöring. Vattendragen i skiktet över dikesföretag samt en del av vattendragen i hl_siktet tilldelades klass 2 då de vattendragen sällan blir helt torrlagda. Resterande vattendrag som fanns i hl_siktet tilldelades klass 1 eftersom de ofta utgjordes av mindre vattendrag som torkar ut periodvis.

Flera av vattendragen fanns utmärkta i två eller fler av kartsikten vilket gav risk för dubbelklassning. För att identifiera eventuella dubletter användes verktyget "selection" men innan dess behövde en viss bearbetning av skikten göras. Hl_siktet selekterades med hjälp av verktyget "share linesegment with" och jämfördes med skiktet för värdefulla vattendrag. Det visade sig ge få träffar och en manuell genomgång kunde göras. Identifierade dubletter raderades från hl_siktet. I skiktet för värdefulla vattendrag var redan en klassning gjord och för att få in denna i hl_siktet gjordes en överföring från det sammanslagna skiktet som innehöll information från alla tre skikt. För detta användes "selection/indentical to" för klass 2 och 1.

Sedan gjordes en jämförelse mellan skiktet för värdefulla vattendrag och skiktet för dikesföretagen genom att använda verktyget "selection/share linesegment to". Även här blev antalet dubletter få och en manuell genomgång kunde göras, efter vilken identifierade dubletter raderades från skiktet med dikesföretag. Därefter gjordes samma sak för hl_siktet i jämförelse med skiktet dikesföretag. Det gav ett större antal dubletter vilket medförde att en mer översiktlig radering gjordes. Sedan gjordes en ny körning för att se om ytterligare dubletter fanns. Det gav ett mindre antal sådana och medgav en manuell kontroll och de sista dubletterna kunde raderas från hl_siktet.

Till sist gjordes en kontroll mot det sammanslagna skiktet för att se om det fanns vattendrag som blivit utan klassning. De fel som upptäcktes korrigerades och samtliga vattendrag i hl_siktet var därefter klassade.

Vattendragen är linjeobjekt på kartan. För att kunna använda dem i modellen behöver de vara en yta. För att få en yta av linjerna så buffrades de med 20 meter på vardera sida. Normalt sätt lämnas en skyddszon vars storlek kan variera beroende på markförhållandena, men 20 meter följer de riktlinjer som ges av Skogsstyrelsen i samband med avverkning av skog i närheten av vattendrag.⁷³

Rödlistade arter, maj 2010. Fem kartsiktigt (häckfåglar, växter och svampar, övriga vertebrater, småkryp samt observationsdatabasen) från Artportalen, Sveriges Lantbruksuniversitet.⁷⁴

Rödlistan anger vilka arter som riskerar att försvinna från Sverige och utgår från de internationellt vedertagna kriterierna från *Internationella Naturvårdsunionen*, IUCN.⁷⁵

Kartsiktigt som baseras på arter anses som mycket levande eftersom de förändras i takt med att allmänheten rapporterar in nya fynd eller när nya inventeringar görs. Genom att källan till informationen växlar från experter till hobbyentusiaster varierar skalan, allt från exakt angivelse med hjälp av GPS till beskrivningar av ett område utan närmare bestämning av fyndpunkten. Inventeringarna sker också relativt godtyckligt utifrån där människor rör sig. Observationerna är fler i närheten av samhällen, vägar och populära besöksmål men saknas princip i mer otillgänglig mark. Det betyder förstås inte att det inte

finns några arter i mer avlägsna områden, bara inte lika många observatörer. Det går också att se en trend för vilka arter som är mer populära att rapportera in än andra, detta är särskilt tydligt för sällsynta fåglar.

Kartsikket över de rödlistade arterna innehåller en del mycket gamla observationer, de äldsta är från år 1755, och några observationer har också en väldigt låg noggrannhet, till exempel kan fyndplatsen anges vara Gotland, men inte närmare beskrivet än så. Mot bakgrund av detta sorterades en del information bort från de ingående kartsikket. Observationsdatabasen är ett kartsiktigt som användes som en fynddatahantering för artdatabanken innan dagens system med artportalen skapades. Det pågår en överflyttning av arter men den är ännu inte fullständig. Observationsdatabasen innehåller flera gamla observationer och den största utsorteringen är därför gjord i detta skikt. Fynd med noggrannhet 11 000 och större har tagits bort. Lika så observationer från 1979 och tidigare rensades bort. I kartsikket för småkryp har observationer registrerade före 1955 med noggrannhet mindre än 5000 tagits bort. Resterande kartsiktigt, Växter och svampar, häckfåglar och övriga vertebrater behövde inte redigeras före användning.

Nedan syns klassningen som används för de ingående skikten i en tabell som även förklarar rödlistans indelning efter hotbild.

Kod enligt rödlistan	Definition	Klassning
EX, utdöd	En art är <i>utdöd</i> när det är ställt utom allt rimligt tvivel att den sista individen är död.	0
RE, nationellt utdöd	En art är <i>nationellt utdöd</i> när det är ställt utom allt rimligt tvivel att den sista individen som är potentiellt kapabel till reproduktion inom regionen är död eller försvunnit från regionen.	0
CR, akut hotad	En art är <i>akut hotad</i> när bästa tillgängliga data indikerar att den löper extrem hög risk att dö ut i vilt tillstånd.	4
EN, starkt hotad	En art är <i>starkt hotad</i> när bästa tillgängliga data indikerar att den löper mycket hög risk att dö ut i vilt tillstånd.	3
VU, sårbar	En art är <i>sårbar</i> när bästa tillgängliga data indikerar att den löper hög risk att dö ut i vilt tillstånd.	2
NT, nära hotad	En art är <i>nära hotad</i> om den inte anses vara <i>akut hotad</i> , <i>starkt hotad</i> eller <i>sårbar</i> , men är nära att uppfylla kriterierna för någon av dessa kategorier nu eller i en nära framtid.	1
DD, kunskapsbrist	En art är <i>Kunskapsbrist</i> när det inte finns tillräckliga kunskaper att utifrån dess utbredning och/eller populationsstatus göra vare sig en direkt eller indirekt bedömning av dess risk att dö ut.	0

Tabell 3. Tabellen visar rödlistans koder⁷⁶ samt vilken klass respektive kod får.

Koden DD har givits klass 0, men då arterna i denna kategori kan vara hotade ska den möjligen vara 1, vilket kan diskuteras i framtida uppdateringar av kartsiktet för rödlistade arter.

I kartsiktet för rödlistade arter har inte hotade fiskar tagits med. Resultatet hade troligen inte påverkats i någon större utsträckning just för Gotland eftersom det endast finns en art, flodnejonöga, observerad på en enda plats på Gotland som är upptagen i rödlistan. Fisk är dessutom väldigt rörlig vilket gör att observationer blir väldigt osäkra. Men ska modellen användas på andra områden kan det vara intressant att ta med fisk som ett av de ingående skikten i kartsiktet över rödlistade arter.

I flera av kartsikten från de rödlistade arterna finns mycket gamla observationer som inte är aktuella idag (äldsta är från år 1755), vissa av observationer är dessutom av så dålig noggrannhet att de inte säger något (till exempel att arten finns på Gotland, men inte vart). Därför sorterades vissa objekt bort ur kartsikten.

Observationsdatabasen - Detta är den databas som användes innan artportalen. En del av det inrapporterade materialet är från muséomaterial och kan vara mycket gamla fynd. Observationer som är daterade före 1980 har raderats eftersom dessa räknades som åldersstigna. Där noggrannheten var 11 000 eller större har tagits bort, samt de som har en noggrannhet runt 1000 och lokalen endast är angiven som socken.

Småkryp - Gamla observationer, före 1955, eller med noggrannheten satt till högre än 5000 är raderade.

Växter, häckfåglar och vertebrater redigerades inte innan användning.

FMIS (Fornminnesregistret, Informationssystemet om fornminnen). Tre kartsikt från Riksantikvarieämbetet, maj 2011.

Som representant för kustens kulturarv har vi valt att använda FMIS. Den publika versionen av FMIS finns i Fornsök (www.fornsok.se). Registret tillhandahåller information om alla Sveriges kända fasta fornlämningar och kulturhistoriska lämningar. FMIS fylls ständigt på med information som inkommer genom inventeringar och arkeologiska undersökningar varför regelbunden uppdatering är nödvändig. Liksom för de rödlistade arterna rapporteras fler fynd in i närheten av bebyggelse, vägar eller besöksmål eftersom det också är där som mest exploatering och markarbeten utförs.

FMIS är uppdelat i tre kartsikt beroende på hur lämnningen ter sig fysiskt. En grav är en punkt, en hägnad är en linje och en boplats en yta etc. RAÄ:s praxis är att en lämning som understiger 20 meter registreras som en punkt i FMIS. FMIS-linjerna fått en buffert om 5 meter på vardera sida för att bli ytor så att de skulle kunna användas i modellen. Linjernas buffertstorlek utgår från Länsstyrelsens skyddszon när det gäller markberedning inför plantering av skog.

FMIS-lämningarna har även klassificerats i fem grupper beroende på antikvarisk bedömning. Denna bedömning grundar sig på RAÄ:s praxis med grund från fornminnesinventeringarna som startade på 1930-talet. Fornlämningskategorierna har hela tiden ökat och deras status har under åren skiftat. I lagen om kulturminnen anges vad som utgör en fast fornlämning. Till detta kommer lämningar från senare tidsperioder och rent generellt kan man säga att en fast fornlämning oftast är äldre. Det finns inte någon tidsbegränsning när det gäller fasta fornlämningar utom för vrak. Det ska ha passerat 100 år sedan båten/skeppet blivit vrak.

Den antikvariska bedömningen utgår från olika kriterier och ska fastställa vilket värde lämningen har. Länsstyrelserna har dock möjlighet att fastställa annan bedömning än vad som är angivet i FMIS.

Antikvarisk bedömning	Klass
Fast fornlämning och Bevakningsobjekt	4
Övrig kulturhistorisk lämning	3
Undersökt och borttagen	2
Uppgift om och Geofysiskt område	1
Ej kulturhistorisk lämning	0

Tabell 4. Klassning av fornlämningar

Det finns dock en hel del annan information som skulle kunna användas för att få en mer rättvis bild. Hit hör exempelvis Riksintresse för kulturmiljö, byggnadsminnen, kyrkor och ödekyrkor samt prästgårdar. Det finns cirka 800 platser där en medeltida ödegård har lokaliserats. Att de inte är medtagna idag beror på det finns samma information i fler av kartsikten som behöver utredas. Det finns dessutom ytterligare information om fyndplatser för lösfynd och utpekade platser för vikingatida hamnlä-

gen som inte har rapporterats in i FMIS ännu. Äldre och yngre kartmaterial skulle kunna användas i modellen för att analysera till exempel ängarnas eller våtmarkernas utbredningar.

Omklassificering av FMIS-punkter och rödlistade arter

De lämningar som registrerats i FMIS som punkt samt de rödlistade arterna har lagts in i rutor om 200 x 200 meter. Fornlämningar och rödlistade arter blir då diffuse-rade samt att de automatisk fick en skyddszon. Därefter gjordes beräkningar på antalet inom varje ruta. En av anledningarna till att de rödlistade arterna fick så höga poäng är att det kan finnas flera hotade lavar samlade på ett träd. En annan orsak är att till exempel häckfåglar rapporteras från år till år på samma lokal och ibland flera gånger av olika personer. Men de största felet försvinner genom omklassificeringen.

Utförandet skedde enligt nedan:

- Ett rutnät skapades med hjälp av Xtools Pro, Create Fishnet, 200x200 m.
- Kartskikten delades för de olika klasserna (select by attribute)
- Spatial join (one to one) används för att beräkning av antalet punkter i rutorna
- Ny kolumn skapas och poängen räknas ut för varje ruta genom att multiplicera klass med antalet punkter (field calculator)
- Gör om till rasterbild
- Den totala poängen räknas ut för samtliga klasser i varje ruta genom total cost (spatial analysis/math/plus)
- En omklassning utfördes eftersom vissa rutor uppvisade mycket höga summor. För att dessa inte skulle få övervikt i förhållande till andra kartskikt (reclassify)

Ursprungspoäng för rutan	Omklassad poäng
1-15	1
16-30	2
21-45	3
46 ->	4

Tabell 5: Omklassificering för fornlämningar

Ursprungspoäng för rutan	Omklassad poäng
1-50	1
51-100	2
101-150	3
151->	4

Tabell 6: Omklassificering för rödlistade arter

Marina data. Kartskikt från Naturvårdsverket, 2006.

Det saknas bra underlag för att göra bedömningar av marina miljöer på en nationell nivå. Framförallt gäller det växtlighet, bottenstrukturer och djupkartor med bra upplösning. Dessutom saknas tydliga nationella riktlinjer för att peka ut värdefulla marina miljöer.

Projektet Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö (SAKU)⁷⁷ påbörjades 2005 som ett försök att utifrån befintlig nationell geografisk information om kust och hav analysera potentiell utbredning av några vanliga livsmiljöer i grunda undervattensmiljöer.

Eftersom projektet utförts på nationell nivå så är upplösningen storskalig. Analysen är baserad på i huvudsak tre yttre faktorer: djupdata, vågexponering och bottenstrukturer. En tabell över sammanräknade nationella data uppvisar fördelningen av de fysiska faktorerna per län. I tabellen framgår det till exempel att Gotland hyser få miljöer där vågexponeringen är låg (skyddade miljöer). Miljöerna har ofta ett stort värde som reproduktionsmiljöer och uppväxtmiljöer för många kustlevande fiskarter. Flera av dessa arter lider av okända reproduktionsstörningar. Vi valde därför att värdesätta dessa miljöer högre än de andra kategorierna för vågexponering.

Kategorierna klassades enligt följande:

- Ultraskyddat, extremt skyddat och mycket skyddat - klass 2
- Skyddat - klass 1

Övriga faktorer i kartskiktet ansågs inte kunna utgöra värderingsunderlag för modellen. I ett nationellt perspektiv är Gotland ett av de län som har mest sandbotten till havs. Bottenarna har ett högt marint värde som reproduktionsområde för flera plattfiskar och innehåller ofta en rik bottenfauna. I en förbättring av modellen skulle dessa områden vara kartlagda samt högre klassade.

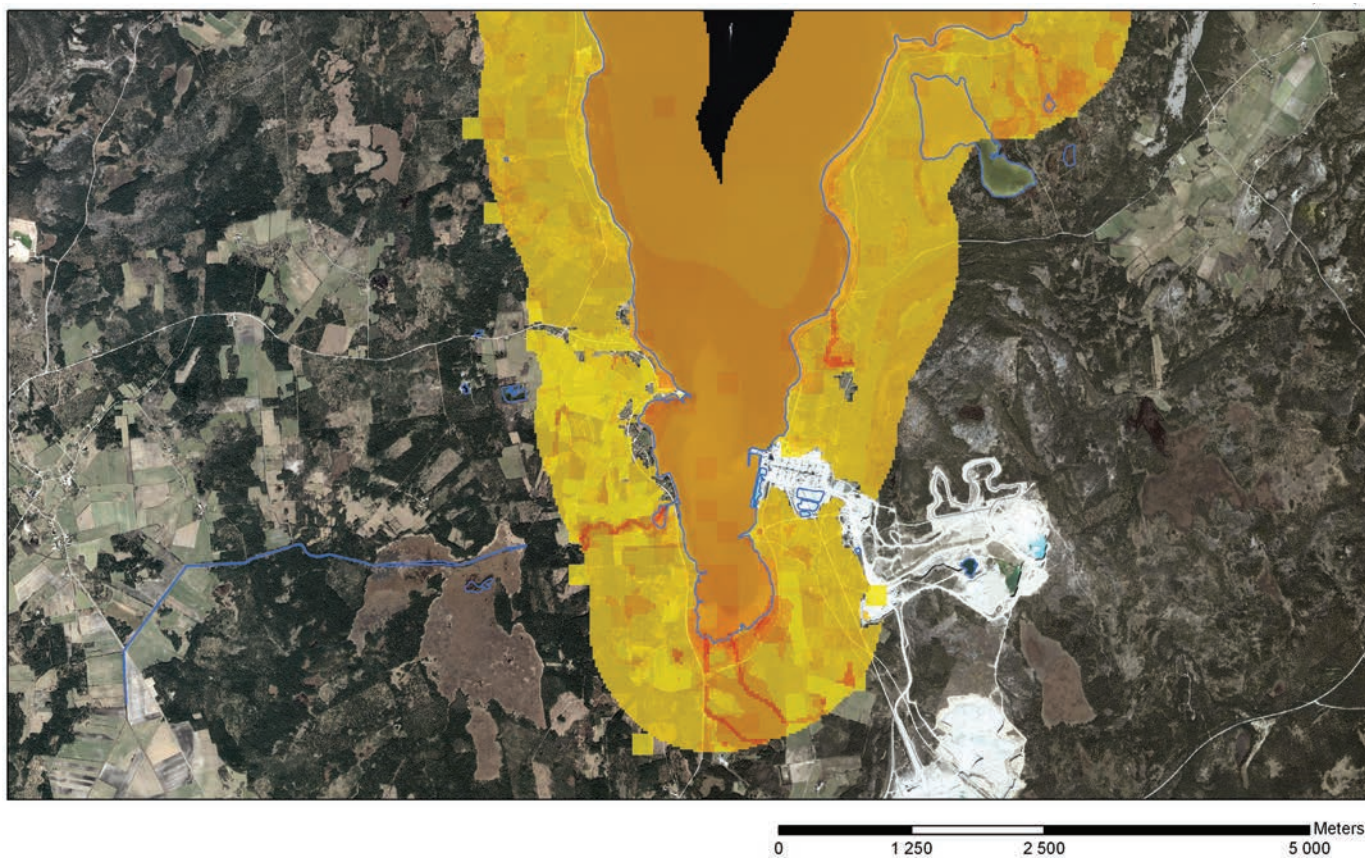


Bild 15. Exempel på modellen med bevarandevärden. Ju rödare ton desto fler bevarandevärden på samma plats. Kartbilden visar Kappelshamnsviken på norra Gotland. Ortofoto från 2010. I den här kartbilden är tilläggsklassificeringen för hav klassificerad i en skala från 1-4, vilket ska korrigeras till 1 och 2. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet

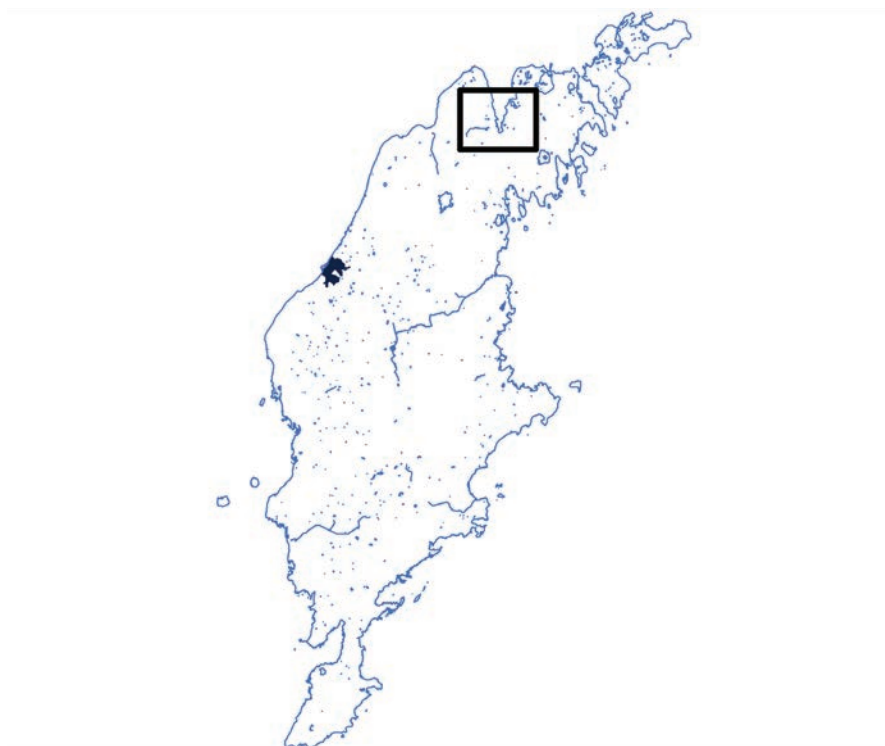


Bild 16. Översiktskarta Gotland, Kappelshamn. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet.

8.4 Kartskikt för exploateringsintressen

Kartskikten över exploateringsintressen har inte klassats. Det är inte heller nödvändigt då avsikten är att se var exploateringsintressena finns.

Dessa kartskikt har använts:

- Riksintresse för värdefulla ämnen och mineraler (SGU, 2005)
- Riksintresse för energiproduktion (Energimyndigheten, 2008)
- Riksintresse för sjöfarten (Sjöfartsverket, 2001)
- Fritidshusområden med en 50 meter buffertzona (SCB, 2005)
- Tätorter och tätare bebyggelse med en buffertzona om 50 meter (Marktäckedata, Lantmäteriet, 2000)
- Hamnar, industri, handelsenheter, offentlig service och militära förläggningar (Marktäckedata, Lantmäteriet, 2000)
- Turistområden i översiktsplanen, Bygg Gotland (Översiktsplan, Gotlands kommun 2010)
- Detaljplaner (Region Gotland) - Sten- och grustäkter (Länsstyrelsen i Gotlands län, 2011)
- Brygginventering (Länsstyrelsen i Gotlands län, 2011)

Inom Riksintresse för sjöfarten är det farleder som ingår i modellen.

Bild 17. Exempel på exploateringsmodellen. Ju blåare ton desto fler exploateringsintressen på samma plats. Kartbilden visar Kappelshamnsviken på norra Gotland. Ortofoto från 2010. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet.



En buffertzona om 50 meter har lagts till för kartskiktet Fritidshusområden. Fritidsbebyggelse kan endast komma till stånd i form av kompletteringar till befintlig bebyggelse utmed Gotlands kust, på Östergarn, Storsudret och Fårö. Enligt en dom i kammarrätten i Stockholm har mer än 50 meter från befintlig bebyggelse inte ansetts som en komplettering. Även för kartskiktet Tätorter och tätare bebyggelse har en sådan buffertzona lagts till.

Detaljplaner har lagts i modellen för exploateringsintressen trots att viss mark avsätts som naturmark.

Alla dessa kartskikt har slagits ihop till ett enda, där man genom en differentierad färgskala kan se antalet exploateringsintressen. Ju blåare området är desto fler exploateringsintressen.

8.5 Kartskikt för skyddade områden

De skyddade områdena har samlats i en egen modell. På Gotland finns flera typer av skyddade områden. Dessa varierar i olika skydds nivåer och kan egentligen inte jämföras men vi har ändå valt att samla dem i en modell, eftersom alla exploateringsärenden granskas mer ingående i dessa områden. Dessutom är dessa områden väl inventerade och då blir det höga värden i modellen.

För att undvika dubbelt skydd har det kartlager tagits bort om det är likvärdigt i ytstorlek. Till exempel är Gotska Sandön en nationalpark men också ett Natura 2000-område. Därför har nationalparksskiktet inte tagits med. Naturresevatet Gotlandskusten omfattar i stort sätt all mark inom det nuvarande strandskyddsområdet. I modellen har endast naturresevatet och inte strandskyddet medtagits.

Dessa kartsiktkit har använts:

- Djurskyddsområden (VicNatur, Naturvårdsverket)
- Naturresevat och naturvårdsområden – inklusive naturresevat Gotlandskusten (VicNatur, Naturvårdsverket)
- Natura 2000-områden (VicNatur, Naturvårdsverket)
- Biotopskydd (Skogsstyrelsen)
- Vattenskyddsområden (Region Gotland)
- Kulturresevat (Länsstyrelsen) – Gotland har ett och det finns inte i kustområdet.
- Naturvårdsavtal (Skogsstyrelsen) – Finns inte nämnd i miljöbalken (MB), men är ett civilrättsligt avtal mellan Skogsstyrelsen (oftast) och markägaren på max 50 år.

Utgångspunkten för urvalet av kartsiktkit var enligt 7 kap miljöbalken, enligt svensk lag. Naturminnen är inte medtagna på grund av att det är ett punktsiktkit och att det är så få objekt. Vid en uppdatering av modellen kan det bli aktuellt att ta med dem. Det finns andra typer av områ-

den som inte har bäring på någon lag men där samråd krävs, till exempel nyckelbiotoper, som inte medtagits i modellen.

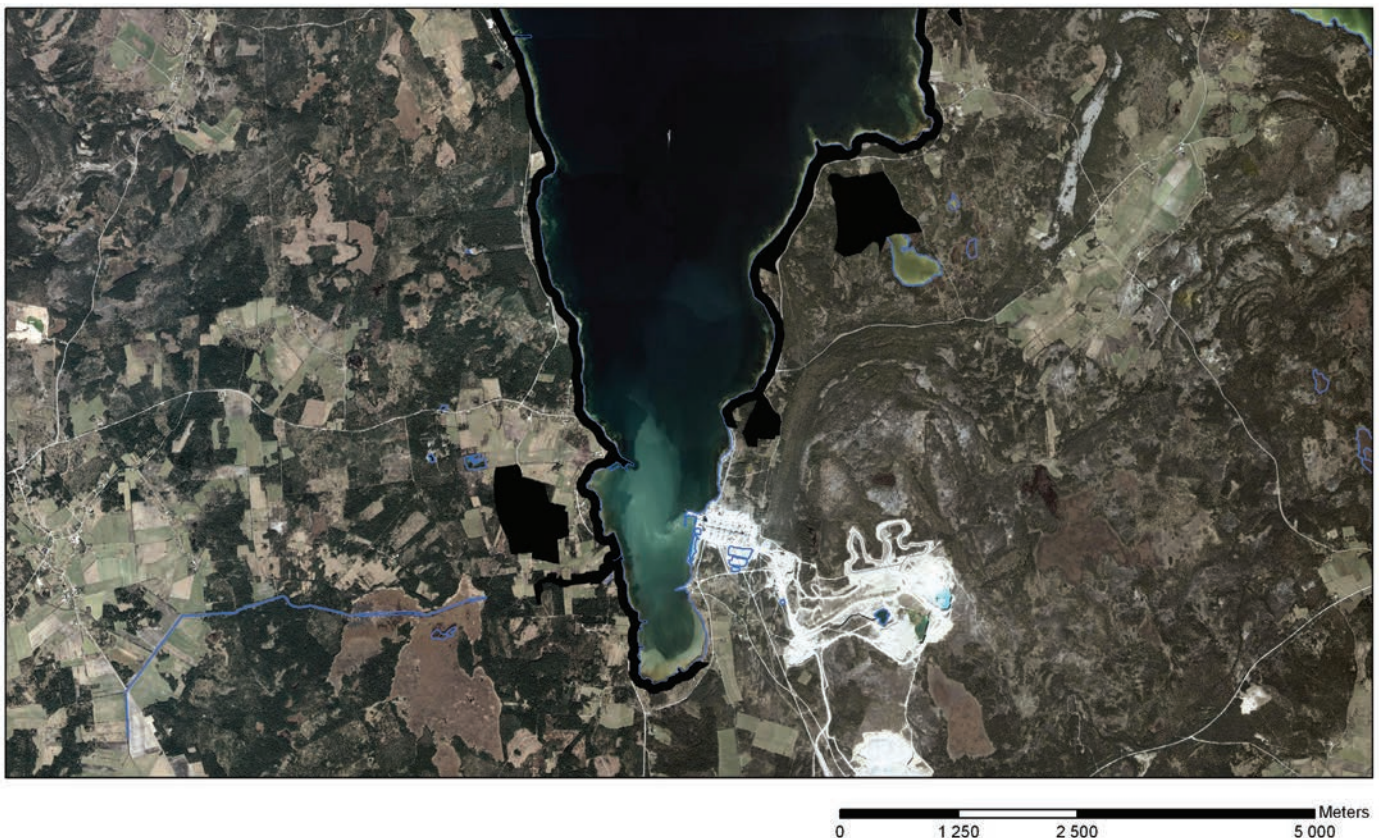
8.6 Uppdatering av kartsiktkit

För att modellerna ska kunna användas måste det vara ett levande system med regelbundna uppdateringar. Det kan också komma nya kartsiktkit att läggas till. I bilaga 1 finns schemat redovisat för bevarandemodellen och alla moment som har utförts med kartsiktkiten.

Vissa selektioner i kartsiktkiten gjordes innan de lades in i modellen medan andra gjordes i själva modellen. På vissa ställen har "mask" använts istället för "clip". Detta skedde på grund av att det behövdes en hel del testande innan modellen kunde sättas ihop till en enhet. För att få en mer standardiserad modell så kan detta ändras.

Eventuell bearbetning av kartsiktkiten finns under respektive beskrivning av kartsiktkiten. Schemat visar att det är tämligen enkelt att byta utbredningsområde beroende på vilken fråga man ställer. I bilaga 2 finns schemat för exploateringsmodellen och i bilaga 3 modellen för skyddade områden.

Bild 18. Exempel på modellen Skyddade områden (svarta ytor). Kartbilden visar Kappelshamnsviken på norra Gotland. Ortofoto från 2010. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet.



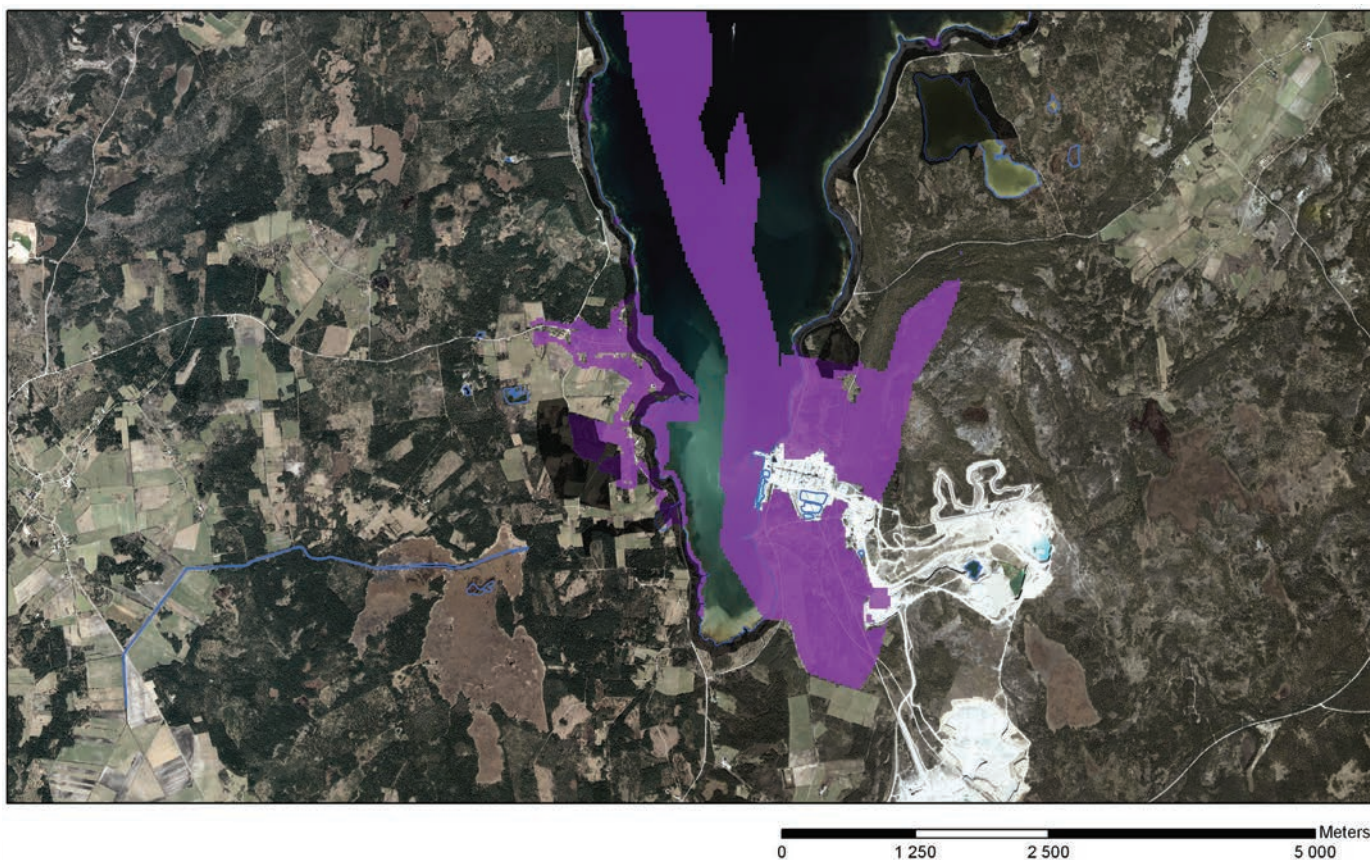
9 GIS-modell med utvecklingspotential

Resultaten från testen av modellen åskådliggör på många olika vis alla de intresseområden och kollisionerna som kan förekomma mellan dessa i en geografisk vy. Resultaten visar även var värdekärnor av biologiska och kulturhistoriska värden finns, och därmed var de högsta ekosystemtjänsterna finns. Dessa kan vidare utgöra ett underlag för landskapsplanering över vilka områden som ger mest nytta vid skydd av områden.

9.1 Sammanslagning av kartsnitt

I modellen med bevarandevärden blev det högsta värdet 14. När man kombinerar (klassning) bevarandemodellen med exploateringsmodellen får man fram vilka områden som eventuellt kan vara i konflikt med varandra. En utveckling av denna modell gjordes för att ta bort de områden som är skyddade genom lag. Istället användes kartsnittet för skyddade områden. Resultaten kan sedan analyseras vidare.

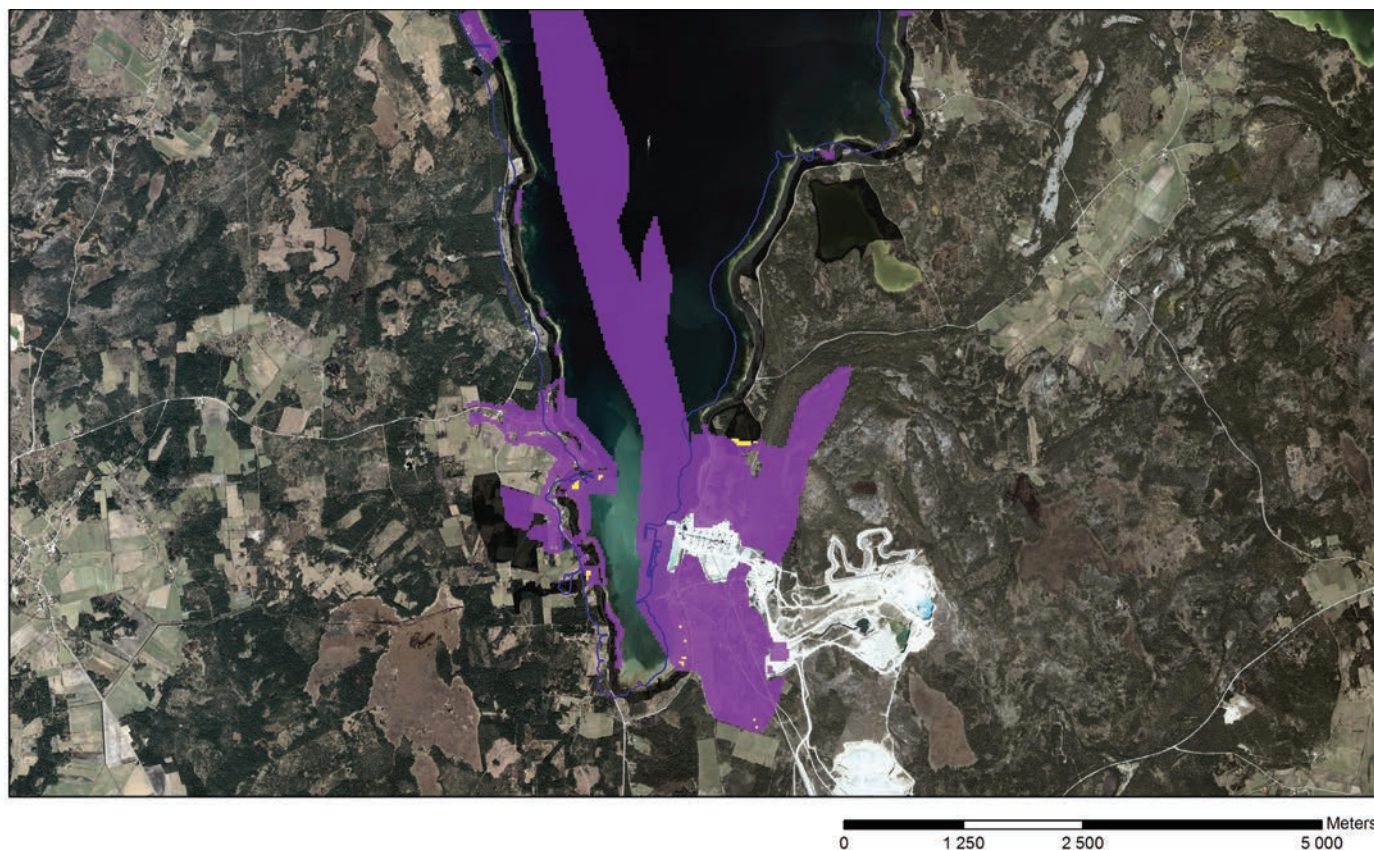
Bild 19. Lila visar områden där bevarande och exploatering krockar med varandra. Svarta områden är skyddade områden där exploateringen inte är något större hot. Ortofoto från 2010. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet.



När man kombinerar exploateringsmodellen med bevarandemodellen ser man att de flesta krockarna sker i eller i närheten av tätbebyggda områden (tätorter, små orter och fritidshusområden) vilket motsvarar våra förväntningar. Tre större områden där det krockar beror på två riksintressen och ett utpekat turistområde enligt översiktsplanen Bygg Gotland, (riksintresse för vindproduktion, riksintresse för mineral och ett turistområde enligt översiktsplanen). Medelstora krockar som inte är intill tätorter, mindre orter och fritidshusområden är oftast detaljplanelagda områden, några riksintressen för vindproduktion och mindre hamnar. Det är också ett förväntat resultat på grund av de kartsikt vi använt oss av i exploateringsmodellen. De flesta av de mindre arealerna av krockar beror på att brygginventeringen slår något ojämnt.

Där exploateringsmodellen krockar med de högsta bevarandevärdena (8-14 poäng) ser man att naturtypen har ett grundvärde på 2 eller högre, gärna i kombination med en våtmark eller ett vattendrag eller med högt klassade fornlämningar eller hotade arter. Det största området där exploateringsintressen krockar med höga bevarandevärden är stora delar av Visby, eftersom det är en fast fornlämning (och världsarvsstad) samt att Visby har en hel del stora parkområden som får 2 poäng i naturtyperna. Där finns även hotade arter och andra fornlämningar.

Bild 20. Samma karta som bilden ovan med tillägget att de gula områdena visar krockarna mellan de högst värderade bevarandevärdena (8-14 poäng) och exploatering. Detta för att få ett mindre urval att arbeta med. Ortofoto från 2007. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet.



9.2 Arealer och andra fakta⁷⁸

Kuststräcka:

Kusten runt Gotland, inklusive Fårö, är ca 800 kilometer. Kustzonens totalareal är drygt 123 000 hektar. Gotlands totalyta är 314 000 hektar.

Areal:

Av de 123 000 hektaren som utgör kustzonen består ca 60 000 hektar av land. Den vanligaste marktypen är barrskog (cirka 20 000 hektar) och därefter följer betesmark, (cirka 10 000 hektar). Tillsammans utgör barrskog och betesmark drygt 50 % av kustzonens totala areal.

Skyddade områden:

De skyddade områdena utgör ca 25 % av kustzonens areal. I de skyddade områdena finns 12 djurskyddsområden, 68 naturreservat, 69 Natura 2000-områden, 39 biotopskydd, 11 naturvårdsavtal och 14 vattenskyddsområden.

Fornlämningar:

Inom kustzonen finns nästan 5 000 fornlämningar registrerade, den högsta klassen i modellen. På hela Gotland finns cirka 40 000. I Sverige finns cirka 400 000 fornlämningar. Gotland innehar cirka 10 % av Sveriges fornlämningar och den gotländska kusten innehar cirka 1,2 % av Sveriges fornlämningar.

Av de 5 000 fornlämningarna utgörs cirka 3000 av fasta fornlämningar. Gravar och slipskårestenar dominerar punktskikten, hägnader och hägnadssystem dominerar linjeobjekten och gravfält dominerar ytskikten. Cirka 1 800 består av övriga kulturhistoriska lämningar, den näst högsta klassen i modellen.

Hotade arter:

Drygt 17 000 punkter med hotade arter;

210 olika arter av småkryp varav 1 är i högsta klassen (CR, kritiskt) och 29 i näst högsta klassen (EN, hotade)

74 olika arter av häckande fåglar, 3 är i högsta klassen (CR, kritiskt) och 7 i näst högsta klassen (EN, hotade)

7 olika vertebrater varav 2 är i högsta klassen (CR, kritiskt) och 1 i näst högsta klassen (EN, hotade)

324 olika arter av växter varav 5 är i högsta klassen (CR, kritiskt) och 62 i näst högsta klassen (EN, hotade)

Hamnar:

6 hamnar enligt kartsiktet marktäckedata

9.3 Estland och Finland

Den gotländska GIS-modellen prövades även på kartsikt från andra partners inom Natureship. Estland och Finland valde själva ut vilka områden som skulle ingå i testet. Därtill valdes kartsikt av olika slag. En av svårigheterna var att förstå innehållet i skikten och om de kunde likställas med de gotländska. Vissa skikt utgörs av EU-direktiv fastställda områden, till exempel Natura 2000 spa (fågeldirektivet) eller Natura 2000 sci (habitatdirektivet). Andra skikt utgörs av det egna landets lagskyddade områden eller punkter. Klassificering av skikten kunde därför inte göras utom för ett i den estniska modellen. Istället fick varje pixel (satt till 5) värdet 1 eller 0, finns eller finns inte, för varje kartsikt, beroende på om det fanns ett objekt där. Därefter adderades pixelvärdena ihop och ju fler bevarandevärda objekt som finns ju rödare blir pixlarna (området).



Bild 21. Modellområden i Estland, Mullutu-Lood och Finland, Oukkulanlahti området. Länsstyrelsen Gotland © Lantmäteriet.

9.4 Estland

Estland valde ett mindre område på Saaremaa (Ösel), strax väster om Kuressaare, Mullutu-Lood. Här finns ett naturvårdsområde där en ny skötselplan ska upprättas. De estniska kartskikten består av både bevarandevärden och skyddade områden. Benämningarna har inte översatts till svenska.

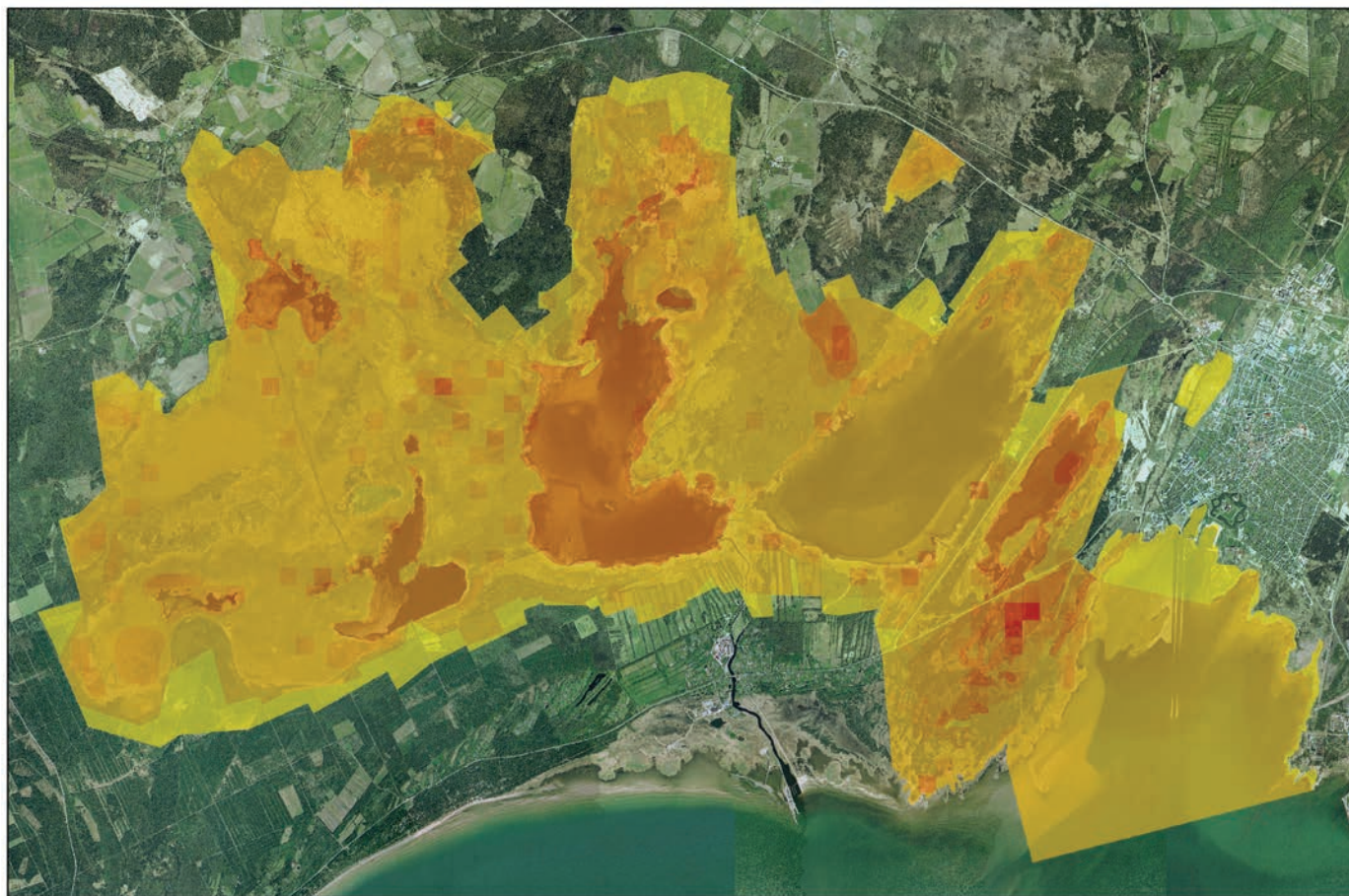
Dessa kartskikt ingick i modellen:

- Poduste Luha Limited Conservation Area
- Natura 2000 spa
- Natura 2000 sci
- Internationally important bird area (IBA)
- Kuressaare Lahe Limited Conservation area
- Linnulaht protected area with non renewed protection rules
- Loodenina rand protected area with non renewed protection rules
- Loode tammik protected area with non renewed protection rules

- Mullutu-Lood limited conservation area
- Plants III category polygon
- Plants II category polygon
- Plants III category point
- Plants II category point
- Animals III category polygon
- Animals III category point
- Animals II category polygon
- Animals II category point
- Animals I category point
- Fungi lichens I category point

För arterna fanns en färdig klassificering i tre klasser. Eftersom kartskikten för arterna var i punktform var det lätt att separera dem från övriga kartskikt och sen lägga dem till modellen. Här användes samma system som för punkterna i modellen för bevarandevärdena på Gotland, se bilaga 4.

Bild 22. Kartan visar Estlands utvalda område, Mullutu-Lood, väster om Kuressaare. Ju rödare det är desto fler bevarandevärden finns det. Länsstyrelsen Gotland © Maa-amet.



9.5 Finland

Finland valde ett område i skärgården i närheten av Turku (Åbo), Oukkulanlahti området. Kartskikten består av skyddade områden och bevarandevärden i form av fornlämningar och skyddade landskap. Ingen klassificering kunde dock göras av skikten. Modellen gav därför inte mycket nyheter förutom var de flesta bevarandevärdena och skyddade områden fanns. Modellen ska dock bytas ut till samma modell som användes över Gotland med klassificeringar. I bilaga 5 finns modellen redovisad.

Dessa kartsikt användes:

- Protective zone plans
- Traditional landscapes in SW Finland, old classification
- Traditional landscapes in SW Finland, new classification
- Internationally important bird area (IBA)
- Valuable sceneries in the state level
- Natura 2000
- Nature conservation and wilderness
- Nature conservation program area
- Ancient remains, points
- Ancient remains, polygons
- Constructed cultural heritage 1993, lines
- Constructed cultural heritage 1993, points
- Constructed cultural heritage 1993, polygons
- Constructed cultural heritage areas, which are significant in stat level (RKY), lines
- Constructed cultural heritage areas, which are significant in stat level (RKY), points
- Constructed cultural heritage areas, which are significant in stat level (RKY), polygon

9.6 Enkätundersökning i västra Finland

Inom ramen för interregprojektet Natureship har ett utbyte skett med Finland och Egentliga Finlands ELY-central och Turku Universitet. De är huvudpartner i projektet men ansvarar även för två delprojekt, "Stadsängar" och "Bete och vattenskydd", med syfte att utveckla samarbete och åtgärder inom natur- och vattenvården i sydvästra Finland. En student, Heidi Lampén, knuten till Turku Universitet och ELY-centralen har genomfört en enkätundersökning som vände sig till markägare i ett utvalt kustområde. I enkäten fick markägarna möjligheten att peka ut de områden och de ekosystemtjänster som de upplevde som mest värdefulla. Vidare fick de även berätta hur de upplevde att vassen hade utbredd sig i området och hur de upplevde effekterna av det. Resultaten från enkäten beskrivs i en artikel skriven på engelska som återfinns i bilaga 6.

10 Utmaningar och framtida möjligheter

För att Gotlands unika kustzon ska kunna planeras och förvaltas på ett hållbart sätt, krävs mer kunskap än vi har idag. Genom projektet *Integrerad kustzonsplanering och förvaltning i Östersjöregionen* har de kunskapsbrister som finns idag lokaliserats och utifrån det ges förslag på hur de kan åtgärdas.

10.1 Modell, klassning och avgränsning

Modellen som tagits fram är stabil och utgör en god grund för en framtida identifiering av ekosystemtjänster. Den belyser och värderar såväl bevarande- som exploateringsintressen i landskapet. Under projektets gång har dock flera avgränsningar behövt göras, och bearbetningar av kartsiktet innan de kan användas.

Det har också varit svårt att få fram underlag för att inkludera sociala och rekreationsvärden i modellen. Dessa värden utgör bakgrund till en stor del av de intressen som finns i kustzonen och de har stor betydelse för många människor som bor och besöker området. Modellen är så utformad att när väl materialet finns tillgängligt, är det enkelt att föra till dessa värden.

Kartsikt är inte utförligare eller mer korrekta än det data som lagts in i dem och det är viktigt att beakta. Felkällor att tänka på är till exempel åldern på materialet, ursprungliga syftet med kartsiktet, inventeringsmetod samt vilken skala som använts. Vilken skala som använts har till exempel betydelse då den avgör hur mycket zoom som kan användas utan att uppgifterna blir felaktiga. För att kompensera för avsaknaden av korrekta detaljerade kartsikt över hela den gotländska kustzonen kombinerades översiktlig flygbildstolkning med detaljerade inventeringar.

I projektet har bara information om bevarandevärden i kartsiktet kunnat klassas. De bedömningar som gjorts av dessa värden utgår helt från gotländska förhållanden. Klassificeringen har varit en utmaning, eftersom det måste finnas en hel del expertkunskap för att kunna klassificera och det är svårt att göra det på ett objektivt sätt.

10.2 Utveckling

En möjlig utveckling för att få in betraktarens bedömning av landskapets värden i modellen är en markägarenkät liknande den som har gjorts av Turku Universitet och Egentliga Finlands ELY-central. Enkäten skulle också kunna användas för att på sikt kunna inkludera sociala och rekreationsvärden i modellen. Det skulle ge ett bredare resultat som kommer fler användare till nytta. En sådan utveckling av modellen skulle innebära att användningen ökade för boende och besökare.

Ytterligare ett sätt att få in sociala värden i modellen vore att använda de kartsikt som Skogsstyrelsen gjort över skogens sociala värden. Även Region Gotlands socio-topkarteringar som Region Gotland för vissa av öns tätorter skulle kunna vara en bra komplettering. Utöver det skulle uppgifter om till exempel befolkningstäthet, ålder, kön, arbetsplatser också bidra till att göra modellen mer användbar.

Den marina delen av kustzonen har hittills varit svårt att värdera, det finns mycket lite detaljerat underlag. Ännu mer akut känns denna avsaknad av kartsikt och inventeringar till havs när Sverige nu ska satsa på fysisk planering i havet. Genom att kombinera fysiska faktorer som temperatur, djup, botten och data för till exempel inventeringar, provfisken och bottenfauna kan naturvärdeskartor tas fram. Inte helt olik de kartor som används i vårt projekt.

Även inom kulturmiljö finns kunskapsluckor som kan fyllas. Det saknas heltäckande landskapsanalyser för kustzonens kulturvärden och missvisande positionsangivelser innebär allvarliga bekymmer för arbetet med att bevara fornlämningar. För framtiden krävs att underlaget preciseras och att en värdering av informationen görs.

Exploateringsvärdena är inte klassade inom ramen för det här projektet. Men en komplettering med information och värdering av exploateringsintressen i landskapet skulle innebära en mer heltäckande modell. Användbarheten skulle öka men det kräver mer datainsamling samt nyskapande av GIS-skikt som saknas i dagens läge.

Modellen kan utvecklas och bli än mer detaljerad. På

försök flygbildsinventerades Östergarn socken, på östra Gotland, enligt de Natura 2000-habitat som beslutats inom EU. Sedan tidigare är samtliga naturreservat och Natura 2000-områden på Gotland inventerade enligt detta system. Genom flygbildsinventeringen inkluderades också ytorna mellan de skyddade områdena, vilket gav en fullständig bild av landskapet. En fortsättning på arbetet med att täcka hela kustzonen skulle öka modellens användbarhet. Klassningen skulle också kunna göras för äldre kartmaterial från 1930-talet för möjliggöra landskapsanalyser kring areal, igenväxning, utbredning av arter med mera.

10.3 Användning

Modellen är tänkt att utgöra en vägledning för handläggare, på såväl regional som lokal nivå, som till exempel arbetar med samhällsplanering eller bygglovsärenden. På sikt kan fler myndigheter och samhällsfunktioner, till exempel kan Räddningstjänsten ha nytta av att snabbt få veta var stora bevarandevärden finns vid till exempel släckning av skogsbränder. Även allmänheten kan ha nytta av en modell som kan användas som tittskåp, till exempel via en webbportal. Där kan information enkelt ges om var i landskapet de biologiska eller kulturhistoriska värdena finns.

Det är dock viktigt att komma ihåg att ett kartskikt ger en ögonblicksbild och aldrig kan utgöra den absoluta sanningen. Av den seriösa användaren krävs en fördjupning i det aktuella området.

Ett planeringsverktyg likt vår modell är efterfrågad inte bara i Sverige utan också i andra europeiska länder. Testet av modellen i Estland och i Finland ledde till varierat resultat eftersom informationen inte kunde överföras fritt mellan länderna. Men om materialet och de digitala systemen kan göras mer kompatibla mellan länder finns en stor utvecklingspotential och möjligheter till goda resultat även utanför Sverige.

10.4 Fortsatt arbete

Förutom bättre kunskapsunderlag finns tre nyckelfrågor att besvara innan den offentliga planeringen och förvaltningen av kustzonen kan genomföras på ett uthålligt sätt.

För det första krävs en fortsatt dialog och acceptans bland de boende och verksamma i området. Öppenhet, dialog och utveckling i samförstånd är ledord. Det gotländska landskapet har brukats under mycket lång tid och det

kan ibland vara svårt få gotlänningar att acceptera beslut som tagits av myndigheterna. Nationella målsättningar och avvägningar kan ibland uppfattas som orättvisa av den enskilda individen. För att skapa hållbara beslut på sikt krävs större förankring på lokal nivå. Dialog mellan myndigheter, boende, verksamma och exploatörer i kustzonen får en avgörande roll i framtiden.

För det andra behövs en ordentlig jämförelse mellan verkligheten och modellen, för att denna ska bli trovärdig. Förutom bevarandevärden bör upplevelsevärden föras in i modellen. Ett område som betraktas som skyddsvärt och värdefullt enligt Natura 2000 kanske upplevs som ointressant för en betraktares perspektiv.

Finansieringen är den tredje nyckelfrågan, vem som ska bekosta kunskapsunderlagen? Som exempel kan nämnas uppdragsarkeologin, där lagen om kulturminnen (KML) stadgar att när det gäller ingrepp i en fornlämning är exploatören ansvarig för kostnaden. Frågan om finansiering är avgörande för när det fortsatta arbetet med modellen kan bli av.

Ett sätt att utveckla modellen skulle kunna vara att låta den ingå i Region Gotlands så kallade LONA-projekt (Lokalt Naturvårdsprojekt), som heter Naturvärdeskartan. Ett av målen är att användaren genom ett enkelt knapptryck på kartan ska få information om utvalt område angående vilka lagar som gäller samt vilka samråd som behöver utföras. Det pågår diskussioner om huruvida LONA-projektet skulle kunna använda och utveckla vår grundmodell. Detta borde ligga såväl i Länsstyrelsens som i Gotlands Regions intresse, eftersom både plan- och bygglovs-handläggare utgör en del av målgruppen.

Slutligen kan konstateras att, trots att det ännu återstår mycket arbete för att få till stånd ett hållbart nyttjande av kustzonen, projektet har tagit ett stort kliv på vägen mot målet. Den framtagna modellen kan bli ett funktionellt verktyg i det framtida arbetet med fysisk planering i kustzonen. Den är också flexibel. Om bara data och resurskapacitet finns, går det att utveckla modellen till att omfatta långt mer information och områden än de som redovisats inom ramen för projektet. Den kan ses som en värdefull grund att bygga vidare på i strävan att nå en hållbar planering och förvaltning av den gotländska kusten, och i förlängningen även många andra kustzoner.

11 Fotnotsförteckning

1. Länsstyrelsen i Gotlands län. 1993.
2. Sveriges länsindelning utreds på uppdrag av regeringen. Utredningen väntas bli klar 2012 och leds av M. Sjöstrand.
3. Eksvärd. K., mfl. 2006.
4. Centrum för biologisk mångfald. (webb)
5. Nordiska ministerrådet. 2008. (webb)
6. Elmqvist. T. 2009. (webb)
7. Nordiska ministerrådet. 2008. (webb)
8. Albaeco Sverige. (webb)
9. Nordiska ministerrådet. 2008. (webb)
10. Polasky, S. 2009. (webb)
11. Elmqvist. T. 2009. (webb)
12. Rönnbäck, P. 2007.
13. Millennium Ecosystem Assessment. (webb)
14. Centrum för biologisk mångfald. (webb)
15. Naturvårdsverket. 2007a.
16. Naturvårdsverket. 2007a.
17. Elmqvist. T. 2009. (webb)
18. Elmqvist. T. 2009. (webb)
19. Polasky, S. 2009. (webb)
20. Carlsson, D. 2011.
21. Logström, A. (muntligt 2011-11-20)
22. Eriksson, M. 2010.
23. Cserhalmi, N. 1997.
24. Länsstyrelsen i Gotlands län. 1999
25. Studio Västsvensk konservering. 2007
26. Olsson, I. 1994
27. Fordal, R. 1989
28. Thierry, E. 1965
29. Widerström, P. 2008.
30. Konsa, M. mfl. 2010.
31. Carlsson, D. 2011
32. Olsson, I. 1994
33. Westholm, G. 2008.
34. Widerström, P. 2008
35. Carlsson, D. 2011
36. Naturvårdsverket. 2007b.
37. Länsstyrelsen i Gotlands län. 2004.
38. Koviks fiskerimuseum (webb)
39. Norman, P. 1994.
40. Kungliga biblioteket (webb)
41. Olsson, E. 1990
42. EU-fokus på kustområden (webb)
43. Rönnbäck, P. mfl. 2007
44. Coastal zone policy. (webb)
45. Angelstam, P. mfl. 2008
46. Potschin, R. & Haines-Young, M. 2006
47. Rönnbäck, P. mfl. 2007
48. Munthe, H. mfl. 1925
49. Möller, P. mfl. 1985
50. Naturvårdsverket 2006.
51. Naturvårdsverket 2006.
52. Länsstyrelsen i Gotlands län. 2009a.
53. Länsstyrelsen i Gotlands län. 2009a.
54. Lena Kautsky muntligt 2008
55. Blåstång. Marbipp. (webb)
56. Blåmussla. Marbipp. (webb)
57. Ålgräs. Marbipp. (webb)
58. Råberg, S. mfl. 2005.
59. Havet.nu (webb)
60. Länsstyrelsen i Gotlands län 2009a, 2009b.
61. Gotlands kommun. 2003.
62. Gotlands Kommun, 2010.
63. Olsson, E. 1990
64. Olsson, I. 1994.
65. Länsstyrelsen i Gotlands län, 1997 respektive Sveriges Lantbruksuniversitet, Artdatabanken (webb)
66. Centrum för biologisk mångfald, 2008 respektive Ekstam och Forshed, 1997
67. Lantmäteriet (webb)
68. Jordbruksverket. Tuva. (webb)
69. Naturvårdsverket. Natura 2000. (webb)
70. Sveriges Lantbruksuniversitet. kNN-Sverige. (webb)
71. Länsstyrelsen i Gotlands län, 1997.
72. Länsstyrelsen i Gotlands län, 2008.
73. Pettersson, R. (Muntligt 2011-06-13)
74. Sveriges Lantbruksuniversitet. Artportalen (webb)
75. Sveriges Lantbruksuniversitet. Artdatabanken. (webb)
76. Sveriges Lantbruksuniversitet. Artdatabanken. (webb)
77. Naturvårdsverket. 2006.
78. Siffrorna, förutom de om kustzonen, har hämtats från Gotland i siffror 2011, utgiven av Region Gotland.

12 Ordlista

Kapitel 1

<i>GIS</i>	Geografiskt Informations System
<i>Interreg</i>	Territoriellt samarbetsprogram

Kapitel 2

<i>Ekosystemtjänster</i>	Naturresurser och processer som produceras av ekosystemen, till exempel bioenergi och vattenrening.
<i>Territorialhav</i>	Den del av en stats sjöterritorium som ligger utanför de baslinjer som avgränsar statens inre vatten.
<i>UNESCO</i>	Förenta nationernas organisation för utbildning, vetenskap och kultur.
<i>Världsarv</i>	Kultur- och naturmiljöer i världen som anses ojämförligt mest enastående och av stor betydelse för hela mänskligheten. Utset enligt världsarvskonventionen.
<i>Fast fornlämning</i>	Enligt lagen om kulturminnen är fasta fornlämningar; lämningar efter människors verksamhet under forna tider, de ska ha tillkommit genom äldre tiders bruk och vara varaktigt övergivna.
<i>Natura 2000</i>	Nätverk inom EU för skydd och bevarande av biologisk mångfald.
<i>Sedimentära bergarter</i>	Bergart som bildas vid jordytan. Till exempel kalksten, sandsten och skiffer.
<i>Silurtiden</i>	Tidsera för cirka 444 – 416 miljoner år sedan.
<i>Samfällighet</i>	En samfällighet är mark eller fiske som delas av flera fastigheter och sköts gemensamt av de fastigheter som har andel i den.

Kapitel 3

<i>Tvärsektoriellt arbete</i>	Arbete som sker över verksamhetsgränser mellan olika aktörer men mot ett gemensamt mål.
<i>Resiliens</i>	Ett systems långsiktiga förmåga att klara av förändring och vidareutvecklas.
<i>Biologisk mångfald</i>	Mått på hur många olika levande organismer det finns.

Kapitel 4

<i>Båtlänning</i>	Stenröjd uppdragningsplats för båt, på långsidorna oftast begränsad av stenrader.
<i>Fornborg</i>	Befäst anläggning från förhistorisk tid och medeltid.
<i>Fortifikatorisk anläggning</i>	Befästning
<i>Gistgård</i>	Lämning efter anordning för torkning av fisknät.

<i>Inägomark</i>	Den del av en gårds ägor som ligger närmast gården, boställe, åker och äng.
<i>Lysstång</i>	Äldre tiders fyr. På en stång fanns en fastjord hink med eld.
<i>Notvarp</i>	Fast fångstredskap. Utgörs av röjd yta på stranden för nedläggning av nät som sedan drogs åt när fisken befann sig inom varpen.
<i>Skeppssättning</i>	Gravtyp. På Gotland uppförd under bronsåldern.
<i>Skåre</i>	Skydd som använts att gömma sig i vid jakt på främst fågel eller säl.
<i>Släke</i>	Gotländskt ord för tång som användes som gödsel.
<i>Vårdkase</i>	Uppstaplade högar av timmer, ved eller ris som kunde antändas för att till exempel varna för annalkande fiender.

Kapitel 5

<i>Klintstup</i>	Fritt liggande bergvägg.
<i>Klappersten</i>	Mindre stenar som slipats och rundats genom friktion mot varandra vid sjö- eller havsstränder.
<i>Abiotisk</i>	Icke levande del av ekosystem.
<i>Fotiska zonen</i>	Annat namn på Eufotiska zonen som är det övre, belysta vattenskiktet i en sjö eller i ett hav, i vilket fotosyntes äger rum.
<i>Habitat</i>	En miljö där en viss växt- eller djurart kan leva.
<i>Primärproduktion</i>	Den process inom vilken organiska ämnen produceras ur oorganiska ämnen av levande varelser.
<i>Sekundärproduktion</i>	Den av primärkonsumenterna producerade biomassan, till exempel tillväxt eller mjölkproduktion.
<i>Närsalter</i>	Jordskorpans fasta beståndsdelar, kallas även mineralämnen, som ger näring åt levande organismer.
<i>Invasiv art</i>	Art som introducerats till områden utanför sitt ursprungliga utbredningsområde.
<i>Kärlväxt</i>	Växter som utmärks av anpassning till landliv genom välutvecklade transportsystem för vatten i stammar och blad via särskilda kärl.
<i>Rauk</i>	Stenpelare på Gotland och Öland, oftast på stränder.
<i>Strandskydd</i>	Den svenska strandskyddslagstiftningen återfinns i Miljöbalken. Syftet med strandskyddet är att trygga allmänhetens förutsättningar till att ha tillgång till strandområden. Strandskyddet ska också bevara goda livsvillkor för djur- och växtliv på land och i vatten.

Kapitel 6

<i>Översiktsplan</i>	En kommuntäckande plan som redovisar grunddragen i den avsedda användningen av mark- och vattenområden och den framtida bebyggelseutvecklingen.
<i>Byggnadsminne</i>	Byggnad eller anläggning som skyddas genom lagen om kulturminnen.

Kapitel 8

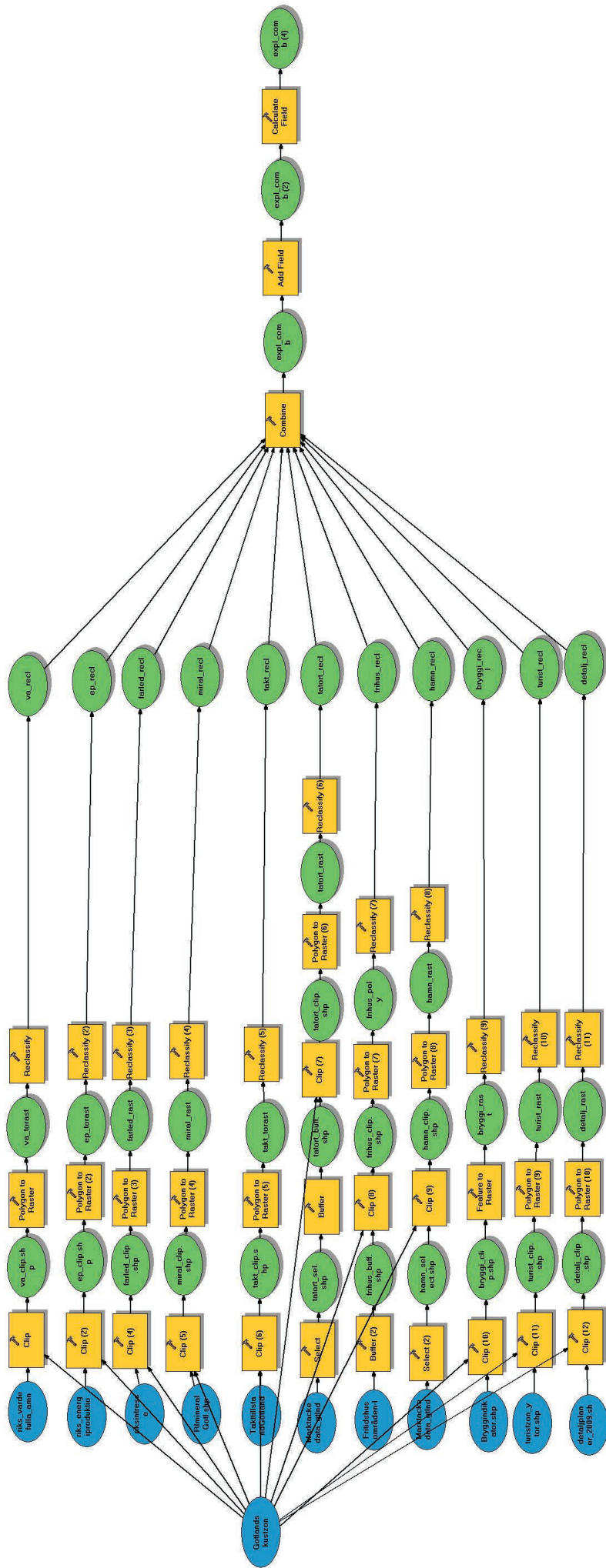
<i>Nyckelbiotop</i>	Nyckelbiotoper är skogsområden med mycket höga naturvärden. Dessa områden har egenskaper som gör att de är viktiga för att hotade eller missgynnade arter i skogen ska ha möjlighet att överleva.
<i>Riksintresse</i>	Riksintresse är ett begrepp som kan avse ett område, plats eller enstaka objekt som är skyddade och anses viktiga ur en nationell synvinkel.
<i>Slåtteräng</i>	Äng där avverkning av högt gräs utförs med lie eller slåtterbalk. Gräset torkas till hö som vinterfoder åt djur.
<i>Diffuserade</i>	Göra diffus. Koordinaterna för arter och fornlämningar visas inte exakta, de blir diffuserade genom att de endast visas att de finns i en ruta på 200x200 m men man vet inte exakt vart.
<i>Vektorskikt</i>	Vektorfiler är uppbyggda av punkter, linjer eller polygoner. Vektorer är lagrade som x- och y-koordinater.
<i>Rasterskikt</i>	Rasterfiler används generellt för att lagra bildinformation, uppbyggd av pixlar.

13 Bilagor



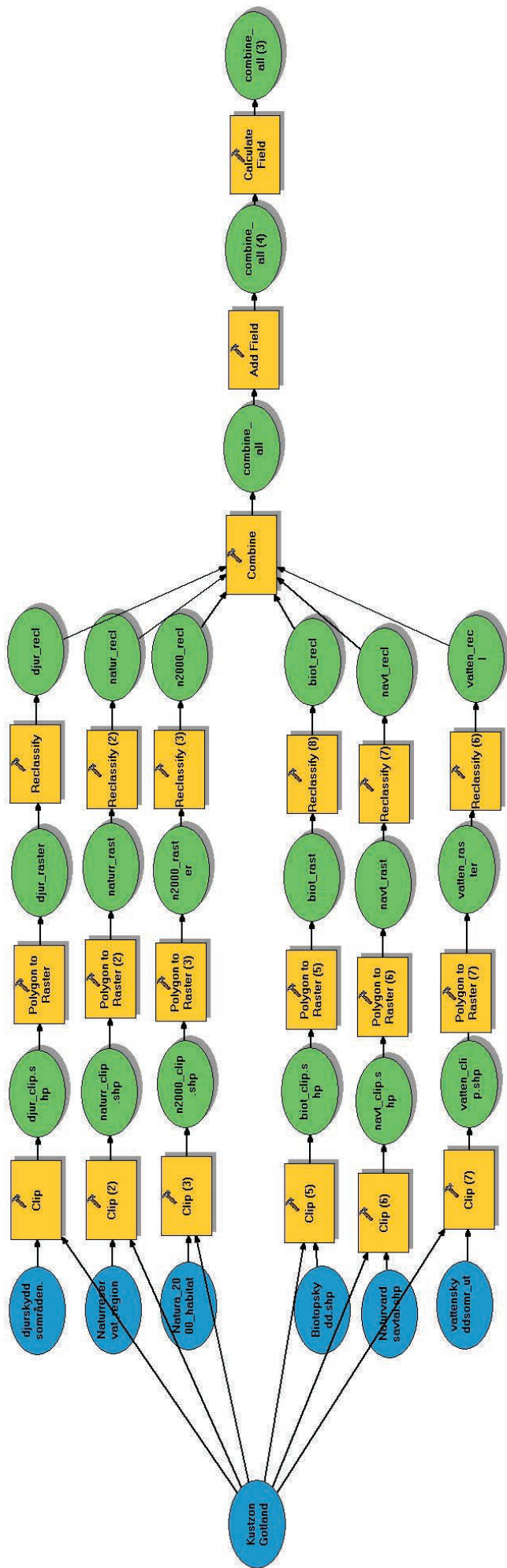
- Ursprungligt kartsikt
- Analysverktyg
- Kartsikt efter analys

Bilaga 1. Modellen över ekosystemtjänster på Gotland.



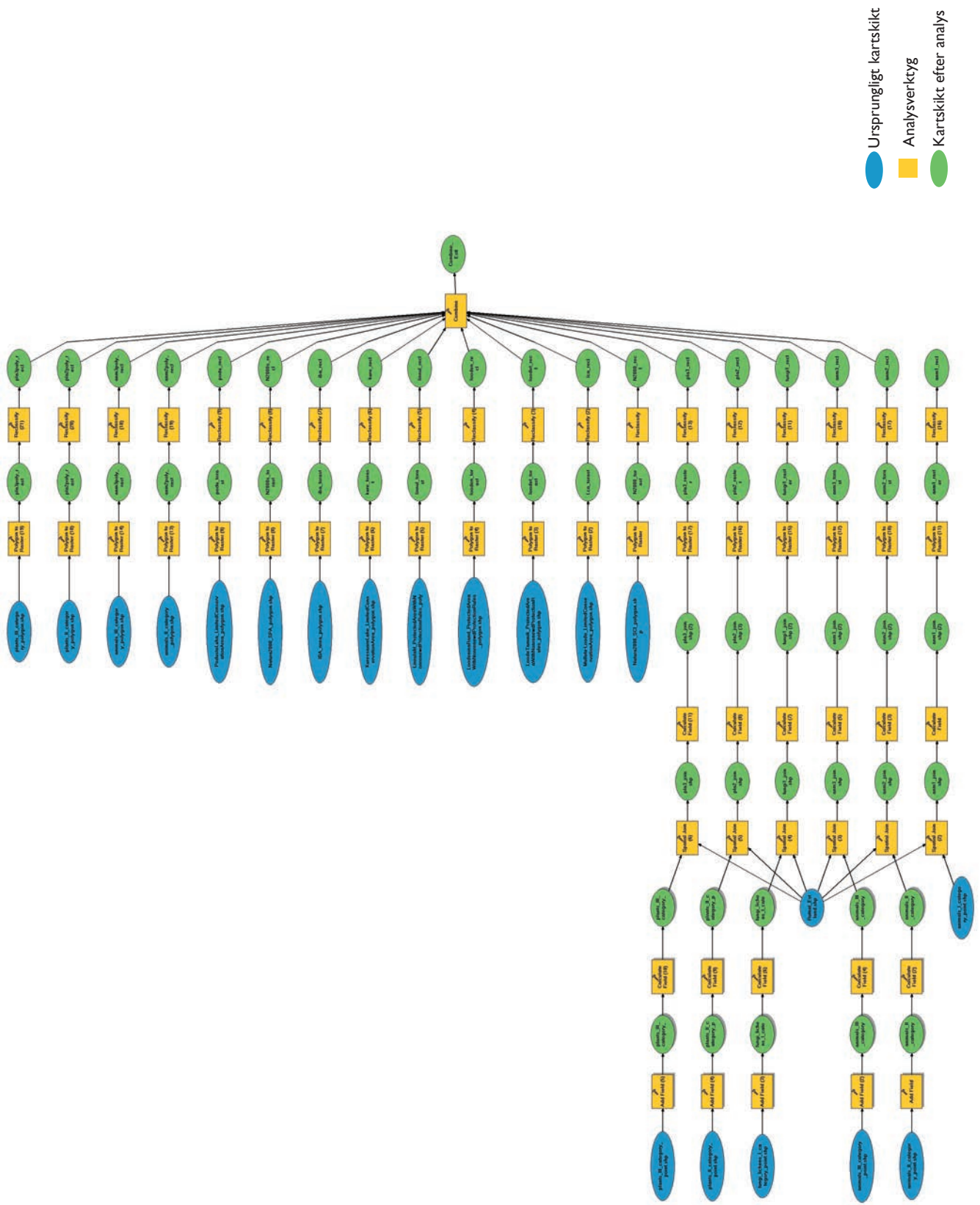
- Ursprungligt kartskikt
- Analysverktyg
- Kartskikt efter analys

Bilaga 2. Modellen över exploatering på Gotland.

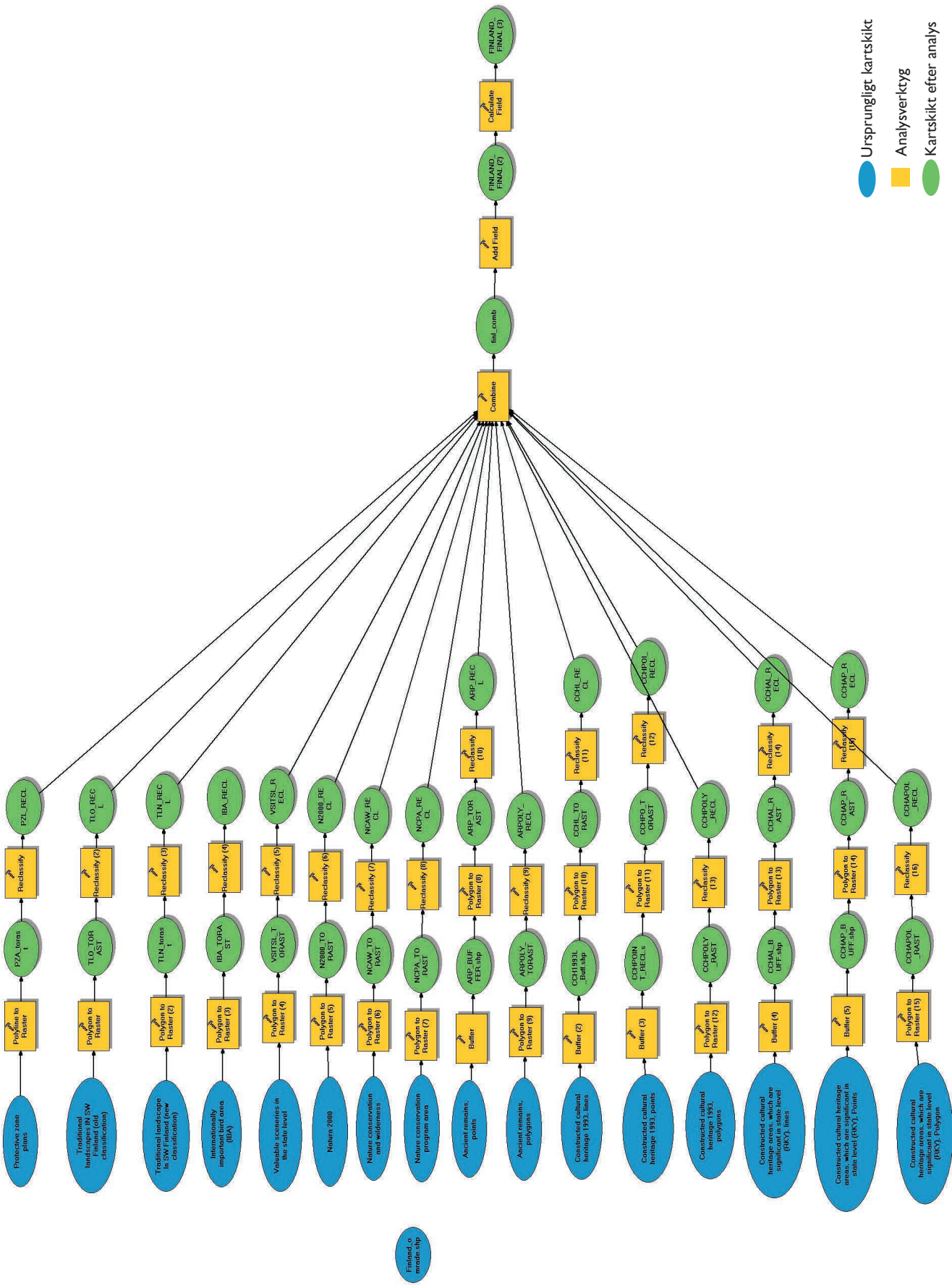


- Ursprungligt kartskikt
- Analysverktyg
- Kartskikt efter analys

Bilaga 3. Modellen över skyddade områden på Gotland.



Bilaga 4. Modell över Estlands kartsnitt.



Bilaga 5. Modell över Finlands kartskikt.

Bilaga 6. Mapping ecosystem services using a participatory approach: A case study from Southwestern Finland.

Heidi Lampén

VELHO project (Regional and local implementation of river basin and nature management in water bodies in Southwest Finland),

Centre for Economic Development, Transport and the Environment of Southwest Finland

The Department of Geography and Geology, University of Turku

Introduction

The eutrophication of water areas and the substantial declining in grazing of the coastal meadows has led to the overgrowth of coastal areas and increase in the size of reed beds (Ikonen and Hagelberg, eds., 2007). In consequence, the number of bird and plant species has decreased. In addition, the recreational value of many areas has declined as people are having for example trouble in swimming and fishing. To deal with this issue, Centre for Economic Development, Transport and the Environment of Southwest Finland has started a three-year long water and nature management project called VELHO. One part of the project highlights the importance of coastal planning and is developing a new planning method, which combines the objectives of natural resources utilization, conservation of biodiversity, protection of waters, recreational use and landscape management (Coastal planning, 2011). To proceed in reaching the objective of multiple-use planning, an optimal network of harvested reed beds and coastal meadows is being designed in the project for areas where reed beds are growing heavily. The aim of the study is to support the coastal planning process in the Oukkulanlahti - Naantalinaukko area in Finland by questioning the landowners how they currently use the area and how they wish to develop the area in the future. One of the most important goals is to find out how the landowners in different parts of the planning area respond to the overgrowth caused by reed beds. More precisely, the aim is to find out how they respond to the negative effects of the overgrowth and to the possible further utilization of the reeds.

The study area Oukkulanlahti - Naantalinaukko is situated in Southwestern Finland in the municipalities of Masuku and Naantali (Figure 1). The area of about 5500 hectares consists of a large sea bay and its coastal areas, where beds of the Common Reed (*Phragmites australis*) grow in many parts strongly. Most of the land and water properties in the area are privately owned but there are also some state owned properties as well as some undivided water shares (Aalto, 2007). The northern parts of the study area are included in the Oukkulanlahti Natura 2000 network of protected areas and designated as Special Protection Areas (SPAs) under the EU Bird Directive (Cooperation on bird wetlands, 2010).

Figure 1. Location of the study area in Southwestern Finland.



The planning area was delimited taking into account aspects of water management, biodiversity and landscape management. Only the residential buildings, which were located right next to the water area, were taken as part of the planning area. Based on the delimitation of the study area, address data to reach all owners of land and water properties in the area was ordered from the National Land Survey of Finland. The survey questions and the analysis were planned in order to answer the following research questions.

1. What kind of ecosystem services do the landowners identify in the study area?
2. What kind of management preferences do the landowners have for the study area?
3. How are the ecosystem services and management preferences divided spatially in the area?

The classification of the different ecosystem services in the area were adapted from and based on the study by Hein, van Koppen, de Groot and van Ierland (2006, pp. 212). Their classification suited the best the purposes of this study and it seemed reliable as they had used important ecosystem classifications as a basis (Ehrlich and Ehrlich, 1981; Costanza, et al., 1997; De Groot, Wilson and Boumans, 2002; Millennium Ecosystem Assessment, 2003) when making their classification. As the questionnaire was sent to landowners of all age and educational background, questions were made only about cultural services (Table 1) and a few production services to keep the questions as clear as possible.

Table 1. The cultural ecosystem services from the questionnaire

Cultural ecosystem services
Provision of opportunities for recreation and tourism
Provision of attractive landscape features enhancing housing and living conditions
Provision of scientific and educational information
Provision of cultural, historical and religious heritage
Nature and biodiversity (provision of a habitat for wild plant and animal species)

Table 2. Threats to ecosystem services from the questionnaire

Threats to ecosystem services
Factor that troubles or disables movement / traffic
Noisy area
Littered area
Smelly area
Decline of environmental value caused by overgrowth

Negative values can often be seen to be related to threats or degrading processes that are functioning on certain ecosystem services (Raymond, et al., 2009). Therefore, the respondents were also asked to evaluate the areas negative cultural ecosystem services, which can be considered as threats to other ecosystem services (Table 2). It was considered important for the planning work to research the threats and to give them spatial locations using participatory mapping when questioning the landowners. The location of the conflict areas where positive and negative values or opposite management preferences are located in the same area, are crucial to find out. Additionally, the management preferences for the questionnaire were planned to match the aims of integrated planning of coastal areas. However, the emphasis was on the possible reed bed cutting in the future (Table 3).

Table 3. Management preferences

Management preferences for the future in the study area
Reed bed should be cut away permanently
Reed bed should be cut yearly during the growing period
Reed bed should be cut yearly during the winter
Reed bed should be left growing in its present way
The area should be restored as a coastal meadow and grazed or mowed with regularity
The area should be restored as a wetland
The landscape should be opened by clearing the trees and bushes

Material and methods

Planning the questionnaire

A methodology for analyzing different landscape values spatially has been developed during the recent years (Brown, 2005; Alessa, Kliskey & Brown, 2008). These types of landscape values include for example aesthetic, cultural, biodiversity, recreation, economic, historic and wilderness values. The methodology has been found to have spatial coincidence between the mapped local values and science-based priority areas used for management in recent studies (Raymond, et al., 2009). Therefore, the same type of methodology was used in and adapted to this study.

The questions and structure of the questionnaire were planned in co-operation with related projects, especially with the Finnish Environmental Institute, where there was a similar study in the area of the Gulf of Finland at approximately the same time of this study. A test group of persons with different background and age was used to improve the clarity of the questions. Finally, the mail survey with five different sections was sent to 877 landowners. The first section dealt with the landowner's ownership and relationship to the area. The values and different ways to use the area were queried in the second part, which was also quite important for the identification of the different cultural and production ecosystem services as well as the threats to these services. Subsequently, aspects of the history of reeds in the area were asked in the third section. The fourth part dealt with the current state of the area and the need of management, which was considered crucial background information for the planning work in the area. Lastly, in the fifth part, the respondents were asked to provide some basic background information.

Landowners were asked to identify the locations of landscape values and management preferences on a colored survey map of the size of A3. The map was indexed in a grid, which had letters from A to T horizontally and numbers from 1 to 20 vertically. In the map questions the landowners were asked to choose one or more of the indexed rectangles and write the code of that location in the questionnaire. This method was used in order to provide the landowners the opportunity to use the same location on the map in several questions. If they had drawn the answers on the map, the same location could have only been used once to keep the answers clear enough for the analysis.

Hot Spot Analysis

Recent studies have found the identification of hotspots a practical way to be able to integrate multiple values in management of certain area to be able to prioritise the management efforts (Chan, et al., 2006; Raymond, et al., 2009). Therefore, in this study, in order to find out whether there are areas with clustered values, for example cultural ecosystem services or threats, the Hot Spot Analysis tool, which uses the ArcGIS 9.3.1 Getis-Ord G_i^* statistical method, was used. With the Hot Spot Analysis tool, it is possible to see whether the clusters seen on the map are statistically significant and therefore worth to be investigated further (Hot Spot Analysis – Part 1, 2011). To be precise, the tool is testing if there are clusters of high values and clusters of low values in the data set. In this case the tool is testing if there are hotspots of polygons with certain ecosystem services or management preferences, which have high rates of the certain service or preference, which are surrounded by high rates of the same service or preference. The tool also tests if there are low rates surrounded by low rates. The important decision, which has to be made when using the Hot Spot Analysis tool, is to choose the right Conceptualization of Spatial Relationships. The idea is that there is an interaction between a feature and its neighbours. In this case Zone of indifference was chosen for the best alternative of the different Conceptualizations of Spatial Relationships. It uses a critical distance to decide, which neighbours it will include in the analysis. After the critical distance is exceeded, it uses inversed distance to weight the features.

The general rule for choosing the critical distance is to be sure that the distance chosen insures that all the features have at least eight neighbours (Hot Spot Analysis (Getis-Ord G_i^*), 2009). If a too small of a distance band is chosen, some of the features will not have enough neighbours or any neighbours, which could mean that the results may not be valid. In this case, the Global Moran's I statistics tool for spatial autocorrelation was used to find the best critical distance band for the analysis. It calculates a Z score for the entire study area. The Z score is a measure of how clustered the values are. There is a different Z score for each different distance band chosen. The analysis was started with a distance of 500 meters, which is the smallest scale still interesting for the study as the grid rectangles were 500 meters times 720 meters in size. The tool was run 26 times, in 500 meter intervals, up until 3000 meters, which was picked as a cut-off point. After that distance the boundaries of the study area were reached even from the very central parts of the area. The same Global Moran's I spatial autocorrelation analysis was

run for different management preferences and landscape values in order to find a common critical distance that could be used for the different hot spot analysis. It was important to find a common distance band to be able to compare the results of the different analysis as separated layers on the same map.

The Z scores were illustrated in graphs, which showed the global Z score values in 26 different distance bands. The Z score values that decrease with distance are the most interesting points in the graph because there the spatial autocorrelation is not as strong any longer, so the critical distance could be chosen to be at the peak value. For this study 1000 meters was chosen as the distance band because that was approximately the average value of the different autocorrelation tests run for the values and management preferences. It was also a distance that was quite easy for people to picture. So the critical distance, which is measured for the hot spot analysis is a 1000 meters radius from the centroid point of each rectangle.

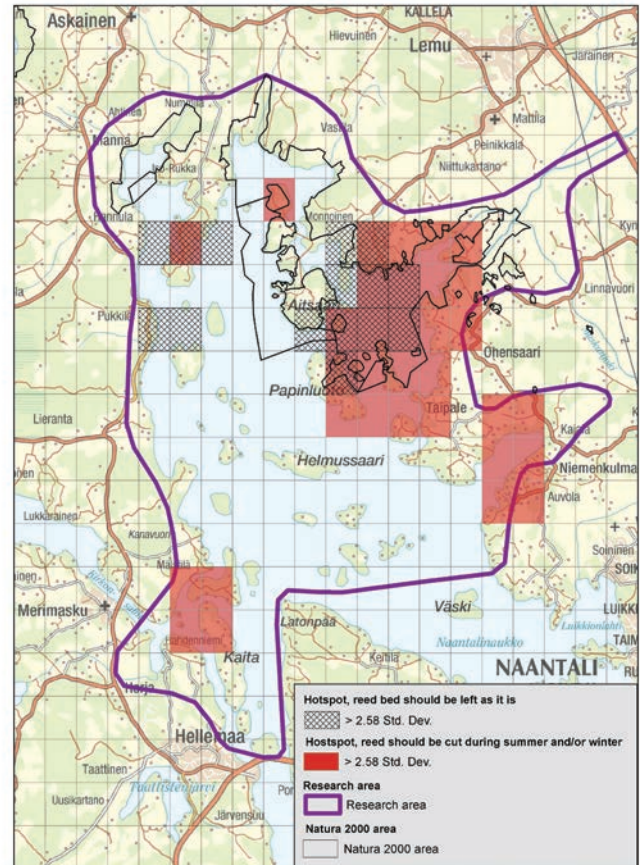
Results

Characterization of the respondents

The total response rate for the survey was 30,9 % as a total of 271 landowners returned the questionnaire. A great amount, 218 respondents, answered that they owned a vacation home in the area. Much smaller amount, 36 respondents, lived permanently in the planning area. Most of the respondents who owned a vacation home in the area spent there 3-6 months (92 respondents, 34 %) or 1-3 months (84 respondents, 31 %). Only 20 respondents (7 %) spent over 6 months yearly at their vacation home in the area.

Results of the hot spot analysis

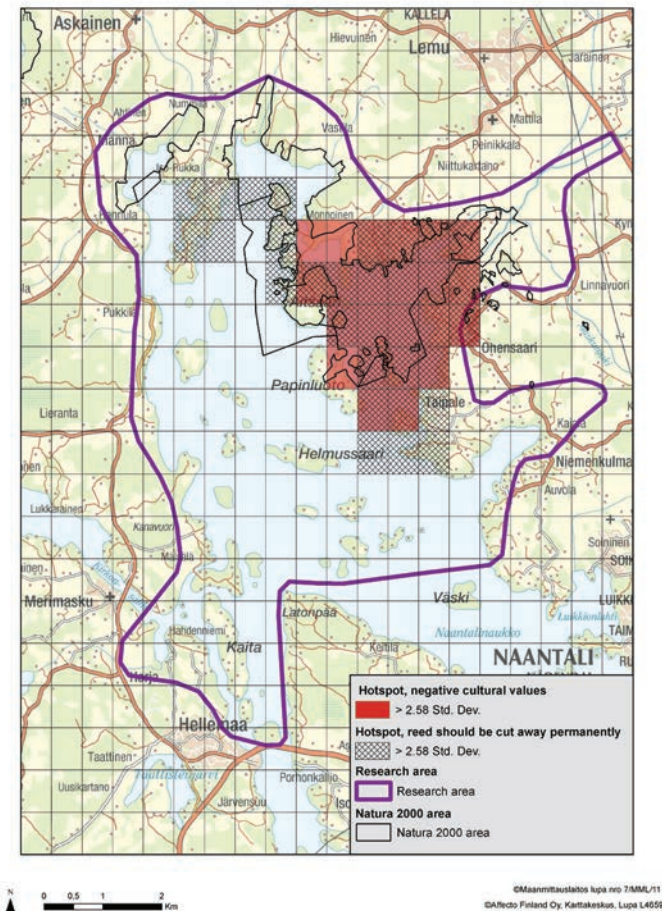
Figure 2. Combination of hot spot maps of a) areas where the reeds should be cut during summer and/or winter, and b) hot spot map of areas where the reed bed should be left as it is.



Hot spot analysis was used as a tool to find out whether the cultural ecosystem values, threats and the management preferences were clustered spatially in some certain locations on the map. The analysis was started with the management preferences for the area as they were considered most interesting and critical background information for the planning work. The aim was to find out whether the opposite management preferences were located in the same area forming places of possible conflicting opinions or if they were in completely different areas spatially. When comparing the hot spot map of the nearly opposite management preferences of "reed bed should be left as it is" and "reeds should be cut during summer and/or winter", the hot spots were placed on top of each other in a total of eight rectangles in the northern parts of the study area (Figure 2). One of these areas of possible conflicting interests is in the northeastern part, in the bay of Halkkoaukko, which is the mouth of the river Hirvijoki.

Another, a bit smaller area of possible conflicting interests is situated in the northwestern part of the area between the bays of Rukanaukko and Oukkulanlahti.

Figure 3. Combination of hot spot maps of a) threats (negative cultural values) and of b) areas where reeds should be cut away permanently.

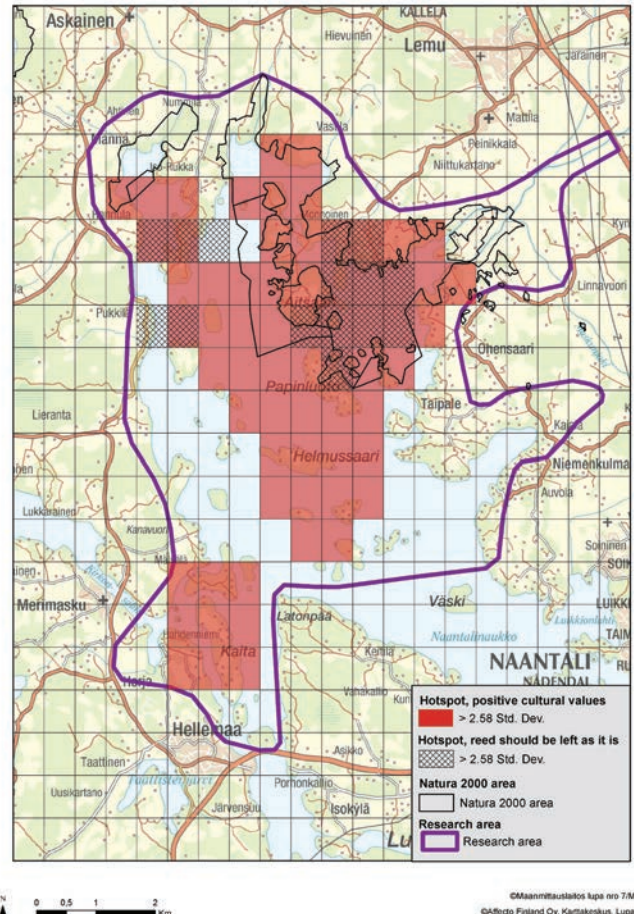


In the following analysis the combination of the hot spot maps of the threats and of the management preference "reeds should be cut away permanently" were compared on top of each other (Figure 3). The two clusters that appeared in the hot spot analysis are located almost exactly above each other when the map layers are overlaid. Both of the clusters are located again in the northern part of the study area with an emphasis on the Halkkoaukko bay in the northeastern corner of the area.

In the third analysis the hot spot map of all positive cultural values was overlaid with the hot spot map of the management preference "reed bed should be left as it is" (Figure 4). The values of cultural ecosystem services formed two separate clusters in the hot spot analysis. The larger cluster is located in the central and northern part of the study area while the smaller cluster is located in the southern part of the study area, in Merimasku. The hot spot analysis of the management preference "reed bed

should be left as it is" formed three individual clusters, which are all in the northern part of the study area. The hot spots of the two analyses are placed on top of each other in a total of 13 rectangles in the northern and central parts of the study area.

Figure 4. Combination of hot spot maps of a) positive cultural ecosystem values and of b) areas where reed bed should be left as it is.



Discussion

Even though the alternatives of threats that the respondents could choose from did not focus purposely on the problem of overgrowth caused by reed beds as there were a variety of different kinds of negative cultural values to choose from, the clusters formed in the hot spot analysis are situated almost completely overlapped with the cluster formed in the hot spot analysis of the management preference "reeds should be cut away permanently". Therefore, it seems that the northeastern part of the study area is seen to be a place where both the threats and the interest to cut the reeds away are concentrated.

However, many positive cultural values that might reflect some degree of contentment with the area are located in the same northeastern corner of the study area. In addition, the management preference of “reed bed should be left as it is” was also located in the same area causing some even stronger signs of possible conflicting interests in the area. For the purpose of planning the management of the area, the location of each value and management preference should be analyzed more precisely. One important factor is also the existence of the Natura 2000 area in the northern part of the study area where many of the possible conflicting interests are situated. The process of forming the Natura 2000 area might have triggered the conflicting interests in the area and the Natura 2000 factor should therefore be carefully considered in the planning.

The problem with collecting information for management using participatory geographical information is the level of accuracy of the results. One has to keep in mind when analyzing the results that the respondents may not necessarily see the area in the same way as the researcher who might have been in the area for only a short time but who has been researching the area from various sources and maps. Additionally, it is not always completely clear how the respondent has understood the question. However, the participatory mapping is still an important tool in order to get a spatial location for values that are based on experiences and are therefore valuable for planning the management of an area.

It would be interesting to send the same questionnaire to the landowners during some other season of the year than summer, to find out whether some certain seasonal trends affect the type of respondents and the answers in general. The problem of the overgrowth caused by reed beds might be unnecessarily highlighted during the summer. The clusters of management preferences, ecosystem service values and threats could possibly have spatial shifts during different time of the year as the number of habitants and the size of reed beds vary during different seasons. The prioritizing of the management resources should be done keeping in mind as holistic picture of the area as possible.

References

- Aalto, T. 2007, Oukkulanlahden Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma, Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C 26 edn, Metsähallitus.
- Alessa, L., Kliskey, A. & Brown, G. 2008, Social-ecological hotspots mapping: A spatial approach for identifying coupled social-ecological space, *Landscape and Urban Planning*, vol. 85, no. 1, pp. 27-39.
- Brown, G. 2005, Mapping spatial attributes in survey research for natural resource management: Methods and applications, *Society & Natural Resources*, vol. 18, no. 1, pp. 17-39.
- Chan, K.M.A., Shaw, M.R., Cameron, D.R., Underwood, E.C. & Daily, G.C. 2006, "Conservation planning for ecosystem services", *PLoS Biology*, vol. 4, no. 11, pp. 2138-2152.
- Coastal Planning (2011). Centre for Economic Development, Transport and the Environment of Southwest Finland. Available from: <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=26741&lan=en>>. [23 November 2011].
- Cooperation on bird wetlands (2010). Metsähallitus. Available from: <<http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/en/Projects/LifeNatureProjects/WetlandsLife/W/Sivut/Cooperationonbirdwetlands.aspx>>. [23 November 2011].
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & van den Belt, M. 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, vol. 387, pp. 253-260.
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. & Boumans, R.M.J. 2002, A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, *Ecological Economics*, vol. 41, pp. 393-408.
- Ehrlich, P., Ehrlich, A. 1981, *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*, Random House, New York.
- Hein, L., van Koppen, K., de Groot, R.S. & van Ierland, E.C. 2006, Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services, *Ecological Economics*, vol. 57, no. 2, pp. 209-228.
- Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*) (Spatial Statistics) (2009). ArcGIS Desktop 9.3 Help. Available from: <[http://web-help.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Hot_Spot_Analysis_\(Getis-Ord_Gi*\)_\(Spatial_Statistics\)](http://web-help.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Hot_Spot_Analysis_(Getis-Ord_Gi*)_(Spatial_Statistics))>. [23 November 2011].
- Hot Spot Analysis – Part 1 (2011). ArcGIS Resource Center. Available from: <<http://blogs.esri.com/Dev/blogs/geoprocessing/archive/2010/07/13/Spatial-Statistics-Resources.aspx>>. [23 November 2011].
- Ikonen, I., Hagelberg, E. eds., 2007. Read up on reed. Vammala. Available from: <<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=73503&lan=fi>>. [Accessed 1 December 2011].
- Millennium Ecosystem Assessment 2003, *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington.
- Raymond, C.M., Bryan, B.A., MacDonald, D.H., Cast, A., Strathearn, S., Grandgirard, A. & Kalivas, T. 2009, Mapping community values for natural capital and ecosystem services RID G-2712-2010, *Ecological Economics*, vol. 68, no. 5, pp. 1301-1315.

14 Referenser

14.1 Elektroniska källor

Albaeco Sverige – Ekosystemtjänster. Hämtad 2011-06-16.

http://www.albaeco.se/sv/index.php?option=com_content&task=view&id=14

Blåmussla. MARBIPP. Marine biodiversity, patterns and processes. Hämtad 2011-12-20.

<http://www.marbipp.se/2biotop/4musslor/1intro/1.html>

Blåstång. MARBIPP. Marine biodiversity, patterns and processes. Hämtad 2011-12-20.

<http://www.marbipp.se/2biotop/5tang/2betydel/1biologi/1.html>

Centrum för biologisk mångfald. Swedbio. Hämtad 2011-06-16.

<http://www.cbm.slu.se/publ/faktablad/faktablad2-sv.pdf>

Coastal zone policy. Europeiska Kommissionen. Hämtad 2011-08-25.

<http://ec.europa.eu/environment/iczm/home.htm>

Elmqvist, T. 2009. Rapport från konferens i Kristianstad. Vattenriket i fokus 2009:08. Ekosystemtjänster: Planering av ett hållbart samhälle. Hämtad 2011-06-16.

http://www.vattenriket.kristianstad.se/fokus/pdf/2009_08_Ekosystemtjanstkonferens.pdf

EU-fokus på kustområden, Europeiska Kommissionen. Hämtad 2011-12-16.

http://ec.europa.eu/environment/iczm/pdf/2000brochure_sv.pdf

Havet.nu. Havsmiljöinstitutet. Hämtad 2011-11-28.

<http://www.havet.nu/index.asp?d=27#2>

Jordbruksverket. Ängs- och betesmarksinventering, Tuva. Hämtad 2012-02-27

<http://www.sjv.se/amnesomraden/miljoochklimat/ettriktodlingslandskap/angsochbetesmarksinventering.4.207049b811dd8a513dc80003958.html>

Koviks Fiskerimuseum. Lanthamnar och hamnordningar. Hämtad 2011-12-12.

<http://sites.google.com/site/koviksfiskerimuseum/siltberg>

Kungliga Biblioteket. Turismens historia. Hämtad 2011-12-12.

<http://www.kb.se/samlingarna/digitala/resor-tiderna/sverige/turismens/historia/>

Lantmäteriet. Marktäckedata. Hämtad 2011-12-19.

http://www.lantmateriet.se/templates/LMV_Page.aspx?id=17748

Millennium Ecosystem Assessment. Hämtad 2011-06-15.

<http://www.maweb.org/en/index.aspx>

Naturvårdsverket. Natura-2000. Hämtad 2011-11-30.

<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Naturvard/Skydd-av-natur/Natura-2000/Vagledning/Naturtyper/>

Nordiska ministerrådet 2008. Nordens natur – trender mot 2010. Faktablad Ekosystemtjänster – vår framtidsförsäkring. Hämtad 2011-12-19
<http://www.miljo.fi/download.asp?contentid=87178&lan=sv>

Polasky, S. 2009. Rapport från konferens i Kristianstad. Vattenriket i fokus 2009:08. Ekosystemtjänster som en del av lösningen: Kvantifiering, värdering och policy. Hämtad 2011-06-16.
http://www.vattenriket.kristianstad.se/fokus/pdf/2009_08_Ekosystemtjanstkonsferens.pdf

Sveriges Lantbruksuniversitet. Artdatabanken. Rödlistan. Hämtad 2011-12-19.
<http://www.artdata.slu.se/rodlista/>

Sveriges Lantbruksuniversitet, Artportalen. Hämtad 2011-12-19.
<http://www.artportalen.se>

Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för skoglig resurshushållning. kNN-Sverige Hämtad 2011-12-19
<http://skogskarta.slu.se>

Ålgräs. MARBIPP. Marine biodiversity, patterns and processes. Hämtad 2011-12-20.
<http://www.marbipp.se/2biotop/2sjogras/1intro/1.html>

14.2 Tryckta källor

Anderson, K.G. 1977. Hansakatastrofen. En dokumentär skildring av den största olyckan i svensk sjöfarts historia och dess följdverkningar. Visby.

Andrén, A. 2011. Det medeltida Gotland. En arkeologisk guidebok. Lund.

Angelstam, P., Lindström, M., Antonsson, H., Isaksson, K., Wästfelt, A. & Mikusinski, G. 2008. Towards sustainable transport infrastructures: the landscape concept as a tool to include ecological and cultural values in planning. Manuskrift, Mistra – Include.

Carlsson, D. 2011. Vikingatidens Västergarn – en komplicerad historia. ArkeoDoks skrifter 3. Stockholm.

Centrum för biologisk mångfald. 2008. Hagmarksmistra. Mångfalds marker, naturbetesmarker en värdefull resurs.

Cserhalmi, N. 1997. Fårad mark. Handbok för tolkning av historiska kartor och landskap. Temanummer för Bygd och Natur. Tidskrift för hembygdsvärd.

Ekstam, U., Forshed, N. 1997. Om hävden upphör, kärlväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker.

Eksvärd, K., Hallgren, L., Lönngren, G., Norrby, T., Tivell A., Westberg, L. & Byström, M. 2006. Gå en mil i mina skor – på väg mot samförvaltning. Working paper no 8. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för stad och land. Uppsala.

Eriksson, M. 2010. Ödegårdar på Gotland. ArkeoDok rapport nr 2010:17.

Fordal, R. 1989. Sjökatastrofen vid Visby 1566 – ett marinarkeologiskt projekt. I Gotländskt Arkiv 1989.

Gotlands kommun. 2003. Världsarvet Hansestaden Visby inför 2 000-talet. Ett handlingsprogram med åtgärdsplan. Visby.

Gotlands Kommun. 2010. Bygg Gotland – Översiktsplan för Gotlands kommun 2010-2025. Visby.

- Konsa, M., Allmäe, R., Maldre, L., & J. Vassiljev 2010: Rescue excavations of a Vendel era boat-grave in Salme, Saaremaa. Archeological Fieldwork in Estonia 2008.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. 1993. Program för bevarande av det gotländska odlingslandskapets natur- och kulturvärden. Visby.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. 1997. Våtmarker på Gotland Del 1. Livsmiljöenheten – rapport nr 8. Visby.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. 1999. Storskifte och laga skifte. Jordbruket på Gotland under 1800-talet. Visby.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. 2004. Lummelunds bruk. Riskklassning enligt MIFO Fas 1. Rapport nr 2. Visby.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. 2008. Rikkärr på Gotland. Rapport om natur och miljö nr 2008:2. Visby.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. 2009a. Inventering av naturvärden i marina kustområden. Rapport 2009:13. Visby.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. 2009b. Undersökning av miljö kvalitet i Fårösund, området utanför Slite och området utanför Klintehamn-Fröjel med utgångspunkt från mjukbottenfaunans sammansättning i maj 2008, rapport 2009: 11. Visby.
- Munthe, H., Hede, J.E. & von Post, L. 1925. Gotlands Geologi. En översikt. Sveriges Geologiska Undersökningar. Serie C no 331.
- Möller, P., Phil, L. & Rosenberg, R. 1985. Benthic faunal energy flow and biological interaction in some shallow marine soft bottom habitats. Mar. Ecol. Prog. Ser., 27: p. 109-121.
- Naturvårdsverket. 2006. Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljö. Naturvårdsverkets rapport 5591. Stockholm.
- Naturvårdsverket. 2007a. Ekosystemansatsen – en väg mot bevarande och hållbart nyttjande av naturresurser. Naturvårdsverkets rapport 5782. Stockholm.
- Naturvårdsverket. 2007b. Värdefulla kulturmiljöer under havsytan i svensk kust och skärgård. Naturvårdsverket rapport 5566. Stockholm.
- Norman, P. 1994. Sjöfart och fiske. De kustbundna näringarnas lämningar. Fornlämningar i Sverige. Riksantikvarieämbetet. Stockholm.
- Olsson, E. 1990. Mänskar u pasjasar pa Gotland. Visby
- Olsson, I. 1994. Gotländska ortnamn. Visby.
- Potschin, R. & Haines – Young, M. 2006. Rio + 10. Sustainability science and Landscape Ecology. Landscape and Urban planning, 75.
- Råberg, S., Jönsson, B.R., Björn, A., Graneli, E. & Kautsky, L. 2005. Effects of *Pilayella littoralis* on *Fucus vesiculosus* recruitment. Implications for community compositions. MEPS 289:131-139.
- Rönnbäck, P., Kautsky, N., Pihl, L., Troell, M., Söderqvist, T. & Wennhage, H. 2007. Ecosystem Goods and Services from Swedish Coastal Habitats: Identification, Valuation, and Implications of Ecosystem Shifts. *Ambio* vol. 36 no. 7. Svenska Vetenskapsakademien.
- Smirnov, A. 2009. Det första stora kriget. Stockholm.

Studio Västsvensk konservering. 2007. Konserveringsrapport Stockbåt från Martebo, Gotland. Projekt B374, NOK01162-2007.

Thierry, E. 1965. S.M.S. Albatross. Visby.

Westholm, G. 2008. Gotland och omvärlden. I Spillingsskatten – Gotland i vikingatidens världshandel.

Widerström, P. 2008. Spillings gård – en rik vikings bosättning på nordöstra Gotland. I Spillingsskatten – Gotland i vikingatidens världshandel.

14.3 Otryckta källor

Gydemo, R. (Muntligt 2011-08-06), Länsstyrelsen i Gotlands län.

Kautsky, L. (muntligt 2008-09-23), Stockholms Universitet.

Logström, A. (Muntligt 2011-12-20) Länsstyrelsen i Gotlands län.

Pettersson, R. (Muntligt 2011-06-13). Länsstyrelsen i Gotlands län.

Länsstyrelsen i Gotlands län

INTEGRERAD KUSTZONSPLANERING OCH FÖRVALTNING I ÖSTERSJÖREGIONEN - En Gis-modell framtagen på Gotland

Kustzonen är bärare av ett stort antal värden och för att framtida generationer ska kunna fortsätta att njuta av dessa krävs effektiv fysisk planering. GIS-underlag, likt det som tagits fram inom projektet Integrerad kustzonsplanering och förvaltning i Östersjöregionen, utgör en viktig del i det arbetet.

Projektet har genomförts inom ramen för interreg projektet Natureship, där förutom Sverige, även Finland och Estland deltagit. Genom att använda befintligt kartunderlag har en GIS-modell tagits fram som åskådliggör bevarandevärden och exploateringsintressen i kustzonen samt kollisioner mellan dessa. Modellen kan också komma att fungera som ett informativt verktyg för allmänheten på sikt, genom att visa på värden för rekreation, exploatering och bevarande inom området.

Resultatet av projektet utgör en viktig grund för kustzonsplanering med stor potential att i framtiden utvecklas och kunna ge ett än mer heltäckande underlag för fysisk planering även i andra områden.



Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN



CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007-2013



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE

THIS PUBLICATION REFLECTS ADMINISTRATORS' VIEWS AND THE MANAGING AUTHORITY OF THE CENTRAL BALTIC INTERREG IV A PROGRAMME 2007-2010 CANNOT BE HELD LIABLE FOR THE INFORMATION PUBLISHED BY THE ADMINISTRATORS.