



Särskilt skyddsvärda marina miljöer i Bottenviken, Norrbottens län.

9/2007



Länsstyrelsen
Norrbotten

Titel	Särskilt skyddsvärda marina miljöer i Bottenviken, Norrbottens län.. Länsstyrelsens rapportserie nr 9/2007
Författare:	Ulf Pettersson
Foto:	Carl Henrik Stangenberg
Kontaktperson:	Ulf Bergelin, Länsstyrelsen i Norrbottens län, 971 86 Luleå. Telefon: 0920-96000, fax: 0920-22 84 11, e-post: lansstyrelsen@bd.lst.se , internet: www.bd.lst.se
ISSN:	0283-9636
Tryck:	Länsstyrelsen i Norrbotten, Luleå, September 2007
Upplaga:	30 exemplar

Innehållsförteckning

BAKGRUND.....	2
PROBLEMFORMULERING.....	4
ARBETSSTRATEGI	5
STEG 1: KOORDINERING AV ARBETET MED MARINT OMRÅDESSKYDD.....	6
Sammanfattning av interna arbetsmöten:	6
Sammanfattning av externa arbetsmöten:	7
STEG 2: SAMMANFATTNING AV KUNSKAPSLÄGET.....	10
Arbetsmöte: Särskilt skyddsvärda marina områden i Bottenviken	10
Korta sammanfattningar av föreläsningar.....	10
Länsstyrelsens sammanfattning av Arbetsmötet ”Särskilt skyddsvärda marina områden i Bottenviken” och planering för framtida arbete.....	18
Sammanställning av undersökningar gjorda inom Bottenviken.	19
a) Naturtyper i Bottenviken	20
b) Inventeringar och undersökningar i Bottenviken utanför Norrbottens kust.....	21
c) Vatten- och sedimentkvalitet i Bottenviken utanför Norrbottens kust:.....	28
d) Isförhållanden samt ispåverkan i Bottenviken.....	33
e) Miljöövervakningsprogram	34
f) Exploateringsstudier av kustområdet:	39
g) GIS-analyser inom SAKU-projektet (nationella data) och Norrbottens SAKU (regionala data).	44
STEG 3: SAMMANFATTNING OCH SLUTSATS FÖR ARBETET MED MARINT OMRÅDESSKYDD I NORRBOTTENS LÄN.....	55
REFERENSER:.....	56

Bakgrund

Inom miljömålet ”Hav i balans samt levande kust och skärgård” har Norrbottens län antagit som ett regionalt delmål att: ”Senast 2010 ska minst 50% av skyddsvärda marina miljöer och minst 70% av kust- och skärgårdsområden med höga natur- och kulturvärden ha ett långsiktigt skydd”. Det motsvarande nationella delmålet innehåller även formuleringen: *”Senast år 2005 skall ytterligare fem, och senast år 2010 därutöver ytterligare fjorton, marina områden vara skyddade som naturreservat och tillsammans utgöra ett representativt nätverk av marina naturtyper. Därutöver skall ett område med permanent fiskeförbud inrättas till 2006, för utvärdering till 2010 samt ytterligare tre områden med permanent fiskeförbud (kustnära och utsjöområden) inrättas till 2010 i vardera Östersjön och Västerhavet för utvärdering till 2015.”*

För Länsstyrelsen i Norrbotten har arbetet med det marina miljömålet visat på behovet av en ökad kunskap om Bottenvikens olika marina naturtyper, förekomst, utbredning, status och skyddsvärde. Länsstyrelsen sökte därför medel från miljömålsrådet för att under perioden 2004 – 2006 öka kunskapen angående de befintliga naturtyperna i Bottenviken. Viktiga och övergripande mål för arbetet har varit att;

- ange och avgränsa befintliga naturtyper i Bottenviken, komplettera brister i kunskapsunderlaget genom att ta fram nya data via fältinventeringar och GIS-analyser,
- utvärdera marina områden utifrån deras skyddsvärde,
- avsätta skyddade marina områden.

För att effektivisera arbetet med att skydda marina områden har Länsstyrelsen samordnat sina resurser inom det marina miljöarbetet samt samarbetat med andra sakkunniga myndigheter och organisationer. I och med denna samordning kommer delar av de arbeten som redovisas i denna rapport att ha finansierats med andra medel än från miljömålsrådet. I tabell 1 redovisas de nu pågående marina arbetena på Länsstyrelsen i Norrbotten och hur de finansieras.

Marina arbeten	Utförare	Finansiär
Skyddvärda marina miljöer	Länstyrelsen BD	Miljömålsrådet
Basinventeringen, Natura 2000	Länstyrelsen BD	Naturvårdsverket, Natura 2000
Marina områdesskydd, Fältinventering	Länstyrelsen BD	Naturvårdsverket
Marina områdesskydd, Fastställande av skyddade områden	Länstyrelsen BD	Länsstyrelsen BD
Enkätundersökning "Fiske i skyddsvärd marin natur."	Länstyrelsen BD, AC, Y, X & C	Miljömålsrådet. Rampost 6 & 8
Övervakning och uppföljning av makrovegetation i Bottniska viken (Samordnar metodik och resurser med inventeringar av marin miljö)	Länstyrelsen BD, AC, Y, X & C	Miljömålsrådet. Utvecklings- /utvärderingsprojekt inom regional miljöövervakning insatsområdena Kust och Biologisk mångfald.

Tabell 1: Pågående marina arbeten på Länsstyrelsen i Norrbotten och finansiärer.

Problemformulering

Hur skyddsvärda marina områden kan definieras i Norrbottens län.

(sammanfattning av interna möten på Länsstyrelsen i Norrbotten)

I Norrbottens län finns det redan idag stora marina områden som ligger inom befintliga nationalparker, naturreservat och N2000-områden (ca 46000 ha, inklusive öar). Motiven för reservatbildningarna grundar sig enbart på de terrestra värdena i områdena. Uppgifter angående områdenas marina värden saknas i reservatsbeskrivningarna. Generella värden som att Bottenviken är ett artfattigt brackvattenhav med en påtagligt märkbar landhöjningskust gör hela havsområdet unikt och skyddsvärt i ett globalt perspektiv. Det är dock inte ett hållbart argument vid det regionala arbetet med marint områdesskydd. Begreppet ”skyddsvärda områden i Bottenviken” måste därför spetsas till för att det ska bli trovärdigt och kunna användas vid bedömningar och avvägningar mellan olika samhällsintressen som gör anspråk på de marina områdena.

För att begreppet ”skyddsvärda områden i Bottenviken” ska bli hanterbart och uppföljningsbart kan man snäva in begreppet till ”särskilt skyddsvärda marina miljöer”. Inom detta begrepp kan avgränsade områden inrymmas som i dagsläget är särskilt viktiga för biologisk mångfald eller som har nyckelfunktioner på ekosystemnivå eller är typiska, representativa eller bara ovanliga på något sätt. Ofta när man diskuterar skyddsvärda marina områden i Bottenviken nämner man grunda vegetationsklädda mjukbottnar. Med tanke på landhöjningen skulle man även kunna väva in framtida särskilt skyddsvärda grunda områden i begreppet. I utsjöområdet uppstår svårigheten att definiera och geografiskt avgränsa särskilt skyddsvärda områden på samma sätt som i de grunda kustnära områdena. Kunskapen om vad som är skyddsvärt i utsjöområdena är inte heller lika väl känt som i de grunda vegetationsklädda mjukbottnarna. Sammanlagt torde Bottenviken kunna visa på ett flertal olika skyddsvärda naturtyper, men med dagens kunskap om Bottenviken är det inte möjligt att peka ut dem.

Arbetsstrategi

Diskussion om hur arbetet med att definiera och skydda särskilt skyddsvärda marina miljöer kan läggas upp.

(sammanfattning av interna möten på Länsstyrelsen i Norrbotten)

Arbetet med att avsätta skyddade marina miljöer bör, enligt Länsstyrelsen i Norrbotten, bygga på en helhetssyn som innefattar alla biotoper och organismgrupper i Bottenviken. Det är därför viktigt att i ett inledningsskede göra en översyn av den befintliga kunskapen vad gäller skyddsvärda biotoper och organismer i Bottenviken. I nästa skede kan kompletterande inventeringar och undersökningar genomföras för att fylla de befintliga kunskapsluckorna. Detta kan sedan följas av det faktiska skyddsarbetet. En förenklad arbetsplan har därför bestämts enligt följande:

Steg 1:

Koordinering av arbetet med marint områdesskydd internt inom Länsstyrelsen samt externt med Naturvårdsverket och andra aktörer.

Steg 2:

Fastställa kunskapsläget.

- Arbetsmöte "Särskilt skyddsvärda marina områden i Bottenviken". Att med hjälp av sakkunniga inom området sammanställa den aktuella kunskapen om olika naturtyper, organismgrupper och ekosystem i Bottenviken samt att diskutera eventuella hotbilder och skyddskriterier.
- Sammanställning av kunskap, känd inom Länsstyrelsen, från undersökningar gjorda inom Bottenviken.

Steg 3:

Definiera områden och genomföra fältarbeten och arbetet med det marina områdesskyddet.

Steg 1: Koordinering av arbetet med marint områdesskydd.

För att effektivisera Länsstyrelsens arbete med skyddsvärda marina områden i Bottenviken har Länsstyrelsen koordinerat sina interna resurser och insatser genom att bilda en marin arbetsgrupp. Denna arbetsgrupp har även varit ett effektivt verktyg i samverkan på nationell nivå med Naturvårdsverket och andra aktörer.

Sammanfattning av interna arbetsmöten på Länsstyrelsen:

- 2005-03-17, Diskussion angående möjliga upplägg och inriktningar för skyddsarbetet av värdefulla marina områden i Norrbotten. (Medverkande representanter från Fiskeriverket).
 - Diskussionerna berörde:
 - o Länsstyrelsens samt Fiskeriverkets kunskapsläge vad gäller skyddsvärda marina områden i Bottenviken.
 - o Naturvårdsverkets riktlinjer angående arbetet med marint områdesskydd.
 - o Möjliga framtida scenarier vad gäller arbetet med det marina områdesskyddet på regional nivå.
 - o Samarbeten med Västerbottens läns arbete med marint områdesskydd.
- 2005-04-11, Diskussion om det samlade kunskapsläget vad gäller skyddsvärda marina områden i Bottenviken. Beslut togs på att ett arbetsmöte med rubriken "Särskilt skyddsvärda marina miljöer i Bottenviken" ska genomföras i samarbete med Umeå Marina Forskningscentrum, där det samlade kunskapsläget inom området sammanfattas av erkända experter.
- 2005-11-30, Sammanfattning, utvärdering och slutsatser dragna från arbetsmötet "Särskilt skyddsvärda marina områden i Bottenviken" (se sammanfattningen av seminariet nedan).
- 2006-02-01, Planering och ansökan om medel för kommande fältarbeten i anslutning till att öka kunskapsläget vad gäller skyddsvärda marina områden i Bottenviken. Fältarbeten för 2006 inriktas främst mot att öka kunskapsläget vad gäller makrofyt- och bottenfaunasamhällen samt botten substrat i grunda vikar i Piteå och Haparanda yttre skärgårdar.
- 2006-05-05, Introduktion av Länsstyrelsens nyutbildade handläggare som marinekolog. Planering av sommarens fältarbeten.
- 2006-09-20 Presentation av HELCOM/OSPARs arbetsprogram angående skyddade marina områden (BSPA, Baltic Sea Protected Areas):
HELCOM/OSPAR arbetar med att identifiera en första omgång skyddade marina områden innan 2006. Detta ska följas med att ett väl fungerande nätverk av marint skyddade områden ska vara etablerat i Östersjön år 2010. Nätverket ska byggas upp i anslutning till nätverket för Natura 2000 och vara ekologiskt sammanhängande. BSPA är nationellt bindande i och med att det

råder konsensus mellan Östersjöländerna att BSPA-områdena ska förverkligas. För Norrbottens del är ett område i Haparanda skärgård utpekad som ett BSPA-område. Länsstyrelsen i Norrbotten har föreslagit att BSPA-området i Haparanda skärgård ändras så att det sammanfaller med de utpekade Natura2000-områdena.

- 2007-01-23, Diskussion angående bedömningen av marina värden med hjälp av befintliga fältinventerade data.
- 2007-03-02, Avstämning angående arbetet med marina frågor inom Länsstyrelsen samt planering och ansökan om medel för fältarbeten med syfte att öka kunskapsläget vad gäller skyddsvärda marina områden i Bottenviken.
- 2007-04-27, Diskussion angående förekommande biotoper i Bottenviken, deras funktioner och skyddsvärden. Avstämning angående planerade inventeringar samt diskussion om ökad fokusering på skydd av föreslagna BSPA-områden.

Sammanfattning av externa arbetsmöten:

2005-05-10, Luleå. Länsstyrelsen i Norrbotten och Naturvårdsverket. Skydd av marina miljöer och kust- och skärgårdsområden.

- Kunskapsbrist och arbetet med att skydda marina områden.
 - o Länsstyrelsen anser att kunskapen kring de marina miljöerna i Norrbotten är mycket bristfällig. Länsstyrelsen vill därför arbeta med att ta fram kunskap om Bottenviken för att på ett bättre sätt definiera begreppen "marina typområden" och "särskilt skyddsvärda områden" för Bottenviken. Som ett led i detta arbete föreslår Länsstyrelsen ett arbetsmöte tillsammans med Umeå Marina Forskningscenter dit ledande forskare och experter inom området inbjuds.
 - o Trots den bristfälliga kunskapen om marina värden inom länet så finns tillräcklig kunskap kring värdefulla och potentiellt värdefulla marina områden för att arbetet med skydd av marin miljö kan påbörjas parallellt med strategiarbetet och kunskapsinsamlingen.
 - o Kunskapen kring marina kulturvärdena (vrak) är dåligt kända i Norrbottens län. Naturvårdsverket framförde att det är viktigt att se möjligheterna i att samarbeta kring natur och kultur i marin miljö, men att det idag inte finns några krav på detta som kräver extra resurser.
- Framtagandet av kriterier och strategier för det marina skyddsarbetet.
 - o Det är viktigt att förankra de föreslagna marina områdena för att få allmänhetens acceptans för skyddet. Naturvårdsverket kommer att hålla ett arbetsmöte i mars 2006 där man kommer att diskutera strategier och kriterier för val av marint skyddsvärda områden samt grunderna för ett nationellt nätverk.

- o Länsstyrelsen i Norrbotten tycker det är viktigt att delta i Naturvårdsverkets SAKU-projekt. Det projektet kommer bidra med underlag för utformande av nationella och regionala strategier för olika skyddsåtgärder i kustnära undervattensmiljöer samt att ta fram en arbetsmetodik för hur analys och sammanställning av geografisk information kan användas i detta arbete.
- Resursfrågor.
 - o Länsstyrelsen i Norrbotten anser att resursbristen är ett stort problem. Vid mötestillfället fanns det ingen med marinbiologisk kompetens som arbetar med marint områdesskydd på Länsstyrelsen.
 - o Ett utökat stöd för 2006 på omkring 700 000 kr utlovas av Naturvårdsverket under förutsättning att nästa års budgetram för Naturresursavdelningen inte minskas. En ansökan om bidrag för arbete med skydd av marin miljö samt förslag på inventeringsansatser inom pågående reservatsprojekt kommer därför att skickas in från Länsstyrelsen i Norrbotten. Arbetena kommer att fokusera på Piteå och Haparanda skärgårdar. En ny avgränsning för Haparanda skärgårds BSPA område kommer även att föreslås.

2004-10-14, 2005-01-27, 2005-06-08, 2005-09-29, 2006-12-07,
Naturvårdsverket, Stockholm. Sammanställning och Analys av Kustnära Undervattenmiljö (SAKU).

SAKU-Projektet 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. Ett övergripande syfte med arbetet har varit att skapa underlag för åtgärder för att kunna uppnå miljömålet *Hav i balans samt levande kust och skärgård*. Geografisk information om utbredningsmönster av marina landskap är speciellt viktigt för delmål 1 där skyddsvärda marina miljöer ska identifieras och utpekas men där kunskapsbristen ofta är stor.

De fysiska strukturerande faktorerna för olika habitats utbredningar på regional nivå som har studerats inom SAKU-projektet är främst djup, vågexponering och bottensubstrat. Karteringsområdet inom projektet omfattar Sveriges territorialvatten inom djupområdet 0 – 20 meter. Resultatet av sammanställningarna är nationella GIS-skikt som beskriver:

- Djupytor från sjökort
- Kontinuerligt djupraster baserat på sjökort
- Strandens och bottens lutning
- Bottentyp baserat på maringeologisk information
- Vågexponering
- Strandkartering från satellitbilder

Genom att nyttja befintlig ekologisk kunskap och fältdata i kombination med kartanalyser och prediktiva modeller kan därför översiktliga uppskattningar göras av potentiell utbredning av olika undervattensmiljöer. Inom SAKU-

projektet har analyser på ålgräsängars utbredning på västkusten och blåstångens utbredning i Stockholms skärgård genomförts. Inga analyser på utbredning av specifika undervattensmiljöer inom Bottenviken har gjorts inom projektet.

2005-05-30, Stockholm. WWF, Kartläggning av marina skyddsvärda områden.

WWF har på eget initiativ genomfört en kartläggning av marint skyddsvärda områden inom svenskt vatten. För Norrbottens del föreslår WWF Haparanda – Kalix skärgårdar som ett prioriterat område med marina skyddsvärden. Tillsammans är detta ett mycket stort område. Man föreslår därför en zoneringsplanering av området med olika skyddsnivåer där man anpassar föreskrifter och skötselplaner efter de olika skyddsnivåerna. WWF betonar betydelsen av att arbetet med det marina områdesskyddet måste föregås med en lokal förankring.

2006-03-08/09, Naturvårdsverket, Stockholm. Kriterier för val av marint skyddsvärda områden och grunderna för ett nationellt nätverk.

På nationell nivå finns höga mål och stora förväntningar på det marina skyddsarbetet. Inte minst visades detta i miljömålspropositionen (Prop. 2004/05:150 Svenska miljömål – Ett gemensamt uppdrag) där regeringen angav ett nytt mål om inrättande av ytterligare 14 marina naturreservat senast 2010. Naturvårdsverket har därför besökt samtliga kustlän för att diskutera arbetet med marint områdesskydd. Efter att ha besökt samtliga kustlän har Naturvårdsverket sett att ambitionerna att arbeta med det marina skyddet är högt även på regional nivå. Länen befinner sig dock i olika faser vad gäller det marina arbetet och frågorna är många och ofta lite olika från län till län

För att hjälpa Länsstyrelserna i deras arbeten med det marina reservatsarbetet vill Naturvårdsverket verka för att ta fram en vägledning för detta arbete. Denna vägledning är tänkt att vara en komplettering till de handböcker som redan finns för arbete med naturreservat och Natura 2000.

Några av de viktigaste punkterna där Naturvårdsverket hoppas kunna ta fram vägledande skrivningar kring är först och främst:

- Vilka krav ställs för att ett område ska anses vara ett marint naturreservat och vad är syftena med det marina skyddet?
- Vilka är kriterierna för prioritering av områden och ett första tänk kring vilka geografiska, morfologiska, biologiska etc indelningar som kan ligga till grund för ett nationellt nätverk av skyddade områden.
- Vilka regleringar kan vara nödvändiga?
- Vad innebär skötsel av marina områden och vilken uppföljning och tillsyn behövs?

Steg 2: Sammanfattning av kunskapsläget

Arbetet med att avsätta skyddade marina miljöer bör, enligt Länsstyrelsen i Norrbotten, bygga på en helhetssyn som innefattar alla naturtyper och organismgrupper i Bottenviken. Få arbeten har hittills gjorts där man på ett överskådligt sätt utreder vilka naturtyper och organismgrupper som är skyddsvärda i Bottenviken. Länsstyrelsen i Norrbotten ser det därför som en viktig uppgift att sammanfatta den befintliga kunskapen angående skyddsvärda naturtyper och organismer i Bottenviken. Denna sammanfattning av kunskapsläget har gjorts utifrån Länsstyrelsens arbetsmöte "Särskilt skyddsvärda marina områden i Bottenviken" där forskare och andra experter deltog samt utifrån tidigare genomförda undersökningar i Bottenviken som är tillgängliga på Länsstyrelsen.

Arbetsmöte: Särskilt skyddsvärda marina områden i Bottenviken ***Korta sammanfattningar av föreläsningar***

Bottenvikens geologi, glaciala och postglaciala formationer. (Anders Elhammer och Johan Nyberg, SGU)

SGU håller på att kartera havsbotten inom det svenska territorialvattenområdet. Karteringen utförs dels med hjälp av olika hydroakustiska mätsystem, som ekolod, hydrofon och ett så kallat side scan sonar som "ser" i sidled. Andra hjälpmedel är t.ex. undervattensvideokamera. Genom de hydroakustiska metoderna får man storskalig information om olika bottenmaterials utbredning och sammansättning samt havsbottenytans strukturering. Den slutgiltiga maringeologiska kartan kommer att visa bottenstrukturer på under 30 cm djup i sedimentpacken. För att bekräfta de hydroakustiska mätningarna samt för att analysera sedimentens innehåll av metaller, näringsämnen och organiska miljögifter tas sedimentprov. All data som genereras under provtagningarna är tillgänglig för länsstyrelserna.

Bottentyperna i Bottenviken har karterats av SGU genom att undersöka transekter med ett avstånd dess emellan av ca 13 km. Transekterna omfattar området från den yttre skärgården och ut till territorialgränsen. Inom skärgården har endast farlederna till Piteå, Luleå och Haparanda kartlagts. Bottenviken karaktäriseras av att det är en väldigt grund havsbassäng. Vad som utmärker sig är att älvmynnningarna har gröpt ut djupa och skarpa floddalar eller rännor som sträcker sig ganska långt ut i Bottenviken. Dessa rännor bildades före den senaste istiden, när vattenståndet var mycket lägre. Generellt är Bottenviken präglad av avlagrat isälvsmaterial och sortering av avlagrat material genom svallning och landhöjningsprocesser. Endast få lokaler med uppstickande berghäll återfinns. De två utsjöbankarna Marakallen och Klockgrundet utanför Norrbotten har undersökts mer detaljerat och visar på svallade moränryggar med finsediment avlagrat i mellanliggande fickor.

Kartläggning och modellering av marina naturtypers utbredning. (Cecilia Lindblad, Naturvårdsverket).

Naturvårdsverket arbetar med ett projekt ”Sammanställning och Analys av Kustnära Undervattensmiljöer (SAKU)”. Några syften och användningsområden för projektet är:

- Ta fram enhetliga, geografiska dataunderlag för kustnära undervattensmiljöer
- Beskriva hur detta underlag kan användas i nationella och regionala strategier för skyddsåtgärder i marin miljö
- Beskriva strukturerande faktorer som morfometri och vågexponering och dess koppling till befintliga bottensubstrat och naturtyper
- Analysera de sammanställda skikten enskilt eller tillsammans för att påvisa förutsättningen för eller förekomsten av ett antal livsmiljöer utmed kusten
- Utgöra handläggarstöd vid reservatsbildning/tillståndsprövning
- Utgöra ett generellt planeringsunderlag för bl.a. Naturvårdsverket, Länsstyrelser, Kommuner och andra myndigheter.

De underlag som ligger till grund för analyserna utgår från:

- Strandtyper:

Digitaliserat material från länsstyrelsernas rikstäckande strandinventering 1969 (Gotland och Norrbotten undantagna. Norrbotten genomförde en egen inventering innan 1969 och materialet har inte gjorts tillgängligt för SAKU-projektet).

- Bottensubstrat:

SGU har gjort en maringeologisk kartering av Bottenviken. För den maringeologiska karteringen har SGU tolkat bottensubstratets sammansättning på 30 cm djup i sedimentprofilen. Naturvårdsverket har tillsammans med SGU och Länsstyrelsen i Stockholm tagit fram en metod att omklassificera det insamlade materialet så att ytsedimentens sammansättning kan tolkas.

- Djupinformation:

För den större delen av havsområdena har Sjöfartsverkets digitala sjökort använts. För vissa områden har tillstånd erhållits från Försvarsmakten att utnyttja deras mer detaljerade djupinformation. Försvarsmakten har ska behandla frågan om djupdata för övriga havsområden kan släppas. Finns intresse från andra Länsstyrelser att använda sig av militärens detaljerade djupdata kan en speciell förfrågan ställas till militären med hänvisning till den redan genomförda överlämningen av djupdata till SAKU-projektet.

För tillfället används data från SAKU-projektet till att bygga modeller för att identifiera möjliga lokaler för blåstång samt fiskföryngringsytor. Användandet av data från SAKU-projektet kan utvecklas och andra typer av modeller kan tas fram för att identifiera naturtyper som kan finnas mer lokalt, som till exempel i Bottenviken.

Presentation av det finska nationella marina inventeringsarbetet Velmu och programmet för hotade biotoper.

(Elina Leskinen, Uleåborgs universitet)

Miljöministeriet i Finland planerar att genomföra ett program för inventering av den marina undervattensmiljön (VELMU) samt göra en bedömning av hotade naturtyper i Finland, där naturtyper i Östersjön och vid kusten ingår.

Inventeringsprogrammet VELMU motiveras utifrån att den marina undervattensmiljön vid den finska kusten till stora delar är okänd. Målsättningen med programmet är att:

- Inventera den marina undervattensmiljön längs Finlands kust, förekomst och utbredning av naturtyper och arter, samt identifiering av hot
- Inventera förekomsten av naturresurser (sand och moränbottnar)
- Öka kunskapen om de marina områdena via bland annat fri distribution av inventeringsdata

Mycket av det praktiska arbetet ska genomföras via forskningsprojekt. Tidtabellen sträcker sig under en 10 års period och man har delat in de marina områdena i Finska viken, Skärgårdshavet, Bottenhavet, Kvarken och Bottenviken. Arbetet kommer att startas i Skärgårdshavet och fortsätta med Kvarkenområdet. Bottenviken kommer först som nummer fyra i ordningen.

Arbetet med att definiera hotade naturtyper i Finland bygger på information som genereras under VELMU-projektet och innefattar en arbetsgrupp med marin inriktning (Hotade naturtyper i Östersjön och vid kusten). Arbetsgruppens uppgift är att identifiera olika naturtypers hotstatus (förenklat; organism + habitat → "hotstatus").

Bottenfaunan i Bottenviken.

(Kjell Leonardsson, Umeå Universitet)

I anslutning till arbetet inom vattendirektivet håller Kjell Leonardsson på att ta fram ett Bentiskt Kvalitets Index (BQI) för att kunna jämföra statusen i olika havsområden med avseende på mjukbottenfauna. Ett högt index visar på hög artdiversitet och att känsliga arter dominerar. Ett lågt index visar på låg artdiversitet och ej känsliga arter. Generellt sett visar Bottenviken ett få antal arter. Vanligt är att man får 4-5 arter per bottenfaunahugg. Referensområdet i Rånefjärden är ett område som visar ett av de artfattigaste resultaten. De inre delarna av Kinnbäcksfjärden visar en relativt hög artdiversitet för Bottenviken. Kinnbäcksfjärden visar en högre artdiversiteten än det relativt artrika havsområdet utanför Norrbyn. Att Kinnbäcksfjärden visar hög artdiversitet beror på att området håller på att bilda en så kallad flada, d.v.s. en grund vik med en tröskel som skyddar ut mot öppet hav. För bottenfaunan varierar artantalet med djupet. I djupa områden sjunker artantalet snabbt. I Bottenvikens djupare havsområden finns enbart två arter, nämligen vitmärla och skorv. De grunda havsområdena är därför de mest intressanta, sett utifrån Bottenfaunan.

Vattenväxter i Bottenviken.

(Hans Kautsky, Stockholms Universitet)

Produktionen av biomassa (på 0-15m djup) sjunker dramatiskt från Östersjön (ca 100 g C /m²) via Bottenhavet (ca 50 g C /m²) till Bottenviken (ca 10 g C /m²). Minskningen beror på flera orsaker där några av anledningarna är minskad salthalt, kortare ljusperiod och större ispåverkan. I skyddade områden i Bottenviken kan biomassan öka mer än 10 gånger. Eftersom djuren följer växterna får man därmed ökad fauna där vattenvegetationen är rik.

Hans Kautsky har gjort produktionsmätningar i Rånefjärden och Luleå skärgård. Undersökningen visade att vissa lokaler i Rånefjärden har en lika hög produktion som blåstångslokaler i Asköområdet. De flesta undersökta lokalerna hade dock en betydligt lägre produktion. Lokalerna med hög produktion i Rånefjärden täcker även betydligt mindre ytor än blåstångslokalerna i Asköområdet. Den höga produktionen i de undersökta områdena i Rånefjärden kan förklaras utifrån en hög produktion av bentiska kiselalger.

I och med den låga salthalten kan sötvattensarter etablera sig i Bottenviken. På grund av brackvattensmiljön kan vissa sötvattensarter, som är relativt sällsynta i limniska miljöer, få relativt stora utbredningsområden i Bottenviken.

Artrikedomen är högst i grunda vikar som inte utsätts för bottenskrapande is under vintern.

Utsjöbankar.

(Jan Albertsson, UMF)

Jan Albertsson har inventerat utsjöbankarna vid Rödkallen och Klockgrundet i Norrbotten. Inventeringen har gjorts med videokamera (för att kunna täcka in stora områden) och dykning (från videofilmen utvalda områden). Definitionen av utsjöbankar är rent generellt grundområden i öppna havet som är grundare än 20 meter. Översiktligt kan Jan beskriva utsjöbankarna enligt följande:

Grönalger växer längs med hela djupgradienten, Vanligt med kraftig överväxt av kiselalger, Förekomst av; rödalger, skorpartade alger, svampdjur och hydror, pungräkor i grundens djupare utkanter, tånglake och simpor, ”vackra/spännande lerformationer”, vågmönstrat sand/grus

Överlag är utsjöbankarna i Bottenviken karga och artfattiga miljöer. Detta i motsats till västkustens utsjöbankar som har en relativt högre artrikedom än de närliggande havsområdena. Artfattigdomen gör dock Bottenvikens utsjöbankar unika.

Biogeokemiska cykler i Bottenviken.

(Johan Wikner, Umeå Marina Forskningscentrum)

Bottenviken karaktäriseras av den stora tillförseln av sötvatten till havsområdet och dess belägenhet i den temperata boreala zonen. Sötvattentillflödet skapar ett brackvattenhav med salthaltsintervall från sötvattenmiljö till drygt 3 promille, vilket ger en påfrestande fysiologisk situation för såväl marina som sötvattenarter. Endast arter som klarar en konkurrenskraftig reproduktion under dessa förhållanden förekommer därför i havsområdet.

Med älvvattnet förs också stora mängder löst organiskt material ut till havsbassängen. Detta består till huvuddel av organiska föreningar i den otvetydigt definierade humus fraktionen. Ämnena innehåller hög andel av kol och kväve relativt fosfor.

Det älvburna organiska kolet utgör en näringskälla för bakterieplankton och fungerar som absorbant av solinstrålning till vattenpelaren, vilket skapar en speciell näringsväv baserad på mikroskopiska plankton. En konsekvens är att större alger missgynnas, vilket ger en låg sedimentation i havsområdet. I sin tur innebär det en låg tillförsel av organiskt material till bottarna, vilken dessutom håller en låg kvalitet från ett bottendjurs synpunkt. Biomassan av större bottendjur blir därmed låg relativt övriga Östersjön.

Det höga kväve innehållet i det älvburna organiska materialet gör att en omfattande mineralisering av organiskt bundet kväve till ammonium sker. Ammonium i sin tur utgör en energikälla för vissa bakteriearter, som bildar oxidationsprodukterna nitrit och nitrat. Då fosfor samtidigt utgör begränsande ämne och effektivt fastläggs i kustzonen skapas en unik biogeokemisk situation med höga kväve till fosfor kvoter i Bottenviken. Växter vill generellt ha en N/P-kvot på ca 16. I Rånefjärden är N/P-kvoten ca 50 och stiger sedan mot utsjön till ca. 100. Halten av fosfor i kustnära bassänger verkar styras av totalhalten fosfor i älvvattnet. Älvarna har därför sannolikt en viktig roll för att styra produktiviteten i kustzonen.

Sammanfattande diskussion

(diskussionsledare, Johan Wikner, Umeå Marina Forskningscentrum)

Diskussionen började med att konstatera att Bottenviken generellt sett är artfattig och lågproduktiv men samtidigt världsunik på grund av sitt brackvattenekosystem och landhöjningskust. Formuleringar som användes var:

- "Bottenviken är en öken"! Det är dock lätt att vi faller i fällan att det endast är artrika och produktiva områden som är skyddsvärda!
- I Bottenviken står små organismer som t.ex. diatoméer och bakterier för en stor del av produktionen och kolupptaget.
- Sötvattensarter som är tämligen ovanliga i limniska miljöer kan ha en stor utbredning i brackvattensmiljöer
- Unika arter som t.ex. småsvalting samt sällsynta kransalger återfinns i Bottenviken
- Unik landhöjningskust. Detta ger dynamiska processer, ekosystem i omvandling. Ta därför till stora områden vid avsättandet av skyddsvärda områden för att skydda de områden som grundar upp inom en 50 till 100 årsperiod.

Sedan diskuterades motiven för att skydda marina områden:

- Ska det avsättas marina skyddade områdena endast där man har ett konkret hot? Finns inget hot behövs inget skydd?
- Skyddet av marina områden kan även fokusera på unika områden (t.ex. skydda speciella arter som småsvalting, kransalger, m fl i områden utan direkta hot).
- Vilka hot finns mot de marina områdena i Bottenviken? Är det industriutsläpp (pappersbruk, smältverk), exploateringar, muddringar, båttrafik, m m ?
- Fokusera skyddet på funktioner som t.ex. fiskars föryngringsytor eller intressanta landhöjningsområden. Systemtänkandet är viktigt!

Diskussionen kom sedan in på frågan "hur ska vi arbeta för att ta reda på vilka områden som är skyddsvärda och hur ska vi gå tillväga med själva skyddsarbetet"?

- I ett världsperspektiv kan hela Bottenviken anses som skyddsvärd. Vi måste dock komma ner på en bättre detaljeringsnivå för det marina skyddsarbetet.
- Ett snabbt och administrativt fördelaktigt sätt att skydda marina områden är att utgå från redan skyddade skärgårdsreservat, eventuellt utöka dem och inkludera marina motiv i reservatsbeskrivningarna.
- Genom att använda befintligt geografiskt och geologiskt informationsmaterial, sammanställt av t.ex. Naturvårdsverket och SGU kan vi få en relativt god kartering av befintliga landskaps-/bottentyper i Bottenviken. Sedan kan vi utgå ifrån det för vidare arbete.
- Att definiera marina nyckelbiotoper kan vara ett sätt att "ta fram russen ur kakan" vad gäller särskilt skyddsvärda marina områden. Att jobba med

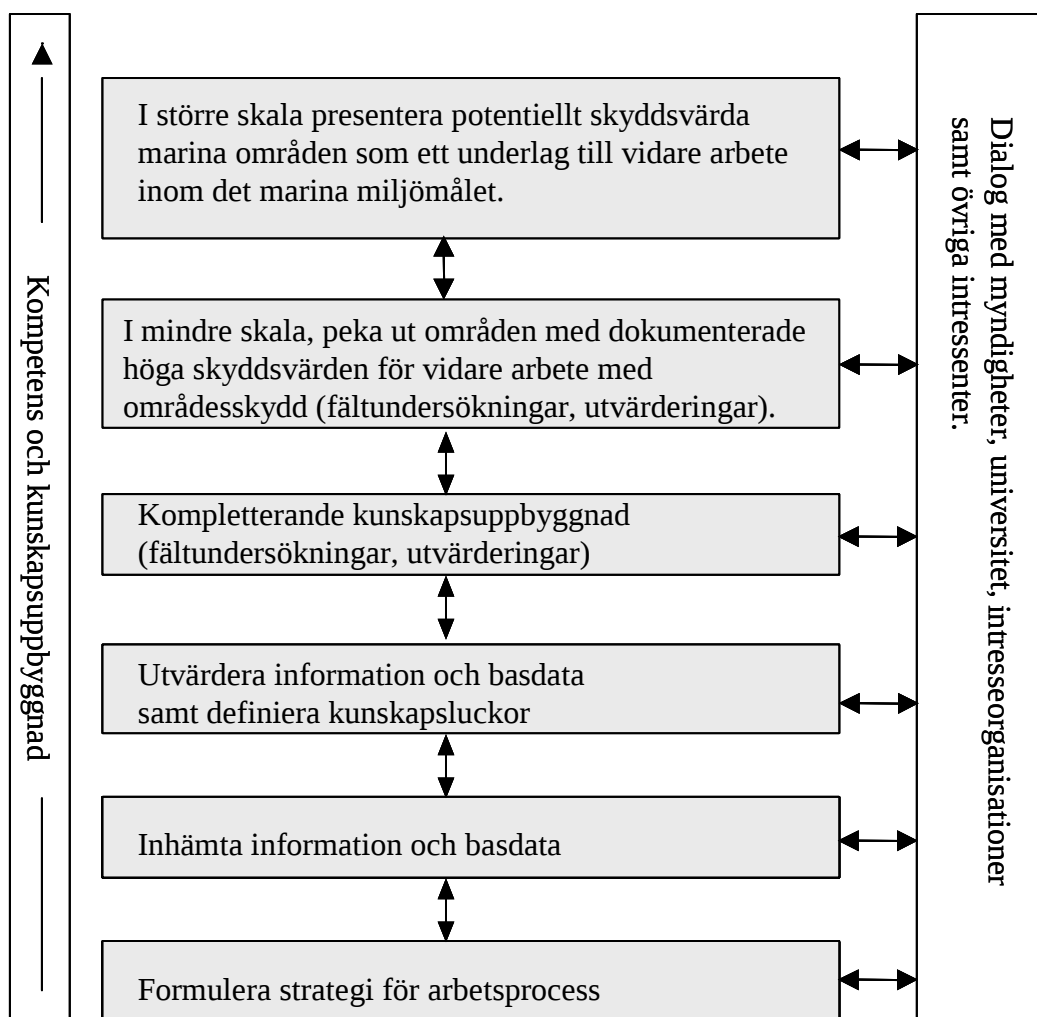
marina nyckelbiotoper på ett liknande sätt som med skogliga nyckelbiotoper kommer att bli både dyrare och svårare.

- Förslag har lagts på att marina biotopskydd ska definieras i miljöbalken. Förslaget har ännu inte tagits upp på miljödepartementet. Om marina biotopskydd definieras och antas kommer ett flertal marina områden att stå under ett visst skydd per automatik.
- Västerbotten funderar på att identifiera skyddsvärda marina områden via nordiska ministerrådets ekosystemtanke.
- Argument behövs för att motivera ett skydd. I Bottenviken finns det få undersökningar gjorda dels på den totala hotbilden och dels på olika arters utbredning och ekosystemens funktioner och utsatthet.
- Det kan vara viktigt att komma fram med "säljande förslag" på ett skyddat område som är speciellt för Bottenviken. Exempel kan vara
 - Svampdjursrev (koppling till strömmingsområden?)
 - kransalgsängar,
 - Fontinalisängar,
 - Grunda kärlväxtssamhällen

Information om skyddsvärda områden i Bottenviken kan kommuniceras t.ex. via UMFs tidskrift för att aktualiseras och kommenteras.

Länsstyrelsens sammanfattning av Arbetsmötet "Särskilt skyddsvärda marina områden i Bottenviken" och planering för framtida arbete.

Det övergripande intrycket från workshopen i Norrbyn är att det råder en brist i detaljkunskapen vad gäller förekomst och utbredning av olika naturtyper och organismgrupper i Bottenviken. Kunskap vad gäller vilka områden som kan betraktas som skyddsvärda konstaterades vara begränsade. Denna kunskapsbrist medför att Länsstyrelsen inte kan arbeta med att definiera särskilt skyddsvärda marina områden på samma sätt som man tidigare har gjort för terrestra områden. Länsstyrelsen måste därför starta en arbetsprocess där de nu existerande kunskapsluckorna gällande marina områden i Bottenviken successivt fylls igen. Ett förslag på en sådan process kan visualiseras enligt nedan.



Arbetsprocessen styrs av den generella kunskapsbristen beträffande olika marina områden och deras skyddsvärden. Genom att ständigt bygga på kunskapen om Bottenvikens naturtyper och organismgrupper kommer motiv för att skydda olika marina områden att kunna definieras. Länsstyrelsen i Norrbotten vill därför påbörja denna process genom att samordna sin marina kompetens och fokusera den mot att samla in och sammanställa ny och befintlig information om Bottenviken och utifrån dessa lägga upp riktlinjer för det framtida marina miljöarbetet.

Sammanställning av undersökningar gjorda inom Bottenviken.

Länsstyrelsen i Norrbotten har genom åren genomfört och varit delaktiga i ett flertal marina undersökningar i Bottenviken. Undersökningarna har varit olika till omfattning och detaljeringsgrad. År 2005 utgavs rapporten Bottenviken Life, handlingsprogram för Bottenviken (Kronholm et al. 2005). Rapporten utgavs i ett samarbete mellan myndigheter och industrier runt Bottenviken i Sverige och Finland. Målsättningen med projektet var att förbättra informationsutbytet mellan länder, regioner, industrier och kommuner; att ta fram riktlinjer för integrerad förvaltning och miljöövervakning samt att definiera mål och prioriteringar för en hållbar utveckling i regionen. Mycket av den befintliga kunskapen om Bottenvikens natur- och miljöförhållanden finns sammanställd i rapporten. Sammanställningen i denna rapport knyter därför i många fall an till material från rapporten Bottenviken Life men med syfte att fokusera mot arbetet med det marina områdesskyddet i Bottenviken utanför Norrbottens kust. Nedan följer en sammanställning av undersökningar gjorda inom Bottenviken uppdelat enligt följande:

- a) Naturtyper i Bottenviken
- b) Inventeringar och undersökningar i Bottenviken utanför Norrbottens kust
- c) Vatten- och sedimentkvalitet i Bottenviken utanför Norrbottens kust
- d) Isförhållanden samt ispåverkan
- e) Miljökontrollprogram i Bottenviken utanför Norrbottens kust
- f) Exploateringsstudier av kustområden i Norrbotten
- g) Exempel på marina GIS-analyser med data från SAKU-projektet och Länsstyrelsens egna material.

a) Naturtyper i Bottenviken

Klassificeringar av befintliga naturtyper i Bottenviken har tidigare gjorts av;

- Naturvårdsverket (Natura-2000)
- Nordiska ministerrådet (kustbiotoper i Norden)
- Lantmäteriet (GSD-markdatabas)

Enligt Natura 2000 och Nordiska ministerrådets klassificeringssystem finns följande marina naturtyper i Bottenviken (tabell 2). Naturtyper som motsvarar varandra mellan de två klassificeringssystemen står på samma rad.

Natura 2000	Nordiska Ministerrådet
Laguner	Glon och glosjöar, Flador
Stora grunda vikar och sund	Vidsträckta grunda vikar
Estuarier	Älv och åmynningar
Sublittoral sandbankar	Sandbottnar
Rev	Klippbottnar
Ler- och sandbottnar som blottas vid lågvatten	Mjukbottnar

Tabell 2: Natura 2000 och Nordiska ministerrådets klassificeringssystem för marina naturtyper i Bottenviken.

Förekomsten och arealerna i Norrbottens län av naturtyperna "Laguner", "Stora grunda vikar och sund" samt "Estuarier" har uppskattats inom Natura 2000 genom en GIS-modell framtagen av Naturvårdsverket. Lantmäteriet har uppskattat förekomsten och arealerna av naturtyperna "Kustlaguner" och "Estuarier" i Norrbottens län genom Lantmäteriets GSD-markdatabas (tabell 3).

Naturtyp	Antal	Areal (ha)
Natura 2000 (GIS-modell)		
Helt avsnörda laguner	107	51
Delvis avsnörda laguner	300	621
Stora grunda vikar och sund	370	1470
GSD-Markdatabas		
Kustlaguner	22	1922
Estuarier	13	13500

Tabell 3: Uppskattning av förekomst och storlek av marina naturtyper inom Norrbottens län.

Det uppskattade antalet områden av naturtypen laguner skiljer sig märkbart åt mellan de två uppskattningarna. Detta kan förklaras utifrån att olika definitioner samt metoder har använts vid avgränsningarna av naturtyperna. En slutsats man därmed kan dra av detta exempel är att det råder en generell brist på detaljerad kunskap om utbredningen av olika marina naturtyper i Bottenviken.

b) Inventeringar och undersökningar i Bottenviken utanför Norrbottens kust

Inventeringar och undersökningar av olika naturtyper, flora och fauna i Bottenviken utanför Norrbottens kust har dokumenterats i ett antal rapporter. Inventeringarna av flora och fauna är till största delen koncentrerade till skärgårdsområdena kring Råneå, Kalix och Haparanda samt utsjöbankarna Marakallen samt Klockgrundet. Länstäckande inventeringar av kärlväxter inom marina områden har gjorts via Länsstyrelsens arbete med basinventeringen, Natura-2000, samt via Norrbottens Floras arbete med inventering av Småsvalting i grunda vikar.

Inventeringarna gjorda i grunda vikar visar på en hög biologisk produktion i de förhållandevis mycket små grundområdena närmast land. Dessa grundområden bidrar därför med viktiga tillskott till de angränsande ekosystemen som i allmänhet är mycket produktionsfattiga. Detta gör att de grunda bottenarna och deras stränder är skyddsvärda.

Utsjöbankarna i Bottenviken visar på ett mycket lågt art- och individantal. Detta beror till stor del på den låga salthalten och klimatiska faktorer som den långa isperioden med kraftig ispåverkan. Som en följd av de kärva förhållandena är den befintliga vegetationen nästan uteslutande ettårig.

Nedan följer några referenser med korta sammanfattningar på några av de mer genomgripande marina inventeringar som gjorts i Bottenviken utanför Norrbottens kust.

Foberg, M. & Kautsky, H. 1992. Marin inventering av de vegetationsklädda bottenarna i Råneå och Kalix skärgård, Norrbottens län. En jämförelse augusti 1991. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 8/1992.

Sammanfattning:

Inventeringar av växter och djur har genomförts på de grunda vegetationstäckta bottenarna (fyto-bentalen) i Råneå skärgård och recipienten utanför Karlsborg i Kalix skärgård. Sammanlagt besöktes 9 dyklokaler i Råneå skärgård och 10 dyklokaler i Kalix skärgård. Det uppmätta siktdjupet var cirka dubbelt så högt i Råneåområdet (6,3 m), jämfört med Kalixområdet (3,1 m). Inre skärgårdarna i Råneå och Kalix hade en artsammansättning som delvis är karaktäristisk för insjöförhållanden. Yttersta kustbandet var präglat av vågexponering och isrörelser. Marina arter förekom (t ex mossdjuret *Electra crustulenta* (nordligaste kända noteringen) och rödalgen *Ceramium tenuicorne*).

I Råneå skärgård förekom kärlväxter och mossor rikligast i innerskärgården. Djurbiomassan bestod av utpräglade sötvattensarter. I mellan och ytterskärgården dominerade fintrådiga grönalger och kransalger. *Theodoxus* förekom bl a i djurbiomassan.

I Kalix innerskärgård dominerade natearterna uppströms Karlsborg, sedan fintrådiga grönalger och mossor. Enstaka dammsnäckor och ett fåtal övriga *Lymnaea*-arter och *Bithynia*-snäckor förekom. I mellanskärgården dominerade vattenmossa.

Det totala artantalet inventerade växter och djur är angivet i tabell 4.

Område	Växttaxa	Djurtaxa
Råneå skärgård	31	38
Kalix skärgård	31	43

Tabell 4: Totala antalet inventerade växter och djur i Råneå- och Kalix skärgårdar.

Dominerande arter:

Växtbiomassa Råneå skärgård: grönalg (grönslick), getraggsalg, Kiselalger, Kärlväxter (ålnate, hårslinga, gul näckros, cyanobakterier)

Växtbiomassa Kalix skärgård: Mossor (näckmossa, vattenfickmossa), Kärlväxter (ålnate, grässtate, vattenpest) Fintrådiga grönalger (*C. Aegagrophila*, *Ulothrix sp.*, *Mougeoutia sp.*)

Djurbiomassa Råneå: Snäckor (algsnäcka, dammsnäcka, Bithyniasnäcka, fjädersnäcka), Kräftdjur (skorv, reliktmärla), musslor (dammussla, ärtmussla).

Djurbiomassa Kalix: musslor (dammussla, ärtmussla)

- Forsberg, Å & Pekkari, S. 2000. Undersökningar av undervattensvegetation och vattenkemi i nordligaste Bottenviken. Länsstyrelsen i Norrbottens län. ISSN 0283-9636

Sammanfattning:

Inventeringar av undervattensvegetation samt analyser av vattenkemi och metaller i vattenmossa har genomförts i Haparanda skärgård. Sammanlagt besöktes 14 lokaler för vattenkemi och metallanalyser i vattenmossa samt 10 lokaler för dykinventering av undervattensvegetation.

För att kunna jämföra vegetationens djupgräns vid olika tidpunkter har nedre gränsen för *Cladophora aegagropila* valts. Arten är den enda bältesbildande på djupare vatten, flerårig och allmänt förekommande i stort sett i hela skärgården och lätt att känna igen i fält. I föreliggande undersökning konstaterades att djupgränsen låg kring 8 meter, maximalt på ca 9 meter i ytterskärgården och 3,5 – 4 meter i innerskärgården i Haparanda skärgård. Detta stämmer väl med iakttagelser för ca 30 år sedan gjorda av Svante Pekkari.

Allmänt – tämligen allmänt förekommande arter av vattenväxter i Torne – Kalix och mellanliggande vattensystem

Arter med yttergräns i innerskärgården:

Vattenpensel	<i>Draparnaldia glomerata</i>
Rödalga	<i>Sirodotia suecica</i> & <i>Audouinella hermanni</i>
Guldgrönalga	<i>Vaucheria schleicheri</i>
Tratalig slamkrypa	<i>Elatine triandra</i>
Nordslamkrypa	<i>Elatine ortosperma</i>
Roststate	<i>Potamogeton alpinus</i>

Arter med yttergräns i mellan- eller ytterskärgården:

Pärlbandsalg	<i>Batrachospermum gelatinosum</i>
Brunalg	<i>Heribaudiella fluviatilis</i>
Bräkenfickmossa	<i>Fissidens smundoides</i>
Gropnate	<i>Potamogeton berchtoldii</i>
Vekt braxengräs	<i>Isoetes echinospora</i>
Styvt braxengräs	<i>Isoetes lacustris</i>
Hybridpilblad	<i>Sagittaria natans</i> x <i>sagittifolia</i>
Blomvass	<i>Butomus umbellatus</i>

Arter med ingen yttergräns i skärgården (förekommer på lokaler med högre salthalt):

Stor näckmossa	<i>Fontinalis antipyretica</i>
Smal näckmossa	<i>Fontinalis dalecarlica</i>
Skörsträffe	<i>Chara globularis</i>
Glanslinke	<i>Nitella flexilis</i>
Mattslinke	<i>Nitella opaca</i>
Höstlänke	<i>Callitriche hermaphrodita</i>
Hårslinga	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Knoppslinga	<i>Myriophyllum sibiricum</i>
Ålnate	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
Gräsnate	<i>Potamogeton gramineus</i>
Nålsäv	<i>Eleocharis acicularis</i>
Slamkrypa	<i>Elatine hydropiper</i>
Sylört	<i>Subularia aquatica</i>
Ävjebrodd	<i>Limosella aquatica</i>
Hårmöja	<i>Ranunculus confervoides</i>
Strandranunkel	<i>Ranunculus reptans</i>

Metaller i vattenmossa *Fontinalis dalecarlica* har analyserats i lokaler längs en transekt från Torneälvens mynning och ut till ön Lådan, en sträcka på ungefär fyra distansminuter. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag ligger värdena för metallerna huvudsakligen inom intervallet ”måttligt höga halter”. Analyserna av närsalter och siktdjup visar att de hastigt kan förändras även vid relativt måttliga förändringar av vindförhållandet. Detta beror på uppvällningssituationer av vatten från den djupare ytterskärgården.

- Kautsky, H. & Foberg, M. 2001. Strandnära växt- och djursamhällen i grunda vikar i Råneå skärgård 1999. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 8/2001.

Sammanfattning:

Inventeringar av växter och djur har genomförts på de grunda vegetationstäckta bottenarna (fyto-bentalen) i Råneå skärgård och recipienten utanför Karlsborg i Kalix skärgård.

Under två veckor i augusti 1999 inventerades Råneå skärgårds grunda havsvikar, dels landstranden i direkt anslutning till vattnet, dels de grunda bottenarna ner till ca 0,5-1 m djup.

På de flacka, långgrunda, skyddade gyttejebottenarna återfanns den för nordligaste Bottenviken så karakteristiska ävjebroddsvegetationen, som är relativt unik för Östersjöområdet, med karaktärsarterna nålsäv (*Eleocharis*

acicularis), ävjebrodd (*Limosella aquatica*), sylört (*Subularia aquatica*) och höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*). Sällsynta arter för Torne-Kalixområdet som långnate (*Potamogeton praelongus*) och hornsärv (*Ceratophyllum demersum*) förekom på fyra, respektive en lokal i Råneåområdet. Kransalger förekom på flera lokaler, både två delvis svårbestämda *Chara* (insamlat), men även *Nitella flexilis* och den vanliga *Tolypella nidifica*.

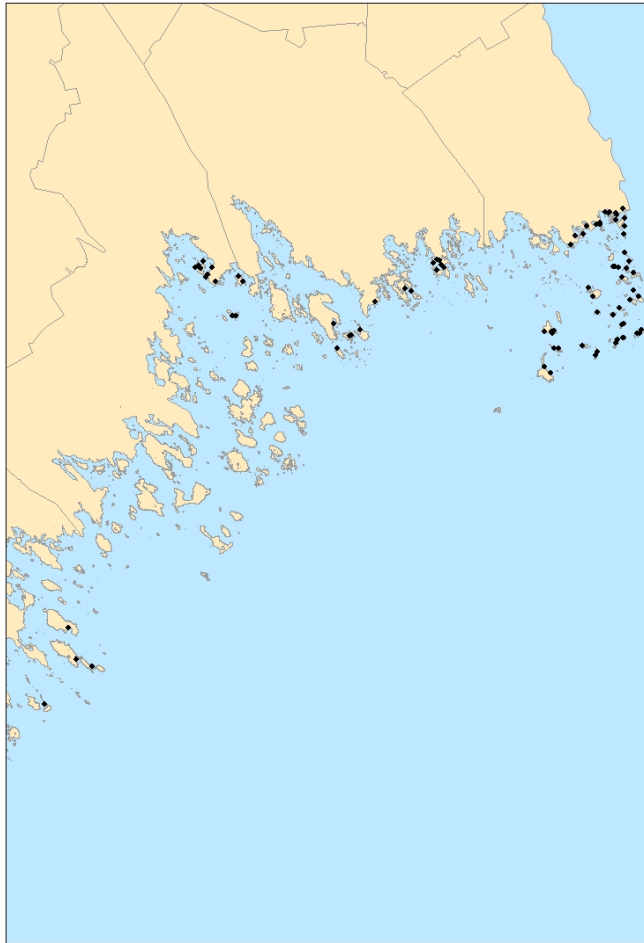
De grunda, skyddade vikarna i nordligaste Bottenviken uppvisar flera arter som inte annars förekommer, eller är mycket sällsynta i övriga landet. De grunda vikarnas höga produktion begränsar sig visserligen till ett förhållandevis mycket litet område närmast land men är dock anmärkningsvärt hög. Därför bidrar dessa strandområden till de övriga, i allmänhet mycket produktionsfattiga, angränsande ekosystemen. Den rika artförekomsten samt den delvis mycket höga produktionspotential gör att de grunda bottenarna och deras stränder är skyddsvärda.

Norrbottens Flora. Inventering av Småsvalting (*Alisma wahlenbergii*) i Bottenviken (Zethraeus 2003).

Småsvalting (*Alisma wahlenbergii*) är en flerårig undervattenväxt som tillhör familjen svaltingväxter. Arten är den minsta i släktet och blir 10-45 cm hög med vanligen upp till ett 15-tal smalt bandformiga blad i rosett. Småsvalting är en relativt ung art som har uppstått i Östersjöområdet efter den senaste istiden ur en östlig form av den närstående arten grässvalting (*Alisma gramineum*) vilken har nått Östersjön via Finska viken. Småsvalting förekommer i bräckt vatten eller naturligt mesotrofa-eutrofa sötvatten med förhållandevis hög konduktivitet. Den har höga krav på vattenkvaliteten och växer bara i relativt klara vatten i Bottenviken, Finska viken och Mälaren. I Bottenviken indikerar Småsvalting en unik, dynamisk brackvattenmiljö i anslutning till stränder med snabb landhöjning. Utanför Östersjöområdet existerar denna miljö knappast någon annanstans i världen och hyser därtill ett av Sveriges artrikaste vattenväxtsamhällen med stora förekomster av arter som är mer eller mindre sällsynta i övriga delar av landet. Många av dessa vattenväxter är småväxta och konkurrenssvaga och gynnas av miljön skapad av landhöjning, iserosion och stora oregelbundna vattenståndsvariationer. Exempel på sådana arter är spädnate (*Potamogeton pusillus*), trådnate (*Potamogeton filiformis*), hårsärv (*Zannichellia palustris*), sylört (*Subularia aquatica*), ävjebrodd (*Limosella aquatica*), hårmöja (*Ranunculus confervoides*), höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) och slamkrypa (*Elatine hydropiper*) (Jacobson 2005).

Småsvalting föredrar sandiga bottenar som växtplatser, men de kan även förekomma där sanden är ganska kraftigt ler-inblandad. Man hittar dock nästan aldrig småsvalting på bottenar med ren lera eller dy.

Inventeringslokaler där småsvalting har återfunnits finns presenterade i figur 1 nedan.



Figur 1: Småsvaltingslokaler längs med Norrbottenskusten. Inventerade av Norrbottens Flora under perioden 1997-2003.

Naturvårdsverket. 2006. Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar, Naturvårdsverket Rapport 5567 Maj 2006.

Sammanfattning:

För att förbättra kunskapsläget om naturförhållandena på de grunda utsjöbankar som står inför en möjlig exploatering för havsbaserad vindkraft har en inventering genomförts av Marakallen och Klockgrundet i Bottenviken. Inventeringen har genomförts av Umeå Marina Forskningscentrum (UMF) och finansierats av Naturvårdsverket.

Artantalet och mängden av både växter och djur är mycket lågt i utsjöbankarna Rödkallen/Marakallen samt Klockgrundet/Tärnans grund. Detta beror till stor del på den låga salthalten och klimatiska faktorer som den långa isperioden med kraftig ispåverkan. Som en följd av de kärva förhållandena är den befintliga vegetationen nästan uteslutande ettårig. Vegetationen domineras av olika kiselager (diatomeer) som växer dels på bottenunderlaget men också som påväxt på den övriga vegetationen. Bland övrig vegetation märks främst grönalger av släktet *Cladophora*, mest grönslick (*C. glomerata*) och getraggsalg (*C. aegagropila*). Till skillnad från förhållandena i sydligare delar

av Östersjön saknar vegetationen en tydlig zonerings i djupled. Grönlagerna är vanliga i så gott som hela djupgradienten där alger finns. Ett litet inslag av rödalgen ullsleke (*Ceramium tenuicorne*) och enstaka exemplar av den trådformiga brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) tillkommer i en del områden. Rödalgen stenhinna (*Hildenbrandia* sp.) förekommer också på många håll. Generellt är all fastsittande vegetation bunden till större stenar, block och hållar. Utsjöbankarnas kraftiga exponering för vågor och vattenrörelser gör att det endast är dessa grova substrat som är tillräckligt stabila för vegetationen att fästa sig på. Den bottenlevande faunan är i likhet med algvegetationen tämligen artfattig och sparsamt utvecklad. Ett fåtal arter av snäckor, främst algsnäck (*Theodoxus fluviatilis*) och oval dammsnäck (*Lymnaea peregra*) dominerar tillsammans med olika arter av tångmärlor (*Gammarus* spp.) Svampdjur, här platt sötvattenssvamp (*Ephydatia fluviatilis*), är relativt vanligt förekommande på stenar, liksom brackvattenshydroiden (*Cordylophora caspia*). De fiskarter som oftast iakttagits under inventeringarna är tånglake (*Zoarces viviparus*), stensimpa (*Cottus gobio*), hornsimpa (*Triglopsis quadricornis*) och ibland sandstubb (*Pomatoschistus minutus*). I utkanterna av grunden, i de djupare delarna, finns rikligt med pungräkor (*Mysidaceae*), och ställvis även ishavsgåsugga (*Saduria entomon*).

Makrofytinventeringar; Natura-2000 och marina naturreservat

Under juli/augusti 2005 samt 2006 inventerades makrofyter i Natura-2000 habitatet små grunda vikar (laguner) vid sex lokaler i Piteå skärgård, fem lokaler i Luleå skärgård, fyra lokaler i Kalix skärgård och fem lokaler i Haparanda skärgård. Ett antal vikar som planeras att ingå i marina naturreservat inventerades med samma metodik. Flera lokaler var väldigt grunda (ca. 0,5 meter) och är därför tveksamma att klassificeras som laguner. Det totala antalet inventerade arter var 43 och de fem vanligaste förekommande arterna var; Borststräfs (*Chara aspera*), Ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), Sylört (*Subularia aquatica*), Knoppslinga (*Myriophyllum sibiricum*), Spädnate (*Potamogeton pusillus*). Den rödlistade arten uddnate (*Potamogeton friesii*) har hittats vid några lokaler på ca. 0,5 meters djup. Inga nya lokaler för övriga rödlistade arter hittades.

Bottenfaunainventering; marina naturreservat

Under augusti 2005 genomfördes bottenfaunainventeringar i Piteå och Luleå skärgårdar samt i juni 2006 genomfördes bottenfaunainventeringar i Haparanda skärgård. Inventeringarna genomfördes i Natura-2000 områden samt i områden som planeras att ingå i marina naturreservat. Individtätheterna skilde sig väsentligt mellan olika undersökta vikar med som mest drygt 9000 individer/m² i varje hugg till som minst med knappt 400 individer/m². Den övervägande delen av arter bestod av sötvattensarter där fjädermyggor dominerade. De dominerande taxa var; tvåvingar/Diptera, snäckor/Gastropoda, nattsländor/Trichoptera, skalbaggar/Coleoptera och kräftdjur/Crustacea. Nattsländan *Oecetis ochracea* återfanns vid alla lokaler. Den återfinns sällan i limniska miljöer i norra Sverige men är däremot vanlig i kustbandets brackvattenmiljö. Bottenfaunaundersökningen har inte resulterat i

att några hotade eller i övrigt sällsynta arter hittats. Haparanda var det skärgårdsområde som hade den högsta abundansen, men antalet arter var likartat med de övriga områdena.

Naturvärdesinventeringar med hjälp av dykning och videofilmning

Under 2006 gjordes inventeringar i Piteå och Haparanda ytterskärgårdar med hjälp av dykning och videofilmning. Inventeringen visar att de arter som finns på exponerade lokaler återfinns i hela skärgården och att de flesta antalet arter finns i skyddade lägen på grunt vatten. En slutsats är därför att naturvärdesinventeringar bör koncentreras till grunda lokaler skyddade från vågpåverkan och utföras med hjälp av dykning och snorkling.

c) Vatten- och sedimentkvalitet i Bottenviken utanför Norrbottens kust:

Studier på vatten- och sedimentkvalitet i Bottenviken utanför Norrbottens kust sker via kontinuerliga miljöövervakningsprogram, industriernas recipientkontrollprogram samt enstaka studier.

Länstäckande sedimentundersökningar längs med kusterna har gjorts 1974, 1991 och 2006. Studierna visar översiktligt på tydligt förhöjda halter av främst arsenik, kadmium och zink längs hela norrbottenskusten samt en tydlig gradient med de högsta halterna av krom i Haparanda skärgård som sedan minskar mot söder. De tydligt förhöjda metallhalterna i Bottenviken kan förklaras med de stora metall- och pappersindustrierna som finns längs med kusten på både den svenska och den finska sidan. De högsta metallhalterna återfinns ofta i referensområden långt ifrån de direkta utsläppskällorna och recipienterna. Detta kan förklaras utifrån att ackumulationsförhållandena för sediment är goda i referensområdena och att metaller anrikas i ytsediment genom bland annat sekundära utfällningar av järn- och manganoxidhydroxider.

Länsstyrelsen i Norrbottens län. 1974. Vattenkvalitet, sedimentkvalitet och vegetationsförhållanden i Bottenviken vid Norrbottenskusten augusti 1974. Länsstyrelsen i Norrbottens län, Naturvårdsenheten.

Rapportens huvudsyfte var att skaffa fram ett referensunderlag för den löpande utsläppskontrollverksamheten samt att ge underlag för länets kustplanering. Provtagningsnätet har sträckt sig mellan Haparanda och Jävre och ut till territorialvattengränsen. Totalt omfattar provtagningsnätet 122 punkter. Vid alla punkter togs ytvatten och sedimentprov. Vattenprov togs i djupprofiler vid två lokaler där djupet var större än 100 meter. På ett begränsat antal punkter togs prov på håvplankton. En flyginventering har genomförts med snedbildsfotografering från 600 meters höjd för kartering av vattenblom, igenväxningssituationen längs stränderna samt eventuellt synliga spridningsvägar av utsläpp.

Mätningar på ytvattnets konduktivitet visar på havsströmmarnas huvudriktning med en återdämning av de nordliga älvarna och en snabb utblandning av de sydliga älvarnas vatten.

Fosfors snabba försvinnande ur vattnet utanför kusten synes inte enbart bero på utspädningseffekten, utan en viss utfällning tycks äga rum utanför älvarna. Koncentrationen av totalkvävet inom undersökningsområdet är i stort sett av samma storleksordning som i de tillrinnande älvarna vid närmast föregående kontrollprovtagning.

Inom undersökningsområdet finns de högsta värdena för klorofyll utanför Torne och Kalix älvar, de lägsta utanför Pite älv. Gradienten från höga värden i nordost till låga värden i sydväst är i stort sett densamma som för de flesta andra parametrarna, och ett positivt samband synes bestå mellan höga halter av fosfor och höga halter av klorofyll.

Planktonbeståndet i de övre vattenskikten var inte stort. Större arter som *Limnocalanus* och *Pontoporeia* indikerade att finnas i relativt täta bestånd nära botten. Allmänt kan konstateras att planktonsammansättningen påminner om den man finner i eutrofa sjöar i Norrbottens kustland. Den yttre likheten med planktonbilderna i eutrofa vatten torde orsakas av vattnets salthalt och de därmed sammanhängande osmotiska problemen.

Dyiga bottenar förekommer framförallt i Råne, Töre och Kalix älvs mynningsområden samt på något avstånd från Torne älvs mynning. Dessa bottenar är i regel rika på organisk substans, men ofta också svartfärgade av höga sulfidhalter. Förhöjda halter organisk substans förekommer också i ett stråk från Kalix älvs mynning mot söder samt i de inre delarna av Pite skärgård. Sandig och lerig gytta är förhärskande kring Lule skärgård.

Sedimentsammansättningen av metaller visar utpräglade geografiska mönster. Dessa kan orsakas av älvarnas materialtillförsel, variationer i den lokala berggrunden, omlagringar genom havsströmmar och lokal föroreningspåverkan. Metallerna Cu, Zn, Pb, Cd och Cr visade ett likartat spridningsmönster som grovt stämmer med spridningen av organiskt material utanför älvmynningar och nära land. Högsta halterna av Cr återfanns utanför Torne älv. Arsenik visade ett avvikande spridningsmönster och tenderade till att koncentreras till de djupare bottenarna.

Från flygbilderna har växter som går över vattenytan (helofyter och flytbladsväxter) inventerats. Större delen av alla skärgårdsöar har mer eller mindre kala sten- och sandstränder. I skyddade vikar med grunt vatten finns här och var glesa bestånd av bladvass. Rik vegetation finns i Piteå skärgård i Svensbyfjärden och i vikarna utanför Norrfjärden samt i Luleå skärgård i Ersnäsfjärden, Persöfjärden, Vitåfjärden och Rånefjärden. Som eutrofierade områden framstår de mindre åarnas nedre delar (Rokån, Svensbyån, Alterälven, Aleån, Sangisälven och Keräsjöki) samt vikarna mellan Öjebyn och Norrfjärden samt Persöfjärdens utloppsarmar. Sammanfattningsvis kan man konstatera att strandvegetationen längs kusten visar en bild som är motsatt de angränsande vattenområdenas bild men i stället ansluter sig till växtlighetsförhållandena på land. Längs det nordliga kustavsnittet är land- och strandvegetationen fattig och planktonlivet relativt rikt och längs det västliga kustavsnittet är land- och strandvegetationen frodigare men planktonbilderna mer oligotrof.

Jonsson B., Blomqvist D. 1992. Miljögifter och sedimentförhållanden i norra Bottniska viken. Länsstyrelsens tryckeri, Umeå. ISSN 0283-9636.

Syftet med undersökningen har varit att kartlägga omfattningen av havsbottnar som kan utgöra lämpliga lokaler för framtida miljöundersökningar samt att på de lokaler där bottenförhållandena var de rätta, ta in ytsedimentprov för analys av organiska miljögifter och metaller. I undersökningen ingick 73 lokaler från Haparanda skärgård i norr till Nordmalingsfjärden i söder. 29 ackumulationsbottnar återfanns inom Norrbottens län. Kustnära ackumulationsbottnar kan återfinnas längs hela norrbottenskusten, vilket beror på en välutvecklad och skyddande skärgård. Därför bör man i detta område kunna skilja ut lokala områden med hög belastning och även spåra möjliga utsläppskällor. Utanför skärgårdsområdet i norra delen av Bottenviken återfinns man ackumulationsbottnar på djup överstigande 50 meter. Längre söderut uppträder erosions och transportbottnar ända ner till 100 meter, vilket beror på starka bottenströmmar i detta område.

Organiska miljögifter som har analyserats är EOCl (Extraherbart organiskt bundet klor), PCB (Polyklorerade bifenyler), HCB (Hexaklorbensen), sDDT (summa DiklorDifenylTrikloretan) samt EOBr (Extraherbart organiskt bundet brom). Halterna av EOCl uppvisar ett grovt mönster med sjunkande halter från norr till söder. Flera av de lokaler som hade de högsta halterna ligger utanför Kalix älvs mynning och i Haparanda skärgård och är mer eller mindre direkt belastade av massaindustrier med blekningsprocesser. PCB återfanns endast på fyra lokaler. Tre av lokalerna sammanfaller med lokaler där höga EOCl-halter har konstaterats. HCB återfanns på sju lokaler. Halterna är relativt jämna förutom på en lokal söder om Kalix som har 10 gånger högre halt än de övriga. sDDT kunde inte påvisas på någon lokal. EOBr endast på fyra lokaler. Lokalerna avviker från de som håller höga EOCl-halter, vilket tyder på olika källor för de två substanserna.

Elva olika metaller har analyserats på 42 olika lokaler. På grund av smältverket Rönnskärsverken i Skelleftebukten erhålls ett spidningsmönster med de högsta halterna nära smältverket. Utsläppen från smältverket sprids sedan söderut med den dominerande sydgående havsströmmen. De lägsta metallhalterna uppträder genomgående i den norra delen av undersökningsområdet. Metallerna Hg, As, Pb och Cu visar ett likartat spridningsmönster enligt ovan. Förhöjningar av Hg och As återfinns främst utanför Kalix, Luleå och Piteå, vilket möjligen kan kopplas till äldre tiders virkeshantering där Hg och As användes till impregneringsmedel. Kadmium avvek från de andra metallernas spridningsmönster och visade högre halter i den norra delen av undersökningsområdet.

Pettersson U. och Strömberg U. 2007. Metaller i sediment längs Norrbottenskusten. Länsstyrelsen i Norrbotten.

Sedimentstudien visar att metaller sprids längs med hela norrbottenskusten och att referensområden ofta visar på höga metallhalter som enligt Naturvårdsverkets avvikelseklasser för metaller i havssediment inte är representativa som bakgrundshalter. Inom referensområdena är det endast metallerna kvicksilver, nickel och bly som visar på halter inom Naturvårdsverket avvikelseklasser 1 och 2, d v s ”ingen eller obetydlig”- samt ”liten” avvikelse. Metallerna arsenik, kadmium, kobolt, koppar, krom och zink visar alla på högre avvikelseklasser inom referensområdena. En anledning till att höga metallhalter återfinns i referensområdena är att de bästa ackumulationsbottenarna även återfinns där. Genom anrikning av metaller i organiskt material och i järn- och manganoxidhydrider blir metaller som sprids storskaligt i Bottenviken därför anrikade i ackumulationsbottenar i referensområdena. Det område som generellt visar lägsta metallhalter och goda ackumulationsförhållanden är Repskärsfjärden i Kalix skärgård. I och med att Repskärsfjärden ligger i anslutning till pappersindustrin i Kalix är det anmärkningsvärt att metallerna överlag visar låga halter där.

De högsta halterna av zink, kvicksilver, bly och kadmium återfanns i Vargödraget (Piteå skärgård), de högsta halterna av krom i Skomakarfjärden (Haparanda skärgård), och de högsta halterna av kobolt och nickel samt arsenik och koppar återfanns i referensområdena i Rånefjärden och Kinnbäcksfjärden (länsgränsen Norrbotten/Västerbotten) respektive.

Sedimentproven i hela undersökningen visar på en spridning av metallerna bly och kvicksilver mellan Naturvårdsverkets avvikelseklasser 1 till 2 (”ingen” till ”liten” avvikelse), koppar, kobolt och nickel mellan avvikelseklasserna 2 till 3 (”liten” till ”tydlig” avvikelse), kadmium och zink mellan avvikelseklasserna 2 till 4 (”liten” till ”stor” avvikelse) samt arsenik och krom mellan avvikelseklasserna 2 till 5 (”liten” till ”mycket stor” avvikelse).

Länsstyrelsens miljöövervakningsprogram för metaller i kustabborre visar på Naturvårdsverkets avvikelseklasser 1 till 2 (”ingen eller obetydlig” till ”tydlig” avvikelse) för metallerna kvicksilver, krom, koppar och nickel. Metallerna bly, zink och kadmium visar på de högre avvikelseklasserna 1 till 3, 1 till 3 och 5 respektive (d v s ”ingen” till ”tydlig” avvikelse samt ”mycket stor” avvikelse). Av dessa metaller är det zink och kadmium som även visar på förhöjda halter i sediment. Krom som visar mycket förhöjda halter i sedimentet i den norra delen av skärgården visar inte på förhöjda halter i kustabborre. Bly som visar förhöjda halter i kustabborre visar inte på förhöjda halter i sediment.

Wikner J. 2005. Miljöanalys av Rånefjärden 1997-2004. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie nummer 8/2005.

Sammanfattning:

Vattenkvaliteten har under åren 1997–2004 undersökts vid tre stationer i Rånefjärdsområdet; Rånefjärden, Gussöfjärden och Fjuksöfjärden. Mätningarna utgör underlag för miljöövervakning av området, och skall användas för återkommande tillståndsbeskrivning.

Länsstyrelsen i Norrbotten har sedan 1997 gett Umeå Marina Forskningscentrum i uppdrag att utföra miljöanalys av Råne-, Gussö- och Fjuksöfjärden avseende vattenkemi och hydrografi. Mätningarna utgör underlag för miljöövervakning av området och skall användas för återkommande tillståndsbeskrivning. I området eller i dess närhet utförs också andra regionala och nationella undersökningar av bl.a. bottenfauna och miljögifter i fisk.

Undersökningen visar att Rånefjärdsområdet är ett typiskt kustvattenområde i norra Bottenviken, starkt påverkat av sötvatten. Tillståndet avseende näringsnivå är enligt svenska bedömningsgrunder god i området. De höga halter av ammonium som förekommer är en naturlig karaktär för nordvästra Bottenviken, orsakat av älvburet löst organiskt material med en relativt hög kvävehalt. För kustvatten typiska nivåer för klorofyll-a, bakteriell syrekonsumtion och syrehalt stödjer också att produktiviteten i området ligger på förväntad nivå.

Det insamlade datamaterialet visar på få signifikanta trender under 8-årsperioden, vilket tolkas som att näringssituationen varit stabil och endast varierat inom naturliga intervall. De enda signifikanta trenderna som påvisats är en minskning av halten löst organiskt kol och humus i Gussö- och Fjuksöfjärden. Den minskade transporten av löst organiskt material från Råneälven är en möjlig förklaring till detta.

Betydelsen av fosfor som begränsande ämne bekräftas i undersökningen genom snabbt sjunkande fosforhalter i en transekt från kust till utsjö. Halten av kväveföreningar minskar betydligt långsammare. Kvoten mellan kväve och fosfor är hög redan i kustbassängen, där kvoten stämmer väl överens med kvoten i Råneälvens vatten.

d) Isförhållanden samt ispåverkan i Bottenviken

Det relativt stränga klimatet och låga salthalten i regionen gör att hela Bottenviken alltid är istäckt under vintern. Isen kan dock tillfälligt brytas upp av hårda vindar, speciellt från sydväst, varigenom is packas samman på den finska sidan och gör området svårforscerat för sjöfarten. Vanligen börjar isen lägga sig i mitten av november i de inre vikarna i norr och i början-mitten av januari i de centrala delarna. Isens medeltjocklek (cm) i Bottenviken vid sträng, normal, respektive mild isvinter anges i tabell 5 nedan (Bergdahl 2002).

Stränga vintrar (Isens medeltjocklek, cm)		Normala vintrar (Isens medeltjocklek, cm)		Milda vintrar (Isens medeltjocklek, cm)	
Utomskärs 70-80	Inomskärs 80-90	Utomskärs 40-60	Inomskärs 60-70	Utomskärs 20-40	Inomskärs 40-50

Tabell 5: Isens medeltjocklek i cm beroende på vinterns stränghet. (från: Bergdahl L. 2002).

Islossningen sker vanligen från början till slutet av maj, för sydliga och nordliga områden respektive. Större delen av Bottenviken är således i genomsnitt istäckt under minst 120 dagar per år. Vindar och vattenströmmar gör isen rörlig. Isrörelserna skapar många olika former och strukturer på isen. Isvallar består av uppbrutna flak av olika storlekar. Isvallarna i Bottenviken kan regelbundet uppnå mäktigheter på över 20 meter. Skrapning på botten av isvallar har konstaterats ned till 28 m djup. Detta gör många botten till en ogästvänlig plats för fleråriga växter i och med att isen skrapar bort organismer som etablerat sig under sommaren. Vanligen är emellertid isens påverkan på botten tydlig bara ned till någon meters djup (Kronholm et al., 2005).

e) Miljöövervakningsprogram

http://www.bd.lst.se/publishedObjects/10002618/MÖprogram2004_2006.pdf

Länsstyrelsen i Norrbotten genomför och koordinerar ett ambitiöst miljöövervakningsprogram inom länet. I miljöövervakningen av Bottenviken svarar nationella program för övervakningen av öppet hav medan regionala program i första hand svarar för kustområdena. Övervakningen är utformad så att förändringar orsakade av naturliga faktorer ska kunna urskiljas från mänsklig påverkan och kustprogrammen ska på ett enhetligt sätt komplettera informationen från den nationella övervakningen i utsjön. Övervakningen ska även ge underlag för uppföljning av miljömålen "Hav i balans samt levande kust och skärgård", "Ingen övergödning" och "Giftfri miljö". De regionala miljöövervakningsprogrammen ses över regelbundet, med ca 6 års mellanrum, för att anpassas till omvärldens krav och önskemål. Under 2007 kommer därför Länsstyrelsen att göra en översyn av de pågående miljöövervakningsprogrammen.

Delprogram: Makrofauna mjukbotten, trend- och områdesövervakning
Regional övervakning

Syftet med delprogrammet är:

- att kunna påvisa eventuella långtidsförändringar avseende övergödning och syrgasstagnation
- att via förändringar i artsammansättning och storleksstruktur kunna upptäcka effekter av miljögifter och fysisk förändring

Undersökningstyp, mjukbottenfauna, trend och områdesövervakning:

Det kustprogram som löper från och med 1999 inkluderar tre kustområden i Bottenhavet och två i Bottenviken. I varje skärgårdsområde provtas 20 stationer med ett bottenhugg per station. Analys av abundans, biomassa och artsammansättning. H₂S noteras, sedimentbeskrivning görs visuellt. Provtagnings- och analysmetodik är samma som i programmet för Bottniska Viken.

Delprogram: Frekvent pelagial övervakning i Råne skärgård
Regional övervakning

Syftet med delprogrammet är:

- att skaffa grundläggande information om skiktning och vattenmassefördelning
- att uppskatta halter av närsalter vintertid då den biologiska aktiviteten är som lägst och närsaltshalterna varierar minst ge en beskrivning av årscykler i området

Undersökningstyp, hydrografi och närsalter:

Tre stationer besöks 5 ggr/år isfri tid samt en gång under vintertid i Rånefjärden och proverna tas från UMF:s forskningsfartyg.

Delprogram: Metaller i marina sediment
Regional övervakning

Syftet med delprogrammet är:

- Att beskriva nivåer av tungmetaller i sediment från kustlokaler som är opåverkade av lokala källor för att kunna beskriva den allmänna tungmetallbelastningen och tillhandahålla representativa referensvärden för lokala miljögiftsstudier.
- Utgöra en bas för uppföljning av miljömålet om en giftfri miljö.

Undersökningstyp, metaller och sediment:

Undersökningen följer delvis Naturvårdsverkets metodik för undersökning av sediment, med tillägg av tungmetaller. Vart 10:e år i augusti tas en sedimentpropp i tre lokaler med ackumulationsbotten i respektive kustområde Haparanda skärgård, Råneå och Storfjärden (Piteå). Inom ramen för recipientkontroll längs kusten finns möjlighet att komplettera med skärgårdslokaler i Piteå, Luleå och Kalix, men även med recipient- och referenslokaler i Västerbotten. De översta två cm tas av för analys av vattenhalt, glödförlust, svavelväte, okulärbedömning samt metallerna Hg, Pb, Cd, Cr, Cu, As, V och Zn.

Delprogram: Miljögifter i strömming
Regional övervakning

Syftet med delprogrammet är:

- att komplettera den nationella övervakningen av miljögifter i strömming från Harufjärden.
- belägga långsiktiga trender med avseende på innehållet av metaller och organiska miljögifter i strömming.
- att följa upp effekterna av fattade beslut om förbud och restriktioner av utsläpp och användning i miljön.
- att använda resultaten för att bedöma förändringar av exponering av miljögifter för människa och vilda djur som en del i en riskutvärdering.
- att utgöra en grund för uppföljning av miljömålen om en giftfri miljö och ett hav i balans samt en levande kust och skärgård

Undersökningstyper, miljögifter i strömming:

Undersökningen följer delvis metodiken i undersökningstypen Metaller och organiskamiljögifter i biologiskt material – hav. Strömming (10 st) fångas årligen på hösten på två lokaler (Haparanda och Piteå skärgårdar) och analyseras med avseende på längd, vikt, levervikt, ålder, kön – härledda variabler:

konditionsindex, leversomatiskt index (LSI), fettvikt. I muskel analyseras kvicksilver, PCB (7 specifikt bestämda kongener, CB-28, CB-52, CB-101, CB-118, CB-138, CB-153, CB-180), *p,p*-DDE, *p,p*-DDD, *p,p*-DDT, α -HCH, β -HCH, γ -HCH, HCB, dioxiner och dibensofuraner och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Delprogram: Metaller i abborre
Regional övervakning

Syftet med delprogrammet är:

- att beskriva nivåer och normal variation av metaller i kustabborre.
- att använda resultaten för att bedöma förändringar av exponering av miljögifter för människa och vilda djur som en del i en riskutvärdering.
- att utgöra en grund för uppföljning av miljömålen om en giftfri miljö och ett hav i balans samt en levande kust och skärgård.

Undersökningstyp, metaller i kustabborre:

Tio abborrar av samma kön (honor) och storlek (15 –20 cm) samlas in årligen under juli till augusti i tre områden längs Norrbottens kust. Områdena är Salmis (Haparanda), Råneå och Bondöfjärden (Piteå). Abborrarna från respektive område poolas till ett samlingsprov för analys av Hg i muskel och Pb, Cd, Ni, Cu, Cr och Zn i lever.

Delprogram: Lågfrekvent och frekvent pelagial övervakning av fria vattenmassan
Nationell övervakning

Den frekventa pelagiala övervakningen ska komplettera den högfrekventa övervakningen.

Syftet med frekvent övervakning är:

- att skaffa grundläggande information om skiktning och vattenmassefördelning
- att uppskatta flöden och vattenutbyte mellan de olika havsområdena
- att uppskatta halter av närsalter vintertid då den biologiska aktiviteten är som lägst och närsaltshalterna varierar minst
- att ge en beskrivning av årscykler inom respektive bassäng samt i tid och rum följa förekomsten av syrebrist/svavelväte i Östersjön och södra Kattegatt.

Den lågfrekventa övervakningen syftar till:

- att följa upp saltvattensinflöden till Östersjön
- att kartera syresituationen i kritiska situationer
- att studera rumslig variabilitet i vissa områden som underlag för modellering
- att optimera stationsnät och provtagningsfrekvens
- att följa upp vissa händelser.

Undersökningstyper, pelagial övervakning av fria vattenmassan:

Två stationer i Bottenvikens utsjö provtas 10 ggr/år och analyseras på temperatur, salinitet, syre, svavelväte, pH, alkalinitet, ammonium-N, nitrit-N, nitrat-N, fosfat-P, silikat-Si, totalkväve-N, totalfosfor-P, partikulärt org. kol (POC), partikulärt org. kväve (PON), klorofyll a, primärproduktion, fytoplankton, siktdjup. Prov tas från fartyg på upp till 20 olika djup per profil enligt HELCOM's standard för provtagning. Närsalter och bakterieproduktion analyseras i vattenprov från diskreta djup. Data för klorofyll, primärproduktion, phyto-och zooplankton samt cyanobakterier

inhämtas från samlingsprov i den övre vattenmassan m.h.a. av en specialutvecklad slang. Utöver detta mäts sedimentationen från det produktiva ytskiktet. Den lågfrekventa stationen i Bottenviken besöks 1 gång/år i december och här mäts hydrografiska och kemiska variabler samt växt- och zooplankton.

Delprogram: Metaller och organiska miljögifter i marin biota, trend- och områdesövervakning. Nationell övervakning

Syftet med delprogrammet är:

- att belägga långsiktiga trender med avseende på innehållet av metaller och organiska miljögifter i marina organismer (fisk, blåmussla, sillgrissleägg).
- att utgöra en grund för uppföljning av miljömålen om en giftfri miljö och ett hav i balans samt en levande kust och skärgård
- att uppskatta nivåer och normal variation av olika tungmetaller och organiska miljögifter i marin biota vid ett flertal representativa utsjö- och kustlokaler, opåverkade av lokala källor för att kunna beskriva miljögiftsbelastningen och tillhandahålla representativa referensvärden för regionala och lokala miljögiftsstudier.
- att följa upp effekterna av fattade beslut om förbud och restriktioner av utsläpp och användning i miljön.
- att kunna upptäcka incidenter av regional eller 'Tjernobyl'-karaktär och att fungera som 'vakhunds'-övervakning mot förnyad användning av förbjudna miljögifter.
- att kunna beskriva skillnader mellan regioner (med en låg geografisk upplösning)
- att använda resultaten för att bedöma förändringar av exponering av miljögifter för människa och vilda djur som en del i en riskutvärdering

Undersökningstyper, metaller och organiska miljögifter i marin biota:

Strömming (12 st) fångas årligen på hösten och analyseras med avseende på längd, vikt, levervikt, ålder, kön – härledda variabler: konditionsindex, leversomatiskt index (LSI), fettvikt, torrsvikt. I lever analyseras bly, kadmium, nickel, krom, koppar och zink. I muskel analyseras kvicksilver, PCB (7 specifikt bestämda kongener, CB-28, CB-52, CB-101, CB-118, CB-138, CB-153, CB-180), *p,p*-DDE, *p,p*-DDD, *p,p*-DDT, α -HCH, β -HCH, γ -HCH, HCB, dioxiner och dibensofuraner och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Delprogram: Övervakning av havsörn
Nationell övervakning

Syftet med delprogrammet är att följa beståndsutveckling och hälsotillstånd hos havsörn. Detta skall ge indikationer på den samlade miljögiftsbelastningen i Bottniska viken genom den bioackumulering som sker i näringskedjan framförallt av fettlösliga miljögifter.

Undersökningstyper, övervakning av havsörn:

Övervakningen av havsörn inriktar sig på populationsutveckling, reproduktion och hälsotillstånd. Samtliga kända havsörns boplatser längs hela Östersjökusten besöks c:a 1 månad efter normal kläckningstid för att bestämma om ägg lagts och om kläckning ägt rum. Okläckta ägg insamlas för miljögiftsanalys. Ungar vägs, mäts, konditionsuppskattas och ringmärks.

Delprogram: Övervakning av säl
Nationell övervakning

Syftet är att följa beståndsutveckling och hälsotillstånd hos säl. Detta skall ge indikationer på den samlade miljögiftsbelastningen i Bottniska viken genom den bioackumulering som sker i näringskedjan framförallt av fettlösliga miljögifter.

Undersökningstyper, övervakning av säl:

Gråsäl räknas vid alla kända tillhåll vid den svenska Östersjökusten. Detta sker vid pälsbytesperioden då djuren ligger förhållandevis stilla. Räkningarna utförs okulärt från land, båt eller flyg och samordnas i tiden för att minimera dubbelräkningar. Hälsotillståndet hos sälar bedöms genom obduktioner inkl. histologisk och histokemisk undersökning av djur som dött i fångstredskap eller av annan orsak (sk. passiv insamlings- metodik). Det underlag som erhålls på detta sätt medför dock att trendanalyser endast kan utföras med statistisk säkerhet efter 10-års perioder.

f) Exploateringsstudier av kustområdet:

Studier på exploatering i form av strandnära byggande har genomförts av både Länsstyrelsen och Piteå kommun. Nedan följer sammanfattningar av de två rapporterna.

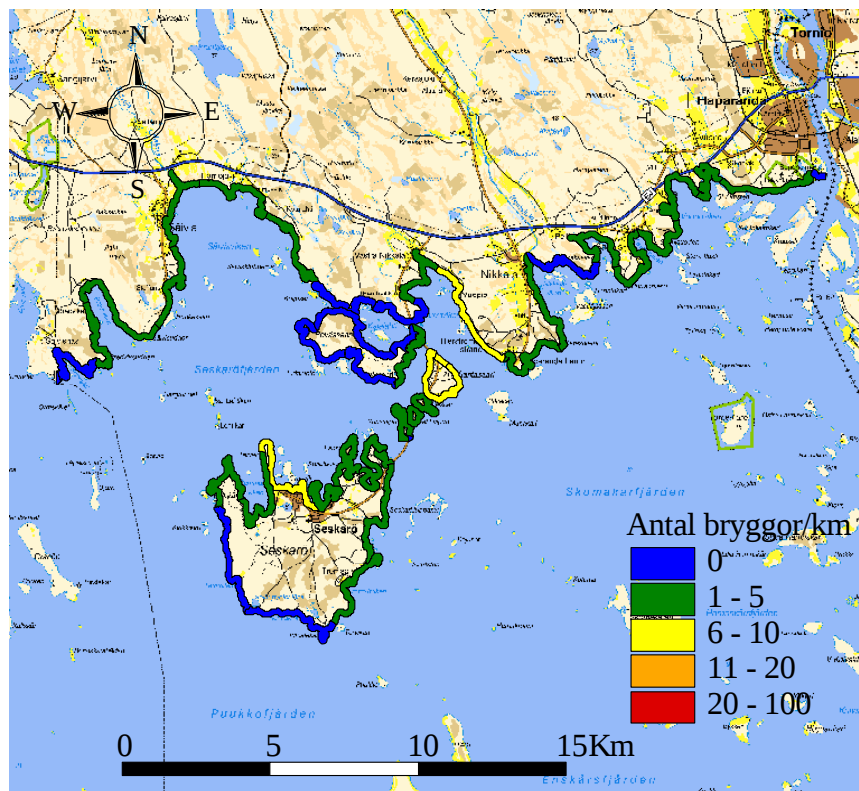
Strandprojektet 2002, Digitalisering av störningsobjekt längs Norrbottenskusten och undersökning av exploateringsgrad med GIS-metodik, Länsstyrelsen i Norrbotten.

Rapporten skrevs med anledning av det regionala miljömålsarbetet inom miljömålet "Hav i balans samt levande kust och skärgård". Motivet var att det fanns ett behov av att veta hur exploaterad den norrbottniska kusten är. Länsstyrelsen i Norrbotten beslutade därför att delta i ett samarbete med länsstyrelserna i Stockholm och Blekinge där man arbetade fram en GIS-baserad metod att bedöma den fysiska påverkan i kustzonen. Samarbetet har lett fram till rapporten "Fysisk störning av stränder, Metodstudie för övervakning av exploateringsgraden" (Tullback et al. 2001). Med hjälp av denna metodstudie har Länsstyrelsen i Norrbotten därefter gjort en egen studie av Norrbottenskusten "Strandprojektet 2002, Digitalisering av störningsobjekt längs Norrbottenskusten och undersökning av exploateringsgrad med GIS-metodik" (examensarbete, Nils Hansson, 2002). I detta arbete har man karterat och bedömt tätheten av muddringar, pirar/bryggor, hårdgjorda ytor och hamnar på kommunnivå samt tätheten av pirar/bryggor per kilometer strand för Haparanda kommun.

Som underlag för att bedöma exploateringsgraden av kustnära områden har Naturvårdsverket sammanställt bedömningsgrunder för kust och hav som bygger på kriterierna;

- byggnader
- marktyper och fragmentering
- bryggor, pirar och kajer

I Norrbotten har antalet bryggor per km strand undersökt för Haparanda kommun (figur 2). Högsta exploateringsgraden finns på eller i närheten av Seskarö.



Figur 2. Exploateringsgraden (antalet bryggor/km) i Haparanda kommun. Klassning gjord enligt indikatormetoden (Tullback m.fl. 2001).

För att kunna jämföra Norrbottens exploateringsgrad med andra områden i Sverige har en beräkning av den genomsnittliga exploateringsgraden för varje kommun gjorts med hjälp av data på strandlinjens längd och antal befintliga objekt (tabell 6, 7 och 8). Studien över exploateringsgraden i Norrbottens län visar på följande data:

	Strandlinjelängd (km)
Piteå	356.4
Luleå	424.3
Kalix	305.1
Haparanda	189.9

Tabell 6. Totala strandlinjens längd i Norrbottens kustkommuner.

	Muddringar	Pirar/Bryggor	Hårdgjorda ytor	Hamnar
Piteå	276	1131	8	15
Luleå	259	1233	18	27
Kalix	161	806	7	19
Haparanda	98	389	3	7

Tabell 7. Antalet digitaliserade objekt.

	Muddringar (ha/km)	Pirar/Bryggor (antal/km)	Hårdgjord yta (ha/km)	Hamnar (ha/km)
Piteå	0.1	3.2	0.3	0.1
Luleå	0.1	2.9	1.9	0.1
Kalix	0.1	2.6	0.4	0.0
Haparanda	0.1	2.0	0.1	0.0

Tabell 8. Exploateringsgraden angiven som arean eller antalet av olika objekt dividerat med strandlinjens längd.

Resultatet visar att studiens upplösning endast kan visa på variationer mellan kommunerna vad gäller objekten pirar/bryggor och hårdgjorda ytor. Vad gäller hårdgjorda ytor visar Luleå kommun en klart större andel än de andra kommunerna. Andelen pirar/bryggor visar en jämnare variation mellan kommunerna, med en högre andel i de befolkningstätare kommunerna jämfört med de mindre kommunerna.

Våra stränder, En GIS-studie av exploateringsgrad längs havsstränder i Piteå kommun.

Rapporten skrevs med anledning av att de senaste decennierna har präglats av en mycket snabb exploatering av havsstränderna i Piteå kommun. Exploateringsstrycket är särskilt högt på havsstrandängar, skärgårdsvikar och grunda havsområden vilka är av stor vikt för den biologiska mångfalden. Piteå kommun har därför tagit fram en nulägesbeskrivning av havssträndernas exploateringsgrad när det gäller bebyggelse, muddringar, pirar m m. För analys och tolkning av exploateringsgraden har digitala ortofoton och kalibreringar i fält använts. Eftersom ortofotona är från 1996 utgår alla bedömningar och ställningstaganden från den situation som då förelåg. En översikt av resultaten som visar exploaterade samt ej exploaterade kuststräckor är presenterade i tabellerna 9 och 10 nedan.

Fastland

	Exploaterade havsstränder	Ej exploaterade havsstränder
Total längd (km)	157 (52%)	144 (48%)
Antal delsträckor	240	214
Genomsnittlig längd (m)	654	670
Max längd (m)	3 539	13 387
Min längd (m)	51	20

Tabell 9. Exploaterade samt ej exploaterade havsstränder i Piteå kommun.

Öar

	Exploaterade havsstränder	Ej exploaterade havsstränder
Total längd (km)	40 km (17%)	193 (83%)
Antal delsträckor	99	134
Genomsnittlig längd (m)	404	1 443
Max längd (m)	1 991	12 572
Min längd (m)	100	40

Tabell 10. Exploaterade samt ej exploaterade havsstränder i Piteå kommun.

Studien visar även att:

- Endast små öar är helt obebyggda. Någon form av bebyggelse, även om den vanligen är relativt begränsad, finns således på var och en av de större öarna i skärgården.
- Den genomsnittliga oexploaterade havsstranden är ungefär dubbelt så lång på skärgårdsöarna i jämförelse med fastlandsstränderna.
- Fastlandsstränderna är mer uppsplittrade (fler delsträckor) genom bebyggelse än vad havsstränderna på öarna är.
- Andelen långa oexploaterade havsstränder är ungefär dubbelt så många på skärgårdsöarna som på fastlandet. På fastlandet finns 6 sammanhängande oexploaterade stränder som är längre än 4 000 meter medan skärgårdsöarna uppvisar 12 sådana strandpartier. Av riktigt långa och oexploaterade stränder har 2 konstaterats på fastlandet (Bondön) och 3 på öarna (Baggen, Nörd-Mörön och Mellerstön).

- På fastlandet har 313 fall av muddring konstaterats. Motsvarande siffra för muddring på öarna uppgår till 26. Totalt har därmed 339 muddringar kunnat påvisas. De flesta muddringar är knutna till bebyggelse och långgrunda områden längs stränderna.
- På fastlandet har en sammanlagd summa av 1 090 pirar, bryggor och hamnanläggningar konstaterats. Motsvarande siffra för öarna uppgår till 133. I likhet med muddringar är det även i detta fall så att de flesta pirar, bryggor och hamnanläggningar är knutna till bebyggelse längs stränderna.

g) GIS-analyser inom SAKU-projektet (nationella data) och Norrbottens SAKU (regionala data).

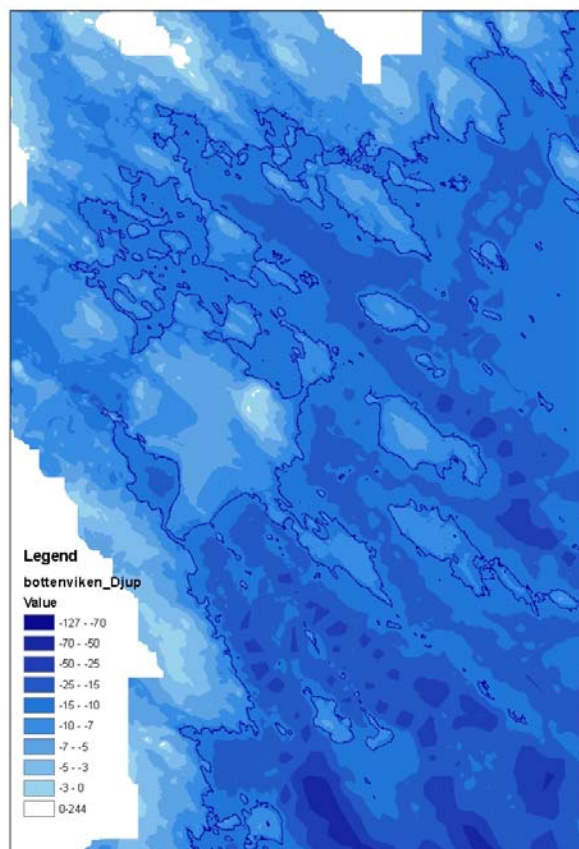
SAKU-Projektet ”Sammanställning och analys av kustnära undervattensmiljöer” har initierats av Naturvårdsverket för att bidra med underlag till miljökvalitetsmålet ”Hav i balans – samt levande kust och skärgård” och utformandet av nationella och regionala strategier för olika skyddsåtgärder i kustnära undervattensmiljöer. Projektet har utvecklats i samarbete med Lantmäteriverket och en arbetsgrupp bestående av representanter från Fiskeriverket, Umeå marina forskningscentrum och Stockholms universitet samt Länsstyrelserna i Stockholms län, Västra Götalands län, Kalmar län och Norrbottens län. En central del av projektet har varit att sammanställa enhetliga GIS-skikt som ger information om strukturerande faktorer i undervattensmiljön som kan vara styrande för vilken naturtyp som uppkommer i olika havsområden. Karteringsområdet inom SAKU-projektet fokuserar främst på Sveriges territorialvatten inom djupområdet 0 – 20 meter. Flera av underlagen täcker dock även djupare områden. Det framtagna GIS-materialet kan sedan användas och utvecklas av Länsstyrelserna på regional nivå. Här nedan visas det centrala GIS-baserade materialet som tagits fram av Naturvårdsverket och hur det kan vidareutvecklas för att tolka förhållanden på regional nivå.

De centrala GIS-skikt som har tagits fram inom SAKU-projektet är:

- a) Djupdata
- b) Vågexponering
- c) Bottensubstrat

a) Djupdata

Marina djupdata har sammanställts från befintligt digitalt material från Sjöfartsverkets sjökort. Därefter har en kontinuerlig rasterkarta med djupdata tagits fram för hela Sveriges kuststräcka. Ett exempel på denna karta över Piteå skärgård visas i figur 3. Rasterkartans överensstämmelse med verkligheten varierar i olika delar av landet beroende på hur detaljerat de olika kuststräckorna är sjömätta.



Figur 3: Rasterkarta med djupdata över Piteå skärgård. (obs ej korrigerad för kuststräcka och öar).

Data från SAKU-projektet visar följande uppgifter för Norrbotten vad gäller andelen djupområden längs med hela kusten samt i skyddade områden (tabell 11).

Djupområden	%-täckning Total areal	%-täckning Skyddade områden
0 - 3 m	7	16
3 - 6 m	7	14
6 - 10 m	9	16
10 - 15 m	7	5
15 - 20 m	17	25
20 - 50 m	29	17
50 - 100 m	17	0
> 100 m	0	0
Ej sjömätt/ 6 - 200 m	6	7

Tabell 11: Procentuella andelen av olika djupintervall i Bottenviken utanför Norrbottenskusten samt i skyddade områden.

Djupdata i tabell 11 visar att de största arealerna av havsområdena utanför Norrbottenskusten ligger inom djupintervallet 20 – 50 meter. De havsområden som idag ligger inom skyddade områden visar generellt på grundare

djupintervall. Detta beror på att de skyddade områdena ligger i grunda skärgårdsområden.

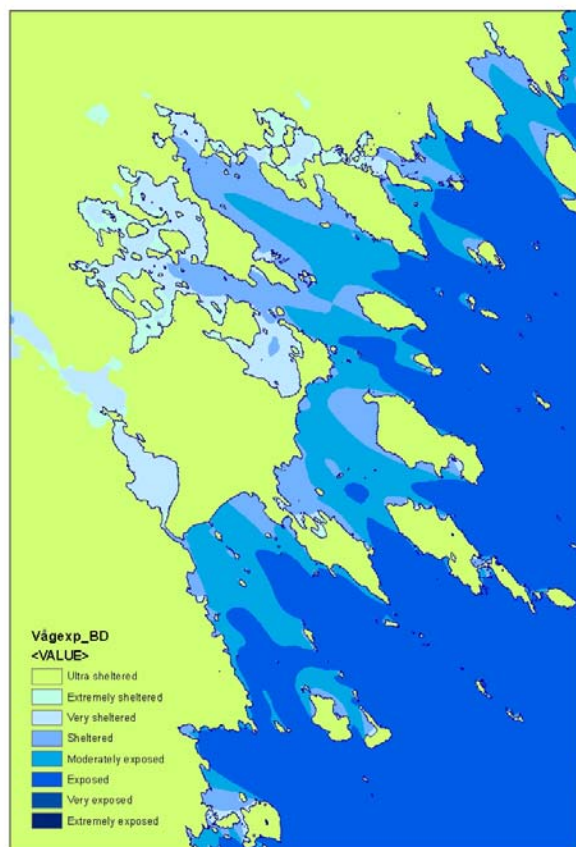
Den procentuella fördelningen av djupområden uppdelat på de olika kommunerna (tabell 12) visar en tämligen lika fördelning mellan de olika djupområdena för Kalix-, Luleå- och Piteå-skärgårdar. Haparanda skärgård skiljer sig från de övriga i och med att den skärgården inte har en lika stor andel av djupområden djupare än 20 meter.

Djup	% - täckning			
	Haparanda	Kalix	Luleå	Piteå
0 - 3 m	11	7	8	9
3 - 10 m	35	19	25	23
10 - 20 m	40	20	24	25
20 - .. m	13	54	43	43

Tabell 12: Procentuella andelen av olika bottendjup i Bottenviken uppdelat för kustkommunerna.

b) Vågexponering

Vågexponeringen av olika kustområden har beräknats via en modell som tagits fram av Martin Isæus (2004). Modellen bygger på de dominerande vindstyrkorna och vindriktningarna i området samt vågornas fetch (d v s den längd som vindar ostört kan bygga upp en våg). En kontinuerlig rasterkarta som visar vågexponering har sedan tagits fram för hela Sveriges kuststräcka (figur 4).



Figur 4: Rasterkarta med vågexponeringsdata, Piteå skärgård.

Vågexponeringsdata visar att de största arealerna av havsområdena utanför Norrbottenskusten är ”moderat exponerade”. I och med att de skyddade områdena för vågor ligger inom skärgårdsområden så ökar andelen ”moderat exponerad” inom skyddade områden (tabell 13).

Vågexponeringsklass	%Hela havsområdet	% Skyddade områden
Ultraskyddat	0,1	0,01
Extremt skyddat	1	0,1
Mycket skyddat	3	0,4
Skyddat	18	14
Moderat exponerat	57	86
Exponerat	19	0
Mycket exponerat	0	0
Ej klassat hav	2	0

Tabell 13: Procentuella andelen av områden med olika vågexponeringsklasser i Bottenviken utanför Norrbottenskusten samt i skyddade områden.

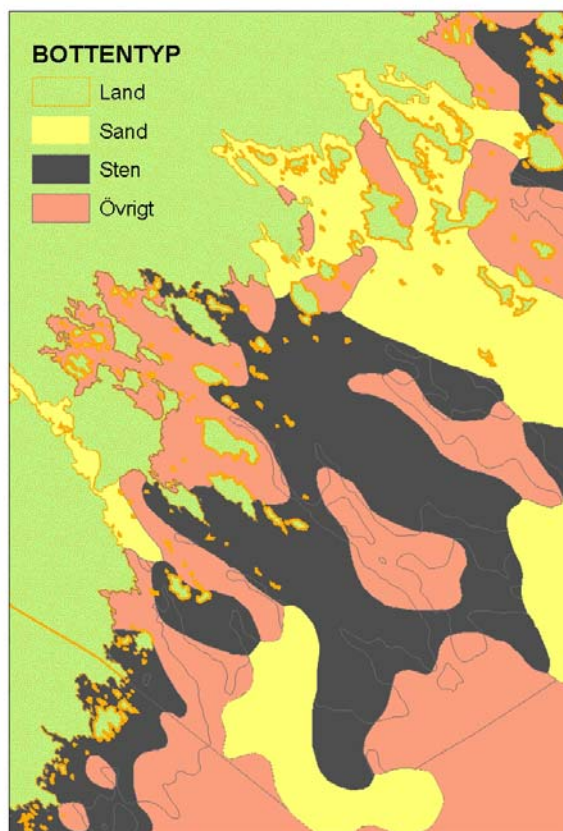
Graden av vågexponering uppdelat på de olika kommunerna visar på en större andel skyddade till ultraskyddade områden i Haparanda och Kalix kommuner och en större andel moderat exponerade områden i Luleå och Piteå kommuner (tabell 14).

Exponeringsgrad (havsvågor)	%täckning			
	Haparanda	Kalix	Luleå	Piteå
Ultraskyddat	1	1	1	1
Extremt skyddat	11	8	8	11
Mycket skyddat	8	14	16	19
Skyddat	60	59	33	29
Moderat exponerat	19	18	43	40
Exponerat	1	0,01	0,2	0,4

Tabell 14: Procentuella andelen av olika vågexponeringsgrader i Bottenviken uppdelat för kustkommunerna.

c) Bottensubstrat

Inom SAKU-projektet har bottensubstrat klassificerats utifrån information som tagits fram av Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) i ett tidigare projekt på Naturvårdsverkets uppdrag "Förekomst och utbredning av sandbankar, berg och hårbotten inom svenskt territorialvatten och svensk ekonomisk zon (EEZ)" (Cato et al., 2003). Ett rikstäckande raster som visar sandbankar, berg och hårbotten samt övrig botten har därigenom kunnat tas fram baserat på den maringeologiska information som finns lagrad i SGU:s kartbaser. Enligt detta material har den största arealen i havsområdet utanför Norrbottenskusten klassificerats enligt klassen "övrig botten" (figur 5 och tabell 15). Inom de skyddade områdena har den största andelen botten typer klassats till berg och hårbotten.

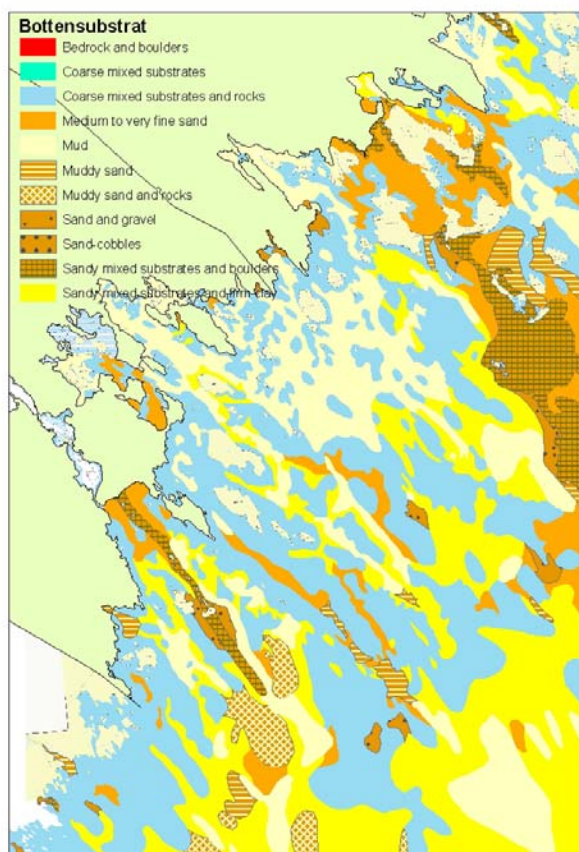


Figur 5. Karta över Piteå skärgård visande olika bottensubstrat.

Bottentyp	%-täckning Total areal	%-täckning Skyddad områden
Sandbank	24	26
Berg och hårbotten	32	44
Övrig botten	43	30
Ej klassat hav	0,3	0

Tabell 15: Procentuella andelen av olika bottentyper i Bottenviken utanför Norrbottenskusten samt i skyddade områden.

SGU har genomfört ytterligare maringeologiska karteringar som via SAKU-projektet har omtolkats för att visa på ytsedimentens sammansättning. Dessa data är mer detaljerade vad gäller typer av bottensubstrat samt deras utbredningsområden (figur 6 och tabell 16).



Figur 6: Bottensubstrat Piteå skärgård, omklassificering gjord av Naturvårdsverket på SGUs maringeologiska karta.

%-täckning	BD-län	Haparanda	Kalix	Luleå	Piteå
Glacial lera	5,6	1,7	17	3,1	2,3
Postglacial lera, gyttja	22	6,4	15	32	22
Glacial silt och finsand	0,04	-	0,11	0,05	-
Glacial silt-sand	6,6	15	17	0,60	0,09
Postglacial silt	5,8	21	6,4	0,71	0,25
Postglacial finsand	5,5	4,9	4,2	6,5	5,4
Postglacial sand och grus	1,9	3,0	2,2	1,3	1,6
Isälvsavlagring i allmänhet	5,4	0,17	0,62	11	2,5
Morän	47	48	38	44	66
Kristallin berggrund	0,14	-	0,10	0,28	-

Tabell 16: Procentuella andelen av olika bottensubstrat i Bottenviken utanför Norrbottenskusten samt uppdelat för kustkommunerna.

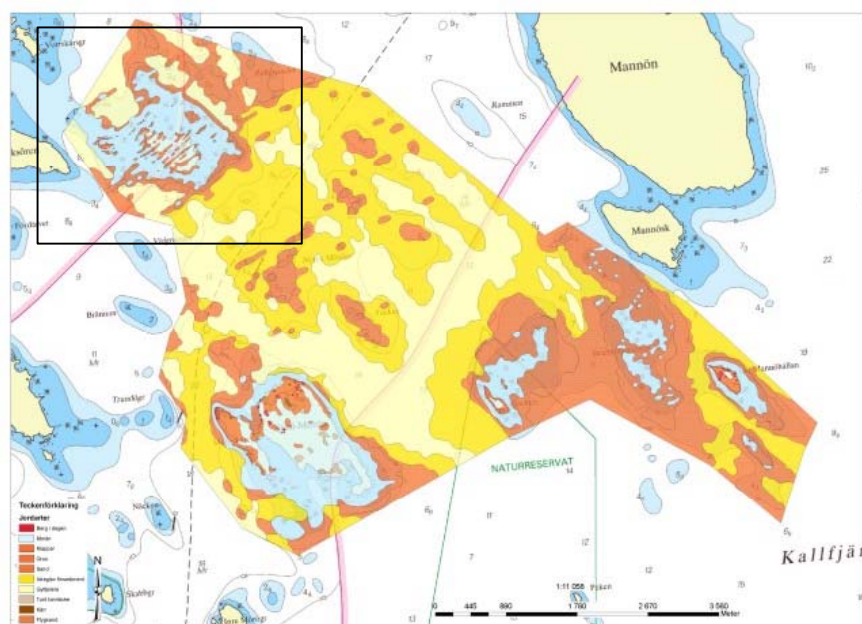
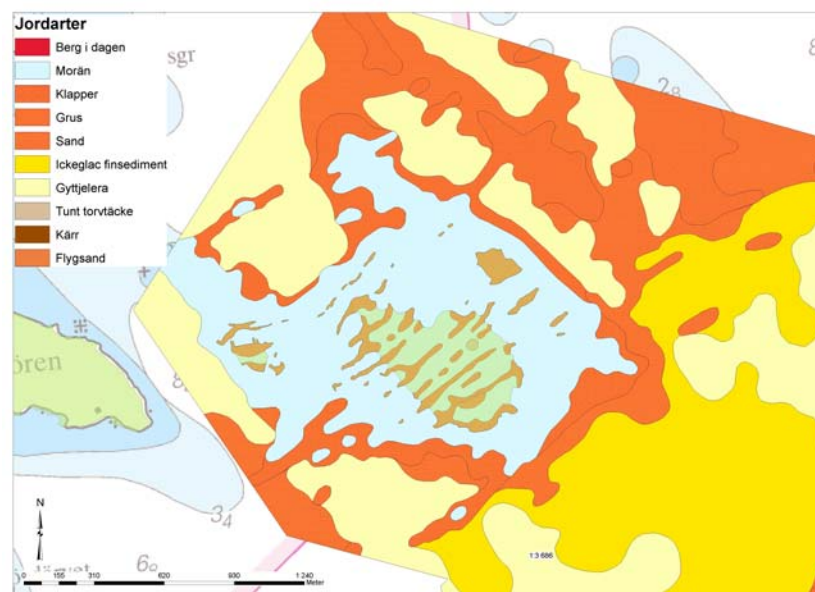
Det omklassificerade data från SGUs maringeologiska kartering visar att det dominerande bottensubstratet i Norrbottensskärgård består av morän som sedan följs av postglacial lera, gyttja. I tabellen kan man se hur inslaget av sand ökar i förhållande till finare partiklar i den norra delen av skärgårdsområdet (Kalix och Haparanda).

För att se hur sammansättningen av bottensubstratet förhåller sig i en jämförelse mellan det mer skyddade samt grundare skärgårdsområdet och det djupare samt mer exponerade utsjöområdet har havsområdena i länet och inom varje kommun avgränsats av en linje vid de yttersta öarna (tabell 17). Denna uppdelning visar att bottensubstratet i skärgårdsområdena generellt har en högre andel morän och utsjöområdet en högre andel finare glacialt material. Finare material i form av postglaciala avlagringar återfinns i grova drag i lika stor utsträckning i skärgårds och utsjöområdet. Andelen kristallin berggrund är väldigt låg i hela Bottenviken utanför Norrbottens kuststräcka.

Bottensubstrat	Norrbotten		Piteå		Luleå		Kalix		Haparanda	
	Skärgård	Utsjö	Skärgård	Utsjö	Skärgård	Utsjö	Skärgård	Utsjö	Skärgård	Utsjö
Glacial lera	6	20	2	29	3	26	17	14	2	1
Glacial silt-finsand	0,04	3	-	1	0,05	0,003	0,1	9	-	0,3
Glacial silt-sand	7	15	0,1	5	1	7	17	27	15	27
Postglacial lera, gytta	22	23	22	17	32	29	15	24	6	9
Postglacial silt	6	9	0,2	2	1	4	6	15	21	25
Postglacial finsand	5	10	5	7	6	11	4	6	5	24
Postglacial sand-grus	2	2	2	1	1	3	2	0,2	3	2
Isälvsavlagringar	5	3	2	1	11	8	1	0,2	0,2	0,1
Morän	47	15	66	36	44	13	38	4	48	12
Kristallin berggrund	0,1	0,03	-	-	0,3	0,1	0,1	0,01	-	-

Tabell 17: Procentuella andelen av olika bottensubstrat i skärgårdsområdet och utsjöområdet i Bottenviken utanför Norrbottenskusten samt uppdelat för kustkommunerna.

Länsstyrelsen i Norrbotten har genomfört en detaljerade kartering av bottensubstrat i områden i Piteå och Haparanda skärgårdar. Exempel på ett område som har karterats i detalj är Storgrundet i Piteå skärgård (figur 7).



Figur 7: Detaljerad karta över Länsstyrelsens kartering av bottensubstrat (Storgrundet, Piteå skärgård).

I området kring Storgrundet återfinns man mycket speciella moränformer, s.k. DeGeer-moräner. Dessa moränformer sträcker sig från Storgrundet och långt ut som undervattensformer inom hela området. Mot sydost sträcker sig grus- och sandbotten mellan de uppstickande, men längre ut alltmer begravnade moränryggarna. Inom moränryggarna i norr och väst ligger små lerytor inklämda, ofta med sand i ytan. Dessa områden ligger relativt grunt, på 6-8m djup, och har sannolikt skyddats från erosion av ryggarna som agerat som en sorts sedimentfällor.

Befintligt digitalt material på Länsstyrelsen i Norrbotten med marina anknytningar.

Mycket av det befintliga digitala materialet som finns på Länsstyrelsen kan användas för att öka den allmänna kunskapen om länets kust och havsområden. Generellt finns det mest digitalt material om strandlinjen och kustområdet. Exempel på översiktlig information som kan tas fram är data på öars antal och hektar strandlinjens längd på öar samt fastland. Med hjälp av fastighetskartan och markanvändningskartan kan man ta fram information om exploatering i kombination med markanvändning längst kusten och på skärgårdsöarna.

Kommun	Antal öar	% av tot	Hektar	Hektar/ö	Strandlinje öar km	Strandlinje* fastland km
Haparanda	648	20	2950	5	460	110
Kalix	796	24	8900	11	600	320
Luleå	1305	40	18400	14	1030	405
Piteå	505	16	5080	10	390	380

Tabell 18: Öars antal, hektar och strandlinje (km), fastlandets strandlinje (km) samt antal hektar per ö uppdelat kommunvis.

* Data från Statistiska Centralbyrån.

Tabell 18 visar att Luleå kommun har den längsta strandlinjen för både fastland och öar samt det största antalet samt hektar skärgårdsöar i Norrbotten. Den genomsnittliga storleken på öarna (hektar/ö) är störst i Luleå skärgård (14 hektar/ö), något mindre i Piteå och Kalix skärgård (10-11 hektar/ö) och betydligt mindre i Haparanda skärgård (5 hektar/ö).

En GIS-analys av fastighetskartans fastighetsidpunkter "af-skiktet" inom en 100 meters buffert från kustlinjen visade att det finns flest antal fastigheter längs med kusten i Luleå kommun (tabell 19). Antalet fastigheter är större på fastlandet jämfört med på öarna för alla kommuner utom för Haparanda kommun där antalet fastigheter är större på öarna.

kommun	öar		fastland	
	antal	antal/km	antal	antal/km
Haparanda	535	1,2	284	2,6
Kalix	742	1,2	1181	3,7
Luleå	1320	1,3	1910	4,7
Piteå	540	1,4	1423	3,7

Tabell 19: Antal fastigheter inom 100m från havsstrand för de olika kustkommunerna.

Tabell 19 visar att tätheten av fastigheter längs med kusten (antalet fastigheter per km havssträcka) är större på fastlandet jämfört med på öarna. Haparanda kommun visar på den lägsta tätheten av fastigheter längs med fastlandet samt Luleå kommun visar på den högsta tätheten.

En GIS-analys av markanvändningskartan "mdv-skiktet" inom en 100 meters buffert från kustlinjen visade att den dominerande markanvändningen längs med kusten består av olika skogstyper (tabell 20). Andelen lövskog ökar i en

gradient från Piteå till Haparanda kommun medan andelen barrskog ökar i en gradient från Haparanda mot Piteå kommun.

Hektar mark	Piteå	Luleå	Kalix	Haparanda	BD
Antropogent präglade områden	7	13	9	13	11
Öppen mark	10	10	6	8	9
Lövskog	3	5	8	17	7
Barrskog	46	36	32	27	37
Övrig skog	20	23	28	23	23
Hygge	5	3	5	4	4
Myr & Våtmarker	6	8	9	4	7
Stränder, sanddyner och sandslätter	1	0,3	0,4	0,2	0,5

Tabell 20: Antal hektar av olika markslag längs med Norrbottens kust (100 meter bred kuststräcka).

Tabell 21 visar att tätheten av fastigheter längs med kusten variera något beroende på markanvändningen. Den högsta tätheten av fastigheter finns i det markslag som klassas som antropogent präglade. Tätheten minskar sedan markant till de nästkommande markslagen som klassas som öppen mark och barrskog. Markslagen stränder, sanddyner och sandslätter har en låg täthet av fastigheter. Dessa markslag är ofta hårt exploaterade. Den låga tätheten i denna studie kan bero på att stränder och sandmarker inte bebyggs men ofta ligger i tät anslutning till andra bebyggda markslag.

fastighet/ha	Piteå	Luleå	Kalix	Haparanda	Norrbotten
Antropogent präglade områden	1,9	1,6	2,4	0,9	1,7
Öppen mark	0,5	0,6	0,5	0,2	0,5
Lövskog	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Barrskog	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4
Övrig skog	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3
Hygge	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3
Myr & Våtmarker	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
Stränder, sanddyner och sandslätter	0,2	0,2	0,04		0,1

Tabell 21: Antal fastigheter per hektar av olika markslag längs med Norrbottens kust (100 meter bred kuststräcka).

Steg 3: Sammanfattning och slutsats för arbetet med marint områdesskydd i Norrbottens län.

Synsättet att hela Bottenviken är ett världsunikt havsområde i och med dess utpräglade brackvattenmiljö och påtagliga landhöjningskust är för abstrakt och måste konkretiseras för Länsstyrelsens arbete med marint områdesskydd. Motiven för att avsätta skyddade marina områden i Bottenviken måste vara trovärdiga sett utifrån både nationella och regionala motiv. Detta för att avvägningar ska kunna ske mellan olika samhällsintressen vid prövningar samt vid t.ex. genomförandet av den marina miljömålsuppföljningen. För att behålla synen på Bottenviken som ett generellt särpräglat marint område i arbetsprocessen med det marina områdesskyddet så kan det vara ett stöd att snäva in begreppet till "särskilt skyddsvärda marina miljöer". I begreppet kan avgränsade områden ingå som i dagsläget;

- är särskilt viktiga för biologisk mångfald,
- har nyckelfunktioner på ekosystemnivå,
- är särskilt värdefulla som referensområde för miljöövervakning
- har låg påverkansgrad
- är typiska, representativa eller bara ovanliga på något sätt.

Med tanke på landhöjningen måste man även ta hänsyn till framtida särskilt skyddsvärda områden.

När man på regional och lokal nivå diskuterar skyddsvärda områden i Bottenviken nämner man ofta grunda vegetationsklädda mjukbottnar. Länsstyrelsen ser det som en framkomlig väg att i ett inledningsskede koncentrera det marina arbetet mot grunda vegetationsklädda mjukbottnar men även mot andra grunda bottenar som har nyckelfunktion på ekosystemnivå t ex lek- och uppväxtområden för havslekande sik och harr. Innerskärgårdsområden är underrepresenterade i det marina skyddsarbetet i Norrbotten och ökade insatser bör riktas mot de minst exploaterade fastlandsområdena.

Med tanke på det rådande kunskapsunderlaget och den tid det tar att upprätta ett marint reservat så är det inte realistiskt att det antagna marina miljömålet för skydd av marina områden ska kunna nås för Norrbottens län. För att nå det nationella målet att ytterligare 14 nya marina reservat ska bildas senast år 2010 har naturvårdsverket anslagit extra medel till kustlänen. Utifrån denna satsning har Länsstyrelsen i Norrbotten fokuserat arbetet med marint områdesskydd till områden i Piteå och Haparanda skärgårdar som idag ingår i befintliga skärgårdsreservat som planeras att utvidgas och där marina motiv är befogade att införas i reservatsbeskrivningarna. I och med den redan påbörjade processen kan arbetet med att bilda tre nya reservat med marina motiv inom Norrbottens län därför hinna slutföras innan slutet av år 2010. Haparanda skärgård har även utsetts av Nordiska ministerrådet som ett Baltic Sea Protected Area (BSPA-område) via Helsingforskommissionen (HELCOM).

Referenser:

Bergdahl L. 2002. Islaster på vindkraftverk till havs: Beskrivning av mekanismer och rekommendationer för dimensionering. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Cato I., Kjellin B., Zetterlund S. 2003. Förekomst och utbredning av sandbankar, berg och hårbottenar inom svenskt territorialvatten och svensk ekonomisk zon (EEZ). SGU Rapport 2003:1. Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Uppsala.

Foberg M., Kautsky H. 1992. Marin inventering av de vegetationsklädda bottenarna i Råneå och Kalix skärgård, Norrbottens län. En jämförelse augusti 1991. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 8/1992.

Forsberg Å., Pekkari S. 2000. Undersökningar av undervattensvegetation och vattenkemi i nordligaste Bottenviken. Länsstyrelsen i Norrbottens län. ISSN 0283-9636

Hansson N. 2002. Strandprojektet 2002, Digitalisering av störningsobjekt längs Norrbottenskusten och undersökning av exploateringsgrad med GIS-metodik. Examensarbete i Naturgeografi/BMG, Umeå Universitet.

Isæus M. 2004. A GIS-based wave exposure model calibrated and validated from vertical distribution of littoral lichens. In thesis: Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. Doktorsavhandling vid Botaniska Institutionen, Stockholms Universitet: Stockholm.

Jacobson A. 2005. Åtgärdsprogram för bevarande av småsvalting (*Alisma wahlenbergii*). Naturvårdsverket. ISBN 91-620-5499-6
http://www.ab.lst.se/upload/dokument/natur_och_friluftsliv/AGP/Smasvalting.pdf

Jonsson B., Blomqvist D. 1992. Miljögifter och sedimentförhållanden i norra Bottniska viken. Länsstyrelsens tryckeri, Umeå. ISSN 0283-9636.

Kautsky H., Foberg M. 2001. Strandnära växt- och djursamhällen i grunda vikar i Råneå skärgård 1999. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 8/2001.

Kronholm M., Albertsson J., Laine A. 2005. Bottenviken Life. Handlingsprogram för Bottenviken. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 1/2005. ISSN 0283-9636.
<http://www.bd.lst.se/miljoanalys/default.aspx?propID=10003313>

Länsstyrelsen i Norrbottens län. 1974. Vattenkvalitet, sedimentkvalitet och vegetationsförhållanden i Bottenviken vid Norrbottenskusten augusti 1974. Länsstyrelsen i Norrbottens län, Naturvårdsenheten.

http://www.bd.lst.se/publishedObjects/10000872/1_74.pdf

Naturvårdsverket. 2006. Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar, Naturvårdsverket Rapport 5567 Maj 2006

http://www.naturvardsverket.se/upload/30_global_meny/01_for_press/material/2006/maj/utsjob.pdf

Pettersson U., Strömberg U. 2007. Metaller i sediment längs Norrbottenskusten. Länsstyrelsen i Norrbotten. Rapportserie 2007.

Tullback K., Kilnäs M., Schönfeldt I. 2001. Fysisk störning av stränder: Metodstudier för övervakning av exploateringsgraden. Rapport, Länsstyrelsen i Stockholms län. ISBN/ISSN 91-7281-043-2.

Wikner J. 2005. Miljöanalys av Rånefjärden 1997-2004. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie nummer 8/2005.

http://www.bd.lst.se/publishedObjects/10000872/8_2005.pdf

Zethraeus U. 2003. Småsvalting. Inventering i delar av Piteå och Kalix skärgård. Utförd av medlemmar i Föreningen Norrbottens Flora. Länsstyrelsen i Norrbottens län. Rapportserie 12/2003.

<http://www.bd.lst.se/publishedObjects/10000872/0312.pdf>



Länsstyrelsen
Norrbotten