

# KVARKENS SKÄRGÅRD

PRESENTATION FÖR NOMINERING  
AV GRÄNSÖVERSKRIDANDE VÄRLDSARVSOBJEKT,  
SOM ETT KOMPLEMENT TILL VÄRLDSARVET  
HÖGA KUSTEN

**VASA 20.8.2004**



*"Seal hunters, warning the Aator and his Companions, when following the Ostem Bothnia  
Mail. ... " Clarke: "Travels..." H.A.B.*

# FÖRORD

Beredningen av världsarvsansökan i Kvarkenområdet startade år 1997. Ett år tidigare publicerades nordiska ministerrådets rapport med en lista över potentiella världsarvs kandidater. Både Kvarkens skärgård och Höga Kusten finns med på listan. År 2000 fick Höga Kusten världsarvsstatus. Kvarkens världsarvsansökan är ett samarbetsprojekt mellan Finland och Sverige. På grund av utlåtanden av sakkunniga föll år 2002 den svenska sidan av Kvarken bort. Dagens ansökan omfattar den finländska sidan av Kvarken och "Kvarkens skärgård" föreslås bli ett komplement till världsarvet Höga Kusten.

Det har varit en lång process att få fram Kvarkens världsarvsansökan. Otaliga informations- och diskussionstillfällen har hållits för att få ett brett stöd från alla lokala intressenter. Tre gånger har ansökan varit på officiell remissrunda.

Alla berörda kommuner har ända från första början förhållit sig ganska positiva till världsarv i Kvarken och de har insett att det är en möjlighet att lyfta områdets image. Befolkningen i området har varit mer tveksamma, men ju mer information de fått under processen gång har de fått en positivare inställning. Det märks tydligt att lokalbefolkningen under världsarvsprocessen blivit mer medvetna om sin närmiljös värden. Samtidigt har Kvarkenområdet blivit mer känt både på nationell och internationell nivå.

Världsarvsprojektet har fått mycket publicitet i både tidningar, radio och TV och två filmer har gjorts om Kvarken. Världsarvsprocessen har ökat kunskapsnivån om Kvarken, särskilt vad beträffar geologiska och historiska data. Ett stort tack går till våra viktiga samarbetspartners Geologiska forskningscentralen och Österbottens museum. Under hela processen har miljöministeriet bistått med vägledning och finansiering på ett mycket förtjänstfullt sätt.

Vi som ansvarar för beredningen av Kvarkens världsarvsansökan är mycket stolta över vår värdefulla landhöjningsskärgård. Vi hoppas att Kvarkens skärgård blir Finlands första naturvärldsarv och att detta bidrar till att skapa förutsättningar för hållbar utveckling och bevarande av att de geologiska värdena.

Pertti Sevola  
Direktör  
Västra Finlands miljöcentral

Kari Hallantie  
Parkchef  
Forststyrelsen

Olav Jern  
Landskapsdirektör  
Österbottens förbund

Susanna Ollqvist  
Planerare  
Forststyrelsen

Leena Rinkineva-Kantola  
Överinspektör  
Västra Finlands miljöcentral

# INNEHÅLL

<b>1. Identifikation av området</b> .....	<b>6</b>
1.a Land .....	6
1.b Landskap .....	6
1.c Områdets namn .....	6
1.d Lokalisering .....	6
1.e Kartförteckning .....	6
1.f Områdets areal .....	6
<b>2. Motivering</b> .....	<b>8</b>
2.a Föreslaget kriterium för inskrivning på Världsarvslistan .....	8
2.b Fastställande av områdets betydelse .....	9
2.c Jämförande analys .....	10
2.d Integritet .....	10
<b>3. Beskrivning</b> .....	<b>12</b>
3.a Beskrivning av området .....	12
3.b Historia och utveckling .....	22
<b>4. Områdets bevarandestatus</b> .....	<b>29</b>
4.a Nuvarande bevarandestatus .....	29
4.b Faktorer som påverkar området .....	30
4.c Miljöbelastning .....	31
4.d Naturkatastrofer .....	33
4.e Besökare och turism .....	33
4.f Befolkningsantal inom området .....	33
<b>5. Förvaltning</b> .....	<b>34</b>
5.a Ägare .....	34
5.b Lagskydd .....	34
5.c Skyddsåtgärder och sätt att genomföra dem .....	34
5.d Befintliga planer och överenskommelser i anslutning till området .....	34
5.e Förvaltningsplaner och mål för dessa .....	34

5.f	Finansieringsmöjligheter .....	36
5.g	Experter, resurser, utbildning .....	36
5.h	Anordningar för besökare och besökarstatistik .....	36
5.i	Policy och program i anslutning till presentation och främjandet av området .....	39
5.j	Personal på olika nivåer .....	41
<b>6.</b>	<b>Monitoring .....</b>	<b>41</b>
6.a	Nyckelindikatorer som mäter skyddssituationen .....	41
6.b	Administration för uppföljning av området .....	42
6.c	Resultat från tidigare undersökningar .....	42
<b>7.</b>	<b>Dokumentation .....</b>	<b>44</b>
7.a	Fotografier, diabilder och presentationsvideo .....	44
7.b	Kopior av skötselplaner och utdrag ur andra planer som är relevanta för området ...	44
7.c	Dokumentationsläget .....	44
7.d	Adresser till arkiv där register, inventeringar mm finns .....	44
7.e	Referenser .....	46
<b>8.</b>	<b>Kontaktuppgifter .....</b>	<b>48</b>
8.a	Handläggare för ansökan .....	48
8.b	Ansvariga regionala myndigheter .....	48
8.c	Övriga regionala instanser .....	48
8.d	Officiell internetsida .....	48
8.e	Bilagor .....	48
8.f	Tillkännagivanden .....	49
<b>9.</b>	<b>Underteckning .....</b>	<b>50</b>



Figur 1. Områdets läge i världen och i norra Europa

## I. IDENTIFIKATION AV OMRÅDET

### I.a LAND

Finland

### I.b LANDSKAP

Området ligger i västra delen av landskapet Österbotten.

### I.c OMRÅDETS NAMN

Områdets namn är *Kvarkens skärgård* och ligger i östra delen av Norra Kvarken. Norra Kvarken är ett havsområde i Bottniska viken, som bildar ett smalt sund mellan Sverige och Finland. *Kvarkens skärgård* nomineras som en gränsregional serienominering till världsarvet Höga Kusten i Sverige.

*Kvarkens skärgård* används konsekvent när det nominerade området avses. Kvarkenområdet och Norra Kvarken används då texten omfattar förhållanden som gäller för både den finländska och den svenska sidan om sundet.

### I.d LOKALISERING

Området sträcker sig omkring 70 km i östlig-västlig riktning och 60 km i nordlig-sydlig riktning.

Det ligger mellan  $62^{\circ}41'7''$  och  $64^{\circ}3'0.8''$  N samt mellan  $19^{\circ}13'34.2$  och  $22^{\circ}14'56''$  Ö och ligger 7000 km norr om ekvatorn.

Ett 150 km långt havsområde separerar Kvarkens skärgård från Höga Kustens världsarvsområde.

### I.e KARTFÖRTECKNING

Figur 1. Områdets läge i världen och i norra Europa

Figur 2. Område som föreslås bli världsarv

### I.f OMRÅDETS AREAL

Det nominerade områdets areal är 326 292 ha. Kärnområdet täcker 187 541 ha och buffertzonen 175 600 ha. Naturskyddade arealer omfattar 81 % av området. Andelen land inom kärnområdet är 13,6 % och andelen hav 86,4. Inom buffertzonen är andelen land 7 % och hav 93 %.



Figur 2. Område som föreslås bli världsarv



Kvarkens skärgård (Foto: ©Maxmo kommun) och Höga Kusten (Foto: ©Västernorrlands länsstyrelse).

## 2. MOTIVERING

### 2.a FÖRESLAGET KRITERIUM FÖR INSKRIVNING PÅ VÄRLDSARVSLISTAN

Med hänvisning till Artikel 2 och kriteriet i Paragraf 44 (a) i Operational Guidelines för Världsarvskonventionen, har Kvarkens skärgård ett enastående universellt värde som "naturarv". Kvarkens skärgård nomineras till Världsarvslistan som ett komplement till Världsarvsområdet Höga Kusten i Sverige baserat på kriterium (i), för att "be outstanding examples representing major stages of the earth's history, including the record of life, significant ongoing geological processes in the development of landforms, or significant geomorphic or physiogeographic features".

Kvarkens skärgård, med dess snabba landhöjning 8 mm per år, är det mest representativa området i världen för att studera landhöjningsprocesser i flacka moränskärgårdar (Aartolahti 1988, Johansson 2000). Morfologin i Kvarkens skärgård är ett resultat av nedsnings- och avsmältningsprocesser. De geomorfologiska drag som gör Kvarkens skärgård till ett unikt område är de imponerande De Geer-moränerna (Aartolahti *et al.* 1995). De Geer-moränerna är välformade och representativa och de förekommer i svärmar inom det nominerade området. Även andra typer av moränbacklandskap och moränryggar förekommer. Området är värdefullt för förståelsen av hur glaciala och deglaciala processer formar landskapet. Kvarkens skärgård är lätt tillgängligt och inom en liten yta får man en bra överblick av de pågående processerna i skärgårdslandskapet.

Den grunda Kvarkenträskeln mellan Finland och Sverige kommer att nå över havsytan om ca 2 500 år och bilda en landbrygga som gör Bottenviken till Europas största (24 000 km<sup>2</sup> och 900 km<sup>3</sup>) sötvattenssjö (Taipale & Saarnisto 1990). Den för närvarande största sjön är Ladoga i Ryssland (17 600 km<sup>2</sup> och 900 km<sup>3</sup>).

Landhöjningen är den mekanism som kontinuerligt tryggar de geologiska formationernas integritet. I de djupare delarna av området, där havsbottenarna ännu inte exponerats för störningar, har moränryggarna samma form som när de skapades av inlandsisen. Den pågående landhöjningen kommer så småning om leda till att de höjer sig över havsytan.

Den flacka topografin och den mosaikartade skärgården möjliggör en snabb landskapsförändring. Förändringen av strandlinjen ger mycket tydliga bevis för landhöjningen: nya öar stiger ur havet, öar sammanfogas, halvöar växer, vikar övergår i flador och vidare till sjöar och våtmarker.

Geomorfologin och landhöjningen i Kvarkens skärgård ger ramarna för de ekologiska och biologiska processerna. Området nomineras på basen av de geologiska och geomorfologiska värdena (kriterie i), men dessa unika värdena hör nära samman med kriterie ii: "be outstanding examples representing significant on-going ecological and biological processes in the evolution and development of terrestrial, fresh water, coastal and marine ecosystems and communities of plants and animals". I Kvarkens skärgård finns ypperliga möjligheter att studera utvecklingen av land-, sötvattens-, och brackvattensekosystem. Av särskilt intresse är primärsuccessionen på moränstränder till klimaxskogar, upp-



komsten av metapopulationer, utvecklingen från brackvat- tens- till sötvattens ekosystem och successionsserier i torv- marksekosystem.

Det nominerade området sträcker sig från kust till öppet hav och påverkas av ett flertal miljögradienter. Detta resulterar i att ekosystemens komplexitet ökar över tiden och bidrar till variationen i geomorfologi och pågående biologiska proces- ser.

Kvarkens skärgård är en enastående skådeplats för att stu- dera geovetenskapernas aktualitetsprincip: pågående geo- logiska processer omformar ständigt landskapet och skapar nya miljöer och arealer, som växter och djur kan kolonisera och skapar unika successionsprocesser i land- och vatten- miljöer. Med andra ord visar det nominerade området hur naturen och landskapet, från yttre skärgård till fastland, har utvecklats under Holocen epoken.

## 2.b FASTSTÄLLANDE AV OMRÅDETS BETYDELSE

Kvarkens skärgård nomineras som ett komplement till Höga Kustens Världsarvsområde i Sverige, vilket antogs av Världsarvskommittén i Cairns den 29 november 2000. Höga Kustens Världsarvsområde anges i motiveringen vara "en av de platser på jorden där isostatisk landhöjning pågår efter inlandsisens avsmältning. Den isostatiska höjningen är väl illustrerad och områdets särprägel är omfattningen av landhöjningen, 286 meter, som överträffar andra platser". Höga Kusten och Kvarkens skärgård ligger inom den centrala delen av det Fennoskandiska landhöjningsområdet. Nordiska Ministerrådet publicerade 1996 ett förslag på nordiska världsarvskandidater och där ingick Vasa skärgård, vilken ingår i det nu nominerade området. Vasa skärgård har också föreslagits som kandidat område till världsarvslistan inom projektet "Geodiversitet i nordisk naturvård" (Johansson 2000). IUCN organiserade en workshop i St.Petersburg år 2003 där man rekommenderade att Kvarkens skärgård skall bli ett komplement till Höga Kusten (IUCN 2004).

Norr om Höga Kusten förändras landskapet. Norrlandster- rängens bergiga områden med partier på mer än 200 m över havsytan ersätts av ett flackt och vidsträckt subkambriskt peneplan (Fredén (ed.) 1998), Kvarkenområdet. Den låga kusten vid Norra Kvarken har en relief av 20-25 m.

Norra Kvarken är det smala och grunda sund mellan Finland och Sverige som skiljer Bottenhavet i söder från Bottenvi- ken i norr. Den branta Höga Kusten och den flacka Kvarkens skärgård är varandras topografiska motsatser, vilket innebär att olika former av landskapsutveckling inom ett landhöj- ningsområde belyses instruktivt. Områdena kompletterar varandra väl i fråga om den postglaciala landhöjningens mönster och processer. Kombinationen av Höga Kusten och Kvarkens skärgård är ett unikt exempel på pågående geo- logiska och biologiska processer och utveckling av ekosys- tem i tid och rum.

Kvarkens skärgård nomineras till världsarvslistan på basis av de geologiska värden som den senaste inlandsisen, dess avsmältning och den glacio-isostatiska landhöjningen har

skapat. Det nominerade området uppvisar ett stort antal landformer av utomordentligt geologiskt och geomorfo- logiskt värde. På grund av den pågående landhöjningen framträder ständigt ny mark där spåren av nedslagnings- och avsmältningsprocesser exponeras. De flesta kvartä- ra sediment bildades under och efter den senaste nedslagningen för ca 10 000 – 24 000 år sedan (Lunkka *et al.* 2001). Den prekambrika berggrunden, peneplanet och den långvariga erosionen bildar en egenartad plattform för dynamiska geologiska och biologiska processer. Spår av processerna finns väl bevarade i Söderfjärdens mete- roitkrater, som ligger 10 km sydost om det nominerade området. I kratern finns fossilhaltiga sediment och ovan- på dem flera avlagringar efter många istider.

Den nuvarande landhöjningshastigheten är i genomsnitt 8,0 mm per år inom det nominerade området. Den högsta nuvarande hastigheten inom det Fennoskandiska landhöjningsområdet är 9,2 mm i västra delen av Bottenviken (Ekman 1993). På grund av landskapets flacka relief är effekterna av den pågående landhöjningen mycket tydliga. I Replot-Björköby området ökar landytan med 35 ha varje år (Palomäki 1988). I Maxmo kommun ligger över en tredjedel av kommunens areal lägre än 5 m över havet och landarealen ökar med 888 ha varje århundrade (Jones 1987). Enligt beräkningar gjorda år 2003 av Geologis- ka forskningscentralen ökar landarealen i Kvarkens skär- gård med 1 km<sup>2</sup>/år.

Kvarkens skärgård kännetecknas av ett mosaikartat skär- gårdslandskap, en mångfald av ekosystem och ett mildt klimat. Havet fryser delvis årligen och istäcket ligger kvar 140-150 dagar. Havsområdena är grunda och salthalten låg 4-5 promille (bräckt vatten). Det finns cirka 6550 öar, mängder av halvöar och vikar samt vidsträckta steniga stränder. Den totala strandlinjen är 2840 kilometer lång.

Fastän jordytan är flack och höjdskillnaderna små i Kvar- kens skärgård är topografin mycket omväxlande. Vid havsstränderna exponeras ny mark kontinuerligt och ekosystem utvecklas längs topografiska och hydrolo- giska gradienter, som ständigt förändrar landskapet. Detta betyder att man under ett människoliv kan se vidsträckta fjärdar krympa snabbt, vikar avsnöras från havet mellan de talrika moränryggarna och skärgårdsjöar förvandlas till myrmark.

En storskalig miljögradient sträcker sig från fastlandet till det öppna havet i Norra Kvarkens djupare delar. En smås- kalig gradient går från den frodiga kustnaturen i skärgår- dens inre delar till de karga landskapen i yttre skärgår- den. På lokal skala stiger nya öar och stränder ur havet och skapar förutsättningarna för kontinuerliga succes- sioner i land- och vattenkosystem.

Den huvudsakliga trenden i successionerna är att ekosys- temen utvecklas från våtare till torrare stadier. På strän- derna speglar vegetationen det pågående successions- förloppet, från pionjärsamhällen till klimaxartade skogse- kosystem (Svensson 2002). För att överleva på lång sikt tvingas pionjärsamhällena ständigt att förflytta sig och kolonisera nyligen exponerad mark. Ju lägre höjd över havet desto yngre är växtplatsen, ju högre höjd över ha-

vet desto äldre är växtplatsen och desto mer utvecklade är samhällena. Vanligtvis bildar växtsamhällena tydliga zoner i en ordnad tidsföljd.

Över tiden utvecklas havsvikar till flador och sötvattensjöar (Munsterhielm 1987). Övergångsstadierna mellan brack- och sötvattensmiljöer är ofta högproduktiva och representerar ekologiskt värdefulla biotoper. I Kvarkens skärgård är dessa olika stadier väl representerade. Det flacka landskapet har också enastående förutsättningar för torvbildande myrkosystem. Myr bildning sker kontinuerligt då vikar och sjöar växer igen och skogsmark försumpas (Rinkineva & Bader 1998).

Norra Kvarken har en viktig roll för studier och förståelse av de viktiga processer som format nedisade och landhöjda delar av jordytan. Redan i början av 1700-talet kände man till att havet en gång nått långt in över landet. Havets tillbakadragande – "Vattuminskningen" – blev föremål för omfattande forskning. Landhöjningen som orsak till kustens förändring påvisades först i slutet av 1800-talet. Gerard De Geer hade 1890 sammanställt alla relevanta uppgifter om högsta kustlinjen från de geologiska kartorna och fick fram en kartbild som visade ett koncentriskt, ellipsformat mönster med den centrala delen mellan Oslofjorden och Bottenviken (de Geer 1890). Därmed bevisade De Geer att inlandsisen var orsaken till landhöjningen, glacialisostasi.

De långvariga vetenskapliga studierna av Höga Kusten gör denna till ett globalt nyckelområde för inlandsisens och landhöjningens betydelse för geologiska, biologiska och kulturhistoriska faktorer. Norra Kvarken har stått i fokus för geovetenskapliga studier av isostatisk landhöjning (Mörner 1980), den senaste deglaciationens morängeomorfologi (Aartolahti 1972, Zilliacus 1987) och postglaciala kusters utveckling i Bottniska viken (Ristaniemi *et al.* 1997).

## 2.c JÄMFÖRANDE ANALYS

### Skärgårdar i Bottniska viken

I Bottniska viken finns flera skärgårdsområden t.ex. Larsmo och Luleå skärgårdar med moräner och berggrund formade av inlandsisen, men deras geomorfologiska och geologiska betydelse kan inte mäta sig med den geologiska diversiteten i Kvarkens skärgård. På Replot och i Björköby i Kvarkens skärgård finns de bästa exemplen på De Geer-moräner i Finland (Aartolahti 1988).

### Kvarkens skärgård som ett komplement till Höga Kustens Världsarvsområde, Sverige

Höga Kustens Världsarvsområde och Kvarkens skärgårds lågland kompletterar varandra väl för förståelsen av äldre och nuvarande landhöjningsprocesser. Detta faktum nämns även i IUCN:s tekniska evaluering av Höga Kusten, där det framgår att den biofysiska evolutionen i båda områdena kompletterar varandra (IUCN 2000). Höga Kusten är det

enda kuperade området runt Östersjön med höjder över 300 m ö.h. Höga Kusten med sina branta stränder har en väldokumenterad lång historia av landskapsutveckling - 286 m landhöjning under 10 000 år. Avståndet från högsta punkten till nuvarande strand är ca 2 km. Kvarkens skärgård med sin flacka topografi, sina omfattande skärgårdar och grunda kustområden representerar en kortare tidsperiod, 2 000 – 3 000 år och stora arealer ny mark blottas årligen vid de grunda stränderna. Moränformerna i Kvarkens skärgårds skärgård höjer sig 3-10 m över omgivande mark.

Bägge områdena ger den rumsliga aspekten på landhöjning och dynamisk landskapsbildning, men Kvarkens skärgård bidrar i hög grad till precision (på ca 10 år) i den tidsmässiga aspekten. Växtsamhällena finns i breda och tydliga successionsstadier längs de topografiska och hydrologiska gradienterna och visar tydligt ekosystemens utveckling över tiden. Höga Kustens strandbiotoper är mer stabila på grund av topografien och påverkas inte så mycket av landhöjningen. Istället gynnas specialisering och anpassning av arter och långtidsöverlevnad hos relikter. Successionernas tidsaspekt återspeglar där ett längre tidsperspektiv (10-tals till 100 år).

Gemensamt för Kvarkens skärgård och Höga Kusten är landhöjningen, brackvattenmiljön, påtagliga vattenståndsförändringar samt avsaknaden av tidvatten. Även växtsamhällena och ekosystem är likartade, men skillnaderna i topografi och geomorfologi innebär att växtligheten anpassas till den pågående landhöjningen på olika sätt i tid och rum.

### Hudson Bay och James Bay, Kanada

Området kring James Bay i den sydöstra delen av Hudson Bay har en liknande historia av nedisning och landhöjning som området kring Bottniska Viken. Isavsmältningen vid James Bay skedde ca 1000 år senare och den nuvarande landhöjningshastigheten är något högre, 11-13 mm per år (Peltier & Andrews 1983). Skillnaderna i de klimatiska, topografiska och geomorfologiska förutsättningarna är emellertid mycket stora, och dessa skillnader påverkar kraftigt ekosystemens och landskapens biofysiska utveckling. Därför är landhöjningsfenomenet i Kvarkens skärgård mer märkbart.

Både Hudson Bay och Kvarkens skärgård har en prekambrisk berggrund som är eroderad till ett peneplan på vilket paleozoiska sediment avsatts. Dessa avlagringar har i stor utsträckning bevarats och är flera hundra meter mäktiga. I Kvarkens skärgård saknas paleozoiska bergarter. Till skillnad från de blockrika moränområdena i Kvarkens skärgård är moränen i Hudson Bay-området blockfattigt beroende på de mjukare bergarterna. På kustens låglandsområden förekommer De Geer-moräner, drumlinfält, tvärgående moräner av Rogentyp och moränkullar. Dessa moränformer bildar emellertid inte skärgårdar.



En schematisk vy över Bottniska viken där skiljanderna mellan Norra Kvarkens och Höga Kustens landskap illustreras.

I Hudson Bay-området råder ett subarktiskt makroklimat. Permafrost, salt havsvatten, starka vindar och ett djupt och långvarigt snötäcke är faktorer som, snarare än landhöjningsprocessen, påtagligt påverkar kustekosystemens struktur och dynamik (Lescop-Sinclair & Payette 1995). På grund av det sydboreala makroklimatet är ekosystemen i Kvarkens skärgård mer näringsrika och mer diversa än i Hudson Bay-området.

De vidsträckta och låglänta områdena på den sydvästra sidan av Hudson Bay (Ontario och Manitoba) uppvisar en succession mot ett våtmarksdominerat landskap (Sims m fl. 1979), vilket saknas i Kvarkens skärgård. Östra sidan (Québec och Labrador) av Hudson Bay och James Bay liknar Kvarkens skärgård med en mer småkuperad topografi. Den långvariga successionstrenden sträcker sig från marin tundra längs kusten till gles, barrträdsdominerad skogsmark i inlandet. Träd som växer längs kuststräckan blir normalt inte högre än 3 m (Lescop-Sinclair & Payette 1995). I allmänhet är inte successionsgradienten så tydlig som längs stränderna i Kvarkens skärgård.

### Vita Havet-området, Ryssland

De norra och västra stränderna av Vita Havet ligger i utkanten av landhöjningsområdet och är en del av den Fennoskandiska urbergsskölden. Landhöjningshastigheten är 1.0–2,5 mm per år. Jämfört med Kvarkens skärgård är landhöjningen obetydlig. Drumliner, ändmoräner och De Geer-moräner förekommer i områdena kring Vita Havet, men de bildar inte någon skärgård.

## 2.d INTEGRITET

Kvarkens skärgårds morfologi igår, idag och i framtiden uppvisar spår efter den senaste Weichselnedisningen och den därpå följande avsmältning- och landhöjningsprocessen. På grund av den pågående landhöjningen blottläggs hela tiden ny mark där geologiska

spår framträder. Under vattenytan har de inte i någon större omfattning påverkats av processer som erosion, överväxt, storskaliga störningar, andra naturliga förändringar och mänsklig påverkan. Genom att ta med delar av det grunda havet i det nominerade området är bevarandet av dessa historiska spår säkrat.

Det nominerade området innehåller både fastland, skärgård och hav. En mångfald av olika former förekommer. Huvuddelen av dem är präglade av inlandsisen och dess avsmältning. En viss omdaning av landskapet har där efter skett genom landhöjningen, havsvågornas bearbetning av dåvarande stränder och av vinden. Området är tillräckligt stort för att representera olika biofysiska effekter av landhöjningen, däribland de naturliga land- och vattensystemen. Växter och djur i Kvarkens skärgård är karaktäristiska för regionen.

Kärnområdet innehåller de bästa exemplen på geologiska och geomorfologiska värden i Kvarkens skärgård. Buffertzonen består av flera olika flacka och mosaikartade ögrupper, där den ovanligt snabba ökningen i landyta väsentligen bidrar till den biologiska kvaliteten inom det föreslagna området. Inom buffertzonen finns även havsområden där man genom ekolodning vet att det på havsbotten förekommer stora fält av moränformer, främst De Geer-moräner.

Det finländska kustlandskapet är skyddat med lagar och internationella fördrag som reglerar all aktivitet och verksamhet och säkerställer de geologiska och ekologiska värdenas integritet. De viktigaste områdena i Kvarkens skärgård ingår i nationella naturskyddsprogram fastställda av Statsrådet och skyddas av Naturvårdslagen. De finns också med i Natura 2000-nätverket.

För naturskyddsområdena finns fredningsbestämmelser, som reglerar markanvändning så att inte naturvärdena äventyras. Utarbetningen av förvaltningsplaner för alla Natura 2000-områden har inletts. Detaljerade förvaltningsplaner för naturskyddade områden görs av miljömyndigheterna i samråd med intressegrupper. En plan för turism och rekreation för Norra Kvarken har utvecklats inom ramen för ett nordiskt EU-projekt.



De Geer-moräner fotograferade från en helikopter. Björköby Svedjehamn. Foto: ©Korsholms kommun.

## 3. BESKRIVNING

### 3.a BESKRIVNING AV OMRÅDET

#### GEOLOGIN I KVARKENS SKÄRGÅRD

De unika terrängformerna i Kvarkens skärgård är till stor del präglade av den senaste inlandsisen och dess avsmältning. En viss omdaning av landskapet har därefter skett genom landhöjningen och havsvågornas bearbetning av forna stränder under Östersjöns utvecklingstadiet (Ancylussjön, Litorina havet, nuvarande Östersjön) och torvmarker som växer kontinuerligt. I bilaga 1 finns en mer utförlig beskrivning om geologin i Kvarkens skärgård.

#### Kvartära avlagringar

Kvartärtiden, d.v.s. de senaste två miljoner åren i jordens historia, kännetecknas av nedisningar och mellanliggande isfria skeden. Huvuddelen av de kvartära avlagringarna i Kvarkens skärgård bildades under och efter den senaste nedisningen för ca 13 000 – 24 000 år sedan. Termen kvartära avlagringar hänför sig till jordlagren på jordens yta.

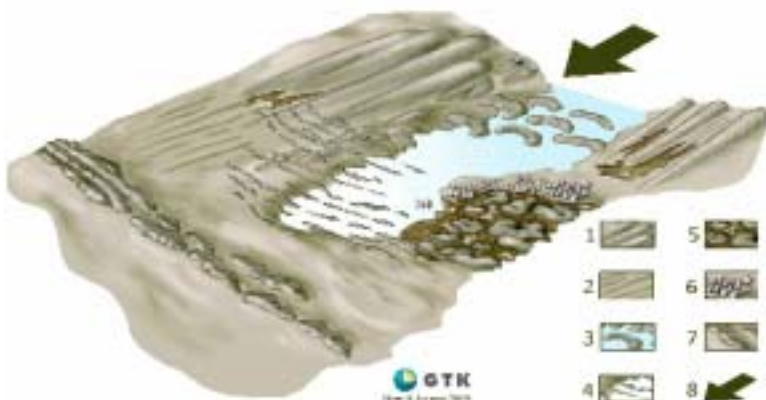
Jordarterna indelas efter bildningsätt och bildningsmiljö i två huvudgrupper: glaciala och postglaciala. De glaciala jordarterna har avsatts av inlandsisen eller dess smältvatten. Denna grupp omfattar morän, isälvsediment och glaciallera. De postglaciala avlagringarna har bildats utan inverkan av inlandsisens avsmältning.

#### Glaciala avlagringar

Moränen består av varierande mängder block, sten, grus, sand, silt och ler. Ofta ligger moränen direkt på berggrunden och följer i stort dess ytformer. Vanligt är också att moränen bildar egna ytformer. Landskapet i Kvarkens skärgård domineras av morän med karakteristiska moränformationer. På havsbotten förekommer också rikligt med sedimentavlagringar.

#### Norra Kvarkens geomorfologi

1. Drumliner, 2. Fluting, 3. Moränrygg av Rogen-typ 4. De Geer-moräner 5. Moränbacklandskap 6. Blockrik terräng, 7. Ändmoräner, 8. Isrörelseriktningen



### *Moränryggar parallella med isrörelseriktningen*

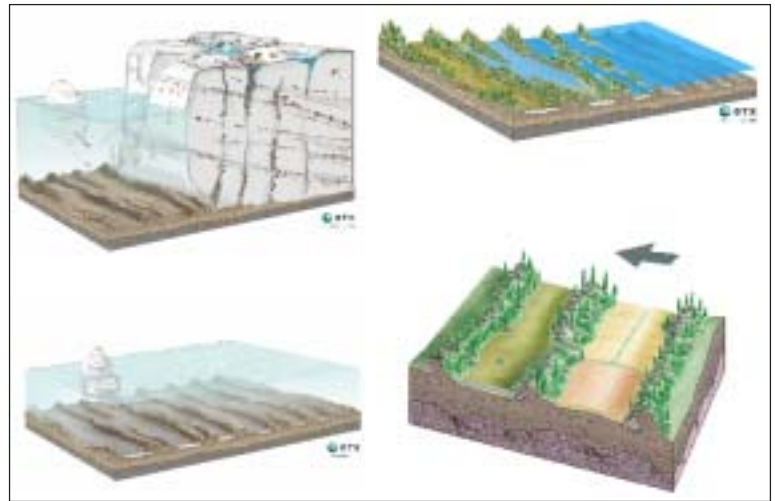
En drumlin är en spolförmig moränrygg som formats under inlandsisen då denna rörde sig över terrängen. Drumliner och drumlinliknande former förekommer ofta i svärmar och ryggarna kan vara flera kilometer långa. Vanligen består drumlinerna av bottenmorän. Drumliner är inte typiska för det nominerade området, men förekommer i de centrala delarna av Replot.

Fluting är en moräntyp som antingen är erosionsrester eller små glaciala avlagringar ovanpå bottenmoränen. Riktningen av fluting visar den senaste isrörelseriktningen.

### *Moränryggar vinkelräta mot isrörelseriktningen*

Till den här kategorin hör randmoränerna som kan vara stora eller små, korta eller långa. Randmoränerna har avsatts längs iskanten. De har vanligen en asymmetrisk form med en svagt sluttande stötsida och en brantare läside.

En närbesläktad typ av moränrygg, De Geer-morän, förekommer i svärmar på låglandet. De Geer-moränryggarna beskrevs först i Sverige av Gerard De Geer (1889) och kallades De Geer-moräner av Hoppe (1957) eller tvättbrädesmoräner (washboard moraines) av Mawdsley (1936). De Geer-moränerna består vanligen av 5 m höga, 10-50 m breda och några hundra meter långa moränryggar. I sällsynta fall kan deras höjd överstiga 5 m och längden 1000 m. De förekommer med 40 – 300 meters intervall i större grupper, vanligen i lågt liggande områden. I Kvarkens skärgård är antalet De Geer-moräner störst och de förekommer i täta och symmetriska svärmar (Laaksonen 1994). I de norra och östra delarna av området verkar De Geer-moränerna vara besläktade med eller avlagrade ovanpå drumliner och andra ryggformade bildningar av Rogen-typ.



**De Geermoränbildning.**

**Diagrammen ritade av Harri Kutvonen 2003.**

I enlighet med den rådande uppfattningen om bildningsförloppet uppkom moränryggarna under isen i sprickor, som löpte parallellt med isranden. I Kvarkens skärgård har vattendjupet under deglaciationen varit 250-270 meter (National Board of Survey 1990). Våldiga isberg lösgjordes från inlandsisens kant och De Geer-moränerna ger en indikation om den retirerande israndens förmodade läge.

I en vetenskaplig diskussion framlägger Laaksonen (1994) en hypotes om en stabil laminär isrörelse som en förklaring till formationerna av De Geer-moräner och svärmarnas vågformade mönster och symmetriska former. Det är uppenbart att både De Geer-moräner, tvärsållda bottenmoränryggar (Rogenlikande moräner) och radiala strömlinjeformade moränformer (drumliner) förekommer i samma område på Replot och i Björköby. Det kan även finnas en förbindelse mellan De Geermoränsvärmarna och tektoniska händelser (Lundqvist 2000).



**En typisk form av en De Geermorän. Foto: Jukka-Pekka Palmu 2000.**

### *Tvärställda moränrygggar av Rogen-typ*

Rogenmoränerna är en typ av moränbacklandskap, vilka karakteriseras av oregelbundna rygggar i stort sett vinkelrätt mot isens rörelseriktning. Moräner av Rogen-typ är huvudsakligen äldre än det senaste avsmältningsskedet. De består oftast av bottenmorän eller *lodgement till* och har uppkommit subglacialt, troligen i samma zon som drumlinerna. Moränrygggar av Rogen-typ förekommer på Valsörarna, Mickelsörarna och Köklot.

Tvärställda bottenmoränrygggar av Rogen-typ och drumlinerna bildades under inlandsisen ca 200-700 km innanför isranden för ca 12 000-11 000 år sedan. Då fyllde Bottenvikenområdet av stora islober och isrörelseriktningen var ungefär mot syd-sydost, vilket räfflorna och drumlinernas riktning (jfr. Bargel m fl. 1999).

### *Moränbacklandskap*

Termen moränbacklandskap används för att beskriva alla slag av kulliga moräner. Skärningar i dessa och dokumentering av sektionerna ger underlag för en mera detaljerad indelning.

Moränbacklandskap förekommer vanligen i dalar och på låglänta marker. Kullarna och små rygggar i olika riktning är oregelbundna, vanligen 5-20 m höga, och de bildar ett mosaikmönster där de omges av sjöar, tjärnar och torvmarker. I Kvarkens skärgård har de avsatts under den smältande och uttunnade iskanten. De består vanligen av grovkornig morän. Största delen av moränbackformerna har avsatts under den senaste isavsmältningens slutskede. Ibland kan mönstret efter sprickor och öppningar vid iskanten skönjas i kullarnas relief.

Ett slående fenomen i Kvarkens skärgård är de blockrika moränmarkerna. Några av blocken är stora flyttblock, som transporterats av inlandsisen eller av enskilda flytande isberg i Ancylussjön. Granitbergarter är benägna till kubisk uppspjälkning. Inlandsisen sliter då lätt sönder stora block och flyttblock från berggrunden. Denna blockrika moränterräng representerar de yngsta moränavlagringarna och moränerna inom området.

### **Isälvsavlagringar**

Isälvsediment utgörs av block, stenar, grus och sand som transporterats, sorterats och avlagrats av smältvatten från inlandsisen. Isälvsedimenten är sorterade i skikt och lager med en eller ett fåtal kornstorlekar. Partiklarna är i allmänhet rundade.

Formen på avlagringarna beror på bildningsmiljön. Smältvattnet samlades i inlandsisen till mycket strida isälvar i större eller mindre tunnlår, som ledde ut till iskanten. Det finare materialet, silt och ler, avsattes på havsbotten på ett större avstånd från älvmyningen.

Åsar är långsträckta, ryggformade isälvsavlagringar som bildats i tunnlår i inlandsisen. Ett fåtal sådana åsar förekommer på fastlandet och på havsbotten i Kvarkens skärgård på land.

### *Glacial lera*

Under inlandsisens avsmältning spreds isälvarnas fin-kornigaste partiklar, leran, i havet och i stora sjöar. Dessa partiklar bildar leror med varierande egenskaper. Under Ancylussjöstadiet avsattes främst homogena, grå leror och svarta, sulfidhaltiga leror. Den varvade leran lagrades närmast iskanten.

I sött vatten höll sig partiklarna länge svävande och sedimentationen skedde långsamt. Beroende på årstidsväxlingar i isavsmältningen och därmed i vattenföringen, skedde en regelbunden växling i sedimentationen. Under våren och sommaren var isälvarnas vattenföring stor, varvid rikliga mängder ler- och siltpartiklar transporterades. Under hösten och vintern var sedimenttillförseln å andra sidan låg. Ett tjockare och ett tunnare skikt bildar sålunda tillsammans ett årsvarv. Vinterskiktet är vanligen mörkare till färgen än sommarskiktet och har en högre lerhalt. Nedfallna stenar och andra partiklar som isbergen transporterat påträffas ställvis i lerlagren.

I salthaltigt vatten bildas inte någon tydlig varvighet eftersom sedimentationen av lera sker hastigare på grund av vattnets elektrolytiska egenskaper.

### **Postglaciala jordarter**

Senare under den glacialisostatiska landhöjningen bröt sig Östersjöns vatten ut genom de danska sunden till Atlanten. Tillströmningen av bräckt vatten vid övergången till Litorinahavsstadiet markeras av en mycket tydlig litostratigrafisk gräns. Det här vittnar om dynamiska förändringar i Östersjöns hydrografiska förhållanden. Grönskiftande lera som är rik på organiskt material, metangas och saltvattensdiatoméer bildades på stora områden av Litorinahavets botten. I dag utgör dessa sediment de bördigaste jordbruksmarkerna i Bottniska vikens kusttrakter.

Vid landhöjningen efter inlandsisens avsmältning utsattes de tidigare avsatta jordarterna för vågpåverkan, svallning och en mer eller mindre genomgripande om-lagring skedde. Det svallade materialet avsattes vid och närmast utanför stränderna som klapper, grus och sand – i princip med en avtagande kornstorlek från stranden räknat.

De yngsta avlagringarna i Kvarkens skärgård är gytta och torv. Torvtäcket i de flesta myrar är mindre än en meter tjockt. Det första skedet i myrarnas utveckling i Kvarkens skärgård är ett örtrikt kärr med en minerotrof, näringsrik starttorv. Kärrets vegetation är ofta frodig. I



Vy över en flack morän med blockrik yta på Molpehällorna, Korsnäs. Foto: Forststyrelsen .

torvmarker som ligger högre än 10 m över havet dominerar näringsfattig vitmosstorv (*Sphagnum* torv) och kärret har övergått i en högmosse.

### Inlandsisens avsmältning och Östersjöns utveckling

Den tunga inlandsisen tryckte ned jordskorpan minst 800 m i förhållande till nuläget. Då trycket småningom lättade började jordytan långsamt höja sig. De högst belägna spåren av kustlinjen påträffas på olika höjd genom hela Skandinavien, beroende på hur långt ned jordskorpan har varit nedpressad, hur mycket den lokala havsytan steg och när området frilades från inlandsisen. Under isavsmältningsskedet var låglänta områden täckta av havet.

#### Ancylussjön för 9 500 - 8 000 år sedan

Den smältande inlandsisens kant nådde Norra Kvarken för 10 600-10 400 år sedan, som vid denna tidpunkt låg under en 250-270 meter djup glacial sjö. En flytande och uppsprickande isrand med kalvande isberg var typiska för de glaciala havsförhållandena under Ancylussjön. Lervarvskronologin har visat att iskantens årliga tillbakadragning i Kvarkenområdet var snabb, upp till 200–500 m/år.

Ancylusstadiet varade för 9 500 - 8 000 år sedan. Inlandsisens avsmältning i Norra Kvarken fortsatte under Ancylusstadiet. Högsta kustlinjen i Österbotten, 190 - 210 m ö h, nåddes i början av Ancylusstadiet (Glückert *et al.* 1993).

#### Litorinahavsstadiet - dagens hav

Alla fornstränder på fastlandet i Norra Kvarken härrör från Litorinahavsstadiet för mindre än 8 000 år sedan (Winterhalter *et al.* 1981). De mest representativa stränderna i skärgården med gamla strandvallar finner man har alla bildats under nuvarande Östersjöstadium. Det bästa exemplet på dylika stränder finns på på östra Norrskär.

#### Landhöjningen; historisk, nutida och framtida

Landhöjningsstudier har en lång historia i Finland och Sverige. Detta kan de båda länderna tacka Moder Jord, som har välsignat sina båda barn med en kraftig landhöjning, så kraftig att de förändringar som händer under en mänsklig livstid lätt kan observeras. Författaren Zachris Topelius beskrev redan under slutet av 1800-talet landhöjningsfenomenet (Topelius 1873).

I ämnet om landhöjningen möter man mången ryktbar vetenskapsmans namn. Svensken Gerard De Geer bevisade att landhöjningen var ett återgångsfenomen från istiden. Den finländske geologen Wilhelm Ramsay särskiljde begreppsmässigt den isostatiska landhöjningen och den eustatiska förändringen från varandra.

Jordskorpan totala insjunkning beräknas ha varit 900 – 1000 m (Taipale och Saarnisto 1990, Eriksson och Henkel 1994). Man antar att landet i Kvarkenområdet kommer att stiga ännu under ca 10 000 – 12 500 år och att den återstående isostatiska landhöjningen troligen uppgår till 100 – 125 m (Kakkuri 1991, 1997). Höjningen fort-

sätter tills sänkan i jordskorpan jämnats ut eller tills nästa nedisning börjar belasta och trycka ner jordskorpan. I Norra Kvarken finns en grund tröskel med ett vattendjup på högst 25 m. Om ca 2 500-3000 år kommer den att vara land och genomskäras av en älv, som blir Bottniska vikens utlopp.

Landhöjningen startade när inlandsisen började smälta för omkring 20 000 år sedan. Man har beräknat att landhöjningen i de framsmälta områdena under de första tusen åren var så stor som 10 m på 100 år, d.v.s. 100 mm/år. Den totala nedsjunkningen måste ha varit i storleksordningen 900 – 1 000 m när Skandinavien istäcke var 3 400 – 3 700 m tjockt (Taipale och Saarnisto 1990).

Den isostatiska landhöjningen skapar inte bara nytt land utan också många praktiska problem i kustlandskapet. Alla gamla hamnar befinner sig till exempel i dag långt från kusten. Vasa-Korsholms gamla hamn från 1200-talet befinner sig 10 km inåt land i förhållande till den nuvarande hamnen i Vasklot, vilken byggdes år 1890. Nytt land stiger upp ur det grunda havet i en omfattning av flera hektar per år. Palomäki (1988) har uppskattat att det tillkommer omkring 3 km<sup>2</sup> nytt land per år längs den Österbottniska kusten.

Det är även en oavbruten kamp mot det uppgrundande havet att fördjupa hamnbassänger, kanaler och farleder. Ett annat konkret exempel på landhöjning är de sommarstugor och båtskjul, som på många flacka öar och uddar ligger långt från strandlinjen (Osala 1988). Under en människas livstid kan man i praktiken se hur landet faktiskt stiger ur det grunda havet. Först höjer sig några långsmala och blockrika ryggar som bildar. Sedan börjar moränryggarna växa samman till långa moränöar vilka slutligen omsluter de små lagunerna.

Enligt den senaste informationen från tre precisionsavvägningar i Finland, är den absoluta landhöjningen i dag ca 8.0 mm på den finländska sidan och ca 8.5 mm på svenska sidan av Norra Kvarken (Ekman 1996, Mäkinen och Saaranen 1998). Den fennoskandiska landhöjningen är associerad med massafloöden i jordmantelns djupa lager. Då till exempel landhöjningen i Vasatrakten, i relation till jordens centrum, är ungefär 10 mm/år har gravitationen minskat där med 0,24x10x26 microgal, d.v.s. ca 0,06 milligal på 26 år. (Geodetiska institutet i Finland, <http://www.fgi.fi/yteis/historia-eng.html>).

## Maringeologin i Kvarkens skärgård

Bottniska vikens smalaste del, Norra Kvarken, bildar en undervattenströskel (25 m), som skiljer Bottenhavet i söder från Bottenviken i norr. Kvarkens skärgård omfattar även områden utanför undervattenströskeln och där förekommer sparsamt djupare områden (max 83 meter). Havsbottens morfologi karakteriseras av tektoniska linjer i Vasagranit samt moränkullar och De Geer

moräner. På djupare delar av havsbotten har moräner samma form, som när de en gång skapades av inlandsisen.

På grund av den snabba landhöjningen har undervattensförhållandena i Kvarkens skärgård förändrats på ett dramatiskt sätt sedan den senaste nedisningen. Största delen av Kvarkens skärgård är mycket grund (0-25 m) och full av grynnor. Farlederna är grunda, blockrika och för det mesta mindre än 10 meter djupa. Under den senaste istiden däremot (för ca 10 000 år sedan) var det nominerade området täckt av mer än 200 m vatten.

Den ojämna bottenpografien i Kvarkens skärgård är berggrundsberingad (Ignatius *et al.* 1980). Den kristallina berggrunden är likadan på båda sidorna av Norra Kvarken och sålunda har man antagit att detta även överensstämmer i havsområdet trots att inga faktiska uppgifter finns att tillgå (Winterhalter 2000). Sedimentära bergarter förekommer på botten av Bottenviken, men hittills har man inte påträffat dem i Kvarkens skärgård. Sedimentära bergarter från undre Kambrium förekommer i kustområdet i Söderfjärdens meteoritkrater i närheten av Vasa.

Hela Östersjön har genomgått flera nedisningar under sen Pliocen och Pleistocen (de senaste ~2,7 miljoner åren). Under denna tid har Norra Kvarken och Östersjöområdena upprepade gånger varit föremål för glacial erosion och ackumulation. Uppgifter om möjliga interglaciala avlagringar inom det nuvarande havsområdet är mycket knappa. Från tidigare geologiska perioder finns antydningar om en landhöjning i Bottenviksområdet på 100 m över nuvarande nivå och på motsvarande sätt kunde en sänkning av världshavets yta förändra hela områdets hydrografi.

Bottniska viken och hela Östersjön var isolerat från världshavet under tidig och mellersta Weichsel för ca 115 000-50 000 år sedan då världshavets yta var lägre än den är i dag och området undergick en landhöjning efter istiderna Saale och tidig Weichsel (Lundqvist 1992, Lundqvist och Robertsson 1994, Nenonen 1995). Gamla, tiotals meter djupa preglaciala älvfåror har påträffats på botten av Bottenviken och Bottenhavet som förlängningar av våra dagars älvar (Tulkki 1977). Fårona sträcker sig till de centrala delarna av havsområdet till ett djup av 80 m under nuvarande havsytta, vilket sålunda utvisar den troliga forna landnivån.

Havsbotten består i stor utsträckning av morän. På grund av starka strömmar och vågornas verksamhet saknas leriga sediment. Postglaciala leror och gyttjeleror täcker havsbotten i sänkor, som är skyddade från strömmarnas verksamhet (Ignatius *et al.* 1980). Enligt tillgängliga uppgifter är de kvartära avlagringarna i Kvarkens skärgård relativt tunna.

De geomorfologiska drag som gör Kvarkens skärgård till ett unikt område är de imponerande De Geer-moränerna (Aartolahti *et al.* 1995). Dessa förekommer även under vattnet i Kvarkens skärgård (Nuorteva 1988).



Havsbottnens glacialmorfologi har inte påverkats av erosion, som fallet är på landområdena. I havsmiljö är det möjligt att studera de naturliga glaciala särdragen mer eller mindre i samma skick (*in situ*) som de var då de bildades (Winterhalter 1972).

## Berggrundsgeologi

### Kvarkenområdets geologiska historia

Berggrunden i Kvarkenområdet är i allmänhet täckt av ett tunt jordlager, som består främst av morän. Den blottade berggrunden i Kvarkens skärgård är vanligen eroderad och polerad av inlandsisen. Rundhällar med räfflor och erosionsmärken är vanliga på små klippiga öar och större öars strandklippor.

Berggrunden i Norra Kvarken hör till det prekambrika Svekofenniska skifferbältet och det består av urgamla, hårda och kristallina bergarter, vilka har bildats för ca 2000 till 1300 Ma sedan. Paleozoiska sediment började avsättas på den eroderade prekambrika peneplanen för omkring 520 Ma sedan. Spår av denna sedimentation finns ännu i dag i Söderfjärdens meteoritkrater, där över 200 meter tjocka lager av paleozoiska (kambriska) sedimentbergarter undgått erosion. De paleozoiska sedimentlagren har eroderats bort under de senaste 500 miljoner åren. Kvarkenområdets vidsträckta yta tillhör ett subkambriskt peneplan eller ett ursprungligt peneplan mellan norra Finland och sydvästra Sverige (Lundqvist 1994). I norr omger peneplanet Bottenviken och omfattar Norrbottens och Österbottens flacka landområden.

Kvarkens skärgårds berggrundsgeologiska historia började med turbiditisk sedimentation av sand och gyttja på en havsbotten med okänt geologiskt underlag. Vulkaniska bergarter, lava och pyroklastiter avsattes som mellanlager och små formationer i turbiditerna. I orogena bergveckningar för ca 1880 Ma sedan (den Svekofenniska orogenin), sjönk sedimentpacken ner omkring 15 kilometer i jordskorpan och omkristalliserade till glimmergnejser, ådergnejser och amfiboliter samt smälte delvis till en granodioritisk smälta (diatexit). För omkring 1800 Ma sedan producerade en postorogenisk värmepuls granitisk magma, vilken bildade små plutoner i de västra delarna samt små felsiska gångar och pegmatiter i de östra delarna av Norra Kvarken. Efter en magmatiskt lugn period på ca 200 miljoner år, bildades rapakivimagma för ca 1570 Ma sedan och kristalliserade som batoliter i skorpanns övre delar. Den felsiska rapakivimagnetismen åtföljdes av mafisk magmatism i form av diabasgångar (sub-jotniska) och gabbrointrusioner i den äldre berggrunden. I kustområdet omkring Vasa har man funnit flyttblock av kvarts-fältspatporfyr, vilka anses vara ytliga former av rapakivi. Dessa porfyryer påträffas också i glaciala avlagringar i Bottniska viken nära Norra Kvarken. För omkring 1270 Ma sedan intru-

derade olivindiabaser (post-jotniska) jordskorpan och utgjorde den sista händelsen i Kvarkenområdets kristallina berggrund. Man har inte kunnat spåra magmatisk aktivitet i det Svekofenniska området senare än de post-jotniska gångarna för 1270 Ma sedan. Stabila tektoniska förhållanden rådde fram till början av den paleozoiska eran för 540 miljoner år sedan.

Det Svekofenniska orogena bältet hade förlorat det mesta av sin bergskedjekaraktär redan under mesoproterozoisk tid. Tecken på detta är de tjocka, 1400-1200 Ma gamla jotniska sandstenarna inne i det Svekofenniska skifferbältet i Satakunda och Muhos i Finland, och i Nordingrå, Gävle, Dalarna och Småland i Sverige. Den jotniska sandstenen har också befunnits ha stor utbredning omkring Norra Kvarken på Bottniska vikens botten. Små sandstensblock är vanliga fynd på stränderna.

### Paleozoiska bergarter

Hela Kvarkenområdet har en gång varit täckt av paleozoiska sedimentära bergarter. Från början av den paleozoiska eran för 540 Ma sedan har erosionen och sedimentationen pågått ostört (t.ex. Lauhanvuori 600 Ma gammal sandsten i Finland) och jämnat ut den Svekofenniska landytan till ett jämnt Österbottniskt peneplan, "Låga Kusten".

Under kambrisk tid för ca 520 Ma sedan åstadkom ett meteoritnedslag en bassäng på jordytan i Kvarkenområdets sydöstra hörn (Lehtovaara 1992). De paleozoiska sedimentbergarterna i Söderfjärden, som legat skyddade för erosion och nötning ända till vår tid nere i kratern, är unika i det vidsträckta Svekofenniska skifferbältet.

Att Söderfjärden en gång täcktes av vidsträckta kambriska sedimentlager påvisas bl.a. av förekomsten av undre kambriska sedimentbergarter i Bottenhavet och antagligen också i Bottenviken norr om Kvarkens skärgård, där man uppmätt likadana seismiska hastigheter (Axberg 1980, Winterhalter 2000).

Söderfjärdens meteoritkrater 10 km söder om Vasa är en rund fördjupning med en diameter på 6 km och en oregebundnen kant med en höjd av 30-40 m (Laurén *et al.* 1978). Gravimetriska mätningar och borrhningar visar att kraterns botten har en central upphöjning (Lehtovaara 1992). Kratern bildades för ca 520 Ma sedan och fylldes snart med sediment. Sandsten och siltsten bildar 250 m tjocka lager i kraterns undre delar och täcks av drygt 50 m tjocka glaciala och postglaciala avlagringar. Sedimentbergarterna har mikropaleontologiskt daterats till undre kambrium (Tynni 1978, Anneli Uutela, pers. komm.).

Meteoritkratern har påverkat isrärelseriktningen och isavsmältningens mönster under den senaste nedisningen. Moränmorfologin och De Geermoränryggarnas solfjäderformade spridning är sålunda delvis beroende på att kratern gav upphov till en havsvik, som bildades

framför den smältande inlandsisen. Vid den nordöstra kanten av Söderfjärden börjar De Geer-moränfältet som fortsätter in i Kvarkens skärgård.

## NATUREN I KVARKENS SKÄRGÅRD

### Klimat

Kvarkens skärgård ligger i den sydboreala klimatzonen, som sträcker sig i en smal remsa längs den finländska kusten. Havets påverkan på klimatet är tydlig. Det har en avkylande effekt under vår och tidig sommar och en uppvärmande effekt under höst och tidig vinter. Den årliga nederbördsmängden är lägre i kustområdet jämfört med några kilometer in i landet, 450 respektive 600 mm. Antalet soltimmar är högre i skärgården än i inlandet. I genomsnitt har Kvarkens skärgård 1900 soltimmar per år. Istäcket ligger kvar i upp till 140-150 dagar och snötäcket omkring 150 dagar. (Heino, 1988).

Årsmedeltemperaturen är 3 - 4°C, d.v.s. jämförbart med temperaturen två breddgrader längre söderut några kilometer inåt land. Växtperioden är mellan 150 och 160 dagar lång och dygnsmedeltemperaturen mer än +6° (Helminen, 1987).

Klimatet erbjuder goda förutsättningar för biologiska processer och livskraftiga ekosystem på dessa nordliga breddgrader. Därför har ekosystemen i Kvarkens skärgård hög produktivitet och diversitet.

### Havets egenskaper

Salthalten i Kvarkens skärgård varierar mellan 2 och 5 ‰ och närmar sig noll vid älvmyningarna. Tidvattnets inverkan är väldigt liten, mindre än 10 cm. Variationerna i havsvattenstånd på grund av vind och förändringar i lufttryck är däremot stora. Den normala variationen är 120 till 140 cm från högsta till lägsta vattenstånd. I extrema fall är variationen så stor som 250 cm (Svensson 2002). Låga vattenstånd är vanliga på våren, medan långa perioder med höga vattenstånd är vanliga under hösten.

Norra Kvarken karakteriseras av ett snabbt vattenutbyte vilket upprätthålls av det omfattande färskvattenflödet från de stora älvarna i norra Finland och Sverige. I medeltal flyter 17 000 m<sup>3</sup> vatten/sekund över tröskeln i Norra Kvarken och strömhastigheten kan uppgå till 1 m/s (Sevola 1988). Strömmarna för salt vatten norrut och brackt vatten söderut.

Strömmarna i kombination med kraftiga vågor och ispåverkan under vintern eroderar stränderna effektivt och har en stor inverkan på strandzonens morfologi och vegetation.

## Landhöjningens effekter på landskapet i tid och rum

Kvarkens skärgård är ett dynamiskt landskap som ständigt förändras i tid och rum när landarealen ökar och havsarealen minskar. Effekterna av landhöjningen är mest påtagliga på flacka och grunda områden. Där kan ökningen av landarealen, tillandningen, överstiga vad landhöjningshastigheten egentligen medger. Detta beror på sedimentation av organiskt och oorganiskt material.

Områdets låglänta landskap resulterar i geografiskt vidsträckt strandbiotoper. På stränderna koloniserar tidiga pionjärväxter den mark som nyligen blottats. Växterna och deras samhällen följer den vikande strandkanten och upprätthåller sin relativa position i förhållande till vattenytan. I takt med att höjden över strandlinjen ökar ersätts pionjärsamhället av andra och successivt senare växtsamhällen. Vanligtvis är växternas successionföljd tydlig, med på varandra följande och typiska zoner längs strandlutningens flacka gradient.

Höjd över normalt vattenstånd är av avgörande betydelse för koloniseringen eftersom denna kontrollerar ett stort antal abiotiska och biotiska förhållanden (Ericson & Wallentinus 1979, Väre 1994).

Ekosystemen i Kvarkens skärgård uppvisar en mångfald av successionsföljder, som delvis beror på det stora antalet miljögradienter. Exempel på miljögradienter är utsatthet för vågor och drivis och salthalt i havsvattnet samt avstånd till fastlandet. Havsstrandens biotoper är mycket heterogena i tid och rum (t.ex. växtplats, topografisk profil, mikroklimat, kemiska och fysiska egenskaper). Detta inverkar starkt på växtsamhällena och resulterar i större diversitet hos arter och ekosystem. (Rinkineva & Bader 1998).

Enligt den klassiska ö-biogeografiska teorin (Wilson & Mac Arthur 1967) beror artdiversiteten på öar av tre faktorer: isolering från frökällor, öns storlek och tid. Landhöjningen i Kvarkens skärgård leder till att samtliga tre faktorer varierar i tid och rum och lätt låter sig studeras och analyseras. Kolonisation av växter på unga öar beror helt och hållet på spridningen av frön från omgivningen (Molander 1995). På öarna kan arter bli isolerade utan genetiskt utbyte med andra populationer av samma art. Metapopulationer kan därför utvecklas. Kunskap om sådana metapopulationers livshistoria är en avgörande faktor för bevarandet av utrotningshotade arter. Ur den synvinkeln utgör det stora antalet öar av varierande storlek och ålder i Kvarkens skärgård en stor vetenskaplig möjlighet.

### Marina ekosystem

Kvarkens skärgård är ett osedvanligt produktivt havsområde i jämförelse med omgivande områden. Detta beror till stor del på kombinationen av ytströmmar med fosfatrikt vatten norrifrån och nitratrikt vatten söderifrån (Kautsky 1988, Wulff 1994).

De marina ekosystemens artsammansättning är en unik blandning av sötvattensarter och marina arter. Den främsta orsaken till detta förhållande är att salthalten minskar från 5 - 6 ‰ i södra delen av Norra Kvarken till 3 - 4 ‰ i norra delen (Kautsky 1983, Sevola 1988). De marina arterna lever på gränsen av sitt normala utbredningsområde med avseende salthalten. De representerar lokala ekotyper som kan vara av avgörande betydelse för artens genetiska variation.

Här följer några exempel på viktiga marina habitat i Kvarkens skärgård:

- Hårdbottnar förekommer utanför moränstränderna med stora block, sten och grus. Den övre delen 0-0,5 m har sparsam vegetation. Nedanför denna zon uppträder huvudsakligen ettåriga trådalger, företrädesvis *Cladophora*-arter och välutvecklade samhällen med bentiska kiselalger. Habitatet är en viktig lekplats för fiskar t.ex. strömming (*Clupea harengus membras*) havslekande harr (*Thymallus thymallus*) och strömming. Kraftig exponering för isrörelser begränsar antalet arter, som kan etablera sig här.

- Vegetationsklädda mjukbottnar med lera och dy, som domineras av undervattens-fanerogamer: (*Potamogeton* spp.) slingor (*Myriophyllum* spp.) och kransalger (*Chara* spp.). Dessa arter bildar ibland välutvecklade undervattensängar. Habitatet är ett viktigt yngelområde för många fiskarter till exempel gädda (*Esox lucius*) och abborre (*Perca fluviatilis*).

Förändringar i markanvändningen och vattenkvaliteten i de kustnära regionerna hotar de marina habitaterna.

I bilaga 3 beskrivs mer ingående den marina miljön.

## Sötvattens ekosystem

Successionen från ett brackvattens ekosystem till ett sötvattens ekosystem, och vidare till landekosystem, är ett slående exempel på vilka omdanande förändringar Kvarkens skärgård undergår över tiden. Den faktor som i huvudsak driver denna succession är landhöjningen, som resulterar i att kontakten med havet successivt minskar.

Successionsföljden till sötvattens ekosystem är från havsvik, via flada, glo och till glosjö. En flada är en vik som är i kontakt med havet genom en eller flera öppningar, en glo är en delvis avstängd vik dit havsvatten endast flyter in vid hård vind eller under perioder med högvatten. En glosjö är helt utan kontakt med havet, men bär på spår av de tidigare brackvattensstadierna. Denna geomorfologiska utveckling är förenad med biologiska förändringar och varje stadium har sin egen karakteristiska vegetation. (Munsterhjelm 1987).

Här följer de huvudsakliga successionsstadierna från hav till sötvattens ekosystem (Rinkineva & Molander 1997):

- Grunda fjärdar och havsvikar bildas ofta mellan två parallella moränryggar vilka är orienterade längs med inlandsisens rörelseriktning. De moränryggar som är orienterade vinkelrätt mot inlandsisens rörelseriktning bildar en tröskel vilken så småningom avsnör havsviken. Vegetationen domineras av borstnate (*Potamogeton pectinatus*), vitsjälksranunkel (*Ranunculus baudotii*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*).

- De flesta flador och glon är mindre än 10 ha och deras genomsnittliga djup är vanligtvis mellan 1 och 2 meter. Oftast bottenfryser de på vintern, men värms snabbt upp på våren och utgör goda reproduktionsområden för fiskar, grodor och insekter. Flador och glon har zonerad växtlighet från undervattensängar med rödsträse (*Chara tomentosa*) i de djupare delarna till havsnajas (*Najas marina*) och bladvass (*Phragmites australis*) närmast stranden.

- Glosjön är ofta ett mindre produktivt ekosystem och vegetationen domineras av sötvattensarter t. ex. korsandmat (*Lemna trisulca*), näckrosor (*Nymphaea* sp) och flytande gäddnate (*Potamogeton natans*).

Alla dessa olika successionsstadierna är väl representerade i Kvarkens skärgård och de ingår i Natura 2000-naturtypen "Laguner", ett prioriterat habitat i Europeiska Unionens habitatdirektiv.

Ett flertal åar och en stor älv mynnar ut i det nominerade området. Landhöjningen flyttar flodmynningarna utåt mot havet och deltan bildas kontinuerligt. Ökningen i landyta kan vara betydande på grund av ackumulering och avlagring av organiskt och oorganiskt material. Flodmynningarna har hög produktivitet och artrikedom, och de är viktiga biotoper för fiskarnas reproduktion, t.ex. för arter som flyttar för att leka såsom lax och laxöring (*Salmo trutta*). (Meriläinen 1989).

Den mosaikliknande och flacka topografin i Kvarkens skärgård möjliggör förekomst av ett stort antal små sjöar och våtmarker. På grund av landskapets unga geologiska ålder har de små sjöarna och kärren ännu inte utvecklats till myrar. Rikligt med små vattenområden är speciellt karakteristiskt för det unga skogsdominerade landskapet på större öar. Största delen av sjöarna är oligotrofa, rika på humus och alger och kantade av sumpstränder som domineras av endera starr (*Carex* spp) eller vitmossa (*Sphagnum* sp.).

## Terrestra ekosystem

Successionen börjar vanligen från ett öppet strandängssamhälle dominerat av gräs och halvgräs, via ett örtrikt, lövdominerat lövslybälte med gråal är, till en barrträdsdominerad skog. Låglanta områden och flador utvecklas till våtmarker på ett annat sätt. I många områden har successionen påverkats i mer och mindre grad av mänsklig aktivitet.

## Havsstränder

Den vanligaste strandtypen i Kvarkens skärgård är steniga och blockrika moränstränder. Stränder med sand och grus är ganska ovanliga. På exponerade stränder är jordlagret tunt. På mer skyddade platser ackumuleras organiskt och oorganiskt material och ett tjockare, mer näringsrik jordmån kan byggas upp. I den yttre skärgården bildas driftvallar av uppspolade växtdelar med en unik typ av flora.

Alla dessa strandtyper är allmänt förekommande i det nominerade området och de fyller ofta kriterierna för Natura 2000 habitaterna: Perenn vegetation på steniga stränder, Borela havsstrandängar av Östersjötyp, Boreala sandstränder med perenn vegetation i Östersjön och Annuell vegetation på driftvallar.

Här följer en kronologisk schematisk presentation av växtsuccession på en ö i inre skärgården (Molander 1995, Palomäki 1963, Valovirta 1950):

Altitud (m.ö.h.)	År över medelvatten- nivån	Vegetation
< 0,20	< 16	Gräs och halvgräs: ex. agnsäv, havsälting, krypven ( <i>Eleocharis uniglumis</i> , <i>Triglochin maritima</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> ).
0,20 – 0,40	16 - 32	Örter: ex. åkermolke, kråkvicker ( <i>Sonchus arvensis maritima</i> , <i>Vicia cracca</i> )
0,35 – 0,60	32 - 48	Kvävefixerande arter och höga örter: ex. al (främst gråal), havtorn, älggräs, ( <i>Alnus spp.</i> , <i>Hippophaë rhamnoides</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> )
0.60 – 0,80	48 - 64	Lövträd: ex. rönn, björk ( <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Betula spp.</i> )
> 0,80	> 64	Barträd: ex. gran ( <i>Picea abies</i> ).

Beroende på läget i skärgården inverkar till exempel vind, vågor, is, snö, salthalt, biotopens isolering och dess storlek i olika grad på strändernas successionsföljd.

Små skär i den yttre skärgården har ofta en artrik flora med många högväxta örter vilka gynnas av häckande måsar och tärnor.

De växtsamhällen som finns mellan låg- och högvattensnivån på stränderna är utsatta för hårda påfrestningar. Både extremt höga och extremt låga vattenstånd förekommer vintertid. Bottnen fryser under perioder med lågvatten, och isens rörelser kan orsaka betydande störningar lokalt. Erosion som orsakas av packis, drivis och havsströmmar gynnar i allmänhet ettåriga arter som lätt kan återkolonisera. Den endemiska gultåteln (*Deschampsia bottnica*) är väl anpassad till den här miljön.

I inre skärgården är vass (*Phragmites australis*) vanlig och ackumuleringen av organiskt material bidrar till att vassen vandrar in och bildar tjocka bestånd, som tränger ut mera konkurrenssvaga arter.

I yttre skärgården kan lövträdens etablering försenas bland annat av de upprepade och hårda höst- och vinterstormarna. Dessutom är avstånden ofta stora till fastlandet varifrån frön kan spridas.

## Skogar

I huvudsak finns två olika skogstypsstadier, ett lövträd stadium som domineras av al tidigt i successionen och ett grandominerat stadium senare i successionen (Svensson & Jeglum 2000). Under övergången mellan dessa skogstyper förekommer också rönn, björk och asp blandat med gran. Tall förekommer sporadiskt, mer allmänt i de nordöstra delarna av området. Ett mer eller mindre kontinuerligt bälte med al längs stränderna är ett av de mest karakteristiska dragen i Kvarkens skärgård.

Alla dessa successionstadier som kulminerar i en gammal barrträdsdominerad skog finns i Kvarkens skärgård och de ingår i Natura 2000-naturtypen "Primärskogar i landhöjningskust", ett prioriterat habitat i Europeiska Unionens habitatdirektiv.

Tack vare det gynnsamma klimatet är granskogarna ganska produktiva. En tät gammal granskog kan utvecklas på 100-200 år, som är en kort tid ur ekologisk synvinkel (Svensson 1998). Trots att skogarna är relativt unga har en del utvecklats gammelskogens karakteristiska struktur: rikligt med grova stammar, död ved och en ojämn ålders- och storleksfördelning samt ibland sällsynta och hotade arter (Suomi et al 1997).

Kustnära björkskogar är speciellt karakteristiska för öarna i den yttre skärgården. Ibland förekommer där också rikligt med rönn och ibland även stora, gamla aspar. Björkens dominans och höga förekomst förklaras med klimatiska begränsningar för barrträd, men också med en viss grad av mänsklig påverkan. Man har plockhuggit i skogen för att förbättra produktionen av gräs och örter för bete åt boskap, vilket har gynnat björken som förekommer tidigt i successionen.

Människan har påverkat skogarna Kvarkens skärgård genom hela dess historia. I allmänhet minskar graden av påverkan mot den yttre skärgården. Många skogar har påverkats av virkesuttag för brännved och byggnadsmaterial. Man kan emellertid också hitta orörda primära successionsföljder som kulminerar i gammal granskog. Trots att granskogarna på öarna och stränderna i Kvarkens skärgård är geologiskt och ekologiskt unga, finns urskogslänkande skogar med skiktad struktur, luckor med trädföringring och gott om död ved. Dessutom hyser dessa skogsbiotoper sällsynta och hotade arter. Ett bra exempel är skogarna på ön Lappören.

## Våtmarker

Landskapets flacka profil erbjuder utmärkta förhållanden för utveckling av våtmarker. Successionen i grunda vikar och på låglänta stränder kan gå mot torvbildande våtmarksekosystem genom tre olika processer: den första är igenväxning av havsvikar längs en gradient av minskande fukthalt leder till sumpskogar eller kärr. Försumpning sker även när successionen går längs en gradient med ökande fukthalt och när torvmarksbildande växter såsom *Sphagnum sp* och *Polytrichum sp* småningom koloniserar och vidmakthåller de fuktiga förhållandena. Den tredje typen av våtmarksbildning är primär utveckling av våtmarksekosystem och den sker när torvmarksbildande växter koloniserar den nyligen blottlagda stranden. Alla dessa tre bildningsätt finns representerade i området.

Skärgårdens korta geologiska och ekologiska historia innebär att mossar sällan har hunnit utvecklas. Dock förekommer enstaka höglänta, oligotrofa mossar. Mer vanligt är dock frodiga, lövträdsdominerade skogskärr. Våtmarkerna är ofta mesotrofa och blir mindre näringsrika med ökande ålder och höjd över havet.

Våtmarkerna i Kvarkens skärgård påverkas av ackumuleringen av organiskt material och av landhöjning, växlingar i havsnivån och erosion av vatten och is. Växelverkan mellan dessa processer skapar heterogena miljöer och en mångfald av biotoper, allt från unga och starrdominerade strandkärr till komplexa myrar och mossar.

Vitmossor (*Sphagnum spp.*) är dominerade arter i våtmarker. Andra typiska våtmarksväxter är olika starrarter som flaskstarr (*Carex rostrata*), hundstarr (*C. canescens*), dystarr (*C. limosa*) och sumpstarr (*C. magellanica*) samt kräklöver (*Potentilla palustris*), ängsull (*Eriophorum angustifolium*), vattenklöver (*Menyanthes trifoliata*) och tranbär (*Vaccinium oxycoccus*).

## Slätter- och betesmarker

Bete och slätter förekom allmänt i kustområdet ända fram till 1950-talet. Djuren skeppades till de större öarna och halvöar stängdes av med stängsel. Över 1000 hektar betas fortfarande av får i Kvarkens skärgård.

Kustnära ängar och våtmarker var tidigare mycket viktiga för slätter. För att öka produktionen av hö gallrade man regelbundet den kväverika övre delen av albdäcken, där man fällde barrträden och glesade ut i lövträdsbeståndet.

Människan har också påverkat landskapet i Kvarkens skärgård genom att bränna moränhedrar för att förbättra betesförhållandena. Svedjebbruk förekommer fortfarande på några platser: på Björkögrunden brändes skär på 1990-talet och på Sondasören i Björköby skärgård brändes år 2000.

## Viktiga arter

Flera arter i Kvarkens skärgård härstammar från de glaciala och postglaciala perioderna. Andra arter har utvecklats i Östersjön, som ett resultat av andhöjningen eller har sin norra utbredningsgräns i Norra Kvarken.

Det finns cirka 15 strandarter härstammar från Barents hav och Vita havet i Ryssland ex. slidnate (*Potamogeton vaginatus*). Några av de mest betydelsefulla arterna i vattenekosystemen är glaciala relikter från Vita havet, ex. ishavsgråsugga (*Saduria entomon*) och vitmärta (*Monoporeia affinis*). De glaciala relikterna har inte haft något genetiskt utbyte under en lång tid med andra populationer vid den ryska arktiska kusten. (Ericson & Wallentinus 1979).

Förekomsten av endemiska arter i Kvarkens skärgård återspeglar den pågående evolutionära process som beror på landhöjningen och variationen i vattenstånd. Endemiska arter som hör till den landfasta Fennoskandiska floran förekommer huvudsakligen i den Skandinaviska bergskedjan och på Östersjöns stränder. Det finns 24 taxa som är begränsade till stränderna, varav 16 hittas i Kvarkens skärgård. Exempel är gultätel (*Deschampsia bottnica*) och strandögontröst (*Euphrasia bottnica*).

Många sydliga växter och djurarter har sin nordliga utbredningsgräns i Norra Kvarken beroende på salthaltsgradient, strömmar och mildt klimat. Till exempel havsnajas (*Ruppia maritima*), dvärgsäv (*Eleocharis parvula*), blåstång (*Fucus vesiculosus*), östersjömussla (*Macoma baltica*) och havstulpan (*Balanus improvisus*). Havstulpanen är en brackvattensart som härstammar från det Sarmantiska havet som täckte delar av sydligaste Europa och västra Asien under Pliocen- och Miocentiden för ungefär 3 till 20 miljoner år sedan.

De gamla skärgårdsskogarna är viktiga habitat för några sällsynta och hotade arter t. ex stor aspticka (*Phellinus populicola*), finflikig brosklav (*Ramalina roesleri*) och kandelabersvamp (*Clavicornia pyxidata*).

I bilaga 4 följer än mer utförlig lista över viktiga arter.

## Fåglar och däggdjur

Kvarkens skärgård erbjuder en utmärkt livsmiljö för sjöfåglar. Norra Kvarken är Östersjöns smalaste del och är därför en naturlig flyttningsväg för fåglar på sin väg från Finland mot den Skandinaviska bergskedjan.

Tobisgrissla (*Cepphus grylle*) och tordmule (*Alca torda*) är karaktärsfåglar i yttre skärgården. En fjärdel (6000 par) av Östersjöns population av tobisgrissla häckar i Kvarkens skärgård. Drygt 10 % av Finlands tordmular, cirka 1000 par häckar i Kvarkens skärgård. Flera av de arter som ingår i Europeiska Unionens fågeldirektiv t. ex

skräntärna (*Sterna caspia*), silvertärna (*Sterna paradi-sea*), havsörn (*Haliaetus albicilla*) och fiskgjuse (*Pan-dion haliaetus*) häckar i området.

Ungefär 300 000 till 400 000 fåglar flyttar över Norra Kvarken varje år, bland annat cirka 2000 fjällvråkar (*Bu-teo lagopus*). Årligen rastar 1000-tals tranor (*Grus grus*) på åkrarna i meteoritkratern Söderfjärden och en stor del av dem använder Norra Kvarken som flyttled.

Det finns två arter av havslevande däggdjur, gråsäl (*Ha-lichoeerus grypus*) och vikare (*Phoca hispida*). Båda arterna ingår i Europeiska Unionens habitatdirektiv. Gråsälarna håller till på olika skär i hela området, medan vikaren mest håller till i de norra delarna eftersom den har sitt huvudsakliga utbredningsområde i Bottenha-vet. Båda arterna föder sina ungar på isen under vårvin-tern.

### 3.b HISTORIA OCH UTVECKLING

#### INLEDNING

Vår uppfattning om ”Finlands ansikte” härstammar till stor del från Zacharias Topelius, som levde på 1800-talet. Han myntade uttrycket ”Östersjöns dotter”. Det är mindre känt att han fann en analogi mellan den grekiska kärleksgudinnan och den modiga finländska mön, som båda föddes ur havet:

*”Finland har stigit ur havets famn, som antikens Afro-dite. En gång var Östersjön en vik till den arktiska oceanen och dess vågor och isberg rullade högt över vårt land i en avlägsen del av Europa. Valrossen sträckte på sin formlösa kropp och arktiska fåglar sträckte över detta ogästvänliga hav. Endast de högsta topparna av Skandinavians bergskedja stack upp i det öppna havet.... På båda sidorna om Bottnis-ka viken har befolkningen länge känt till detta oförk-larliga fenomen. Landet höjer sig ur havet, havet viker undan, stränderna blottar sig, slutningen rör sig fram-måt. På ställen där skepp tidigare seglade, kan nume-ra knappast en båt fara; var en gång fiskaren kastade sina nät går nu hans kor betande på strandängen. Grynnor och klippor reser sig ur vattnet... grund vä-xer till holmar, dessa växer ihop och sammanbinds med fastlandet. Vikar uppgrundas, hamnar torkar upp, hamnstäder måste flyttas efter det flyendet havet. Varje generation får ny odlingsjord som stiger ur havet. Ös-tersjön skänker sin dotter Finland varje sekel ett furs-tendöme” (Topelius 1873, 4-5).*

De första grynnorna i Norra Kvarken steg ur havet för ca 2000 år sedan. Fast bosättning började förekomma först på 1100- eller 1200-talet. Människan har lämnat kulturspår i skärgårdslandskapet under hela historien, men också anpassat bosättning och sjöfart efter natu-ren. Den urgamla sälfångst- och fisketraditionen har läm-

nat rikligt med spår och boskapsskötseln syns ännu i naturen och i landskapet. I Kvarkens skärgård fiskas, idkas jordbruk och fångas säl fortfarande om än i allt mindre grad. Den fasta bosättningen har minskat under modern tid, men kompenseras med sommarstugegäster.

Kvarkens skärgård är ett av Finlands nationallandskap, som speglar utgångspunkterna för vårt lands kultur och utveckling i natur- och kulturlandskapet och i stadsbil-den (Putkonen 2001).

#### FORNMINNEN

Efter den senaste istiden förblev hela Österbotten, för-utom toppen av berget Lauhanvuori (231 m ö h), under vattenytan tills jordskorpan som hade tryckts ned av ismassan åter började höja sig. Av fornminnena att döma har havsnära fångstnät idkats i Österbotten sedan tidig stenålder. Fynd av harpuner av älgben tillsammans med sälben vittnar om sälfångst vid Österbottens kust (Edgren 1998).

Under medeltiden har människan rört sig mellan öarna i Norra Kvarken, men fast bosättning uppstod endast på områden som erbjöd odlingsbara strandängar som blot-tats av landhöjningen. Fast bosättning var möjlig på en del av området under medeltiden, eventuellt redan på 1200-talet men t.ex. Mickelsörarna fick sina första fasta invånare först på 1800-talet. De äldsta daterade föremå-len är smycken från vikingatiden som hittats i Replot i närheten av odlingar (Risla 2000). Smyckena har hittats på områden som tidigt stigit upp ur havet och där man också hittat gamla hamnkonstruktioner.

Kvarkens skärgård är ett ”friluftsmuseum” fyllt med spår av mänsklig verksamhet från olika tider. På många stäl-len finns spår av läger i form av enkla övernattnings-ställen som röjts bland stenar, s.k. tomtningar. Över-nattningsskyddet utgjordes av ett stycke utjämnad mark omgärdad av en stenvall eller byggt vid ett sten-block. Taket var ofta en bit segeltyg. Fiskare ersatte så småningom dessa skydd med stugor av trä, så kallade fiskebastur.

Förutom tomtningar finns även spår av andra stenkonst-ruktioner för olika ändamål t. ex. jungfrudanser, ryss-ugnar/spisrösen och kompassrosor är vanliga i Kvar-kens skärgård. Kompassrosorna är stenrader i kors-form som anger vädersträcken. Andra exempel är vallar, balthamnar, kummel, båkar och nättorkningsrösen. Man kan till och med finna spår efter jägarnas skafferigropar i det steniga landskapet.



*En gång för längesen lekte en jättepojke i Norra Kvarken. Han tog stora nävar med stenar från den svenska sidan och hällde över dem på den finska sidan. På det viset blev Höga Kusten i Sverige djup och stenfri och finländska skärgården utanför Österbotten så full med öar och grund.  
Illustration av Liselott Nyström.*

## SÄLJAKT

Arkeologiska fynd vittnar om att säljakt idkades i Finland redan under stenåldern. Säljakten fortsatte som en viktig näring fram till våra dagar. De första skriftliga bevisen på säljakt i Österbotten är från år 1335. Säl jagades längs hela den Österbottniska kusten av skärgårdsbor och av bönder i inlandet som hade gamla nyttjanderätter i kustområdena. (Vuorela 1983).

De vanligaste jaktredskapen var sälspjut, sälnät och sälbössor. Sälnät användes endast på hösten och i mitten av 1800-talet upphörde denna jaktform. Sälbössorna kom redan på 1500-talet, men de blev allmänna först på 1700-talet.

För de långa jaktresorna användes en stor fälbåt som också fungerade som bostad under vårvinterjakten. Båten var i ca 8 meter lång och 2,5 meter bred och var försedd med en mast. Flera båtlag om 5-8 män, inklusive skeppare och kock, deltog i jaktresorna.

Jaktresorna tog flera veckor och ibland drygt tre månader. Tran, kött och skinn togs tillvara och tillsammans med en skottpeng var detta en betydande inkomstkälla.

Säljakten minskade i mitten av 1960-talet då efterfrågan på tran avtog och också sälarnas antal minskade. Gråsälens fredades från jakt på 1970-talet.

## FRÅN STRÖMMINGSFISKE TILL VINTERFISKE OCH TRÄLNING

På 1500- och 1600-talet fick alla fiska strömming på havsområdet genom att betala en sjättedel av fångsten som skatt till kronan. En nedgång i strömmingsfisket

märktes på 1600-talet och på 1700-talet. I samband med nödåren under 1800-talet ökade fisket och blev huvudnäring för de obesuttna. Dessa yrkesfiskare hyrde sina fiskevatten av bönderna i byarna och bildade en egen yrkeskår.

Fiskevattnen delades upp mellan byarna i fiskelag. Bönderna i byarna byggde tillsammans fiskestugor som fiskelagen sedan turades om att nyttja. Fiskestugorna byggdes av bönder från Replot, Björköby, Bergö och fastlandet (Smeds 1935, Andersson 1937). Mycket få av de ursprungliga fiskestugorna finns kvar och fiskelägena som var i allmänt bruk i början av 1900-talet har nästan helt försvunnit. Fiskestugorna kunde också flyttas från ett ställe till ett annat när fiskeplatserna övergavs på grund av landhöjningen. Idag används ett tiotal fiskestugor av yrkesfiskare, några har omvandlats till sommarstugor, men en stor del har förfallit.

Fiskets betydelse i området har minskat drastiskt under de senaste årtionden, men det finns fortfarande en fiskehamn i nästan varje by i Kvarkens skärgård. Nuförtiden är strömmingstrålfiske och sik- och laxfiske med nät de viktigaste fiskeformerna.

## JORDBRUK OCH BOSKAPSSKÖTSEL

Jordbruk har inte varit en lika viktig näringsgren som fiske. Jorden är karg på många öar och det krävs mycket arbete för att få den i odlingsbart skick. De första uppgifterna om odlingsarealen i Vallgrund, Replot och Björköby är från år 1557. (Åkerblom 1958).

Tidigare fanns det rikligt med betesmarker och slätterängar i Kvarkens skärgård. Höet lagrades i lador och transporterades hem vintertid över isen från yttre skärgården. Hästar och kor fick beta fritt på Replot och i Björköby ända till 1970-talet. Fåren transporterades till öarna under försommaren och hämtades hem traditionsenligt i början av oktober på "färdagen". (Westergård 1996).

Fäbodsystemet har förekommit i Österbotten och blomstrade i slutet av 1800-talet. I skärgården vistades kvinnorna på fäbodarna under betesperioden och förädlade mjölken till smör och ost. Fäbodarna slutade användas på 1960-talet och många används numera som sommarstugor.

## KULTURLANDSKAP

Naturen, havet och marken har haft en avgörande betydelse för byarnas utseende. Stockhus i en eller två våningar är kännetecknande för kulturlandskapet i Replot och Björköby samt på Bergö. Husen har åstak och loddrät brädfordring och de är målade med röd- eller gulmylla. De äldsta husen härstammar från 1700-talet. Naturen och livet i Norra Kvarken har också beskrivits av europeiska upptäcktsresande såsom den italienska juristen Giuseppe Acerbi och Edward Clarke vilka undervisade i Cambridge och skrev reseberättelser om sina resor i Finland. Dessa herrar besökte området år 1799. (Luukko 1979).

Byarna har i allmänhet byggts nära en bra hamnplats med husen placerade i grupper eller rader längs vägar och vikar. I skärgården uppfördes också rökbastur och -ugnar, som användes för rökning av fisk och kött. I samband med storskiftet började bostadshusen i mitten på 1800-talet flyttas ut från bykärnan till de enskilda odlingsmarkerna.

Björköby har sannolikt varit bebott sedan 1300-talet. Byn nämns för första gången i en skriftlig källa år 1510 i samband med ett markköp 40 år tidigare (Dahlström

1996). Största delen av bosättningen är placerad på DeGeer-moräner. Under århundraden har byn tidvis varit isolerad och tidvis centrum för livligare verksamhet. Posttransporterna över Norra Kvarken, och i viss mån även passagerartrafik, har periodvis rotts från Björköby till Sverige.

Replot och Vallgrund antas ha fått sina första invånare ungefär på 1300-talet e. Kr. Den äldsta gården på Replot dateras till år 1544 och år 1557 fanns det 15 bönder i byn. Namnet Vallgrund nämns för första gången år 1407 i samband med ett markköp, varför man kan anta att bosättningen är av ännu äldre datum.

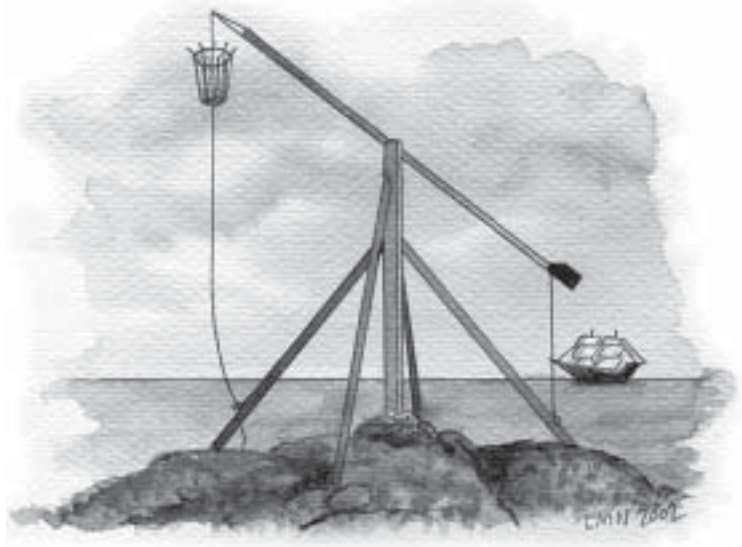
Bergö, tidigare Wargö, var en kapellförsamling under Malax och en självständig kommun fram till år 1973, då det anslöts till Malax. I Bergö bodde år 1548 totalt 48 personer som livnärde sig på jordbruk, fiske och salfångst. Kulturlandskapet och byggnadsbeståndet på Bergö har delvis varit annorlunda än i Replot och Björköby.

Övriga träbyggnader som kännetecknar området är kyrkor och bönehus, skolor, backstugor och båthus. Kyrkan i Replot färdigställdes 1781 och långkyrkan av trä i Björköby år 1859. Träkyrkan i Bergö färdigställdes under åren 1801-1802. Träkyrkorna var länge de enda målade byggnaderna i byarna.

De första egentliga stora tjänstemannavillorna byggdes i slutet på 1700-talet. Stora sommarvillor erbjöd arbetsplatser speciellt på somrarna för en del av invånarna i området. På stränderna i Replot och Björköby liksom i hela Vasa skärgård har byggts allt flera sommarstugor sedan början av 1900-talet.

## SJÖFART PÅ FARLIGA VATTEN

Den viktigaste handelsplatsen under 1300-1600 talet i hela Norra Kvarken var nuvarande Vasa-området först med Korsholm som metropol (1300-tal) och senare Vasa stad som grundades av Karl IX år 1606. De viktigaste exportprodukterna var sälolja eller tran (från 1300-talet till 1600-talet), fisk, smör, virke samt pälsar och skinn.



Vippfyr  
illustration av  
Liselott Nyström



Invånarna på öarna i Norra Kvarken har genom tiderna hållit kontakt med hjälp av segel- och roddbåtar. Den officiella trafiken över Norra Kvarken blev livligare på 1600-talet då det bl.a. byggdes ett gästgiveri i Björköby. Posttransporterna över Norra Kvarken inleddes på 1600-talet och de fortsatte regelbundet ända till år 1895. Traditionen återupplivades år 1982 och postrodden ros numera en gång per sommar mellan Holmön och Svedjehamn i Björköby.

De många krigen under Sverige-Finlands storhetstid tärde hårt på välbefinnandet också i Norra Kvarken på 1600- och 1700-talen. Det Stora Nordiska kriget efterlämnade i skärgården vrak av den ryska galärflottan och enkla stenugnar, så kallade ryssugnar, som den ryska flottan använde för brödbak och matlagning. (Westergård 1996).

Invånarantalet i städerna runt Norra Kvarken ökade och sjöfart och handel blomstrade under slutet av 1700-talet. Vasahandelsmannen Abraham Falander byggde en fregatt år 1786 på varvet på Svartö i Vasa, som var ett av de största i Norden på sin tid. (Luukko 1979).

Som en följd av Finska kriget (1808-1809) övergick Norra Kvarken tillsammans med övriga Finland till Ryssland. Detta hindrade dock inte fortsatta kontakter med den svenska sidan av Norra Kvarken. Under Finska kriget vintern 1809 gjorde ryssarna ett krigståg till Umeå för att påskynda fredsförhandlingarna. Den ryska generalen Mikhail Barclay de Tolly förde i mars 3000 man över Norra Kvarkens isar till Umeå. Många ryska soldater frös ihjäl på ditresan och en del av dem är begravna på Valsörarna (Karlsson 1996). Barclay de Tolly sägs ha sagt "Jag har märkt ut vägen till Umeå med mina soldaters ben".

Nästan ett halvt sekel senare krigades det igen på området. Under Krimkriget 1854-1855 seglade bl.a. de engelska krigsfartygen Hecla och Firefly i Norra Kvarken. Totalt kapades eller förstördes 10 st Vasafartyg.

Innan Finland blev självständigt från Rysslands välde år 1917 reste självständighetsaktivister via Norra Kvarken till dåtida Tyskland för att skolas till jägare vilka sedan skulle bilda armén under Finlands inbördeskrig 1918. Senare, i början av andra världskriget och under det finska vinterkriget 1939-1940 användes isvägen över Norra Kvarken igen för hjälptransporter från Sverige till Finland. Ca 2000 billaster lär ha korsat Norra Kvarken. (Orre 1996).

Ångbåtstrafiken i Norra Kvarken mellan Finland och Sverige började i mitten på 1800-talet. I Vasa grundades år 1873 det första oceanrederiet i Finland. I början av 1900-talet inleddes regelbunden passagerartrafik med små ångbåtar från de största holmarna i skärgården till Vasa, dit folk kom för att jobba och sälja sina produkter.



*Fornminnen i Kvarkens skärgård*

Replot fick fast färjförbindelse till fastlandet år 1952 som år 1997 ersattes med Finlands längsta bro. Färjan som förbinder Bergö med fastlandet togs i bruk år 1962.

Flera olika rederier har trafikerat i Norra Kvarken och samtidigt sysselsatt invånare i området i betydande grad. Året-runt-trafik började år 1972 och passagerarmängden över Norra Kvarken ökade hela tiden fram till år 1999 då Silja Line upphörde med trafiken. Orsaken var olönsamhet p.g.a. upphörd taxfree-försäljning. Rederierna RG-line och Botnia Link inledde igen regelbunden passagerar- och godstrafik sommaren 2001.

### ”VATTUMINSKNINGEN”

Landhöjningen började redan på 1600-talet förbrylla de lärda i Finland. I en postilla från 1621 skrev biskop Erivus Erici: "på några ställen har vattnet sänkt sig lägre ned, så att grund och stenar, som förut legat under vatten och som ingen vetat något av, nu synas högt över vattenytan; och där förut varit vatten där är nu ängar". Urban Hjærne från Sverige kom fram till att denna "vattuminsk-



*Fyrar och båkar i Kvarkens skärgård*

ning” berodde på att havsströmmarna förstörde de danska sunden. Eftersom det strömmade ut mera vatten till Nordsjön när sunden utvidgades minskade vattnet i Östersjön. Emmanuel Swedenborg däremot, trodde bokstavligen på Bibelns berättelse om syndafloden. Enligt berättelsen minskade vattnet fortfarande överallt efter översvämningen. Carl von Linné och Anders Celsius undersökte fenomenet på 1700-talet. Celsius skrev : ” Fiskarna vid de låglänta stränderna i österbotten är tvungna att vart 30 år söka nya fiskeplatser och inom en 60 års period flytta sina hus tre gånger närmare stranden”. Chydenius utförde flera beräkningar och mät-

ningar också i Kvarkenområdet (Bonns 2001, Peltola 2002). För att bättre kunna följa med fenomenet högs märken in i klippor och på strandstenar som visade vattenståndet. Ett sådant märke finns bl.a. i den södra delen av Bergö. Där står att läsa: ”v. 1755 Erik Klingius, v. 1890”.

Begreppet ”landhöjningen” används för första gången år 1765, då ledaren för Finlands Lantmäteriverk E. O. Runeberg framförde en teori om att det inte skulle vara fråga om ”vattuminskning” utan om landhöjning under vattnet. Runeberg baserade sina undersökningar på

gamla kartor från olika delar av Bottniska viken. På 1800-talet framfördes i flera publikationer att landhöjningen berodde på ett glacial-isostatiskt fenomen.

## **BÅKAR OCH FYRAR I HAVERISKÄRGÅRDEN**

Den grunda skärgården och landhöjningen gör att sjöfarten i Norra Kvarken har varit och fortfarande är farlig. Kvarkens skärgård brukar kallas för haveriskärgården eftersom flera hundra båtar förläste här under segelsjöfartstiden. Vattnen runt ögruppen Bergögaddarna med sina skär och grynnor fruktades redan under Sveriges välde och området omtalades som "Fartygsgraven" (Laurell 1989).

Det var vanligt att plundra fartyg som gått på grund efter principen "vad havet ger är mitt". Lasterna var ofta värdefulla och befolkningen längs kusten och i skärgården drog nytta av båtarna som kört på grund genom att ta hand om lasten och gömma den för att eventuellt sälja den vidare. Vrakplundringen slutade först under 1800-talet, fastän vrakplundring hade kriminaliserats redan under korstågen år 1110. Smuggling började förekomma senast på 1600-talet och fick stor omfattning speciellt under förbudstiden. Typen av smuggelgods förändrades under århundraden, bl.a. salt, tobak, alkohol och saxar och bilar smugglades.

På grund av de många haverierna började man redan tidigt märka ut farleder med kummel och båk och grund med sjömärken. Vippbåken på Molpehällorna anses vara den första kända fyren i Österbotten. Den byggdes i slutet av 1600-talet längs en farlig men viktig östlig rutt som gick väster om Halsön till Gamla Vasa. Alla handelsmän i de närliggande städerna deltog i byggnadskostnaderna för vippbåken. (Luukko 1971).

I Rönnskärs skärgård inträffade det hittills värsta haveriet på Finlands havsområden under fredstid den 22 oktober 1913, då s/s Vestkusten förstördes och 34 människor drunknade och endast en räddades (Lintala 1987). Haverier och grundstötningar har inträffat också senare, de senaste i slutet av 1900-talet.

Båkarna som bevarats i Finland och särskilt i Bottniska viken utgör en internationellt sett intressant grupp av byggnader som nästan helt försvunnit på andra håll. Längs Bottniska vikens kust har bevarats exceptionellt många historiska båkar. (Nyman 2001). År 1784 byggde handelsmän från Vasa en träbåk och lotsplats på Fäliskäret i Rönnskärs skärgård i Bergö. Den är den äldsta existerande träbåken i Finland.

Finlands första fyrskepp, Snipan (senare Qvarken), hade Norra Kvarken som bas från år 1868. Tre fyrskepp tjänade i Norra Kvarken till år 1960. Snipan ersattes av fyren på Utgrynnan, som färdigställdes år 1960. Vasafyren på Korsögrundet färdigställdes år 1981 (Laurell 1999). Under ryska tiden färdigställdes år 1909 sektorfyraerna Nikolai och Edvard vid Sundoms norra strand (Urmas 2003). Bland andra båkar och fyror i området kan nämnas båken

på Norrgrynnan (1882), båken på Rönnskärsören (1885), båken på Tummelsön (1859), båken på Trutskär i Rönnskär (1859) samt Korsörens fyr söder om den nuvarande lotsstationen på Vallgrund (Söderholm 2001).

Den viktigaste fyren i området var Norrskärs fyr som färdigställdes år 1848. Den lotsade båtarna in i Kvarkens skärgård och farlederna till Vasa. Norrskärsfyren kallas för Vasaögat eller Vasaporten. Fyren på Strömmingsbådan färdigställdes år 1885. Den 25,6 m höga båken på Ritgrund (byggd 1863) är den enda båken i Finland som har gjorts om till fyr. Den 16,8 m höga båken på Ensten, som byggdes år 1887, ersatte den 9 m höga masten från år 1858. Den nästan 40 meter höga fyren på Valsörarna blev färdig år 1886. Fyren beställdes av Henry Lepautes fabrik i Frankrike och den blev färdig några år före Eiffeltornet i Paris, som troligen är Lepautes mest kända verk (Laurell 1999).

## **TJÄRBRÄNNING, BÅTBYGGNAD OCH INDUSTRI**

Tjärbränning och export av virke var från 1600-talet betydande källor till extra inkomster för bönderna på området. Också skepps- och båtbyggnad var en viktig näringsgren ända till 1900-talet. Skepps- och båtvarv fanns bland annat i Vasa, Södra Vallgrund i Replot och i Björköby. Också tillverkning av salpeter gav tilläggsinkomster för invånarna i Kvarkens skärgård. Tjärbränningen ökade avsevärt handeln i städerna Vasa och Umeå.

Beckfabriken i Vasa, som grundades år 1647 av handelsmän med finsk, tysk och skotsk härkomst, är den första egentliga industrianläggningen i Norra Kvarken. Också tjärhandeln blomstrade. Genom området exporterades tjära främst till Sverige och senare till England och kontinenten.

Skeppsredare Johan Grönberg grundade år 1812 en glasfabrik i Iskmo by i Korsholm. Platsen var utmärkt, eftersom det fanns en god hamn dit de egna båtarna kunde hämta råmaterial och varifrån de kunde föra bort produkter. Grönvik-fabriken blev den största och tidsenligaste tillverkaren av fönsterglas i de nordiska länderna. (Annala 1946).

På Rödgrynnorna mellan Mickelsörarna och i Björköby bröts granit från slutet av 1850-talet för olika byggnader i den nya staden Vasa, såsom stadskyrkan, hovrätten och Hartmans handelspalats. (Ojajarju 1988).

Industrin i Norra Kvarken har fortfarande en fast anknytning till havsnära näringsgrenar, såsom tillverkning av fisknät, båtbyggnad och förädling av fisk. I slutet av 1900-talet arbetade nästan en tredjedel av den arbetsföra befolkningen med fiske och jordbruk och en tredjedel med industri- och byggnadsverksamhet. Yrken, såsom lots och fyrvaktare, gick tidigare ofta i arv från far till son. Av de ca 2000 människorna som bor i Kvarkens skärgård arbetar ca 40 % i olika serviceyrken.

## MYTOLOGI OCH FOLKTRO I KVARKENS SKÄRGÅRD

Folktron berättar om ett sjöodjur som sågs av bl.a. fyrmästaren på Norrskär, flera fiskare med fruar samt kronans länsman på Replot. Den senare, som var den som oftast hade sett odjuret, gav det namnet ”Confusarius Maris Baltici” – Östersjöodjuret. Länsmannen rapporterade ofta om saken bl.a. till Vasa läns guvernör och fiskekontrollören i Helsingfors. Odjuret observerades åtminstone från början av 1800-talet till slutet av samma århundrade.

Artikeln baserar sig på utdrag ur länsmannen på Replots brev, som officiellt bekräftats som riktiga 3.3.1934.

### Skeden i Kvarkens skärgårds historia

\* Landhöjningen tvingar Vasa hamn att flytta

**1800-1600 f. Kr** Spår av mänsklig aktivitet på det blivande Öjberget. Resterna av brasan dateras ca 3500 år senare.

**200-100 f. Kr** Fångstmän bygger ett övernattningskydd som omgärdas av stenar på Djupskärsbacken i Sundom.

**150 e Kr** En handelsman tappar romerska mynt på ett skär på Kapellbacken på det nuvarande Gamla Vasa-området.

**1000 e Kr** Ett spänne från vikingatiden tappas på nuvarande Södra Vallgrunds område.

**1249** Enligt legenden landstiger Birger Jarl på Gamla Vasa-området.

**1348** Fast bosättning i Mussor by

**1360-1370** Mussor hamn anläggs vid Krytzeborgs slott (Vasas första hamn).

**1407** Vallgrund nämns för första gången i skriftliga källor.

**1500** Replot och Wargö (Bergö) nämns för första gången.

**1510** Björkö nämns i skriftliga källor för första gången i ett ärende som gäller ett markköp år 1470.

**1596-1597** Klubbekriget, det sista betydande bondeupproret i Norden.

**1600** Posttransporterna över Norra Kvarken inleds och fortsätter regelbundet ända till 1895.

**1606** Karl IX grundar Vasa stad som får namnet ”Mustasari stadh”.

\* **1630** Vasa får en ny hamn vid Hästholmen. Den gamla hamnen (ca 1,5 km österut) hade blivit för grund p.g.a. landhöjning.

**1650** Vippbåken på Molpe byggs för att trygga handelssjöfarten.

**1655** Louis Henri Loménie de Brienne färdas över Norra Kvarken på vintern och skriver om färden i sin reseskildring.

**1700-1721** Det Stora Nordiska kriget. Vasahandelsflottan bränns.

**1752** Lotsstationen på Rönnskär grundas.

**1776** De första fartygen seglar från Vasa till Lübeck.

**1781** Kyrkan i Replot färdigställs.

**1784** Handelsmän från Vasa bygger under ledning av Abraham Falander den äldsta kvarvarande träbåken och lotsplatsen i Finland på Fäliskäret i Rönnskär i Bergö.

\* **1785** Vasa får en ny hamn på Brändö. Landhöjningen har lett till att Hästholmshamnen blivit för grund.

**1802** Träkyrkan i Bergö färdigställs.

**1808-1809** -krig. Finland ansluts till Ryssland och får autonomi. Den ryska generalen Barclay de Tolly tar i mars 1809 3000 man över isen genom Kvarkens skärgård till Umeå. Många ryska soldater fryser ihjäl under resan.

**1840** Regelbunden båttrafik inleds 1839 i Norra Kvarken.

**1846** Norrskärsfyren färdigställs. Fyren tänds 1848.

**1849** Österbottens lotsdistrikt grundas.

\* **1852** Vasa stad brinner. Den nya staden byggs på Klemetsö udde för att få en bättre hamn eftersom landhöjningen har gjort den gamla hamnen obrukbar. Officiellt flyttar staden till ny plats 1862.

**1853-1856** Krimkriget. Sammandrabbningar i Norra Kvarken.

**1859** Långkyrkan av trä i Björköby färdigställs.

**1868** Finlands första fyrbåt, Snipan (senare Qvarken), inleder sin verksamhet i Norra Kvarken.

**1874** Ångbåten Gustaf Wasa inleder trafik från Vasa till Härnösand och Sundsvall.

**1886** Fyren på Valsörarna tas i bruk. Fyren byggdes av Henry Lepautes fabrik.

\* **1893** En ny djuphamn grundas i Vasa på Vasklot.

**1913** Passagerarångbåten Vestkusten sjunker i Rönnskärsfarleden. 34 människor drunknar.

**1917** Finland blir självständigt

**1918** Inbördeskriget

**1921** Lotsstationen på Norrskär grundas.

**1939** Vinterkriget bryter ut. Ryska bombplan flyger via Kvarkens skärgård för att bomba Vasa och använder fyren på Norrskär som landmärke.

**1939-1940** Under II världskriget och i början av Finlands vinterkrig vintern 1939-1940 används isvägen över Norra Kvarken för hjälptransporter från Sverige till Finland. Ca 2000 billaster körs över Norra Kvarken.

**1944** Fortsättningskriget efter vinterkriget tar slut.

**1952** Färjetrafik inleds mellan Replot och fastlandet

**1954** Björköby får fast vägförbindelse från Replot

**1966** Den nya lotsstationen på Rönnskär färdigställs.

**1972** Passagerartrafik inleds året runt.

**1984** Det finska fraktfartyget m/s Eira kör på grund och förorsakar en stor oljekatastrof i Norra Kvarken.

**1997** Replot bro (den längsta i Finland) öppnas för trafik

**2002** Terranova, Kvarkens skärgårds naturcentrum öppnas i Österbottens museum, Vasa, <http://museum.vaasa.fi>

## 4. OMRÅDETS BEVARANDESTATUS

### 4.a NUVARANDE BEVARANDESTATUS

Finlands statsråd fattade på 1970-1990 -talen beslut om olika naturskyddsprogram. Natura 2000-nätverket är Europeiska Unionens gemensamma nätverk av fågel-skyddsområden och skyddsvärda habitat. Största delen av Kvarkens skärgård ingår nationella skyddsprogram och Natura 2000-nätverket (Figur 3 och Figur 4). Finlands regering har godkänt ett finansieringsprogram enligt vilket man skall förverkliga alla naturskyddsprogram och Natura 2000-nätverket senast år 2007.

Förverkligandet av Natura 2000 och naturskyddsprogrammen innebär att miljöförvaltningen förhandlar med markägarna om att verkställa naturskyddet på olika sätt. Vanligtvis anskaffas områdena till staten eller så görs fredningsbeslut på den privata marken. Slutprodukten är statsägda eller privatägda naturskyddsområden. Nuläget är att en tredjedel av landområdena i Kvarkens skärgård antingen är anskaffade till staten eller är privatägda naturskyddsområden. Processen att grunda statliga naturskyddsområden tar flera år och kräver en lagstadgad förordning för varje skyddsområde.

I ett beslut om statliga och privata naturskyddsområden finns inskränkningar i nyttjanderätten. I skyddsområdena i Kvarkens skärgård är alla åtgärder som väsentligt minskar naturvärdena förbjudna. Däremot förbjuds vanligtvis inte möjligheten att plocka bär, svamp och fiska och jaga. Vistelseförbud under fåglarnas häck-

ningstid gäller i vissa delar av reservaten i Kvarkens skärgård. Hittills har grundats 26 500 ha naturskyddsområden, både land- och vattenområden, och de har ett mycket bra skydd för de geologiska och ekologiska värdena.

Ungefär 52 % av Kvarkens skärgårds totala areal omfattas inte av naturskyddsprogram. Det är i huvudsak havsområden förvaltade av finska staten, men där ingår även landområden i anslutning till samhällen på Replot och i Björköby. På dessa områden planeras inte nya naturskyddsområden eller naturskyddsprogram. Här tryggas de geologiska värdena genom att lagstiftningen kräver tillstånd eller samråd för verksamheter som påverkar naturmiljön, till exempel byggande eller täktverksamhet.

#### SAMMANSTÄLLNING AV NATURSKYDDSPROGRAM OCH -SKYDDSBESLUT I KVARKENS SKÄRGÅRD

- Strandskyddsprogrammet (SSP), 1990.
- Statsrådets principbeslut för skyddet av Mickelsörarna (PB), 1989.
- Skyddsprogrammet för fågelrika sjöar och havsvikar ingår (SFP), 1982.
- Programmen för skydd av gamla skogar (SPS), 1993 och 1996.
- Värdefulla landskapsområden: Björköby

#### De viktigaste naturskyddade områden i Kvarkens skärgård och deras areal (ha) (se figur 3)

Namn	Status	Land (ha)	Vatten (ha)	Totalt (ha)
1 Mickelsörarnas skärgård*	SSP	546	11 450	11 996
2 Mickelsörarna*	PB	1 950	20 159	22 109
3 Kvarkens skärgård**	SSP	2 819	14 796	17 615
4 Norra Vallgrund-Sjudarsgrundet*	SPS	89		89
5 Finnvekan-Rudskärsfjärden*	SFP	271	243	514
6 Torgrunds skärgård*	SSP	720	9 116	9 836
7 Halsön-Rönnskär-Norrskär***	SSP	2 578	68 752	71 330
8 Valsörarna-Björkögrunden*	NR	650	14 350	15 000
9 Snipan-Medelkallan*	SR	1	3 259	3 260
<b>Sammanlagt:</b>		<b>9 535</b>	<b>133 214</b>	<b>151 749</b>

Dessutom finns ca 2000 ha privata naturskyddsområden inom de olika naturskyddsprogrammen.

Teckenförklaring:

\* = kärnområde \*\* = både kärnområde och buffertzona \*\*\* = buffertzona

SSP = strandskyddsprogram, PB = statsrådets principbeslut, NR = privatägt naturskyddsområde,

SPS = program för skydd av gamla skogar, SFP = program för skydd av fågelrika sjöar och havsvikar,

SR = statligt naturskyddsområde

## INTERNATIONELL STÄLLNING

### Natura 2000-nätverk

En stor del av Kvarkens skärgård ingår i Natura 2000-nätverket (Figur 4). Natura 2000-områdenas areal är 122 968 ha, varav 10 376 ha land och 112 592 ha vatten.

Natura 2000 ingår i EU:s habitat- och fågeldirektiv. Direktiven skapar en gemensam ram för skyddet av djur, växter och naturtyper och föreskriver att det skall inrättas ett nätverk av skyddade områden, kallat Natura 2000. Områden skall bevaras med syfte att upprätthålla eller restaurera en gynnsam bevarandestatus hos naturtyper och vilda växt- och djurarter av gemenskapsintresse. Habitat- och fågeldirektivet är implementerat i Finlands lagstiftning.

### Nätverket av skyddade områden längs Östersjökusten (BSPA) och Ramsar-områden

Natura 2000-området Kvarkens skärgård har godkänts av Helsingforskommissionen (Helcom) att införlivas i nätverket av skyddade områden längs Östersjökusten (BSPA). Området omfattas även av Ramsarkonventionen om internationellt viktiga rast- och häckplatser för våtmarksfåglar.

### Internationella avtal gällande havsområden

Nordiskt avtal om bekämpning av havsföroreningar (1993). Överenskommelse om samarbete vid bekämpning av förorening på havet.

OSPAR (1992) Konventionen om skydd av nordöstra Atlantens marina miljö.

Helsingforskonventionen (1992). Konvention om skydd av Östersjöns marina miljö.

EU:s ramdirektiv för vattenpolitik (2000). Typindelning och klassificering av alla inom EU förekommande vattenformationer; såsom inlands- och kustvatten.

## 4.b FAKTORER SOM PÅVERKAR OMRÅDET

Landhöjningen påverkar människans vardag i Kvarkens skärgård. Människans behov att anpassa sitt boende, vägar, hamnar och farleder efter landhöjningen kommer att kvarstå i en överskådlig framtid.

### KOMMUNIKATIONER

Det är nödvändigt för regionen att det finns en fungerande färjetrafik året om i Norra Kvarken mellan Sverige och Finland. Större farleder kräver underhåll, men i dagsläget finns det inget behov att förändra linjedrag-

ningar. Däremot pågår diskussioner om att eventuellt bygga en ny färjehamn i Replot för att förkorta ruten. Den bästa platsen ligger nära lotsstationen i Södra Vallgrund, i buffertzonen. Det planerade hamnområdet ligger vid öppet hav och därför förutsätter inte byggandet av en färjehamn åtgärder som skulle inverka mycket på områdets geologi. Hamnarbeten förutsätter enligt lagstiftningen miljökonsekvensbedömning och hamnarna bör ingå i landskapsplanen

En lika viktig fråga som att trygga kommunikationerna mellan Finland och Sverige är att kommunikationerna inom och till områden där människan bor och verkar bibehålls och utvecklas.

År 2000 färdigställdes en översiktlig utredning beträffande förutsättningarna för en bro/tunnel över Norra Kvarken. För närvarande finns inte några planer på att förverkliga en sådan förbindelse.

Småbåtsfarlederna behöver kontinuerligt underhåll, t.ex. muddring och ibland måste farleder flyttas. Genom att planera muddringar och deponering av muddringsmassor noggrant kan man undvika långvarig negativ inverkan på områdets geologi, biologi och vattenkvalitet.

Vid kusten och på bebodda öar kommer det alltid att finnas behov av att upprätthålla och utveckla vägnätet. Om man flyttar färjehamnen till Replot blir det nödvändigt att förbättra vägnätet. Finlands lagstiftning kräver att man tar hänsyn till landskapet och miljön vid planering av nya vägar.

### NÄRINGAR

För att hålla skärgården och bebodda öar levande är det viktigt att jordbruk, skogsbruk, fiske och övriga näringar kan idkas på ett ekonomiskt och ekologiskt hållbart sätt. En klassificering som världsarv skall inte menligt inverka på dem. På grund av landskapsmässiga och kulturhistoriska värden är det viktigt att stödja dessa näringar, så att de kan leva vidare.

### MARKTÄKT OCH GRUVVERKSAMHET

Det finns inte så stora sand-, grus- eller mineralråvaror i Kvarkens skärgård att storskalig marktäkt eller gruvverksamhet skulle vara lönsam. Småskalig marktäkt till husbehov förekommer däremot och den regleras i marktäktslagen.

### VINDKRAFT

I Finland pågår omfattande utredningar om placering av vindkraft i Kvarkens skärgård. Planerna är tills vidare preliminära. Etablering av stora vindkraftsparker förutsätter i Finland miljökonsekvensbedömning och de ska ingå i landskapsplanen.



Figur 3. Naturskyddsprogram i skärgården (se tabell s. 29)

## BOENDE

I Kvarkens skärgård finns det en gammal och klok tradition att bygga på torra moränryggar. Byggandet regleras i Finland av markanvändnings- och bygglagen. Världarvsstatus medför inte att tillämpningen av dessa lagar förändras.

## 4.c MILJÖBELASTNING

### EUTROFIERING

Den ökade belastningen av närsalter från källor på land utgör ett av de allvarligaste hoten mot havsmiljön i Östersjön. Baserat på långtidsdata av vattenkvalitet och växtplankton kan man konstatera att det öppna havet i



Figur 4. Områden som ingår i Natura 2000-nätverket.



Kvarkens skärgård visar små men tydliga tecken på övergödning. Större algbloomningar förekommer dock främst i skyddade eller instängda havsvikar. De egentliga tecknen på övergödning i Norra Kvarken kan sammanfattas till följande:

1. En ökande trend i mängden klorofyll-a sommartid
2. En ökande trend i abundans och biomassa hos mjukbottenfauna (ökad produktion)
3. Sämre bottenkvalitet på grund av ökad sedimentation och drivande alger
4. En minskande trend i vattnets siktdjup

## OLJEOLYCKOR

Lastfartygstrafiken i Bottniska viken medför risker för olje- och kemikalieolyckor. Hittills har det bara varit en stor oljeolycka i Norra Kvarken. År 1984 gick fraktfartyget m/s Eira på grund söder om Nordvalens fyr. Det läckte ut 200 ton tung brännolja. Närmare 3 600 fåglar dog av oljan. Sedan dess har tjänstemannasamarbetet kring oljebekämpning förbättrats. Bland annat finns det tillgång till spridningsmodeller för olja och andra drivande föroreningar.

## MILJÖGIFTER

Belastningen av långlivade, svårnedbrytbara organiska ämnen i Bottniska viken har tidigare varit ett problem. Den största källan för stabila organiska ämnen är avloppsvattnet från skogsmassaindustrins blekerier. Utsläpp från skogsindustrin har under de senaste årtiondena minskat. Halter av klassiska miljögifter, som DDT- och PCB-föreningar, har minskat under de två senaste årtiondena. Bekämpningsmedlet DDT får inte längre användas runt Östersjön och dess halter och nedbrytningsprodukter (t. ex. DDE) har minskat till en tiondel av vad de var 1970-talet. Under 1980-talet såg man till exempel minskande DDE-halter i havsörnsägg.

De klorerade PCB-föreningarna har använts som isoleringsmedel i transformatorer och kondensatorer. Deras användning har starkt begränsats och deras halter i strömning har sedan mitten av 1970-talet minskat markant ända till slutet av 1990-talet då halterna i Östersjön började stiga igen. Sälarna drabbades hårdast av dessa miljögifter, men också deras bestånd har återhämtat sig. På 1990-talet upptäcktes dioxiner i blekeriavloppsvatten och i pappersmassa, men också deras halter har minskat. Dioxiner i fisk är fortfarande ett problem.

## LUFTFÖRORENINGAR

Svaveldioxidhalterna i luften är numera låga både i Norra Kvarkens tätorter och glesbygd. Kvävedioxidhalterna i skärgården är också relativt låga. Halterna av ozon, som

anses vara skadligt för växtligheten, överskrider årligen i området. Förurning i skärgårdssjöarna förvärras av deras dåliga buffertförmåga.

## 4.d NATURKATASTROFER

Det finns inga förutsägbara naturkatastrofer. Det fenoskandiska området är ett av världens mest stabila områden ur geologiskt perspektiv.

## 4.e BESÖKARE OCH TURISM

I Kvarkens skärgård har användningen av privata sommarstugor och småbåtstrafik hittills haft en mer betydande roll än turismen. Turismens tryck på naturen är ännu litet, men antalet besökare, naturturister och naturturismföretagare har under senare år ökat.

I de viktigaste naturskyddsområdena är besöksstrycket ännu lågt och därför har det hittills inte medfört några större problem. Största delen av turisterna besöker byar utanför skyddsområden (se kapitel 5h) där det finns service och evenemang.

För att förbereda sig på fler besökare i skärgården har myndigheterna börjat vidta olika åtgärder:

1. Plan för rekreation och turism vars mål är att styra besökare till områden som tål besökare och ge förslag om turismformer som lämpar sig bäst för dessa områden
2. Utveckla uppföljningssystem för besökare inom naturskyddsområden
3. Utveckla indikatorer på ekologiska, sociala och kulturella förändringar
4. Förbättra tillsyn, guidning, service och infrastruktur
  - skolning av guider
  - göra avtal med företagare som har verksamhet inom Natura 2000-områden. I avtalen förbinder sig företagen till en miljöpolicy och skolning
  - naturstationsprojektet: upprustning av gamla sjöbevaknings- och lotsstationer

## 4.f BEFOLKNINGSANTAL INOM OMRÅDET

Det finns ca 2 500 bosatta inom området. I Björköby finns drygt 400 och på Replot drygt 2 000 invånare. Inom Natura 2000 områdena finns en person som är fast bosatt och över 600 fritidshus.

## 5. FÖRVALTNING

### 5.a ÄGARE

Områdets totala yta är 326 292 ha. Området är indelat i ett kärnområde och i ett buffertområde (se Figur 2). Kärnområdets areal är 187 541 ha och buffertzonen är 138 755 ha. En stor del av arealen är havsområden, som har tagits med för att bilda ett mer representativt och enhetligt världsarvsområde. I kärnområdet är 13,6 % (25 545 ha) av arealen landområden. Största delen av landområden är privata eller ägda av bysamfälligheter, resten ägs av staten, kommuner eller företag. Finska staten äger majoriteten av havsområdena. Bysamfälligheterna äger havsområdena i närheten av byarna. Forststyrelsen förvaltar de statliga områdena.

De ur naturskyddssynpunkt viktigaste områdena ingår i nationella naturskyddsprogram och i Natura 2000 (se kap 4a). Finlands regering har godkänt ett finansieringsprogram enligt vilket man skall förverkliga alla naturskyddsprogram senast år 2007. Därför kommer ägoförhållandena delvis att förändras inom de närmaste åren. Hittills har miljömyndigheterna förverkligat skyddet på ca 5000 ha eller 48% av Natura 2000-landområdena i Kvarkens skärgård. Finska staten har anskaffat 2194 ha och privata markägare har fredat 2742 ha.

De största markägarnas adresser:

Myndigheter:

Forststyrelsen  
Västra Finlands naturtjänster  
65100 Vasa, Finland

De största bysamfälligheter i kärnområdet:

Björköby skifteslag, 65870 Björköby, Finland  
Replot skifteslag, 65800 Replot, Finland  
Norra Vallgrunds skifteslag,  
65920 Norra Vallgrund, Finland  
Södra Vallgrunds skifteslag,  
65930 Södra Vallgrund, Finland  
Maxmo skärgårds samfällighet,  
65410 Sundom, Finland  
Sundom samfällighet, 65410 Sundom, Finland

### 5.b LAGSKYDD

#### NATURSKYDDET I FINLAND OCH KVARKENS SKÄRGÅRD

Naturvårdslagstiftningen i Finland ger ett bra skydd åt naturvärdena i Kvarkens skärgård. Alla områden har ännu inte fått ett slutgiltigt skydd, men medan förverkligandet av skyddsprogrammen pågår har natur-

skyddsvärden på Natura 2000-områden ett bra skydd i naturvårdslagen. Naturvårdslagen trädde i kraft den första januari år 1997. Avsikten med lagen är bland annat att bevara naturens mångfald, värna om naturens skönhet och stödja hållbart nyttjande av naturtillgångarna. Förutom naturvårdslagen finns det även andra lagar som berör naturskydd och miljövård. I bilaga 12 finns en sammanställning av de lagar som berör mark- och vattenområden i Kvarkens skärgård med de viktigaste kapitlen och paragraferna.

### 5.c SKYDDSÅTGÄRDER OCH SÄTT ATT GENOMFÖRA DEM

Geologiska formationer samt naturtyper i landhöjningsområden skyddas genom lagar som beskrivs i kapitel 4 b och bilaga 12. Myndigheter på riksnivå, främst miljöministeriet, har övergripande och styrande roll i natur- och miljöskydd samt planlägningsfrågorna. Miljömyndigheterna Västra Finlands miljöcentral och Forststyrelsen har i första hand ansvar för att naturvårdslagstiftningen följs på deras förvaltningsområden och kommunerna ansvarar för att markanvändningslagstiftningen följs. De centrala och regionala myndigheterna samt kommunerna har genom lagstiftningen full kontroll över världsarvsområdet och tillhörande värden. Ökad kännedom om Kvarkens skärgård bland allmänheten och inom samhällsförvaltningen bidrar till att skydda världsarvsanknutna värden.

Eftersom världsarvsområdet omfattar såväl skyddade och oskyddade områden både i privat och statlig ägo krävs det brett samarbete i förvaltning och utveckling av området. Samarbetet kommer att organiseras när Kvarkens skärgård blir ett världsarv enligt beskrivningen i kap 5 e.

### 5.d BEFINTLIGA PLANER OCH ÖVERENSKOMMELSER I ANSLUTNING TILL OMRÅDET

#### ANSVARIGA MYNDIGHETER

De centrala miljömyndigheterna Västra Finlands miljöcentral och Forststyrelsen har huvudansvar för natur- och miljöskyddsfrågor. Kommunerna ansvarar för plan-

läggning och markanvändning i sina respektive områden. Österbottens förbund har hand om planläggning på landskapsnivå i Finland. Miljöcentralen övervakar och styr de flesta markanvändningsärenden.

- **Regionplan för Vasa kustregion** (Regionplane förbundet, 1981, 1990, 1995)

För hela Österbottniska kusten finns en regionplan (bilaga 5), som är en omfattande plan för områdes- och samhällsplanering. Målet med planen är att trygga regionens utvecklingsmöjligheter på lång sikt. I regionplanen finns bland annat områden reserverade för rekreation och naturskydd. Regionplanen är i kraft tills den nya landskapsplanen (se nedan) fastställs.

- **Österbottens landskapsplan** (under beredning av Österbottens förbund)

Enligt den nya markanvändnings- och bygglagen, som trädde i kraft år 2000, ska det uppgöras en landskapsplan. Österbottens förbund håller som bäst på att utarbeta planen. Syftet med landskapsplanläggningen är att samordna olika markanvändningsbehov när det gäller bl.a. boende, arbete, tjänster, trafik, rekreation samt natur-, landskaps- och vattenskydd. När markanvändningen planeras är utgångspunkten en hållbar användning av miljön och naturresurserna.

- **Strandgeneralplaner Kvarkens skärgård** (Malax kommun 1996, Vasa stad, 1987, Korsnäs kommun 2000)

Regionplanen styr kommunerna i utarbetandet av strandgeneralplaner och strandplaner. Planerna bestämmer användningen av stränder. Strandplaner gäller mindre områden och är mer detaljerade. För Malax (Malax kommun, 1996), Vasa (Vasa stad, 1987) och Korsnäs (Korsnäs kommun, 2000) skärgård finns fastställda strandgeneralplaner. För Replot-Björköbyområdet i Korsholms kommun (Korsholms kommun, 2000) finns en färdig strandgeneralplan, men den är ännu inte fastställd. I Maxmo kommun har strandgeneralplanering påbörjats. Generalplanen används som rättesnöre vid utarbetandet av **strandplaner**, som direkt styr byggandet. Det finns ett antal små strandplaneområden i området.

- **Landskapsvårdsplan för Björköby** (Västra Finlands miljöcentral, 1996)

För Björköby, som hör till de nationellt värdefulla landskapsområdena, har utarbetats en landskapsvårdsplan (bilaga 6). Statusen innebär att myndigheterna ska ta särskild hänsyn till landskapsvärden vid verkställande av beslut och planer.

- **Plan för turism och rekreation** (Västra Finlands miljöcentral, 2001)

Archibal-projektet, som ingår i Interreg IIC-programmet för Östersjön, har uppgjort en plan för turism och rekreation i Kvarkens skärgårds naturskyddsområden (bi-

laga 7). I planen ingår kriterier och indikatorer för en hållbar skärgårdsturism samt en utvecklingsplan för guidning och infrastruktur i Kvarkens skärgård.

## 5.e FÖRVALTNINGSPLANER OCH DERAS MÅL

### FÖRSTUDIE TILL SKÖTSEL OCH ANVÄNDNINGSPLAN

Natura 2000-nätverket har betytt att miljöförvaltningen i Finland satsar mer på skötsel- och användningsplanering. År 2002-2003 uppgjorde finska och svenska miljömyndigheterna tillsammans med Kvarkenrådet en förstudie för skötsel- och användningsplanering för hela Kvarkenområdet (Bilaga 9). Planen definierar mål och riktlinjer för skötsel och vård av naturtyper och arter i naturskyddade områden. Målet är att både Sverige och Finland skall följa samma principer då man förnyar eller uppgör nya och mer detaljerade skötselplaner för delområden i Norra Kvarken.

### SKÖTSEL- OCH ANVÄNDNINGSPLANER

I Kvarkens skärgård finns tillsvidare två detaljerade skötsel- och användningsplaner (Bilaga 8) en för ett 1800 ha stort område utanför Björköby (Lappören, Slätt-skäret, Rönnskäret och Kvicksund) och en för Mickelsörarna-Rödgrynnorna (23 000 ha). Planerna är ett resultat av ett brett samarbete med alla berörda parter och målet har varit att kombinera naturskyddsmål, rekreation och traditionell markanvändning på både privat och statlig mark. Följande skötsel- och användningsplaner är under beredning (Figur 5): Norrskär-Rönnskär-Molpehällorna (2004-2007), Torgrunds skärgård (2005-2008) och Valsörarna-Björkögrundet (2006-2009).

Havsområdena förvaltade av bysamfälligheterna är indelade i fiskeriområden. I enlighet med fiskelagen är fiskeriområdena ålagda att uppgöra förvaltningsplaner. Första gången planerna uppgjordes var på 1980-talet och de förnyades i slutet av 1990-talet.

### SAMARBETET MELLAN KVARKENS SKÄRGÅRD OCH HÖGA KUSTEN

Om Kvarkens skärgård får världsarvsstatus kommer samarbetet att organiseras på följande sätt: en samrådsgrupp bildas för att sköta internationella samarbetsfrågorna mellan Kvarkens skärgård och Höga Kusten. Målet är att bägge delområdena får var sin förvaltningsplan uppgjorda enligt gemensamma riktlinjer.

Kvarkens skärgård kommer dessutom att bilda två nationella arbetsgrupper:

1) Skötselgrupp som ansvarar för lokala samarbetsfrågorna kring skötsel, användning och vård av naturskyddade områden.

2) Utvecklingsgrupp som skall främja hållbar utveckling av turism och andra näringar.

## 5.f FINANSIERINGSMÖJLIGHETER

### NATIONELL

Miljöministeriet i Finland beviljar årligen medel för anskaffning av naturskyddsområden och för utveckling av områdenas skötsel och användning. Dessutom finansierar miljöministeriet forsknings-, utvecklings- och utredningsverksamhet inom miljö- och naturskydd.

Den finska staten finansierar den mark- och berggrundskartering som den geologiska forskningscentralen utför. Dessutom gör geologiska forskningscentralen utredningar inom ramen för diverse EU-projekt. Staten och kommunerna finansierar den fysiska planeringen. Den finska staten stöder jord- och skogsbruket samt fisket med nationella anslag.

### REGIONAL

Österbottens förbund uppgör regionala program och fördelar EU-stöd i samarbete med Arbetskrafts- och näringslivscentralen och miljöcentralen. Centrala tyngdpunkter i EU-programmen är att stärka jord- och skogsbruket, öka konkurrenskraften för landsbygdsområdena samt bevara miljön och arvet från landsbygden. De EU-stödda regionala åtgärdsprogrammen i Finland är:

- Mål 2 –programmet (Maxmo kommun, Replot och Bergö)
- regionalt utvecklingsprogram för landsbygden ALMA, vars mål är en balanserad befolkningsutveckling, trivsammare boende och att värna om miljön
- horisontella programmen (strukturprogram för fiskerihushållning och utvecklingsprogram för landsbygden)

Kvarkenområdet omfattas förutom av det ovanstående även av det EU-finansierade programmet Interreg Kvarken-MittSkandia som främjar interregionalt samarbete. Principen för Interreg-programmet är att nationella gränser inte får utgöra hinder för en balanserad och samstämmig utveckling i Europa. Med hjälp av medel från programmet strävar man efter att minska på de skillnader i utveckling som har uppstått mellan gränsområdena och de centrala delarna av länderna. Genom programmet vill man också främja omfattande miljöskyddsåtgärder, som det är mer ändamålsenligt att förverkliga tillsammans med flera länder. Projekten Kvarken Miljö I och II (se kapitel 5i) får sin finansiering via Interreg.

EU stöder naturskyddsprojekt via Life Nature-fonden och miljöskyddsprojekt via Life Environment-fonden. Med hjälp av Life Nature –finansieringen förverkligas EU:s naturvårdspolitik som baserar sig på fågeldirektivet (79/409/EEC) och habitatdirektivet (94/43/EEC). Kvarkens skärgård har hittills berörts av ett Life Nature-projekt (1999-2002) som berörde tre stora skogsöar i Björköby skärgård. År 2001 startade ett Life Environment projekt 'Integrated management system for the Bothnian Bay' (se kapitel 5i).

## 5.g EXPERTER, RESURSER, UTBILDNING

Västra Finlands miljöcentral och Forststyrelsen ansvarar för skötseln och användningen av naturskyddsområden. Myndigheterna har sakkunnig personal vilka är väl förtrogna med förhållandena och naturen i Kvarkens skärgård.

Skolning för myndigheterna arrangeras främst av deras centralenheter; Miljöministeriet, Finlands miljöcentral och Forststyrelsen. Dessutom arrangerar de regionala enheterna intern skolning.

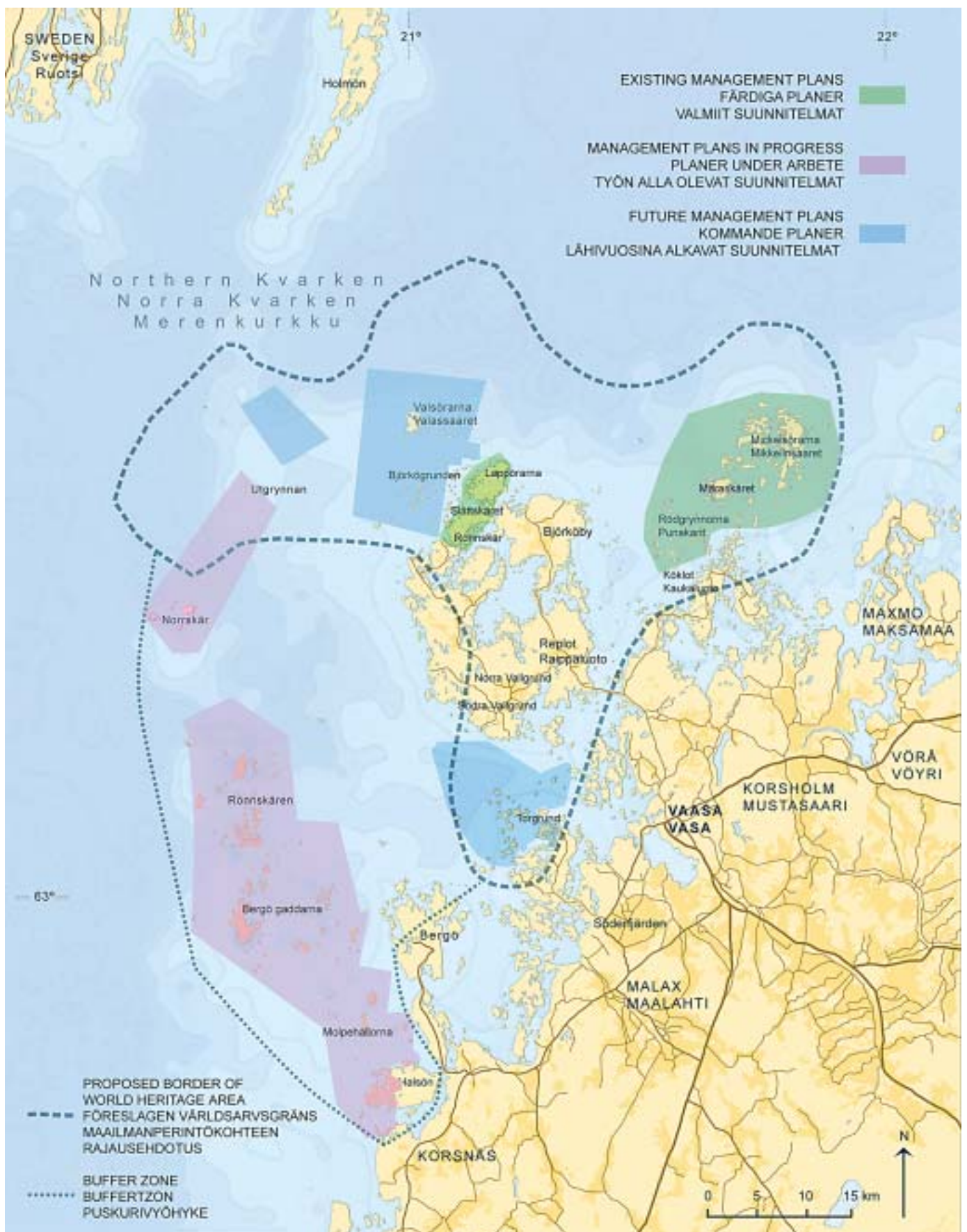
För att förvalta naturskyddsområdena på bästa sätt samarbetar myndigheterna med många organisationer. De viktigaste är: Åbo Akademi, Umeå Universitet, Sveriges Lantbruksuniversitet, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, Finlands miljöcentral, Havsforskningsinstitutet, Skogsforskningsinstitutet samt naturvetenskapliga museer och geologiska forskningscentraler.

## 5.h ANORDNINGAR FÖR BESÖKARE OCH BESÖKARSTATISTIK

### CENTRALA INFORMATIONSPUNKTER

I Vasa öppnades år 2002 naturcentret "Terranova" i anslutning till Österbottens museum. Naturutställningen berättar om natur, geologi och landhöjning i Kvarkens skärgård.

Basen för guidningen i yttre skärgården är de gamla sjöbevaknings- och lotsstationerna som Forststyrelsen håller på att utveckla till stödjepunkter för naturturism. Forststyrelsen äger naturstationerna och utvecklingen av dem sker i samarbete med områdets kommuner och företagare. De blivande naturstationerna ligger på



Figur 5. Skötsel- och användningsplanering i Kvarkens skärgård



Figur 6. Nuvarande besökarrustning i Kvarkens skärgård.

Mickelsörarna, Rönnskär och Molpehällorna. Vid Kviksundet på Replot finns utrymmen för småskalig guidnings- och övernattningsverksamhet.

## **NATURGUIDNING**

Guidning i Kvarkens skärgård erbjuds av några privata företagare och av föreningen Natur- och vildmarksguider. De kan erbjuda naturguidningar, paddlings- och fågelexkursioner och fiskeresor. Dessutom finns det många turistföretagare som förutom övernattnings- och måltidsservice erbjuder exkursioner i skärgården.

## **NATURSTIGAR OCH VANDRINGSLEDER**

Det finns flera naturstigar och vandringsleder som har informationsskyltar om natur- och kulturvärden. På Valsörarna, Molpehällorna och Mickelsörarna finns ett par kilometer långa naturstigar. Lite längre vandringsleder finns i Björköby skärgård.

## **EVENEMANG**

Det viktigaste evenemanget i Norra Kvarken är Postrodden som årligen går av stapeln mellan Holmön i Sverige och Björköby i Finland.

## **FARLEDER, SMÅBÅTSTRAFIK OCH TRANSPORT**

I hela området finns väl utmärkta småbåtsfarleder som sköts av lokala båtklubbar. Större farleder sköter sjöfartsverket om. Småbåtstrafiken är livlig och det finns över 5000 registrerade båtar inom området.

Det finns ca 15-20 företagare som ordnar båttransport. Vasa är den viktigaste startpunkten för dessa skärgårdsturer.

## **BESÖKARSTATISTIK**

I dagsläget är besökantalet i Kvarkens skärgård ganska litet. Årligen besöker ca 30 000 personer Natura 2000 -områdena i skärgården. Forststyrelsen ansvarar för uppföljningen av besökare på statens områden.

## **5.i POLICY OCH PROGRAM I ANSLUTNING TILL PRESENTATION OCH FRÄMJANDET AV OMRÅDET**

### **AVSIKTSFÖRKLARING FÖR VÄRLDSARVET**

För det nominerade världsarvsområdet har Västra Finlands miljöcentral, Forststyrelsen, Österbottens förbund, Österbottens TE-central samt områdets kommuner gjort en skriftlig överenskommelse. Avsiktsförklaringen är ett policydokument där det framgår riktlinjer och mål för framtida verksamhet och samarbete i området (Bilaga 10). Målet är att bevara områdets geologiska, biologiska och kulturella världen för kommande generationer.

### **UTVECKLING AV OMRÅDET**

Utvecklingen av området styrs i första hand av markanvändningsplanering (se kapitel 5d), lagstiftning (se kapitel 5b och c) och naturskyddsprogram (se kapitel 4a). Utvecklingsarbetet verkställs i praktiken genom regionala program och projekt vars huvudfinansierare är kommuner, statliga myndigheter och Europeiska unionen.

### **REGIONALA PROGRAM**

Det regionala utvecklingsarbetet i landskapet Österbotten är styrt av regionutvecklingsprogrammet -2003-2006. I programmet ingår mål att hitta särskilda lösningar för hållbar utveckling av skärgården och att bevara samt utveckla natur- och kulturmiljön i regionen. Programmet skall ersättas i framtiden av en landskapsöversikt, där man slår fast hur man önskar att landskapet skall utvecklas på lång sikt.

Under Västra Finlands miljöcentrals ledning har det uppgjorts ett miljöprogram för Västra Finland där Kvarkens skärgård ingår. Ett av programmets mål är att sammanjämka naturens rekreation och bevarandet av naturens mångfald inom Österbottens kust- och skärgårdsområden.

Under ledning av Kustens skogscentral har man tagit fram Österbottens skogsprogram för år 2001-2005, vars mål är en hållbar skötsel och användning av skogarna. Programmet tillämpas utanför Natura 2000 -områden t.ex. på Replot och i Björköby.

### **PROJEKT**

Kvarkenrådet är ett Nordiskt gränsregionalt samarbetsorgan för finländska och svenska kommuner på båda sidorna om Norra Kvarken. År 2000 startade Kvarkenrådet i brett samarbete med miljömyndigheter, kommu-

ner och andra utvecklingsorganisationer projektet *Kvarken Miljö*. Finansieringen sker via Interreg programmet Kvarken-MittSkandia och räcker till slutet av år 2007.

Kvarken Miljö har flera aktiviteter. Bland annat bereda Kvarkens skärgårds världsarvsansökan, fortsätta skötsel- och användningsplanering och förbereda informationsmaterial om naturskydds-områden samt förbättra turistserVICEN inom dem. Projektet har bland annat producerat en Internetguide "Kvarkens Naturguide" [www.kvarkenguide.org](http://www.kvarkenguide.org) och en film 'Spåren av istiden'.

Under de närmaste åren kommer projektet att utreda innevånarnas förväntningar på naturvården och att utveckla skötsel- och användningsplaneringen i området.

*Geonat* är ett annat Interreg Kvarken-Mittskandia-finansierat projekt mellan Finlands och Sveriges geologiska undersökningscentraler, miljömyndigheter och kommuner. Målet med Geonat är att under åren 2003 - 2006 kartlägga och producera data om Norra Kvarkens geologi och geomorfologi.

Utveckling av turism i Kvarkens skärgård sker främst i form av olika projekt. Interreg Kvarken-MittSkandia projektet *Botnia Tour* utvecklar ett bokningssystem för olika turistpaket och virtuella båtleder för kustområdena. I Österbotten har TE-centralen och Österbottens förbund startat en temagrupp för turism som har i uppgift att utveckla skärgårdsturism. Naturguider utbildas vid Vuxenutbildningscentralen i Vasa och det finns ett utbildningsprogram för särskilda Kvarken –naturguider.

Bottenviken- projektet *Integrated management system for the Bothnian Bay*, är ett Life Environment projekt som startade år 2001. Det syftar till att skapa en helhetsbilds över havets tillstånd i Bottenviken, förbättra informationsutbytet mellan olika aktörer samt utveckla riktlinjer för gemensam förvaltning och miljöövervakning av Bottenviken.

## 5.j PERSONAL PÅ OLIKA NIVÅER

Forststyrelsen har åtta personer anställda som förvaltar statlig mark för naturskyddsändamål. Dessutom har Forststyrelsen i stor omfattning uppgjort avtal med företagare, fiskare och lokala föreningar. Avtalen omfattar underhåll, tillsyn, skötsel och guidning.

Västra Finlands miljöcentral har en naturskyddsavdelning med 20 personer anställda som bland annat ansvarar för skötseln av privata naturskyddsområden. Arbetet förverkligas främst med projektfinansiering.

Kommuner deltar i skötseln av bland annat byggnader och vandringsleder. Centrala samarbetspartnes vid all skötsel och användningsplanering är de lokala intressenterna ,till exempel byalag, samfälligheter, jaktklubbar och ungdomsföreningar.

Avfallshanteringen i skärgården sköter föreningen Håll skärgården ren och kommuner. Övervakningen av lag, ordning och trygghet sköter gränsbevakningen, tullen, polisen och Forststyrelsen.



## 6. MONITORING

### 6.a NYCKELINDIKATORER SOM MÄTER SKYDDSSITUATIONEN

	Indikatorer	Metod	Förvaringsplats	Frekvens
<b>GEOMORFOLOGI OCH LANDHÖJNING</b>	1A. Areal (ha) av moränformationer på land	Analys av satellit och flygbilder är på landskapsnivå det bästa sättet att följa upp förändringar på geologiska formationer.	Geologiska forskningscentralen.	Vart 20 år
	1B. Landhöjningshastighet (mm)	Precisionsavvägning (precise levelling) av hela Finland	Geodetiska institutet (Finnish Geodetic Institute).	Vart 20 år
	1C. Areal (ha) av mark som exploteras	Uppföljning av markanvändningstillstånd och -anmälningar	Västra Finlands miljöcentral och kommunerna.	Vart 5 år
<b>NATURA 2000- NATURTYPER</b>	Areal (ha) av primära landhöjningsskogar och flador och glosjöar	Tolkning av infraröda och svartvita flygbilder samt provtytor för att följa upp förändringar i naturtypernas struktur och artsammansättning.	Västra Finlands miljöcentral	Vart 20 år
<b>NATURSKYDDETS FÖRVERLIGANDE</b>	Areal (ha) anskaffad till naturskyddsändamål och antal grundande naturskyddsområden	Statistik från miljöförvaltningen	Västra Finlands miljöcentral och miljöministeriet.	Varje år
<b>BESÖKARE I NATURSKYDDSOMRÅDEN</b>	Antal besökare i naturskyddsområden	Rapporter görs på basen av gästböcker, antal båtar, båttransporter och mekaniska räkneverk	Västra Finlands miljöcentral och Forststyrelsen	Varje år

### Fågelbestånd och hotade fåglar

På Valsörarnas fågelstation och på Norrskär gör ornitologer årliga uppföljningar av flyttfåglar.

Ornitologiska föreningar och privata personer inventerar sjöfågelbestånden regelbundet på Valsörarna-Björkögrunden och Mickelsörarna.

Projektet Miljöövervakning i Kvarken (2001-2007) skall utarbeta och starta ett övervakningsprogram för fåglar. Programmet preciserar uppföljningen av fåglar och målet är att få god kännedom om Norra Kvarkens fågelstammar och deras förändringar.

I dagsläget finns uppföljning på följande hotade arter: havsörn, fiskgjuse, skräntärna, silltrut, bergand, tornfalk och vitryggig hackspett. Indikatorerna är bland andra populationsstorlek, häckningsresultat, miljögifter i äggskal. Miljömyndigheterna ansvarar för dessa uppföljningar och de flesta utförs årligen.

### Hav

I Kvarkens skärgård följs havsområdena upp inom ramen för såväl internationella (HELCOM), nationella som lokala uppföljningsprogram. Kontrollprogrammen innehåller uppföljning av vattenkvalitet, bottenfauna, vattenrecipiering och miljögifter.

Makrovegetationen på grunda hårdbottnar övervakas regelbundet vid Malax-Rönnskär. Metodiken följer HELCOM's rekommendation och undersökningsområdet ingår i ett nationellt övervakningsprogram. Inom recipientkontrollprogrammen övervakas mjukbottenfaunan vid Vasa stad och vid fiskodlingar. Årliga beståndsuppskattningar av strömming, torsk och lax utförs av Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. I det nationella miljögiftsprogrammet provtar Västra Finlands miljöcentral årligen abborre, gädda och strömming för miljögiftsanalys. Vid dessa stationer provtas även Mesidotea *sp* och östersjömussla (*Macoma balthica*) för miljögiftanalys.

Västra Finlands miljöcentral och Länsstyrelsen i Västerbotten, Sverige har delvis samordnat havsmiljöövervakningen i Norra Kvarken.

## 6.b ADMINISTRATION FÖR UPPFÖLJNING AV OMRÅDET

### Ansvariga instanser:

Västra Finlands miljöcentral  
Skolhusgatan 19  
65101 Vasa  
Finland  
[www.ymparisto.fi/lసు](http://www.ymparisto.fi/lసు)

Forststyrelsen  
Västra Finlands naturskyddstjänster  
Hovrättsesplanaden 16  
65100 Vasa  
Finland  
[www.metsa.fi](http://www.metsa.fi)

GTK, Geologiska Undersökningscentralen  
Betongblandargränd 4  
02151 Esbo  
Finland  
[www.gtk.fi](http://www.gtk.fi)

Geodetiska institutet  
Geodeetinrinne 2 PB 15  
02431 Masala  
FINLAND  
[www.fgi.fi](http://www.fgi.fi)

En del av uppföljningsresultaten kommer i fortsättningen att presenteras på internet ([www.kvarken.org/miljo](http://www.kvarken.org/miljo)).

## 6.c RESULTAT FRÅN TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Naturen i Kvarkens skärgård har varit föremål för många undersökningar under årens lopp. De flesta inventeringar och uppföljningar är publicerade eller införda i miljöcentralens eller Forststyrelsens databaser. Nedan beskrivs kortfattat de viktigaste undersökningarna.

### GEOLOGI

Finlands geologiska forskningscentral har producerat en rapport och kartor, som beskriver geologin i Kvarkens skärgård (bilaga 1 och 2).

## VÄXTLIGHET

För att utreda markanvändningens och landhöjningens inverkan på växtligheten i Björköby skärgård i Österbotten anlades och inventerades provytor år 1999 (Höglund et al. 2000). Faktorer som skall följas upp är trädbeståndets, buskskiktets och fältskiktets uppbyggnad och täckningsgrad. I andra skärgårdsområden har omfattande växtlighetsinventeringar gjorts och de utgör basen för uppföljningar i framtiden. Inventeringarnas resultat finns i databaser på Västra Finlands miljöcentral och Forststyrelsen.

## FÅGELBESTÅND

Tobisgrissla *Cephus grylle* och den sällsynta tordmulen *Alca torda*, två av områdets karaktärsarter, har ökat kraftigt under åren 1950-1990 i Kvarkens skärgård. Den sällsynta berganden *Aythya marila* återfinns huvudsakligen i den yttre skärgården. Bergandsbeståndet har fluktuerat kraftigt under de senaste 50 åren. Nuförtiden häckar 80 % av Finlands bergänder i Kvarkens skärgård. (Väisänen, R.A, 1998.)

Havsörnstammen *Haliaeetus albicilla*, som hotades av miljögifter på 1960- och 1970-talen, har återhämtat sig från och med mitten av 1980-talet (Stjernberg T, 1995). Stammen är nu ca 35 par.

## HAV

Blåstång *Fucus vesiculosus* (brunalg) och rödsträfsse *Chara tomentosa* (kransalg) är anpassade till en näringsfattig eller måttligt näringsrik miljö. Både blåstång och rödsträfsse har fått ett lägre maximidjup under de senaste 20 åren. Orsaken är troligen ett minskat siktdjup. Vitmärlan, *Monoporeia affinis*, indikerar förekomst och utbredning av förorenade sediment. Förekomsten av vitmärla i vissa områden nära kusten har under de senaste åren haft en nedgående trend (Leonardsson, K. 2003).

Flera fiskarter anses ha minskat under de senaste decennierna på grund av försurning. Försurningen beror på att det i kustlandskapet finns stora arealer av jordbruksmark på svavelhaltig havsbotten från Litorinahavets tid. De försurar dräneringsvattnet som förs ut till havet. Följande arter har minskat; löja, stäm, id, braxen, björkna, vimma och lake. (Rautio L-M red., 1998, Hudd R. 1984.)

Sälarna drabbades på 1950- och 1960-talen kraftigt av miljögifter, men från och med 1980-talet har särskilt gråsälstammarna återhämtat sig snabbt. (Helle, E., 1990.)

Nya arter har spritt och etablerat sig i Östersjön och Norra Kvarken. Till exempel nordamerikansk havsborstmask, *Marenzelleria viridis*, som ställvis dominerar mjukbottenfaunasamhällena. (Westberg, V. & H-G. Lax 2003.)

## 7. DOKUMENTATION

### 7.a FOTOGRAFIER, DIABILDER OCH PRESENTATIONSVIDEO

En CD-skiva med fotografier och några diabilder från det nominerade området samt en presentationsvideo över Norra Kvarken bifogas (Bilaga 13, 14 och 15). I bilaga 11 finns en detaljerad lista över fotografier.

### 7.b KOPIOR AV SKÖTSELPLANER OCH UTDRAG UR ANDRA PLANER SOM ÄR RELEVANTA FÖR OMRÅDET

Sammandrag och utdrag av de viktigaste planerna finns i bilagorna enligt följande:

- |            |   |
|------------|---|
| Bilaga 5.  | Regionplan för Österbotten  |
| Bilaga 6.  | Landskapsplan för Björköby  |
| Bilaga 7.  | Plan för turism och rekreation  |
| Bilaga 8.  | Skötsel- och användningsplaner för Lappören-Slättskäret-Rönnskär och Mickelsörarna-Rödgrännorna |
| Bilaga 9.  | Förstudie till skötsel- och användningsplan   |
| Bilaga 10. | Avsiktsförklaring   |

### 7.c DOKUMENTATIONSLÄGET

#### BERGGRUND OCH GEOLOGI

Finlands geologiska forskningscentral (GTK) har gjort kartor över Kvarkens berggrund och kvartära geologi i skala 1:200 000 (bilaga 2). Kartmaterialet finns även i digital form.

Berggrundskartan baserar sig på följande material:

1. Berggrundskarta B3 Vasa.  
Skala 1:400 000 (Saksela 1934)
2. Berggrundskarta över Korsnäs.  
Skala 1:100 000 (Nykänen 1960a)

3. Berggrundskarta över Mitt-Norden.  
Skala 1:1 000 000 (Lundqvist *et al.* 1996).

4. Berggrundskarta över södra Österbotten.  
Skala 1:200 000 (Lehtonen M.I. *et al.* 2004).

Kartan över kvartär geologi är baserad på följande data:

1. Nio geologiska kartor med kvartära avlagringar, skala 1:2000. Geologiska forskningscentralen (Huttunen 2004, Kukkonen E 1989, 2001, Kukkonen M 1989, 2001, 2002).
2. Tolkning av digital precisionsavvägning, flygfotografier, digitala grundkartor av Lantmäteriverket i Finland.

#### LANDHÖJNING

Moränskärgårdar formade av landhöjningen och inlandsisen har länge varit föremål för forskning i Norra Kvarken. Under 1700-talet talde man om ”vattuminskningen” i Östersjön och för att förstå den lät Linnés lärjunge Chydenius år 1749 rista in det första vattenståndsmärket i en klippa vid Ratan, Sverige. I Österbotten presenterade chefen för landets lantmäteriväsende E. O. Runeberg år 1765 första gången teorin om att det är landet som stiger ur havet. På 1900-talet har landhöjningsfenomenet i östra Kvarken undersökts av Renqvist (1923), Palomäki (1988) samt Jones, en brittisk geograf, som under 1970- och 1980-talen forskade i landhöjningsproblematiken. De senaste uppgifterna om pågående landhöjning baserar sig på tre nationella precisionsavvägningar gjorda i Finland (Ekman 1996, Mäkinen och Saarinen 1998).

#### FLYGBILDER

Det finns både svartvita och infraröda ortoflygbilder från Kvarken, som kan användas till uppföljning av miljöns tillstånd. Västra Finlands miljöcentral och Forststyrelsen har ortoflygbilder i sina arkiv och databaser. Både nya och gamla ortoflygbilder i skala 1:15000-1:50000 (de äldsta från 1940-talet) kan beställa från Lantmäteriverket och FM-kartta Oy.

## DATABASER

Miljöförvaltningen i Finland har ett omfattande geografiskt databasmaterial. Det finns tillgång till bl.a. höjd- och djupkurvor, strandlinjer, uppgifter om berggrund, jordmån och markanvändning, gränser för skyddsområden, lägenhets- och fastighetsgränser, vattendrag och vägnät.

## VEGETATION OCH VÄXTLIGHET

Växtlighetens utveckling har undersökts av Palomäki (1963) och Valovirta (1937) har undersökt växtlighetens utveckling i synnerhet på små öar. Karteringar av florran har utförts av bl.a. Westman (1969) på Replot-Björköby, Ehnholm (1937) på Mickelsörarna och Rosenblad (1990) på Valsörarna. Vegetationsinventeringar har utförts på Lappören (Rinkineva och Väre 1992).

Naturtyperna i Kvarkens skärgård har i större utsträckning utretts år 1996, då vegetationen på 200 holmar karterades. Informationen har sparats i databaser, som innehas av Västra Finlands miljöcentral. Inventeringarna har fortsatt på Mickelsörarna i Forststyrelsens regi.

John Jeglum och Johan Svensson vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå, Sverige studerar skogsekosystemens succession och dynamik i Norra Kvarken (Svensson och Jeglum 2000 och 2001). Dessa undersökningar inkluderar även primär torvbildning och försumpning i våtmarksekosystem, granens kolonisation och artdiversitetsutveckling på unga öar samt jämförande analyser av landshöjningsekosystem vid Norra Kvarken och Hudson Bay/James Bay, Kanada.

Reiner Giesler vid Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå bedriver studier angående podsoler och markfosfor på landhöjningskuster.

Barbara Giles, Ulla Carlsson-Granér och Lars Ericson vid Umeå universitet studerar växters och parasitsvampars populationsgenetik och spridningsekologi på små öar av olika ålder i landhöjningsskärgården.

## LAVAR OCH SVAMPAR

Karteringar av lavar och svampar har gjorts i Kvarkens skärgård, speciellt på 1990-talet. Förekomsten av tickor i gamla skogar har utretts av bl.a. Savola och Pasanen (1995). Skärgårdens hotade lavar har inventerats av Jääskeläinen (1997, 1998) och Rinkineva (1993).

## FÅGLAR

Inventeringar och uppföljning av skärgårdens fågelfauna görs regelbundet av de ornitologiska föreningarnas medlemmar. Biolog Tuija Waren har utrett skärgårdsfågelbestånd i Kvarkens skärgård på uppdrag av miljömyndigheterna. Landfågelbeståndet i Björköby

skärgård har inventerats senast 1993 (Veijalainen 1994). Häckfågelfaunan på Valsörarna inventeras vartannat år av Ostrobothnia Australis.

Observationer av häckande och flyttande fåglar i Kvarkens skärgård görs i första hand av amatörer. Uppföljning av flyttfåglar sköts av naturvetenskapliga föreningen Ostrobothnia Australis på Valsörarnas fågelstation.

## HAVSOMRÅDEN

En utredning har gjorts om flador och glosjöar som lekplatser för fiskar längs österbottens kust (Wistbacka och Snickars 2000).

## KULTURHISTORIA

Data angående kulturhistoriska händelser i Kvarkens skärgård finns lagrat i Österbottens museums arkiv, Österbottens traditionsarkiv och i databaser på Österbottens förbund.

## 7.d ADRESSER TILL ARKIV DÄR REGISTER, INVENTERINGAR MM FINNS

De viktigaste inventeringarna, databaserna och planerna finns hos följande myndigheter eller organisationerna:

Västra Finlands miljöcentral  
Skolhusgatan 19  
PB 262, 65101 Vasa  
Finland

Forststyrelsen  
Västra Finlands naturskyddstjänster  
Hovrättsplanaden 16  
65100 Vasa  
Finland

Österbottens förbund  
Vasaesplanaden 20 B  
65100 Vasa

GTK, Geologiska forskningscentralen  
Betongblandargränden 4  
PB 96, 02151 Esbo  
Finland

## 7.e REFERENSER

- Aartolahti, T. 1972. On the deglaciation in southern and western Finland. *Fennia* 114: 1-84.
- Aartolahti, T. 1988. Maanpinnan muodot. Landyans former. In: Tapio Osala (ed.) Vaasan saaristo. Vasa skärgård, O&G Förlaget, Vaasa. pp. 26-36.
- Aartolahti, T., Koivisto, M. & Nenonen, K. 1995. De Geer moraines in Finland. In: Autio, S. (ed.), Geological Survey of Finland, Current Research 1993 1994. Geological Survey of Finland. Special Paper 20, 67 74.
- Andersson, 1937. Fiskarliv i svenska Österbotten. *Budkaveln Årg. XVI Nr.1. Åbo, 18*
- Annala, V. 1946. Pohjoismaiden johtava ikkunalasitehdas. Kytösavut II. Etelä-Pohjanmaan maakuntaliitto. Vaasa. pp 93-105
- Axberg, S. 1980. Seismic stratigraphy and bedrock geology of the Bothnian Sea, northern Baltic. *Stockholm Contributions in Geology XXXVI:3, 153-213.*
- Bargel, T., Huttunen, T., Johansson, P., Jokinen, S., Lagerbäck, R., Mäkinen, K., Nenonen, K., Olsen, L., Svedlund, J. O., Väänänen, T. & Wahlroos, J. E. 1999. Maps of Quaternary geology in central Fennoscandia, sheet 2, glacial geomorphology and palaeohydrography. Scale 1:1 000 000. Espoo, Trondheim, Uppsala. Geological Survey of Finland, Geological Survey of Norway, Geological Survey of Sweden.
- Bonnas, B. 2001. Kvarkens historia. Länsstyrelsen i Västerbotten, Umeå.
- Dahlström, B. 1996. Händelser i Björkö. Ur: Karlsson, S. (ed.). I förbund med havet. Björkö – en värld i Kvarken. Björkö hembygdsforskare, Vasa 1996, pp. 248
- De Geer, G. 1889. Ändromöner i trakten mellan Spånga och Sundbyberg. *Geologiska Föreningens i Stockholm, Förhandlingar* 11, pp 385-397.
- De Geer, G. 1890. Om Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden. *Geol. Fören. I Stockholm förh. Bd. 10. 1988. S. 366-378* und *Bd. 12, pp 61-67.*
- Edlund, G. W. (ed.), 1893. Finland in the 19th century as presented by Finnish. writers and artists in words and pictures (in Finnish). Helsinki 1893.
- Edgren, T. 1998. En harpun ur havets djup. Skärgård nr 4. Ekenäs, pp.53-54.
- Ehnholm, G. 1937. En undersökning av skärgårdsharren, Thymallus thymallus (L.), i Kvarken. *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 60:454-477.*
- Ekman, M. 1993. Postglacial rebound and sea level phenomena, with special reference to Fennoscandia and the Baltic Sea. *Nordic Geodetic Commission. In: Kakkuri, J. (ed.). Geodesy and Geophysics. Publications of the Finnish Geodetic Institute 115: 36-60.*
- Ekman, M. 1996. A consistent map of the postglacial uplift of Fennoscandia. *Terra nova* 8, 158–165.
- Eriksson, L. & Henkel, H. 1994. Geophysics. In: Fredén, C. (Ed.), 1994. *Geology. National Atlas of Sweden*, pp. 76-101.
- Ericson, L. & Wallentinus, H.-G. 1979. Sea-shore vegetation along the Gulf of Bothnia. *Wahlenbergia* 5, 142 p.
- Fredén, C. (ed.), 1998. *Berg och jord. Sveriges nationalatlas*, 208 p. Andra upplagan.
- Glückert, G., Rantala, P. & Ristaniemi, O. 1993. Itämeren jääkauden jälkeinen rannansiirtyminen Pohjanmaalla. Postglacial shore-level displacement of the Baltic Sea in Ostrobothnia. *Turun Yliopiston maaperägeologian osaston julkaisuja. Publications of the Department of Quaternary geology, University of Turku* 77, 1993, 36 pp.
- Heino R. 1988. Klimatet i Vasa skärgård. In: Osala, T. (ed.). *Vaasan Saaristo, Vasa skärgård. O&G Förlaget, Vasa*, pp. 66-79.
- Helle, E. & Stenman, O. (eds.) 1990. Itämeren hyljekannat 1986-90. *Maaillan Luonnon Säätiön WWR Suomen Rahaston raportteja n:o 1.*
- Helminen, V.A. 1987. Ilmasto. Suomen kartasto, 131:4-10. Maanmittaushallitus. Helsinki.
- Hoppe, G. 1957. Problems of glacial morphology and the Ice Age. *Geografiska Annaler* 39, pp.1-18.
- Hudd, R., Hildén, M., Urho, L., Axell, M-B. & Jäfs L-A. 1984. Kyrönjoen suisto- ja vaikutusalueen kalatalous selvitys 1980-1982. *Vesihallitus.*
- Huttunen, T. 2004. Vexala. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1343 07. Geological Survey of Finland.
- Höglund, J., Molander L-L, & Ollqvist S. 2000. Skötsel- och användningsplan för Lappören, Slättkäret och Rönnskäret. Västra Finlands miljöcentral, Regionala miljöpublikationer 151.
- IUCN 2000. IUCN Evaluation of Nominations of Natural and Mixed Properties to the World Heritage List. Report to the World Heritage Committee, 24th session 27 November - 2 December 2000, Cairns, Australia.
- IUCN 2004. Proceedings of the World Heritage Boreak Zone Workshop 10 - 13 October, St. Petersburg, Russia. 40 p.
- Ignatius, H., Kukkonen, E., & Winterhalter, B. 1980. Pohjanlahden kvartääri-kerrostumat. *Geologinen tutkimuslaitos, Tutkimusraportti N:o 45.*
- Johansson, C-E. (ed). 2000. *Geodiversitet i nordisk naturvård, Nord 2000:8, Nordiska Ministerrådet.*
- Jones, M. 1972. Some responses in human geography to land uplift in the Vasa area, Finland. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy in the University of London. 570 p.
- Jones, M. 1987. Land uplift, land tenure and the cultural landscape in Maxmo, Finland. *Finnish Science Society. ISBN 951-653-150-4, 246 pp.*
- Jääskeläinen, K. 1997. Epifyyttikäläinventoiti eräissä Vaasan ympäristön metsäkohteissa 1996. *Länsi-Suomen ympäristökeskus. Moniste. 13 p. 1997.*
- Kakkuri, J. 1991. Planeetta Maa. *Ursan julkaisu* 42. Helsinki. Tähtieteellinen yhdistys *Ursa*, 184 p.
- Kakkuri, J. 1997. Postglacial deformation of the Fennoscandian Crust. *Geophysica* 33, pp 99-109.
- Karlsson, S. (ed). 1996. *Täget över Kvarken. In: Karlsson, S. (ed.). I förbund med havet. Björkö – en värld i Kvarken. Björkö hembygdsforskare, Vasa, pp 56.*
- Kautsky, H. 1983. Inventering av de grunda vegetationstäckta bottenarna inom det planerade marina naturreservatet Holmöarna, Norra Kvarken, Askölaboratoriet. University of Stockholm.
- Kautsky, H. 1988. Factors structuring phyto-benthic communities in the Baltic sea. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy in the University of Stockholm.
- Kukkonen, E. 1989. Maxmo. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1334 04. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, E. 1989. Oravais. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1334 08. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, M. & Paukola, T. 1989. Petalax. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1242 09. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, E. 2001. Korsbäck. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1242 05. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, E. 2001. Korsnäs. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1242 02. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, M. 2000. Malax. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1131 07. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, M. 2000. Trutören. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1131 04. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, M. 2001. Vias. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1131 10. Geological Survey of Finland.
- Kukkonen, M. 2002. Pensala. Map of Quaternary Deposits 1 : 20 000, sheet 1334 11. Geological Survey of Finland.
- Laaksonen, K. 1994. De Geer-moreenien syntymalleista. *Terra* 106:1, 25-34.
- Laurell, S. 1989. Majakat. *Luotsiliitto-Lotsförbundet. Porvoo. 331 p.*
- Laurell, S. 1999. Suomen majakat. *Nemo ja Merenkulkulaitos. Porvoo. 351 p.*
- Laurén, L., Lehtovaara, J. & Boström, R. 1978. On the geology of the circular depression at Söderfjärden, western Finland. *Geological Survey of Finland, Bulletin* 297, pp 5-38.
- Lehtonen, M.I., Kujala, H., Kärkkäinen, N., Lehtonen, A., Mäkitie, H., Mänttari, I., Virransalo, P. & Vuokko, J. 2004. Etelä-Pohjanmaan liuskealueen kallioperä. Summary: Pre-Quaternary rocks of the South Ostrobothnian Schist Belt. *Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 158, 125 s.*
- Lehtovaara, J. 1992. Söderfjärden: a Cambrian impact crater in western Finland. Extended abstract. *Tectonophysics*, 216, pp157-161.
- Leonardsson, K. 2003. *Mjukbottenfauna 2002. In: Wiklund, K. (ed.). Bottniska viken 2002, Umeå Marina Forskningscentrum.*
- Lescop-Sinclair, K. & Payette, S. 1995. Recent advance of the arctic treeline along the eastern coast of Hudson Bay. *Journal of Ecology* 83, pp. 929-936.
- Lintala, U. 1987. Merenkulusta ja haaksirikkoista & Matkustajalaivaliikenne In: Tapio Osala (ed.), *Vaasan saaristo I. O&G Förlaget, Vaasa*, pp. 333-356.
- Luukko, Armas (1971-1979). *Vasas historia I-III. Vasa stad. Vasa.*
- Lundqvist, Jan 1992. Glacial stratigraphy in Sweden. In: Kauranne, K. (ed.) *Glacial stratigraphy, engineering geology and earth construction. Geological Survey of Finland. Special Paper* 15, pp 43-59.
- Lundqvist, T. & Bygghammar, B. 1994. The Bedrock. In: Fredén, C. (ed.), 1994. *Geology, National Atlas of Sweden*, pp 16-21.
- Lundqvist, J. & Robertsson, A-M. 1994. Glacials and Interglacials In: Fredén, C. (ed.), 1994. *Geology. National Atlas of Sweden*, pp 120-124.
- Lundqvist, J. 2000. Palaeoseismicity and De Geer Moraines. *Quaternary International* pp 68–71, 175–186.
- Lundqvist, T., Bøe, R., Kousa, J., Lukkarinen, H., Lutro, O., Roberts, D., Solli, A., Stephens, M. & Weihed, P. 1996. Bedrock map of Central Fennoscandia. Scale 1 : 1 000 000. *Mid-Norden maps* 01.
- Lunkka, J.P., Saarnisto, M., Gey, V., Demidov, I. & Kiselova, V. 2001. Extent and age of the Last Glacial Maximum in the southeastern sector of the Scandinavian Ice Sheet. In: Thiede, J. *et al.* (eds.) *The Late Quaternary stratigraphy and environments of northern Eurasia and the adjacent Arctic seas - new contributions from QUEEN, selected papers from the annual QUEEN workshops held in Øystese, Norway, April 1999, and in Lund, Sweden, April 2000. Global and Planetary Change* 31 (1-4), 407-425.
- National Board of Survey 1990. *Atlas of Finland. Atlas over Finland, Folio 123-129 Geology. National Board of Survey and Geographical Society of Finland. Map Centre Helsinki* 1992. *National Land Survey of Finland. NLS Topographic database.*
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. *The theory of island biogeography. Princeton University Press*, pp 203.

- Mawdsley, J.B. 1936. The wash-board moraines of the Opawica-Chibougamau area Quebec. *Transaction of the Royal Society of Canada* 30, Ser. 3, pp 9-12.
- Merila, P. 2002. Soil microbial dynamics and the condition of Norway spruce on the Bothnian land-uplift coast. Thesis. Finnish Forest Research Institute, research papers 877, Parkano.
- Meriläinen, J.J. 1989. Impact of an acid, polyhumic river on estuarine zoobenthos and vegetation in the Baltic Sea, Finland. Dissertation. University of Jyväskylä.
- Molander, L. 1995. Kärnväxtfloras sammansättning och dess beroende av några omgivningsparametrar på små landenheter inom ett område i Vasa skärgård. Pro gradu. Institutionen för biologi. Åbo Akademi. 42 p.
- Munsterhjelm, R. 1987. Flads and gloes in the archipelago. Geological survey of Finland, Special Paper 2. pp 55-61.
- Mäkinen, J. & Saarinen, V. 1998. Determination of post-glacial land uplift from three precise levelling in Finland. *Journal of Geodesy* 72, p 516-529.
- Mörner, N-A. 1980. The Fennoscandian uplift. Geological data and their geodynamical implication. In: Mörner, N-A. (ed.). Earth rheology, isostasy and eustasy. Proceedings of Earth rheology and late cenozoic isostatic movements, an interdisciplinary symposium held in Stockholm, Sweden, July 31-August 8. Geodynamics Project: Scientific Report no. 49: 251-284. John Wiley and Sons.
- Nenonen, K. 1995. Pleistocene stratigraphy and reference sections in southern and western Finland. Kuopio. Geological Survey of Finland, pp 205.
- Nilsson, G. & Kero, L. 1989. Berggrundskartan 20K Umeå NV, NO, SV, SO; 20L Holmön NV, SV; 19K Bonden NV. Sveriges geologiska undersökning Ai 37.
- Nuorteva, J. 1988. Akustisilla luotausmenetelmällä saatu kuva merenpohjan kvartäärikerrostumista. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 82, p.32.
- Nyman, H. 2001. Loistoin merkitty meri. Rakennusperintömmen Kulttuuriympäristön luku-kirja. Rakennustieto Oy, Hämeenlinna, pp 106-110
- Nykänen, O. 1960. Korsnäs. Geological map of Finland 1 : 100 000, Pre-Quaternary Rocks, sheet 1242. Geological Survey of Finland.
- Ojajarju, J. 1987. Saariston historiasta. In: Osala, T. (ed.). Vaasan saaristo. O & G Förlaget, Vaasa, pp 303-314
- Orre, E. 1996. Isvägen 1940. In: Karlsson, S. (ed.). I förbund med havet. Björkö – en värld i Kvarken. Björkö hembygdsforskare, Vasa, pp. 71-75
- Osala, T. 1988. Vaasan Saaristo - Vasa Skärgård. O&G Förlaget, Vaasa 424 p.
- Palomäki, M. 1963. Über den Einfluss der Landhebung als Ökologischer Faktor in der Flora Flacher Inseln. *Fennia* 88(2):1-74.
- Palomäki, M. 1988. Maankohoaminen. In: redaktörens namn (ed.). Vaasan saaristo Vasa Skärgård. O&G Förlaget, Vaasa, pp 59-65.
- Palomäki, M. 1988. Maankohoaminen, Landhöjningen. In: Osala, T. (ed.), Vaasan Saaristo - Vasa Skärgård. O&G Förlaget, Vaasa, pp.37-65.
- Peltier, W.R. & Andrews, J.T. 1983. Glacial geology and glacial isostasy of the Hudson Bay region. In: Smith, D.E., Dawson, A.G. (eds.). Shorelines and isostasy. Academic Press, London, pp. 286-319.
- Peltola, H. 2002. Från istid till landhöjning. Larsmo kommun. Landhöjningsprojekt. Larsmo kommun. pp 41-46
- Prest, V.K. 1983. Canada's heritage of glacial features. Geological Survey of Canada, Miscellaneous Report 28.
- Putkonen, L. 2001. Kansallismaisemat. Rakennusperintömmen. Rakennustieto Oy, Hämeenlinna, pp 207-209
- Rautio, L-M. & Ilvessalo, H. (eds.). 1998. Ympäristön tila Länsi-Suomessa. Miljöns tillstånd i Västra Finland. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Pohjanmaan liitto. Etelä-Pohjanmaan liitto. Jyväskylä.
- Rinkineva, L. Molander, L.-L. 1997. Merenkurkun fladät ja kluuvijärvet. Fladorna och glojsjöarna i Norra Kvarken. Kvarkenrådets publikationer 3 och 4. 43 p.
- Rinkineva, L. & Väre, P. 1992. Lappörenin kasvillisuus. Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri. Moniste. 28 p.
- Rinkineva, L. 1993. Haavanhyttelöjäläkälän suojelusuunnitelma Vaasan läänin alueella. Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri. Moniste. 72 p.
- Rinkineva, L. & Bader, P. 1998. Kvarkens Natur. Kvarkenrådets publikationer 10. 158 p.
- Risla, P. 2000. Kring Korsholms förhistoria. In: Svenolof Karlsson (ed.). "Ett svårt och vrängt folk" – Korsholm under 650 år, Korsholms kommun, Vasa, pp 17-23.
- Ristaniemi, O., Eronen, M., Glückert, G. & Rantala, P. 1997. Holocene and recent shoreline changes on the rapidly uplifting coast of western Finland. *Journal of Coastal Research* 13 (2), pp 397-406.
- Rosenblad, A. 1990. Floran på Valsöarna. Pro gradu avhandling. Botaniska institutionen. Helsingfors universitet. 77 p.
- Savola, K. & Pasala, M. 1995. Inventointiraportti Lappörenin kääpäälajistosta. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Moniste. 7 p.
- Sevola, P. 1988. Vedet ja vesiluonto. Vattnen och vattennaturen. In: Osala, T. (ed.), Vaasan Saaristo - Vasa Skärgård. O&G Förlaget, Vasa, pp.80-139.
- Seifert T. & Tauber, F. & Kayser B. 2001. A high resolution spherical grid topography of the baltic Sea revised edition. Proceedings of the Baltic Sea Science Congress, Stockholm 25-29.
- Sims, R.A., Riley, J.L. & Jeglum, J.K. 1979. Vegetation, flora and vegetational ecology of the Hudson Bay lowland: a literature review and annotated bibliography. Report. Great Lakes Forest Research Centre, Sault Ste. Marie, Ontario, Canada. 177 p.
- Smeds, H. 1935. Malaxbygden – Bebyggelse och hushållning i södra delen av Österbottens svensksbygd, Ernst Ingelius Boktryckeri, Helsingfors. pp 29-310.
- Stjernberg T. & Koivusaari, J. 1995. Merikotkat palaavat? Merikotkakannan kehitys ja pesimätulos Suomessa 1970-1994. *Linnut* 30:5-14.
- Strömfors, G. 2001. Maritimt arv i Österbotten – Maritime Heritage. Rapport 28S:2001, Österbottens förbund, Vasa.
- Suomi, T., Aarnivirta, A., Ahlroth, P., Huitu, O., Hyvärinen, E., Korkeamäki, E., Mattila, J., Niskanen, K., Päivinen, J., Rintala, T. & Suhonen, J. 1997. Biodiversiteten i Norra Kvarrens gamla skogar. Kvarkenrådets publikationer 6. 46 p.
- Svensson, J.S. 1998. Structure and dynamics of an old-growth conifer forest on the rising boreal coastline. Proceedings from the Nordic Symposium on new stand types in boreal forest-ecological features and silvicultural consequences, Vaasa February 10-11 1998.
- Svensson, J.S. 2002. Succession and dynamics of Norway spruce communities on Gulf of Bothnia rising coastlines. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 239, pp. 7-27.
- Svensson, J.S. & Jeglum J.K. 2003a. Primary succession pathway of Norway spruce communities on land-uplift seashores. *Écoscience* 10(1): 96-109.
- Svensson, J.S. & Jeglum J.K. 2003b. Spatio-temporal properties of tree-species belts during primary succession on rising Gulf of Bothnia coastlines. *Annales Botanici Fennici* 40:265-282.
- Svensson, J.S. & Jeglum, J.K. 2000. Primary succession and dynamics of Norway spruce coastal forests on land-uplift moraine. *Studia Forestalia Suecica* 209. 32 p.
- Söderholm, V. 2001. I storm och stiltje. Rönnskärs lotsstation 1752-1983. Fram Ab, Vasa, 334 p.
- Taipale, K., Saarnisto, M. 1991. Tulivuorista jääkausiin. Suomen maankamaraan kehitys. WSOY, Porvoo, 416 p.
- Topelius, Z. 1873. En resa i Finland. Finska Litteratur-sällskapet tryckeri, F. Tilgmanns förlag. Helsingfors. pp. 4-5
- Tulkki, P. 1977. The bottom of the Bothnian Bay. Geomorphology and sediments. *Merentutkimulaitoksen julkaisuja* 241. pp 5-89.
- Tynni, R. 1978. Lower Cambrian fossils and acritarchs in the sedimentary rocks of Söderfjärden, western Finland. In: On the geology and the Cambrian sediments of the circular depression at Söderfjärden, western Finland. Geological Survey of Finland. Bulletin 297, pp 39-63.
- Valovirta, E. J. 1950. Über die Strandhöhenzonen als hilfsmittel bei der Erforschung der Schärenflora im Landbehungsgebiet. *Acta Bot.Fenn.Soc.Fauna Flora Fenn.*
- Vuorela, T. 1983. Suomalainen kansankulttuuri. WSOY, Porvoo, 776 p.
- Veijalainen, A. 1993. Merenkurkun saariston luonnon monimuotoisuus-selvitys-linnut. Siipipeli. *Vuosijulkaisu* 93-94:11-23.
- Väisänen R.A., Lammi E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsinki.
- Väre, P. 1994. Maankohoamisrannan kasvillisuuden suksessio lappörenin saarella merenkurkussa. University of Jyväskylä. Pro gradu. 48 p.
- Westberg, V. & Lax, H-G. 2003. Mjukbottenfaunan i tre skärgårdsområden i norra delen av Bottniska viken. *Regionala miljöpublikationer* 318. Västra Finlands miljöcentral.
- Westergård, M. 1996. Färskötsel (1974). In: Karlsson, S. (ed.). I förbund med havet. Björkö – en värld i Kvarken. Björkö hembygdsforskare, Vasa. pp.176-183.
- Westergård, M. 1996. Ryssugnar. In: Karlsson, S. (ed.). I förbund med havet. Björkö – en värld i Kvarken. Björkö hembygdsforskare, Vasa. pp. 43-46
- Westman, T-L. 1969. Replot-Björkö växtlighet. Pro gradu avhandling. helsingfors univeristet. 180 p.
- Winterhalter, B. 1972. On the geology of Bothnian Sea, an empiric sea that has undergone Pleistocene glaciation. Geological Survey of Finland, Bulletin 258, 66 pp.
- Winterhalter, B., Flodén, T., Ignatius, H., Axberg, S. & Niemistö, L. 1981. Geology of the Baltic Sea. In: Voipio, A.(ed.), The Baltic Sea. Elsevier Oceanography Series 30, pp 1-121.
- Winterhalter, B. 2000. Sedimentary rocks underlying the Gulf of Bothnia. In: Lundqvist, T. & Autio, S. (eds.). Description to the bedrock map of central Fennoscandia (Mid-Norden). Geological Survey of Finland. Special Paper 28, pp 76-77, 79.
- Wistbacka, R. & Snickars, M. 2000. De kustnära småvattendragens status som fisklekplatser i Österbotten 1997-1998. Jord- och skogsbruksministeriet, fiske- och viltförvaltningens publikationer 48a.
- Wulff, F., Perttilä, M. & Rahm, L. 1994. Om-sättning av när-salter i Bottniska viken 1991. *Vatten* 50:220-230.
- Zilliacus, H. 1987. De Geer moraines in Finland and the annul moraine problem. *Fennia* 165(2), pp145-239.
- Åkerblom, K.V. 1958. Replot historia, Replots kommuns förlag, Vasa, 479 p.

## 8. KONTAKTUPPGIFTER

### 8.a HANDLÄGGARE FÖR ANSÖKAN

Namn: Susanna Ollqvist  
Titel: planerare  
Adress: Forststyrelsen,  
Västra Finlands naturtjänster,  
Hovrättsplanaden 16  
Stad: 65100 Vasa  
Land: Finland  
Telefon: +358 40 55 62 652  
Fax: +358 0205 64 5289  
E-post: susanna.ollqvist@metsa.fi

### 8.b ANSVARIGA REGIONALA MYNDIGHETER

Det finns olika slags uppgifter angående naturskydd, miljövard, presentation, uppföljning och utveckling av området såväl på nationell, regional som på lokal nivå.

Följande myndigheter och personer har huvudansvaret för dessa ärenden i världsarvsområdet:

Västra Finlands miljöcentral  
PB 262  
65101 Vasa, Finland

Forststyrelsen, Västra Finlands naturtjänster  
Hovrättsplanaden 16  
65100 Vasa, Finland

### 8.c ÖVRIGA REGIONALA INSTANSER

Österbottens museum  
Österbottens förbund  
Vasa stad  
Korsholms kommun  
Maxmo kommun  
Malax kommun  
Korsnäs kommun  
Vörå kommun  
Vasa turistbyrå

### 8.d OFFICIELL INTERNETSIDA

Det finns ingen officiell internetsida för Kvarkens världsarv.

### 8.e BILAGOR

Bilaga 1	Geology of the Northern Kvarken area
Bilaga 2	Kartor över Kvarkens kvartära geologi och berggrund
Bilaga 3	The Northern Kvarken – The Aquatic environment
Bilaga 4	The species or taxa which are endemic, near to their distribution limits or which have disjunct distribution in the Kvarken area
Bilaga 5	Regionplan för Österbotten
Bilaga 6	Landskapsplan för Björköby
Bilaga 7	Plan för turism och rekreation
Bilaga 8	Skötsel- och användningsplaner för Lappören-Slåttskäret-Rönnskär och Mickelsörarna-Rödgrynnorna.
Bilaga 9	Förstudien till skötsel- och användningsplan
Bilaga 10	Avsiktsförklaring
Bilaga 11	Lista över fotografier
Bilaga 12	Sammanställning av lagar
Bilaga 13	Cd med fotografier
Bilaga 14	Diabilder
Bilaga 15	Presentationsvideo över Norra Kvarken



## 8.f TILLKÄNNAGIVANDEN

Följande personer har deltagit i beredningen av denna ansökan:

Förklaringar:

T = textförfattare

K = kommenterat text och gett information

B = bidragit med bilder och kartor

Olli Breilin, Geologiska forskningscentralen (T, K, B)  
Aarno Kotilainen, Geologiska forskningscentralen (T, K)  
Carl-Göran Sten, Geologiska forskningscentralen (T, K)  
Keijo Nenonen, Geologiska forskningscentralen (T, K, B)  
Petri Virransalo, Geologiska forskningscentralen (T, K, B)  
Tapio Väänänen, Geologiska forskningscentralen (T, K,)  
Harri Kutvonen, Geologiska forskningscentralen (B)  
Runar Blomqvist, Geologiska forskningscentralen (K)

Minna Vihla, Österbottens museum (T, K, B)  
Kaj Höglund Österbottens museum (T, K, B)  
Pentti Rislä Österbottens museum (T, K, B)  
Vesa Heinonen, Österbottens museum (K, B)  
Marianne Koskimies-Envall, Österbottens museum (T, K)  
Erkki Fredriksson, Jyväskylä (K)  
Heikki Rantatupa, Jyväskylä Universitet (K)  
Jaakko Salo, Vasa stad (K)  
Jessica Morney, Yle Vasa (K)  
Holger Wester, Jeppo (K)  
Michael Bomyer, ex-Royal Navy, Vasa (K)  
Sirkka-Heleena Nyman, Bottniska vikens sjöfartsdistrikt (K)

Leena Rinkineva-Kantola, Västra Finlands miljöcentral (T, K)  
Matti Kyröläinen, Västra Finlands miljöcentral (T, K)  
Lotta Molander, Västra Finlands miljöcentral (B, T, K)  
Pertti Sevola, Västra Finlands miljöcentral (K, B)  
Vincent Westberg, Västra Finlands miljöcentral (T)  
Susanna Ollqvist, Forststyrelsen (T, K)  
Kari Hallantie, Forststyrelsen (K)  
Michael Haldin, Forststyrelsen (K)  
Lena Wargén, Forststyrelsen (K)  
Jukka-Pekka Flander, Miljöministeriet (K)

Olav Jern, Österbottens förbund (K)  
Göran Strömfors, Österbottens förbund (K)  
Marcus Henricson, Korsholms kommun (K)  
Ralf Sjöberg, Korsnäs kommun (K)  
Michael Ek, Maxmo kommun (K)  
Eirik Klockars, Malax kommun (K)

Mats Henriksson, Västernorrlands länsstyrelse, Härnösand (K, B)  
Gerhard Larsson, Västernorrlands länsstyrelse, Härnösand (K)  
Johan Svensson, Skogsvårdsstyrelsen, Umeå (T)  
Per Erik Persson, Västerbottens länsstyrelse, Umeå (T)  
Ann Salomonsson, Annova konsult, Umeå (T, K)  
Curt Fredén, Sveriges geologiska undersökning (K)  
Rolf Löfgren, Naturvårdsverket (K)

## 9. UNDERTECKNING

Undertecknat å den Finska statens vägnar:

Namnförtydligande: Jan-Erik Enestam

Titel: Miljöminister

Datum: 27.1.2005